

# Tuovi 3

Interaktiivinen tekniikka  
koulutuksessa 2005 -konferenssin  
tutkijatapaamisen artikkelit

Toimittaneet

Jarmo Viteli, Tiina Järvinen ja Simo Kaupinmäki

Tuovi 3

# Tuovi 3

## Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2005 -konferenssin tutkijatapaamisen artikkelit

Toimittaneet

Jarmo Viteli, Tiina Järvinen ja Simo Kaupinmäki

Kannen suunnitellut Sanna Säynäjäkangas

# Alkusanat

<sup>1</sup> ITK '05:

<http://www.hameenkesayliopisto.fi/itk05/>

Viidennen kerran järjestetty *Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa* (ITK) -konferenssin<sup>1</sup> tutkijatapaaminen osoitti jälleen, että meillä on laajalti lahjakkaita nuoria tutkijoita, jotka ansaitsevat foorumin tutkimustensa esittelemiseksi. ITK-tutkijatapaaminen luotiin palvelemaan erityisesti nuoria tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tutkijoita, tarjoamaan heille foorumi, jossa esiintyä ja esitellä tutkimushankkeitaan. Samalla haastetaan kokeneemmat tutkijat olemaan mukana papereiden arvioitsijoina, keskustelun virittäjinä, väittelyn vauhdittajina ja uutta oppimassa. Näyttää siltä, että olemme yhdessä onnistuneet tekemään tutkijatapaamisen, jossa ilmapiiri on kannustava, keskustelu innokasta ja tilaa ideoille riittää.

Tänä vuonna tutkijatapaamiseen tarjotut esitykset muodostivat mielenkiintoisen, monipuolisen tutkimushankkeiden kirjon ja kuvaavat hyvin, miten laaja-alaista ja monimuotoista alan tutkimus Suomessa on. Samalla tulee hyvin esille, että vahvoja tutkimuskokonaisuuksia on suhteellisen vähän ja useat nuoret tutkijat ovat melko yksin tutkimusteemansa kanssa. Tässä tilanteessa on entistäkin tärkeämpää, että tutkijat kohtaavat toisiaan, perehtyvät toistensa tutkimushankkeisiin ja oppivat uutta. Samalla vahvistuvat tutkijoiden sosiaaliset verkostot ja yhteistyön mahdollisuudet kasvavat.

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön ja oppimisen tutkimus on hyvä esimerkki monitieteellisen tutkimuksen tarpeesta, välttämättömyydestä ja vaikeudesta. Harvoin merkittäviin kysymyksiin kykenee vastaamaan yksin. Yhteistyökumppaneiden löytäminen ei aina ole helppoa, ja siksi yhteiset tapaamiset ja kohtaamiset ovat tärkeitä. Meidän tulee edelleen kehittää tutkijoiden yhteistyön edellytyksiä ja myös ITK-tutkijatapaamista. Tässä tarvitaan meitä kaikkia.

Haluan lämpimästi kiittää tutkijatapaamisen johtoryhmän jäseniä papereiden arvioinnista ja seminaarien puheenjohtajuuksien hoitamisesta. Tutkimuksiaan esitelletä kiitän hyvistä esityksistä ja innokkaasta keskustelusta. Mukava oli huomata, että meillä oikeasti uskalletaan olla eri mieltä ja väitellä. Samalla tutkijat ovat kuitenkin entistä valmiimpia avoimeen yhteistyöhön.

Tässä julkaisussa artikkelit on järjestetty tutkijatapaamisen alkuperäisen ryhmäjaon mukaisesti. Poikkeuksen muodostaa vain yksi englanninkielinen artikkeli, joka on poimittu erikseen muiden perään. Kirjoitusten tiivistelmät ja tutkijatapaamisen aikataulu ovat liitteinä julkaisun lopussa.

ITK '05:n kirjallinen sato on tässä, mutta tämä on vain pieni osa siitä rikkaasta kokonaisuudesta, jonka päivä tarjosi osallistujille. ITK '06 -tutkijatapaamisesta tulee vielä antoisampi. Ole mukana.

*Jarmo Viteli*

ITK '05 -tutkijatapaamisen puheenjohtaja  
Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio

# Sisällys

Alkusanat	4
<b>I</b>	
Oppimisen mobiili ulottuvuus yleissivistävässä koulutuksessa: teknologinen näkökulma <i>Mika Setälä</i>	8
Digitaalinen televisio oppimisessa <i>Päivi Aarreniemi-Jokipelto</i>	17
Verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla: simulaatioita hyödyntävän mobiiliverkko-opetuksen mallia etsimässä ja tutkimassa <i>Miika Lehtonen</i>	25
<b>II</b>	
Mobiili teknologia opetuksessa <i>Päivi Kuvaja</i>	36
Suuret odotukset kohtaavat arkipäivän todellisuuden: selityksiä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön hitaalle leviämislle <i>A. Kilpiö ja M.-L. Markkula</i>	43
Kohti joustavasti verkotettuja yliopistokampuksia <i>Antti Syvänen</i>	52
Opiskelijoiden odotukset kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa langattomalla kampuksella <i>Hanna Räisänen</i>	59
<b>III</b>	
E-oppiminen osaamisen kehittämisessä: Esko- ja Oppi-tutkimus esittäytyvät <i>Hanne Murto, Mikko Ahonen, Liisa Ikkala-Toiviainen, Eija Korpelainen ja Matti Vartiainen</i>	68
Koulutustarve ja oppiminen viraston toimintojen muuttuessa <i>Leena Enlund</i>	76
MediaL-projekti: verkko-oppimisen perehdytyspaketin luominen ja merkitys näyttötutkintoon valmistavassa työvoimapolitiisessa aikuiskoulutuksessa <i>Lasse Vallemaa</i>	84
VOPNet – verkko-opetuksen pedagogiikka ja kollegaverkosto <i>Sarita Kaunisto-Laine, Vesa Korhonen ja Hanne Murto</i>	91
Yritysten välisen tuotekehityksen ryhmätyökalut: verkostomaiseen toimintaan, käytettävyyteen ja käyttöönottoon liittyvät haasteet <i>Niina Rintala</i>	101

**IV**

Pedagoginen suunnittelu ja oppimisen vaiheistaminen  
ammattillisen oppimisen tukena: pintakäsittelyn oppiminen  
Mustakarhu-verkkopelin avulla 110  
*Raija Hämäläinen*

Oikosulku vai ei:  
kokeellinen tutkimus sähkön perusteiden oppimisesta 120  
*Sami Nurmi ja Tomi Jaakkola*

Pedagogisen mallin kehittäminen  
perusopetuksen käsityön yhteisölliseen suunnitteluun  
tieto- ja viestintätekniikan avulla 127  
*Hely Perunka*

Yksilöllistävää näkökulma  
verkko-opetuksen kokonaispalvelujen  
tuottamiseen, toteuttamiseen ja hyödyntämiseen 133  
*Ville Pietiläinen*

**V**

Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien  
opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet  
ja WebCT-oppimisolun opittavuus 140  
*Mika Laakkonen*

Kodin ja koulun yhteistyömuotojen kehittäminen 149  
*Pasi Manninen*

Pedagogiset mallit verkko-opetuksessa ja -opiskelussa:  
opettajien ja opiskelijoiden kokemuksia malleista  
Lapin ammattikorkeakouluissa 159  
*Saila-Inkeri Vaara*

Kouluorganisaation tieto- ja viestintäteknisesti tuetun  
toimintamallin kolmikantainen yhteissuunnittelu:  
Sampo-toimintatutkimus Tampereella 168  
*Heljä Franssila ja Marika Pehkonen*

**IN ENGLISH**

Flyers in smartphones: supporting collaborative inquiry  
in the wild with collaboration scripts and mobile tools 178  
*Jari Laru and Sanna Järvelä*

**LIITTEET**

Artikkeleiden tiivistelmät 189

Tutkijatapaamisen aikataulu 199

I

# Oppimisen mobiili ulottuvuus yleissivistävässä koulutuksessa

## Teknologinen näkökulma

**Mika Setälä**

Lempäälän lukio sekä

AMC, Tampereen teknillisen yliopiston Porin yksikkö

## Konstruktiivinen tutkimusmetodi

Konstruktiivisesta tutkimuksesta käytetään myös nimitystä suunnittelutieteellinen tutkimus. Suunnittelutieteellinen tutkimus keskittyy sellaisten asioiden ja tuotteiden suunnitteluun, jotka toteuttavat jonkin päämäärän. Konstruktiiviselle tutkimukselle on luonteenomaista uuden todellisuuden rakentaminen olemassa olevan tiedon pohjalta (Järvinen 1996). Suunnittelutiede kehittyy, kun keksitään aiempaa tehokkaampi teknologinen ratkaisu johonkin ongelmaan. Tämä ratkaisu voi olla esimerkiksi algoritmi, uudistettu prosessi tai kokonaan uusi arkkitehtuuri. (Mattsson 2000.)

Miksi käyttää konstruktiivista tutkimusmetodia? Asioita, joita ei ole olemassa, ei voi tutkia (Rossi 2003). Mobiileja teknologioita käytetään tällä hetkellä yleissivistävässä koulutuksessa hyvin vähän. Ylempien koulutusasteiden tutkimusprojekteissa käytetyt edistyneimmät päätelaitteet ovat liian kalliita kuntatalouden nykytilanteessa. Tutkimusprojektien ulkopuolella ei ole saatavilla mobiileja oppimisympäristöjä, joita voisi käyttää yleissivistävässä koulutuksessa.

Suunnittelutieteellistä metodia ei tule käyttää, jos

- 1) alue on hyvin tunnettu
- 2) teorioita ja implementointeja on tutkimusalueella saatavilla
- 3) ei ole työkaluja tai taitoja tarvittavan systeemin rakentamiseen (Rossi 2003).

Koska nämä ehdot eivät toteutuneet, suunnittelutieteellisen metodin valinta oli perusteltu. Perinteisen verkko-oppimisympäristön konstruointi tuskin enää olisi mielekästä, mutta mobiilille oppimisympäristölle on vielä sekä tieteellistä että käytännöllistä tarvetta.

Marchin ja Smithin mukaan suunnittelutiede tuottaa neljäntyyppisiä tuotoksia: konstruktioita, malleja, metodeja ja implementointeja (Mattsson 2000; Järvinen 1996). Konstruktioit ovat atomaarisia perusrakenteita, joista muut rakenteet koostuvat. Niillä kuvataan sekä ongelmat että niiden ratkaisut. Ne muodostavat tutkimusaiheen ”sanaston”. Malli puolestaan koostuu joukosta rakenteita ja niiden välisistä relaatioista. Malli on artefaktin enemmän tai vähemmän konkreettinen suunnitelma, joka esittää toivotun tilan tulevaisuudessa. Metodi taas on tietty määrä vaiheita, joilla määritelty tehtävä saadaan tehtyä. Metodit rakentuvat konstruktioista ja mallista, joka kuvaa rat-



kaisun ongelmaan. Implementaatio, neljäs suunnittelutieteen tuotostyyppi, on tiettyyn ympäristöön toteutettu artefakti, joka voi olla esimerkiksi kokonainen informaatiojärjestelmä. Konstruktioiden, mallien ja metodien implementointi konkretisoituu lopulliseksi tuotteeksi.

Konstruktiivisen tutkimuksen vaiheet ovat tarpeen identifiointi, rakentaminen, arviointi, oppiminen ja teoriointi (Rossi 2003). Identifiointivaiheessa tehdään kenttätutkimuksia ja tutustutaan aiempiin tutkimuksiin. Kun aiheesta on hankittu tarvittava esiymmärrys, yksilöidään relevantti ja tutkimuksellisesti mielenkiintoinen ongelma. Rakentamis- eli innovaatiovaiheessa suunnitellaan ja toteutetaan systeemi käyttäen hyviä ohjelmistoteknisiä periaatteita ja työkaluja. Pyörää ei kannata keksiä uudestaan, vaan kaikkea saatavilla olevaa koodia ja välineistöä kannattaa hyödyntää. Tämä vaihe osoittaa, että artefakti on toteutettavissa. Arviointivaiheessa tehdään kokeiluja laboratoriossa sekä kentällä ja selvitetään, miten hyvin konstruktiot toimii. Mittarit pitäisi määritellä ennen implementointia. Marchin ja Smithin mielestä tuotosten arviointiperusteet ovat seuraavat (Järvinen 2004):

- konstruktiot: täydellisyys, yksinkertaisuus, ymmärrettävyys ja helppokäyttöisyys
- mallit: todenmukaisuus todellisen maailman ilmiöiden kanssa, täydellisyys, yksityiskohtaisuus, vankkuus ja sisäinen johdonmukaisuus
- metodit: kyky suorittaa aiottu tehtävä, tehokkuus, yleisyys ja helppokäyttöisyys
- implementaatiot: suorituskyky, vaikuttavuus ympäristöön ja käyttäjiin.

Teoriointivaiheessa reflektoidaan prosessia ja tuotetta ja yleistetään tehtyjä havaintoja. Alkuperäiset oletukset vahvistetaan tai hylätään. Tarvittaessa aloitetaan koko prosessi alusta. (Rossi 2003.) Tässä vaiheessa pohditaan myös, miksi ja miten artefakti toimii – tai ei toimi. Teorialla selitetään artefaktin käyttäytymistä ja ominaisuuksia tietyssä ympäristössä. (Mattsson 2000.) Osoitetaan ratkaisun uutuusarvo sekä soveltamisalueen laajuus (Kotonen 2002).

Keinoja painottavassa konstruoinnissa lähtö- ja tavoitetilaa on ennalta määrätty. Tutkimusongelmana on, miten päästä lähtötilasta tavoitetilaan. Tutkimuksessa verrataan ja punnitaan ratkaisuvaihtoehtoja ja perustellaan tehty valintapäätös. Tavoitteita painottavassa konstruoinnissa ei tiedetä tavoitetilaa, vaan sen määrittäminen on osa tutkimustehtävää. (Järvinen 1996.)

## Metodin soveltaminen

### Malli

Osa I: Ratkaistessaan tunnilla omatoimisesti annettuja tehtäviä oppilaat luonnollisella tavalla ja ilman eri kehotusta muodostavat kahden–kolmen oppilaan ryhmiä, joissa auttavat toisiaan alkuun tehtävissä ja vertailevat saamiaan lopputuloksia. Tarvitaan menetelmä, jolla tätä yhteisöllistä oppimista voitaisiin tukea teknologian keinoin. Menetelmä mahdollistaisi tämän oppimistavan käytön myös luokkatuntien ulkopuolella. Päätelaittei-

den tulisi olla kaikkien saatavilla, eikä niiden tulisi liikaa sitoa käyttäjää tiettyyn aikaan ja paikkaan (kuten kodin ADSL-yhteys tai koulun ATK-luokka sitovat).

Osa II: Suuret opetusryhmät haittaavat yksilöllistä opetusta. Interaktiivisen teknologian avulla oppilaille voitaisiin antaa yksilöllistä palautetta. Interaktiiviset sovellukset voisivat olla pelinomaisia, ja niiden avulla voitaisiin toteuttaa myös pieniä testejä (kertotaulukokeet, sanakokeet). Oppilaat ovat tottuneet kännyköillä osallistuttaviin kilpailuihin ja peleihin, joita televisio ja radio välittävät.

Menetelmä olisi luokkaopetuksen lisä, ei korvaaja. Laaja-alaiselle etäopetukselle ei ole pakottavaa tarvetta yleissivistävässä koulutuksessa.

### Metodi

Laaditaan mobiili oppimisympäristö. Ympäristön ydin on WWW-palvelin, jonka kanssa oppilas voi kommunikoida mobiilien päätelaitteiden välityksellä ja jolla opettaja hallinnoi oppimisympäristöä. Kuntatalous asettaa mallin toteuttamiselle rajoitteita. Palvelinohjelmistoina pitää käyttää avoimen lähdekoodin tuotteita. Oppilaille ei voida ostaa omia erillisiä päätelaitteita, joten oppimisympäristön pitää olla käytettävissä oppilaiden omilla laitteilla. Oppilaiden laitteet eivät ole vielä kovinkaan edistyneitä ominaisuuksiltaan, joten ympäristön tulee tukea myös ensimmäisen sukupolven mobiilitekniikoita.

Oppimisympäristöohjelmistolla ei ole ainakaan yleissivistävän koulutuksen piirissä kaupallista potentiaalia. Laadukas ja ominaisuuksiltaan laaja ympäristö voidaan toteuttaa vain avoimen lähdekoodin yhteisössä. Ympäristön suunnittelussa ja toteuttamisessa tarvitaan mobiilioppimisesta kiinnostuneiden opettajien yhteisö. Yhteisö voisi syntyä esimerkiksi *Ope.fi*-hankkeen III tason verkko-ohjelmointikoulutusten ympärillä, sillä lisäominaisuuksien implementointi voisi olla motivoiva harjoitustyöaihe. Osia ympäristöön voitaisiin toteuttaa myös lukioissa oppilastöinä ohjelmoinnin jatkokursseilla.

Opettajayhteisön syntyminen on kuitenkin epävarmaa, joten artefaktin ydinominaisuudet pitää toteuttaa itse ja käyttää mahdollisimman paljon valmiita työkaluja. Ympäristön toteuttaminen vaiheistetaan siten, että ensin laaditaan tuki SMS-tekniikalle, sitten WAP- ja MMS-tekniikoille. Ympäristöä voidaan käyttää myös puhelimilla, joissa on Internet-yhteys (GPRS ja XHTML).

### Implementaatio

Suunnittelun ja toteutuksen lähtökohdaksi otetaan aiemmat tutkimukset, vaikka oma lähestymistapa onkin osittain erilainen (Sharples 2002; Trifonova 2003; Sharma 2004).

Palvelinympäristöksi valittiin LAMP eli *Linux*-käyttöjärjestelmän, *Apache*-palvelimen, *MySQL*-tietokantajärjestelmän ja *PHP*-ohjelmointikielen muodostama kokonaisuus, jossa eri osat tukevat toisiaan. *PHP*-ohjelmointikieli sopii projektiin monesta syystä. Sen syntaksi on lainattu suurimmaksi osaksi C-kielestä, joka on koodaajaopettajille tuttu. *PHP* on suunniteltu erityisesti palvelinpuolen *web*-ohjelmointia varten, ja sen käyttö on helppo oppia, jos on hiemankin aiempaa ohjelmointikokemusta.

Kielen syntaksi on monipuolinen, mutta ei yhtä monimutkainen kuin esimerkiksi Perl-kielen. Kielessä on valmiina runsaasti ali-ohjelmia esimerkiksi tietokantojen käyttöä varten.

*Apache* on jo yleisyytensä vuoksi perusteltu valinta HTTP-palvelimeksi. Sillä on noin 70 %:n osuus markkinoista (Netcraft 2005). Siihen on saatavilla runsaasti erilaisia moduuleja, kuten edellä mainitut *MySQL* ja *PHP*. Tietokantajärjestelmäksi valittiin *PostgreSQL:n* sijaan *MySQL*. Perusteluna on jälleen yleisyys: *PHP:n* ja *MySQL:n* yhdistelmä on käsite *web*-ohjelmoijien piirissä, vaikka *PostgreSQL:lläkin* on omat kannattajansa. *Apache*-palvelimista yhdessä prosentissa on käytössä *MySQL* ja vain 0,01 prosentissa *PostgreSQL* (SecuritySpace 2005). Tärkeä lisätyökalu on *PhpMyAdmin*. Sen avulla voidaan *web*-liittymän kautta hallita *MySQL*-tietokantaa eli tehdä tietokantaan lisäyksiä, päivityksiä ja poistoja tarvitsematta syvällisesti hallita tietokantojen käyttöä *SQL*-kielen avulla.

*Linux*-jakeluversioksi sopii mikä tahansa. Suositeltavin valinta lienee *Debian* lähes automatisoidun tietoturvan ja helpon asennuksen (*apt*) vuoksi. Silloin tosin joutuu tyytymään työkalujen vanhoihin versioihin, mutta ne ovat aivan käyttökelpoisia tähän tarkoitukseen.

Ensimmäisessä vaiheessa suunniteltiin tarvittava tietokanta käyttäen lähtökohtana *ER*-mallia (Lahtonen 2002). Kohteiksi tulivat *koulut*, *kurssit*, *ryhmät*, *opettajat*, *oppilaat* ja *viestit*. Opettajalla voi olla useita kouluja ja kursseja. Oppilaalla voi olla useita kouluja, kursseja ja ryhmiä, ja ryhmä voi olla sama useilla kursseilla. Suunnittelussa on otettu huomioon koulutuspoliittiset virtaukset, joiden mukaan oppilaat voivat suorittaa kaksoistutkintoja eri kouluissa, sekä alueellinen yhteistyö, jolloin palvelu voisi olla samaan aikaan usean kunnan käytössä.

Seuraavaksi aloitettiin käyttäjien hallinnan ja käyttöliittymän toteuttaminen. Käyttäjätyypit ovat *opettaja* ja *oppilas* (myöhemmin lisätään käyttäjätyyppi *ylläpitäjä*). *WWW*-kirjautumisessa käyttöoikeudet varmistetaan käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Istuntofunktioita ja istuntomuuttujia käyttämällä taataan se, että koko käyttäjän istunnon ajan järjestelmän tietoturva ja käyttömukavuus säilyvät (Zandstra 2001). *SMS*-kirjautumisessa käyttöoikeuksien tarkistamiseen riittää se, että tarkistetaan puhelinnumero, josta viesti tulee. Käyttäjien tiedot saadaan koulujen hallintojärjestelmästä kierrättämällä *Excel*-taulukon ja *PhpMyAdmin*-työkalun kautta.

Tämän jälkeen toteutettiin itse toiminnallisuus eli viestien lähettäminen. Käyttäjä voi sekä lähettää että lukea viestin *WWW*-sivun kautta. Lisäksi lähettäjä voi määritellä, että viesti lähtee myös *SMS*-tekstiviestinä, jolloin vastaanottaja saa sen saman tien kännykkäänsä. Kännykällä pystyy lähettämään *SMS*-tekstiviestin toiselle käyttäjälle järjestelmän välityksellä siten, että vastaanottaja lukee sen *WWW*-sivun kautta seuraavalla kirjautumiskerrallaan, mutta lisäksi viesti voi mennä järjestelmästä eteenpäin saman tien *SMS*-viestinä. Viestit voi lähettää joko yhdelle käyttäjälle kerrallaan tai ryhmäviestinä. Ryhmä voi olla etukäteen perustettu tai viestikohtaisesti valittu rastittamalla käyttäjälueetelosta.

Viimeiseksi toteutettiin ympäristön interaktiivinen osuus, josta lisää seuraavassa luvussa. Järjestelmään voi jo nyt liittyä mobiilin Internetin välityksellä, mutta sitä ei ole vielä optimoitu näiden pienlaitteiden näyttöjen resoluutiolle. Käyttö on mahdollista, mutta epämukavaa. Tämän parantaminen on yksi jatkokehityskohteista.

Jotta järjestelmä voisi toimia, tarvitaan kaksisuuntainen SMS-gateway, joka yhdistää toisiinsa HTTP- ja SMS-liikenteen. Kyseisen palvelun voi ostaa palveluntarjoajilta, mutta tällöin kustannukset ovat sangen korkeita (Kotisivut.com 2005).

Kustannuskysymys ratkaistiin rakentamalla oma SMS-gateway. Toteutukseen tarvittiin Pentium II -tasoinen tietokone ja siihen *Debian Gnu/Linux* -käyttöjärjestelmä sekä *Kannel: Open Source WAP and SMS-Gateway* -ohjelmisto (Kannel 2005). Lisäksi tarvitaan Nokia 6210 tai vastaava kännykkä sekä datakaapeli, jolla kännykkä kytketään *Debian*-palvelimeen.

Käyttökustannukset rakentuvat nykyhinnoilla suunnilleen siten, että kuukausittain ensimmäiset 1000 lähetettävää tekstiviestiä maksavat 0,01 euroa kappaleelta ja seuraavat viestit 0,12 euroa kappaleelta. Perustamiskustannukset muodostuvat käytetystä tietokoneesta ja kännykästä sekä datakaapelista eli ovat noin 100 euroa, jos ohjelmiston asennukselle ei lasketa hintaa.

Jos myös oppimisympäristö asennetaan samalle gateway-palvelimelle, saadaan kompakti, yhdestä tietokoneesta muodostuva mobiiliopetusyksikkö. Jos palvelin sijoitetaan oppilaitoksen lähiverkkoon, niin ympäristön WWW-ominaisuudet ovat käytävissä oppilaitoksen sisällä, mutta SMS-ominaisuudet mistä tahansa paikasta, jossa on GSM-verkko. Paras ratkaisu on kuitenkin sijoittaa palvelin oppilaitoksen verkon niin sanotulle *demilitarized zone* -alueelle; se on palomuurin ulkopuolinen mutta palomuuria käyttävän organisaation hallinnassa oleva verkko-alue, johon voidaan sijoittaa organisaation WWW-palvelin. Tällöin järjestelmän kaikki ominaisuudet ovat käytävissä lähiverkon ulkopuolellakin mutta yksikkö sijaitsee oppilaitoksen tiloissa, jolloin sitä voi hallita helpommin ja kustannukset ovat pienemmät kuin palvelinhotellissa. Kun palvelin on palomuurin ulkopuolella, se ei muodosta tietoturvariskiä oppilaitoksen lähiverkolle ja sitä kautta kunnan verkolle.

### Arviointi

Mitä etuja tästä monimuotoviestimestä on? Kun opettaja haluaa lähettää viestin SMS-muodossa monelle oppilaalle kerralla, se käy WWW-lomakkeen kautta huomattavasti kätevämmän kuin kännykällä. Oppilaiden viestiliikennettä on helppo seurata WWW-sivun ja tietokantahakujen avulla käyttäen *PhpMyAdmin*-työkalua.

Oppilaat voivat tilanteen mukaan päättää, missä muodossa he viestivät. Kun on kotona tai koululla laajakaistan päässä, kannattaa käyttää ”ilmaista” Internet-yhteyttä. Kun oppilas lähettää SMS-ryhmäviestin järjestelmän kautta, hänelle tulee siitä vain yhden viestin kustannus, sillä järjestelmä välittää viestin eteenpäin muiden ryhmäläisten kännyköihin. Kustannusten

jako oppilaiden ja oppilaitoksen välillä on vielä ratkaisematon ongelma.

Oppimisympäristöä kokeiltiin Lempäälän lukiossa toisen vuosikurssin laajan matematiikan opetuksessa. Oppisisältöinä oli todennäköisyyslaskennan kertaustehtäviä sekä uutena asiana numeerinen derivaatta. Oppimisympäristöstä testattiin vain sen interaktiivista puolta. Kokeiluun osallistui 33 oppilasta, joista 11 käytti ympäristöä SMS:n kautta (näistä 11:stä kaksi myös osittain WWW:n kautta) ja loput WWW:n kautta.

Kertaustehtävät olivat tämän tyyppisiä: ”Lottoriviin arvotaan 7 numeroa luvuista 1, 2, ... 39. Mikä on tn saada lotossa yhdellä rivillä ei yhtään oikein? Anna vastaus 3 desimaalin tarkkuudella.” Jos vastasi väärin tai ei osannut aloittaa tehtävää, saattoi tilata vinkkejä yksi kerrallaan:

- 1) ”Rivi on 39 luvun joukon 7-alkioinen osajoukko. Lukujen järjestyksellä ei ole väliä, vain sillä, mitkä luvut ovat mukana. Paljonko on olemassa erilaisia lottorivejä?”
- 2) ”Erilaisia lottorivejä on 39 yli 7 kappaletta eli laskimella  $39 \text{ ncr } 7$ .”
- 3) ”Väriä numeroita on 32 kappaletta. Suotuisia alkeistapauksia ovat rivit, joissa kaikki numerot ovat näiden joukosta. Paljonko näitä rivejä on? (Vrt. vihjeisiin 1 ja 2.)”
- 4) ”Oikea vastaus:  $(32 \text{ yli } 7) / (39 \text{ yli } 7)$  eli  $(32 \text{ ncr } 7) / (39 \text{ ncr } 7)$ , josta 0,219.”

Harjoitteluun haettiin pelinomaisuutta antamalla oikeasta vastauksesta pisteitä sitä enemmän, mitä vähemmällä vinkeillä tehtävän onnistui ratkaisemaan. Verkkosivulle listattiin reaaliajassa osallistujien paremmuusjärjestys, kuitenkin siten, että jokainen näki vain oman sijoituksensa listalla.

Alla on oppilaskyselyn joitakin tuloksia. Ensimmäinen prosenttiluku viittaa kaikkien käyttäjien vastauksiin ja sulkeissa oleva SMS-käyttäjien vastauksiin.

Ympäristön käyttäminen oli / Ympäristöstä oli / Ympäristö	helppoa	mukavaa	hyötyä oppimisen kannalta	soveltui kertaukseen hyvin	soveltui uusien asioiden oppimiseen hyvin
pitää erittäin hyvin paikkansa	48 % (36 %)	39 % (27 %)	12 % (0 %)	18 % (9 %)	6 % (0 %)
pitää hyvin paikkansa	24 % (27 %)	30 % (27 %)	24 % (27 %)	52 % (55 %)	21 % (0 %)
pitää jossakin määrin paikkansa	12 % (9 %)	15 % (9 %)	52 % (45 %)	15 % (18 %)	21 % (36 %)
ei juurikaan pidä paikkaansa	9 % (18 %)	12 % (27 %)	6 % (9 %)	9 % (0 %)	45 % (45 %)
ei ollenkaan pidä paikkaansa	6 % (9 %)	3 % (9 %)	6 % (18 %)	6 % (18 %)	6 % (18 %)

Ympäristön / Ympäristön tehtävien ratkomisen tuntui	vihjeet olivat avuksi laskuissa	mielenkiintoisemmalta kuin se olisi ollut pelkällä kynällä ja paperilla	vaikeammalta kuin se olisi ollut pelkällä kynällä ja paperilla	matemaattisen tekstin lukeminen tekstiviestimuodossa oli vaikeaa	en halua käyttää ympäristöä enää
pitää erittäin hyvin paikkansa	31 % (27 %)	34 % (18 %)	0 % (0 %)	3 % (0 %)	13 % (18 %)
pitää hyvin paikkansa	34 % (36 %)	25 % (36 %)	13 % (18 %)	16 % (18 %)	3 % (0 %)
pitää jossakin määrin paikkansa	19 % (18 %)	22 % (27 %)	31 % (36 %)	29 % (36 %)	13 % (0 %)
ei juurikaan pidä paikkaansa	9 % (18 %)	16 % (9 %)	44 % (27 %)	29 % (27 %)	26 % (55 %)
ei ollenkaan pidä paikkaansa	6 % (0 %)	3 % (9 %)	13 % (18 %)	23 % (18 %)	45 % (27 %)

Vaikka mitään lopullisia johtopäätöksiä ei näin pienestä otoksesta voi vetää, tulokset rohkaisevat jatkamaan tutkimusta. *Gatewayn* toiminnassa oli aluksi ongelmia, mutta *Kanteleen* versiopäivityksellä myös jatkettujen viestien lähetys saatiin toimimaan virheettömästi. Viestien vastaanottoon jäi ongelma, joka vaati palvelimen uudelleenkäynnistämisen satunnaisesti (noin kerran vuorokaudessa). Viestejä ei tällöin kuitenkaan hukunut. Tämän virheen korjaaminen on kiireellisin jatkokehityskohde. Oppilaskyselyn tulokset olisivat varmaankin olleet paremmat, jos näitä teknisiä ongelmia ei kokeilun alussa olisi ollut.

Lopuksi joitakin oppilaskommentteja:

- Oppimisympäristössä oli mielestäni parasta:
  - ”Vinkit ja se että laskuja oli pakko funtsia ainakin vähän aikaa.”
  - ”Tulospalvelu ja harjoittelumahdollisuus kotoa. Esimerkiksi aina ennen koetta tällainen nettiharjoittelumahdollisuus ei olisi hassumpi idea.”
  - ”Kilpailu luontoisuus ja se että tehtäviä oli jokseenkin mukavaa tehdä ’ajan kuluksi’, (toisin kun matikkaa muuten) koska niihin pääsi helposti käsiksi.”
  - ”Ihan sama missä teki tehtävät, eikä ollut siis millään lailla paikkaan sidottua.”
- Oppimisympäristössä oli mielestäni huonointa:
  - ”Kännykkä täyttyy nopeasti viesteillä kun tehtäviä tulee tuutista sisään ja haetaan vihjeitä tehtäviin.”
  - ”Että parin tekstiviestin mittainen teorian tunturi on kohdallisen lyhyt.”
  - ”Tekninen ’kankeus’ käytön alussa, ei riippunut oppilaan oppimiskynnyksestä.”
  - ”Kysymykset olivat hieman hankalampia hahmottaa aluksi verrattuna esim kirjan tehtäviin, johteen siitä, että tehtävissä ei oltu käytetty matemaattisia symboleita.”
- Miten kehittäisit oppimisympäristöä?
  - ”Videoita, kuvia.”
  - ”Bugit pois ja tehtäviä voisi mahdollisesti käydä tunneilla läpi myöhemmin, koska joistakin tehtävistä saattoi jäädä epävarma olo. Jos tuon epävarmuuden saisi jotenkin poistettua ois hyvä.”
  - ”Tiimit selkeämmin mukaan. Yksin laskiessa oli toki rauhallista, mutta pieni ongelma vei innon koko hommasta ja jatkaminen otti koville.”
  - ”Tunnistamaan oikean vastauksen murtoluku JA desimaalimuodossa”

### Tutkimuksen jatko

Tutkimukseni toisessa osassa tutkitaan mobiilioppimista pedagogisena ilmiönä. Tutkimusongelmat ovat seuraavat: Onko peruspuhelimiin laadittavissa pedagogisesti mielekäästä sisältöä ja toiminnallisuutta? Onko laadittu mobiili oppimisympäristö pedagogisesti käytettävä? Mitä uutta mobiliteetti tuo sähköiseen oppimiseen oppilaan kannalta, entä opettajan kannalta?

Oppilaat jaetaan kolmeen noin 20 oppilaan ryhmään, joista yksi saa perinteistä luokka-opetusta (kontrolliryhmä), toinen käyttää laadittua mobiilia oppimisympäristöä koulun ATK-luokassa Internetin välityksellä (perinteinen sähköinen oppiminen) ja kolmas käyttää oppimisympäristöä mobiililaitteen välityksellä (mobiilioppiminen). Mobiiliryhmän käyttökokemuksia kerätään ryhmähaastattelulla. Kyselytutkimuksella tutkitaan oppilaiden asenteet oppimisympäristöjä kohtaan suhteessa heidän sukupuoleensa, matematiikan arvosanoihinsa, harrastuneisuuteensa tietotekniikassa ja kännykän käyttömääriinsä.

Kun oppimisympäristön WAP- ja MMS-tuki valmistuvat keväällä 2006, voidaan tutkia myös laajempien kokonaisuuksien opettamista ympäristöä käyttäen. Tällöin MMS-puhelimet lienevät yleisiä ja viestikustannuksetkin alhaisemmat. Vasta julkaistu *Mbuni: Open Source MMS Gateway* lienee myös silloin otettavissa tuotantokäyttöön (Mbuni 2005).

Oppimisympäristön lähdekoodi, dokumentaatio ja demoympäristö ovat saatavilla seuraavassa osoitteessa:  
<http://vps.virtuaalikoulu.org/>

## Lähteet

- Järvinen, P. – Järvinen, A. 1996, *Tutkimustyön metodeista*. Tampere: Opinpaja.
- Kannel 2005, *Kannel: Open source WAP and SMS gateway*. – URL: <http://www.kannel.org/>
- Kotisivut.com 2005. Palveluntarjoaja Webtoyoyou Mediateam Oy. – URL: <http://www.kotisivut.com/>
- Kotonen, U. 2002, *Liiketaloustieteellisen tutkimuksen perusteet*. Luennot. – URL: [http://info.lut.fi/kati/kurssit/Laskentatoimi/Ulla/Liiketaloustieteellisen%20tutkimuksen%20perusteet%20\(luennot%20kev%C3%A4t%202002\).ppt](http://info.lut.fi/kati/kurssit/Laskentatoimi/Ulla/Liiketaloustieteellisen%20tutkimuksen%20perusteet%20(luennot%20kev%C3%A4t%202002).ppt)
- Lahtonen, T. 2002, *SQL*. Jyväskylä: Docendo.
- March, S. – Smith, G. 1995, "Design and natural science research on information technology". – *Decision Support Systems* 15 (1995): 251–266.
- Mattsson, K. 2000, *Informaatiojärjestelmien integroiminen terveydenhuollossa... eli miten sovittaa yhteen XML, HL7 ja EDIFACT?* Pro gradu -työ. Turun yliopisto, sovellettu matematiikka.
- Mbuni 2000, *Mbuni: open source MMS gateway*. – URL: <http://www.mbuni.org/>
- Netcraft 2005, *Web server survey*. – URL: [http://news.netcraft.com/archives/web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html)
- Rossi, M. – Sein, M. 2003, *Design research workshop: a proactive research approach*. Presentation delivered at IRIS 26, August 9–12, 2003. – URL: [http://tiesrv.hkk.fi/iris26/presentation/workshop\\_designRes.pdf](http://tiesrv.hkk.fi/iris26/presentation/workshop_designRes.pdf)
- SecuritySpace 2005, *Apache module report*. E-Soft. – URL: [http://www.securityspace.com/s\\_survey/data/man.200501/apachemods.html](http://www.securityspace.com/s_survey/data/man.200501/apachemods.html)
- Sharma, S. – Kitchens, F. 2004, "Web services architecture for m-learning". – *Electronic Journal on e-Learning*, Volume 2, Issue 1 (February 2004): 203–216.
- Sharples, M. – Corlett, D. – Westmancott, O. 2000, "The design and implementation of a mobile learning resource". – *Personal and Ubiquitous Computing*, 6 (2002): 220–234.
- Trifonova, A. – Ronchetti, M. 2003, "A general architecture for m-learning". – *Proceedings of the II International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education (MICTE2003), Badajoz (Spain), December 3–6th*

2003. Badajoz: Junta de Extremadura, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.  
Zandstra, M. 2001, *PHP Trainer Kit*. Helsinki: Edita.

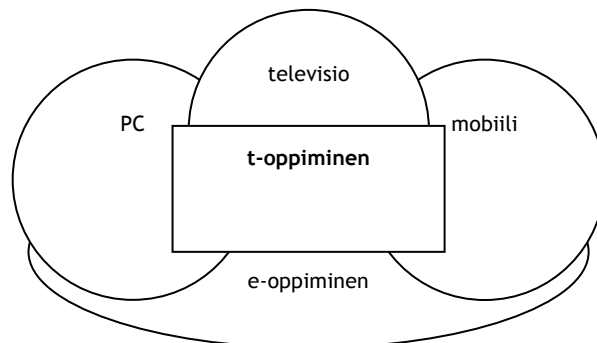


# Digitaalinen televisio oppimisessa

Päivi Aarreniemi-Jokipelto – paivi.aarreniemi-jokipelto@hut.fi  
Teollisuuden tietotekniikan laboratorio, Teknillinen korkeakoulu

Internet mahdollistaa etäoppimisen kaikille, milloin tahansa ja missä tahansa (Okamoto ym. 2005). Nopean teknologiakehityksen ansiosta tietokoneen lisäksi myös muita laitteita, kuten televisiota, voidaan käyttää oppimisessa. Termillä t-oppiminen (*t-learning*) viitataan vuorovaikuttaisen digitaalisen television (DTV) käyttöön opetuksessa (López-Nores ym. 2005). Termi on lyhenne television välityksellä tapahtuvasta vuorovaikuttaisesta oppimisesta, jossa vuorovaikutus on toteutettu digisovittimen avulla (Bates 2002; Frantzi ym. 2004). Väitöskirja noudattaa kuitenkin osittain (diSessa 2000; Dosi 2004) määritelmää t-oppimisesta vuorovaikuttaisen television ja e-oppimisen konvergenssina. Käsitettä laajennetaan vielä siten, että t-oppiminen on *Internet Protocol* (IP)-, DTV- ja mobiiliteknologioiden sekä e-oppimisen konvergenssi. Oppimisen välineeksi oletetaan televisio tai televisiolähetysten katseluun soveltuva laite, jolloin teknologiaratkaisu voi olla esimerkiksi *Multimedia Home Platform* (MHP), *Internet Protocol Television* (IPTV) tai joidenkin teknologioiden yhdistelmä. Ohjauslaitteet voivat vaihdella teknologian mukaan.

Kuva 1. T-oppiminen IP-, DTV- ja mobiiliteknologioiden sekä e-oppimisen konvergenssina.



## Televisio oppimisessa

Televisio on ollut suosituin etäoppimisen väline yli 50 vuoden ajan (Pahwa ym. 2005). Ensimmäisiä opetusohjelmakokeiluja on tehty Iowan yliopistossa jo 1930-luvulla, ja ensimmäiset opintojaksot lähetettiin television välityksellä 1950-luvulla. Suomessa ensimmäiset koulutelevisiolähetykset lähetettiin vuonna 1963 (Saarinen ym. 2002).

Derbyn yliopisto on yhdistänyt erillään olevia luokkia television avulla (O'Hagan 2001). Opettajan esittelemät *Powerpoint*-kalvot ovat olleet kaikkien viiden studioluokan nähtävillä samanaikaisesti. Opiskelijoilla on puhelimen välityksellä ollut yhteys opettajaan. Kun opettaja antoi jonkin studioluokan opiskelijalle puheenvuoron, kyseisen luokan kuva välittyi muihinkin luokkiin.

Zhao (2002) on tutkinut opetusta ja oppimista vuorovaikutteisen television välityksellä. Tässäkin kokeilussa erillään olevat luokat yhdistettiin television avulla. Opettajalla oli yhteys etäluokkaan televisioruudun avulla. Kokeilussa esiintyi teknisiä ongelmia, joiden vuoksi luentoja jouduttiin ajoittain perumaan. Vaikka kokeilun tavoitteena oli lisätä opintojen saavutettavuutta kauempana asuville opiskelijoille, etäluokassa työskentelevät eivät suoriutuneet opinnoista yhtä hyvin kuin lähiluokka. Syynä tähän on Zhaon mukaan se, että tekniset ongelmat rajoittivat vuorovaikutusta etäluokkaan. Opiskelijat eivät aina nähneet eivätkä kuulleet, mitä lähiluokassa tapahtui.

Damasio ym. (2004) kuvaavat erilaisia television välityksellä toteutettuja *edutainment*-ohjelmia Portugalissa. Yksi näistä on ”Barra Panda”, johon liittyi muun muassa seuraavanlaisia sisältöjä:

- oppimispeli
- sähköinen postikortti
- keskustelufoorumi
- tietoa kanavan suosituimmista lauluista.

Oppimispalvelut digitaalisen television välityksellä voidaan jakaa kahteen ryhmään: perinteisiin koulutelevisiolähettyksiin ja vuorovaikutteisiin lisäarvopalveluihin, jotka voivat olla itsenäisiä sisältöjä tai yhdistettyjä audiovisuaalisiin palveluihin (Lugmayr ym. 2004).

## Miksi t-oppimista?

Euroopan unionin elinikäistä oppimista koskevan julkilausuman mukaan kansalaisilla tulisi olla tarvittavat tiedot ja taidot, joiden avulla he pystyvät osallistumaan aktiivisesti tietoyhteiskuntaan (EU Council 2002). Kuitenkin opettajien mielestä pääsy tietokoneille on suurin ongelma tieto- ja viestintäteknikan (TVT:n) integroinnissa opetukseen rikkaissakin maissa, kuten Suomessa (Peraton ym. 2000). Nykyään monet mallit tieto- ja viestintäteknikan integroinnista koulutukseen perustuvat keran elämässä tapahtuvan opiskelun malliin ja perinteiseen luokkaopetukseen (Pulkinen 2004), jotka eivät kuvaa tietoyhteiskunnan vaatimuksia ja oppimisen uusia tarpeita.

Interaktiivisen digitaalisen television (iDTV) teknologiat ja laitteet tukevat käyttäjien tiedontarvetta ja sekä sosiaalisia että viihteellisyyteen liittyviä toimintoja (Eronen 2005). Interaktiivinen digitaalinen televisio tarjoaa mahdollisuuden oppia kotona, joten se on Internetin välityksellä tapahtuvan oppimisen vaihtoehto (Bates 2002) tai täydentäjä.

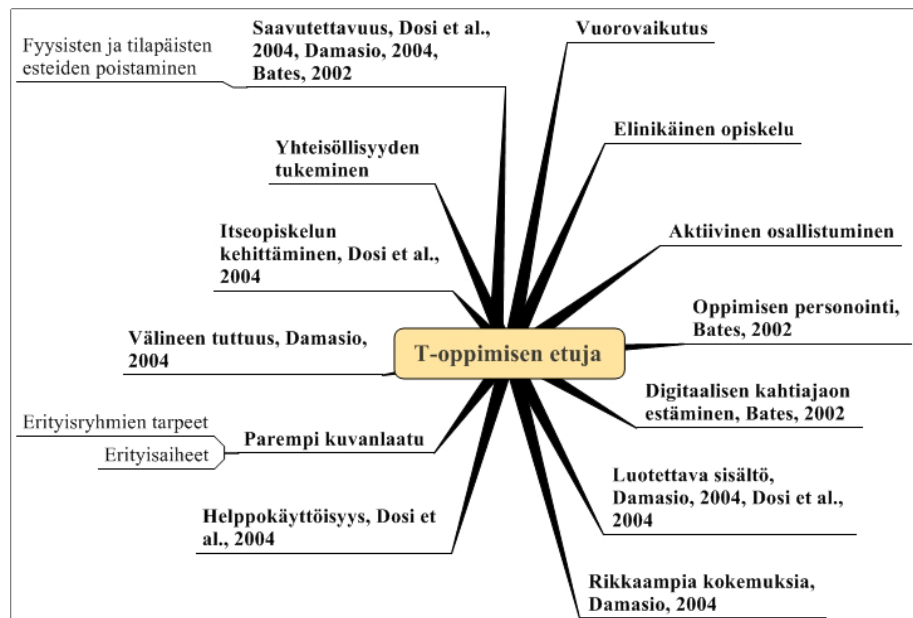
Interaktiivisen digitaalisen television eduksi mainitaan usein vuorovaikutus, joka mahdollistaa lokaalin vuorovaikutuksen rinnalla sekä opiskelijoiden keskinäisen että opettajan (tai tutorin) ja opiskelijan välisen vuorovaikutuksen paluukanavan välityksellä. Vuorovaikutus mahdollistaa yhteisöjen muodostumisen ja yhteisöllisen oppimisen. Lisäksi opiskelija pystyy analogiseen televisioon verrattuna toimimaan aktiivisesti oman oppimisensa edistäjänä.

Oppimisen personointi on myös t-oppimisen yksi etu. Konkreettisia toteutuksia oppimisen personoinnista interaktiivisessa

digitaali-TV:ssä ei vielä juurikaan ole, mutta aiheesta ollaan kiinnostuneita. López-Nores ym. (2005) raportoivat kehittävänä t-oppimisen personointiin välinettä, jolla ohjelma- ja opiskelijaprofiilimäärittysten perusteella etsitään ehdot täyttävä ohjelma. Tämä tekeillä oleva toteutus on kuitenkin puutteellinen, koska varsinaista ohjelmaa, opintojaksoa tai oppimateriaalia ei personoida mitenkään, vaan lähtökohtana on, että olemassa olisi jo oppimiseen soveltuvaa materiaalia tai opintojaksoja runsaasti tarjolla. Väline soveltuu tällä hetkellä hyödynnettäväksi ennemminkin ei-formaalissa kuin formaalissa oppimisessa.

Tulevaisuudessa, kun opiskelijan haluamaa oppimateriaalia on saatavissa opiskelijan haluamana ajankohtana, opiskelijan valinnanmahdollisuudet kasvavat. Kun esimerkiksi videomateriaalien lataaminen paluukanavaa pitkin digisovittimiin mahdollistuu käytännössä uusien sovittimien tai IPTV-toteutusten myötä, uudenlaisia t-oppimistoteutuksia voidaan tehdä. IPTV, jota muun muassa Ruotsissa on kokeiltu, tarjoaa myös palveluita sinne, mihin niitä ei muuten saataisi.

Kuva 2. T-oppimisen etuja.



## Tutkimuksen tausta ja menetelmät

Tutkimus liittyy liikenne- ja viestintäministeriön *ArviD*-digi-TV-klusteriohjelmaan, jonka yhtenä visiona on, että vuoteen 2010 mennessä digitaalinen televisio oppimisvälineenä olisi vakiinnuttanut asemansa Suomessa. Jotta klusteriohjelman toimia voitaisiin paremmin kohdentaa vision saavuttamiseksi, *ArviD* halusi tutkia, onko digi-TV:n välityksellä toimivia oppimistoteutuksia jo olemassa tai onko niitä kehitteillä. Koska oletettiin, että toteutuksia ei juuri löydy, pyrittiin lisäksi selvittämään, millaisia toteutuksia kaivataan, mitä vaatimuksia toteutuksille on ja millaiset toteutukset toisivat lisäarvoa oppimiselle.

Menetelmiksi valittiin haastattelu- ja kirjallisuustutkimus. Haastattelututkimukseen valittiin 16 t-oppimisarvoverkon edustajaa. Haastateltavat edustivat seuraavia organisaatioita ja toimialoja:

- opetusministeriö
- opetushallitus
- yleissivistävä koulutus
- ammatillinen koulutus
- ammattikorkeakoulu
- yliopisto
- vapaa sivistystyö
- sisältötuotanto
- koulutuspalvelutoiminta
- alueellinen televisiokanava
- julkinen televisiokanava
- kaupallinen televisiokanava
- kustannustoiminta
- virtuaaliyliopisto.

Haastattelututkimuksen lisäksi tehtiin lyhyt kirjallisuustutkimus kansainvälisistä t-oppimistoteutuksista.

## Haastattelututkimuksen tuloksia

Digitaalisen television hyödyntäminen opetuksessa oli tutkimuksen mukaan vielä suunnitteluasteella Suomessa kesällä 2004, mutta siitä oltiin kiinnostuneita (Aarreniemi-Jokipelto 2005c). Internetin merkitys e-oppimisessa on kiistaton, mutta sen täydentäjänä digitaaliteleviolla arvioitiin olevan merkitystä. Digitaalitelevision kiistattomimpana etuna pidettiin kuluttajien kokonaisvaltaista saavuttamista. Digitaalitelevision katsottiin palvelevan myös niitä, joiden ulottuvilla ei ole Internet-yhteyttä.

Suomessa ensimmäiset kokemukset vuorovaikutteisen opetuksen mahdollistavasta MHP-pohjaisen (DVB 2001) oppimisympäristön hyödyntämisestä ovat vuodelta 2004, jolloin kahdeksan Teknillisen korkeakoulun opiskelijaa opiskeli kahden opintoviikon laajuisen *Local Demands for Global Enterprising* -opintojakson digitaalitelevision välityksellä Päijät-Vision kaapeliverkossa Lahdessa. Ensimmäiset kaksi ryhmää, joilta oli saatu myönteistä palautetta opiskelusta digitaalitelevision välityksellä, olivat opiskelleet osan samasta opintojaksosta testiympäristössä jo syksyllä 2002 (Aarreniemi-Jokipelto ym. 2005d). Pilotit ovat esimerkkejä myös interaktiivisen digitaalisen television käytöstä formaalissa, tavoitteellisessa oppimisessa.

## Mitä lisäarvoa digitaalinen televisio tuo oppimiselle?

Televisio on ollut Suomessa oppimisen oheisväline koulutelevision muodossa jo vuosikymmeniä, joten digitaalitelevision käyttö oppimisvälineenä ei haastatteluissa ollut vieras ajatus. Siirtyminen analogisista lähetyksistä digitaalisiin ei teknologianäkökulmasta tuo oppimispalveluille vielä paljoa lisäarvoa. Lisäarvoa ovat kuitenkin paluukanavan mahdollistamat vuorovaikutteiset oppimispalvelut, esimerkiksi tehtävien lähettäminen paluukanavaa pitkin opettajalle, osallistuminen ryhmätyöskentelyyn tai materiaalin hakeminen *on-demand* eli opiskelijalle sopivana ajankohtana. Vuorovaikutuksen mahdollistamia yhteenkuuluvaisuutta ja yhteisöllisyyttä korostettiin haastatteluissa. Vuosikymmeniä television ääreen on kokoonnuttu katsele-

maan ohjelmia ryhmässä. 1970-luvulla siirryttiin jo osittain koh- ti yksilöllistä katselua, ja 1990-luvulla televisionkatselusta tuli osin toiminto, jonka ohessa tehtiin esimerkiksi kotitöitä (Looms 2005). Tutkimuksen mukaan interaktiivisen digitaalisen tele- vision myötä ryhmän merkitys jälleen kasvaa. Ryhmät ovat kui- tenkin nyt virtuaalisia yhteisöjä, jotka opiskelevat digitaalitele- vision välityksellä tahoillaan. Ryhmään kuuluminen ja ryhmässä toimiminen ovat muuttuneet passiivisesta katselusta aktiivista toimintaa edellyttäväksi. Lisäksi opiskelijat ottavat vastuun omasta oppimisestaan.

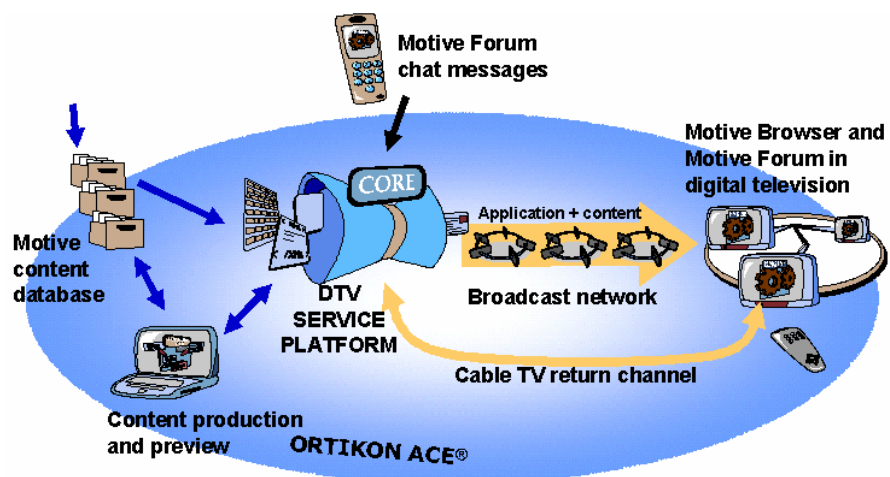
Tärkeänä pidettiin sitä, että digitaalitelevisio olisi opetukses- sa muutakin kuin vain oppimateriaalien välittäjä. Opetus edel- lyttää lisäksi muun muassa ohjausta ja palautteenantoa. Avain- asemassa katsottiin olevan opettajakoulutuksen, jonka toivot- tiin antavan opettajille valmiuksia hyödyntää digitaalitelevisio- ta opetuksessa. Digitaalitelevision katsottiin tukevan elinikäisen oppimisen periaatteita ja mahdollistavan oppimisen myös iäk- käimmille opiskelijaryhmille.

Digitaalitelevision katsottiin soveltuvan hyvin myös pelillisen oppimisen toteuttamisvälineeksi (Aarreniemi-Jokipelto 2005c). Pelien uskottiin olevan osa opiskelijoiden tapaa oppia ja siksi pidettiin tärkeänä, että oppimispelejä olisi tarjolla digitaali- television välityksellä. Pelejä pidettiin loistavina opettajina, ja sopivaksi aihealueeksi mainittiin esimerkiksi matematiikka.

Digitaalitelevision tehtäväksi katsottiin myös palvella kodin ja oppilaitoksen välisessä vuorovaikutuksessa ja yhteistyössä ja tavoittaa ne kodit, jotka eivät käytä Internetiä. Digitaalinen televisio mahdollistaisi uusille perheille tiiviimmän osallistumi- sen koulun toimintaan (Aarreniemi-Jokipelto 2005c).

## Tuloksia Teknillisen korkeakoulun piloteista

Kuva 3. Motive-oppimisympäristö.



Oppimateriaalin esittämiseen, henkilökohtaisten oppimistehtä- vien tekemiseen ja keskusteluviestien esittämiseen digitaalite- levisiossa käytettiin DVB-HTML-selainohjelmaa (Ortikon 2005). Tulosten mukaan DVB-HTML-selain on hyvä vaihtoehto t-oppimi- selle interaktiivisessa digitaalitelevisiossa (Aarreniemi-Jokipelto ym. 2005b). Ei-lineaarinen kurssirakenne DVB-HTML-pohjaisessa oppimateriaalissa mahdollistaa opiskelijoiden nopean ja josta-

van liikkumisen oppimateriaalissa, mutta sisältötuotannossa on huomioitava television asettamat vaatimukset (Aarreniemi-Jokipelto 2005a). Oppimateriaalia on kuitenkin helppo päivittää, ja ratkaisu soveltuu myös usein päivitystä tarvitseville oppimateriaaleille (Aarreniemi-Jokipelto ym. 2004b).

Kuva 4. Teknillisen korkeakoulun pilotissa käytetty laitteisto.



Vuoden 2004 pilotissa opiskelijoilla oli mahdollisuus lähettää viestejä keskusteluryhmään digitaalitelevision, Internetin ja mobiililaitteen avulla. Palautteiden perusteella monikanava-ratkaisua viestin lähettämisessä pidettiin tärkeänä, koska se mahdollistaa aikuisopiskelijoille ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun (Aarreniemi-Jokipelto 2004a).

Vuoden 2002 testiympäristössä toteutetuissa piloteissa opiskelijat kertoivat haluavansa vastaisuudessakin opiskella digitaalitelevision välityksellä (Aarreniemi-Jokipelto ym. 2004c), ja vuoden 2004 pilottiin osallistuneista 87 % ilmoitti digitaalitelevision soveltuvan opiskeluun.

## Yhteenveto

Interaktiivinen digitaalitelevisio tukee elinikäisen oppimisen periaatteita ja mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattomamman opiskelun. Televisiolla Internetin täydentäjänä on tärkeä tehtävä hyvän saavutettavuutensa vuoksi. Interaktiiviseen digitaalitelevision soveltuvia oppimismuotoja ovat muun muassa personoitu ja yhteisöllinen oppiminen, jotka mahdollistuvat paluukanavan myötä.

Tulosten mukaan DVB-HTML on yksi hyvä vaihtoehto t-oppimiselle. DVB-HTML-selainta voidaan hyödyntää oppimateriaalin esittämisessä, oppimistehtäviin vastaamisessa ja keskusteluviestien esittämisessä.

## Kiitokset

Kiitän kannustuksesta ja tuesta väitöskirjani ohjaajaa professori Seppo Kallia Tampereen teknillisen yliopiston Digitaalisen median instituutista ja väitöskirjani valvojaa professori Juha Tu-

mista Teknillisen korkeakoulun teollisuuden tietotekniikan laboratorista.

## Lähteet

- Aarreniemi-Jokipelto, P. 2004a, "Interactive learning environment in digital TV: results and experiences". – *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, E-Learn 2004*. 1602–1609.
- Aarreniemi-Jokipelto, P. – Tuominen, J. 2004b, "Interactive value-added services for educational purposes in digital TV". – *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, ED-Media 2004*. Volume 2: 1237–1242.
- Aarreniemi-Jokipelto, P. – Tuominen, J. 2004c, "Experiences with an interactive learning environment in digital TV". – *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 30 August–1 September 2004*. 296–300.
- Aarreniemi-Jokipelto, P. 2005a, "Non-linear course structure in learning in digital TV". – *Proceedings of the IASTED International Conference WEB-BASED EDUCATION*. 386–391.
- Aarreniemi-Jokipelto, P. – Kalli, S. 2005b, "Open standard-based digital TV browser in T-learning". – *Proceedings of the 3rd European Conference on Interactive Television, User-Centred ITV Systems, Programmes and Applications*. 69–77.
- Aarreniemi-Jokipelto, P. 2005c, "The current state and the future of T-learning in Finland: results of a study". – *Proceedings of Society for Technology and Teacher Education 2005, SITE 2005*. 1859–1866.
- Aarreniemi-Jokipelto, P. – Tuominen, J. – Kalli, S. – Riikonen, T. 2005d, "Experimenting with digital television learning environments, E-Train 2003". – P. Nicholson, J. Thompson, M. Ruohonen & J. Multisilta (eds.), *T-training practices for professional organizations*. Kluwer Academic Publishers. 231–238
- Bates, P. 2002, *T-learning study: a study into TV-based interactive learning to the home*. Consultation Paper, Pjb Associates, UK, 26 November 2002. – URL: <http://www.pjb.co.uk/t-learning.htm>
- Damásio, M. – Quico, C. 2004, "T-Learning and interactive television edutainment: the Portuguese case study". – *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, ED-Media 2004*. 4511–4518
- DiSessa, A. 2000, *Changing minds, computers, learning, and literacy*. Massachusetts: MIT Press.
- Dosi, A. – Prario, B. 2004, "New frontiers of T-learning: the emergence of interactive digital broadcasting learning services in Europe". – *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, ED-Media 2004*. 4831–4836.
- DVB (Digital Video Broadcasting) 2001, *Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1* (ETSI TS 102 812 V1.1.1 (2001-11)).
- Eronen, L. 2005, "User centered research methods for interactive television". – *Proceedings of EuroITV 2005, 3rd European Conference on Interactive Television, User-Centred ITV Systems, Programmes and Applications*. 15–26.
- EU Council 2002, "Council Resolution of 27 June 2002 on lifelong learning". – *Official Journal of the European Communities*, C 163/1.

- Frantzi, M. – Moumoutzis, N. – Christodoulakis, S. 2004, "A methodology for the integration of SCORM with TV-Anytime for achieving interoperable digital TV and e-learning applications". – *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 30 August–1 September 2004*. 636–638.
- López-Nores, M. – Pazos-Arias, J. – Díaz-Redondo, P. – Blanco-Fernández, Y. – García-Duque, J. – Rey-López, M. – Barragáns-Martínez, B. – Fernández-Vilas, A. – Gil-Solla, A. – Ramos-Cabrer, M. 2005a, "Bringing standard into T-learning". – *Proceedings of EuroITV 2005, 3rd European Conference on Interactive Television, User-Centred ITV Systems, Programmes and Applications*. 79–86.
- López-Nores, M. – Pazos-Arias, J. – Blanco-Fernández, Y. – Rey-López, M. – García-Duque, J. – Barragáns-Martínez, B. – Fernández-Vilas, A. – Díaz-Redondo, P. – Gil-Solla, A. – Ramos-Cabrer, M. 2005b, "Solutions for personalized T-learning". – *Proceedings of EuroITV 2005, 3rd European Conference on Interactive Television, User-Centred ITV Systems, Programmes and Applications*. 235–236.
- Lugmayr, A. – Niiranen, S. – Kalli, S. 2004, *Digital interactive TV and metadata: future broadcast multimedia*. Berlin: Springer.
- Luums, P. 2005, "PVRs and the free-to-air television market in Europe". – *Proceedings of EuroITV 2005, 3rd European Conference on Interactive Television, User-Centred ITV Systems, Programmes and Applications*. 27–35.
- O'Hagan, C. 2001, "The integration of television and the Internet". – *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Aug. 2001*. 475–477.
- Okamoto, T. – Kayama, M. 2005, "Collaborative learning grid and e-pedagogy – including considerations of standardizing technologies". – *Proceedings of the IASTED International Conference Web-based Education 2005*. 39–46.
- Ortikon Interactive 2005, *Guidelines for creating DVB-HTML content*. – URL (28.2.2005):  
<http://www.ortikon.com/>
- Pahwa, A. – Gruenbacher, D. – Starrett, S. – Morcos, M. 2005, "Distance learning for Power Professionals". – *IEEE Power and Energy Magazine*. Volume 3, Issue 1 (Jan.–Feb.): 53-58
- Peraton H. – Creed, C. 2000, "Applying new technologies and cost-effective delivery systems in basic education". – *Education for all 2000 assessment*. Paris: Unesco, World Education Forum.
- Pulkkinen, J. 2003, *The paradigms of e-education: an analysis of the communication structures in the research on information and communication technology integration in education in the years 2000–2001*. Oulu: University of Oulu.
- Saarinen, J. (toim.) 2002, *Kouluttajana verkossa: menetelmät ja tekniikat*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Zhao, L. 2002, "Interactive television in distance education: benefits and compromises". – *International Symposium on Technology and Society, ISTAS '02, 6–8 June, 2002*. 255–261.



# Verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla

Simulaatioita hyödyntävän mobiiliverkko-opetuksen mallia  
etsimässä ja tutkimassa

Miika Lehtonen – miika.lehtonen@ulapland.fi  
Mediapedagogiikkakeskus, Lapin yliopisto

## Opetus tavoitteellisena opiskelun ohjauksena mobiiliverkon välityksellä

Opetusta, ohjausta tai orientaatiota voi olla monentyyppistä. Voidaan perustellusti väittää, että korkeatasoinen opetus tai opettajan toiminta – opettaminen – ja taikurin toiminta – iluusion luominen – ovat vahvasti sukua toisilleen. Ne ovat eräällä tavalla saman jatkumon ääripäitä. Taikurin tehtävänä on luoda emotionaalisesti kiinnostava tilanne ja ilmapiiri ja johdattaa havainnot epäoleellisiin asioihin. Korkeatasoisen opetuksen – opettajan tai tässä tutkimuksessa tarkasteltavan tietokone- tai tietoverkko-opetussovelluksen – tehtävänä on johdattaa (orientoida) opiskelija tai opiskelijaryhmä näkemään, tekemään ja löytämään oleellinen sekä luoda tälle emotionaalisesti tarkoituksenmukaiset puitteet. Voidaan todeta, että sekä opettaja että taikuri pyrkivät ohjaamaan havaintojamme ja tuntemuksiamme ja käyttävät tehtävässään erilaisia välineitä, joista osa voi olla teknologiaperustaisia ja osa vahvasti inhimilliseen toimintaan ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen perustuvia. Tätä havaintojemme ohjaamista tarkoituksenmukaisiin tai epätarkoituksenmukaisiin suuntiin osana erilaisia sosiaalisia tiedon luomisen prosesseja voidaan P. J. Galperinin terminologiaa mukailien nimittää orientoimiseksi (Galperin 1989; Lehtonen, Thorsteinsson, Page & Ruokamo [tulossa]).

Käytettäessä moderneja tietokone- ja mobiiliverkkopohjaisia oppimisvälineitä, kuten tutkimuksessa *Web Supported Mental Tool in Technology Education* (Lehtonen, Thorsteinsson, Page & Ruokamo [tulossa]) elektroniikan ja sähkötekniikan simulaatio-ohjelmistoja, ovat edellä esitetyt näkökohdat opiskelijan tai opiskelijaryhmän ohjaamisesta, ei taikurin vaan opettajan taivoin, vähintäänkin yhtä tärkeitä kuin niin sanotussa perinteisessä opetuksessa.

## Simulaatioperustaisen opiskelun perusteita ja haasteita

Mallin perustana olevan simulaatioperustaisen opiskelun ehkä keskeisin idea on seuraavanlainen: simulaation avulla voidaan opiskella konkreettisesti tekemällä ja useimmissa tapauksissa mennään tavalla tai toisella tiettyyn rooliin ja toimi(n)taan ai-

don tuntuisesti tai toimitaan aidon tuntuisin simuloituihin välinein sekä koetaan osin samoja emootioita kuin aidossakin tilanteissa, mutta aitoa tilannetta ja välineitä turvallisemmin (vrt. Gredler 2004). Oppimista tapahtuu tällöin myös niin sanottua perinteistä verkko- tai kouluopetusta paremmin emotionaalisella, taidollisella ja yleisemmin ei-tiedostetulla tasolla. Simulaatioihin perustuvan opiskelun voima on siis merkittävässä määrin toiminnallisuudessa ja emotionaalisuudessa, joista kokemuksellisen tai elämyksellisen opiskelun voidaan sanoa muodostuvan. (Vahtivuori-Hänninen, Lehtonen & Torkkeli 2005.)

Merkittävässä osassa tutkimuksista ja kokeiluista, jotka ovat hyödyntäneet avoimen (konstruktivisen) ongelmanratkaisuprosessin mahdollistavia, tietokoneympäristöissä toimivia simulaatiotyövälineitä, on ongelmana ollut se, etteivät opiskelijat ilman riittävää ohjausta kykenekään käyttämään näitä välineitä tietojensa, taitojensa tai osaamisensa syventämiseen kuten opetustavoitteissa on suunniteltu. Välineet siis eivät itsessään ratkaise opetuksen tai oppimisen ongelmia. Suurimmat ongelmat näyttävät liittyvän siihen, että opiskelijat käyttävät näitä työvälineitä päämäärättömään viihteelliseen toimintaan eivätkä tavoitteellisiin, oppimistaan hyödyttäviin toimintoihin. Ilman vahvaa ohjausta he myös näyttävät lyhyen alkunostuksen jälkeen kyllästyvän varsin nopeasti simulaatioita hyödyntävään opiskeluunsa (esim. Gonzales, Reitman & Stagno 2001).

Simulaatioiden opetus- ja opiskelukäytössä yleensä suurin haaste onkin simulaatioihin nojaavan opiskelun ohjaaminen niin, että se ei liikaa häiritse omaehtoiseen leikillisyyteen ja pelillisyyteen perustuvaa opiskelua (leikillinen ja pelillinen opiskelu: ks. Lehtonen, Hyvönen & Ruokamo 2005a; 2005b), mutta samaan aikaan luo sille struktuurin tai toimintarakenteen, joka riittää suuntaamaan toiminnan tarkoituksenmukaiseen suuntaan. Simulaatio-opiskelun pedagogisten mallien peruskysymys onkin siis useimmiten kiteytettävissä näin: miten luoda toimintaa riittävästi jäsentävä opetus- ja opiskelumalli, joka tukee tavoitteenmukaista oppimista, mutta samalla säilyttää niitä toiminnallisuuden, emotionaalisuuden sekä leikillisen ja pelillisen opiskelun elementtejä, joihin simulaatioiden voiman opiskelussa voidaan katsoa pitkälti perustuvan?

## Ohjausta verkosta

Verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla (VOOS; *network oriented study with simulations*, NOSS) -mallissa opiskelijan opiskelua ja oppimista yksilönä ja ryhmän jäsenenä, pienryhmissä, on pyritty suuntaamaan Vygotskin (1978) esittämälle oppimisen lähikehityksen vyöhykkeelle muun muassa opetus-suunnittelullisilla ratkaisuilla ja hyödyntäen informaatiotekniikkaa, kuten mobiiliverkossa toimivaa orientaatioagenttia (POA/WOA, ks. kuva 1 seuraavalla sivulla; Lehtonen 2003; Lehtonen 2004; Lehtonen, Thorsteinsson, Page & Ruokamo [tulossa]). Prosessi perustuu siihen, että sekä opiskeltavaa asiaa että siihen käytettävien välineiden käyttötaitoa ja ongelmanratkaisussa tarvittavaa tietämystä opiskellaan ryhmissä toiminnallisesti sisäistämällä osataitoja vaiheittain. Galperinin (1989) ajatteluun

perustuva lähtökohta on, että ensin on hallittava itse väline ja sen jälkeen opittava käyttämään sitä vielä ongelmanratkaisussa, kokeilussa ja tutkimisessa. Lisäksi tarvitaan riittävät tiedot aihealueesta, mutta ne myös rakentuvat opiskelun myötä, ja vasta opiskelun myöhemmissä vaiheissa pystytään opittua soveltamaan aidon ongelmanratkaisutilanteen tavoin.

Kuva 1. Verkko-orientaatioagentti ohjaamassa simulaation opiskelukäyttöä.

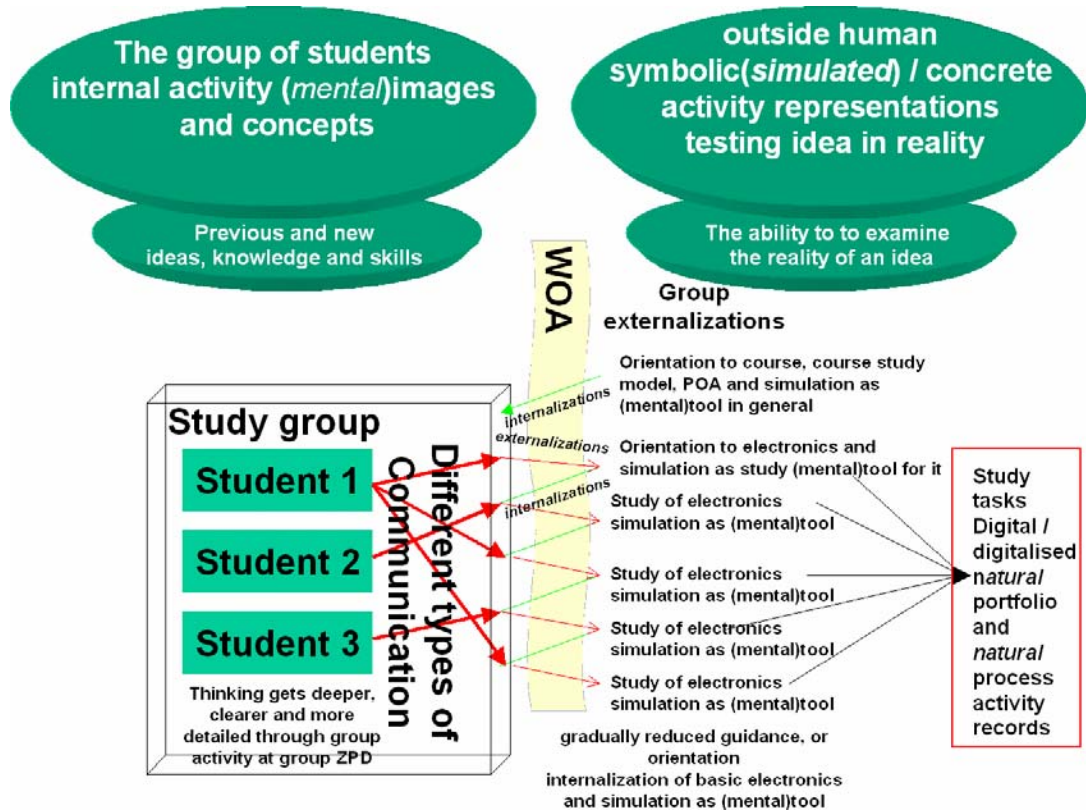
The screenshot displays a web browser window titled 'Crocodile Technology - [Harjoitus\_s18-1[1].cylt \*]'. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Add, Publish, Measure, Options, Sound, Window, Help) and a toolbar with icons for file operations and simulation control. A sidebar on the left contains a navigation menu with a dropdown labeled '- Valitse -' and a list of links under 'Edelliset' and 'Seuraavat', including 'Sähköoppi peruskäsitteet' and various 'Esimerkki' links. The main workspace shows a circuit diagram with a 9V battery, a 15k resistor, a 'Push' button, and an NPN transistor. A tooltip points to the transistor, stating: 'NPN Transistori, huomaa, että sekä kantavirta (sininen) että kollektorivirta (punainen) kulkee emitterin kautta'. Below the circuit, a text box reads: 'Lue kirjan sivut39 - 43. Tutustu oheiseen kytkentään ja tarkkaile erityisesti mitä virtamittarit näyttävät. Huomaat kuinka pienellä virralla voidaan ohjata suurta virtaa. Viemällä hiiren kytkennän jonkin osan päälle näet selostuksen'. The status bar at the bottom indicates 'Sample Rate = 20.0Hz'.

Verkko-orientaatio tarkoittaa tässä tapauksessa (mobiili)verkosta varta vasten kehitetyn verkko-orientaatioagentin ohjausta, joka luo simulaation opiskelukäyttöön tarvittavaa rakennetta, tarjoaa ladattavaksi tietokoneessa paikallisesti toimivaan simulaatio-ohjelmistoon avautuvia tehtäviä ja antaa selkeät ohjeet siitä, miten simulaatiota tulisi tehtävässä hyödyntää (Lehtonen 2003; Page, Lehtonen & Thorsteinsson [tulossa]).

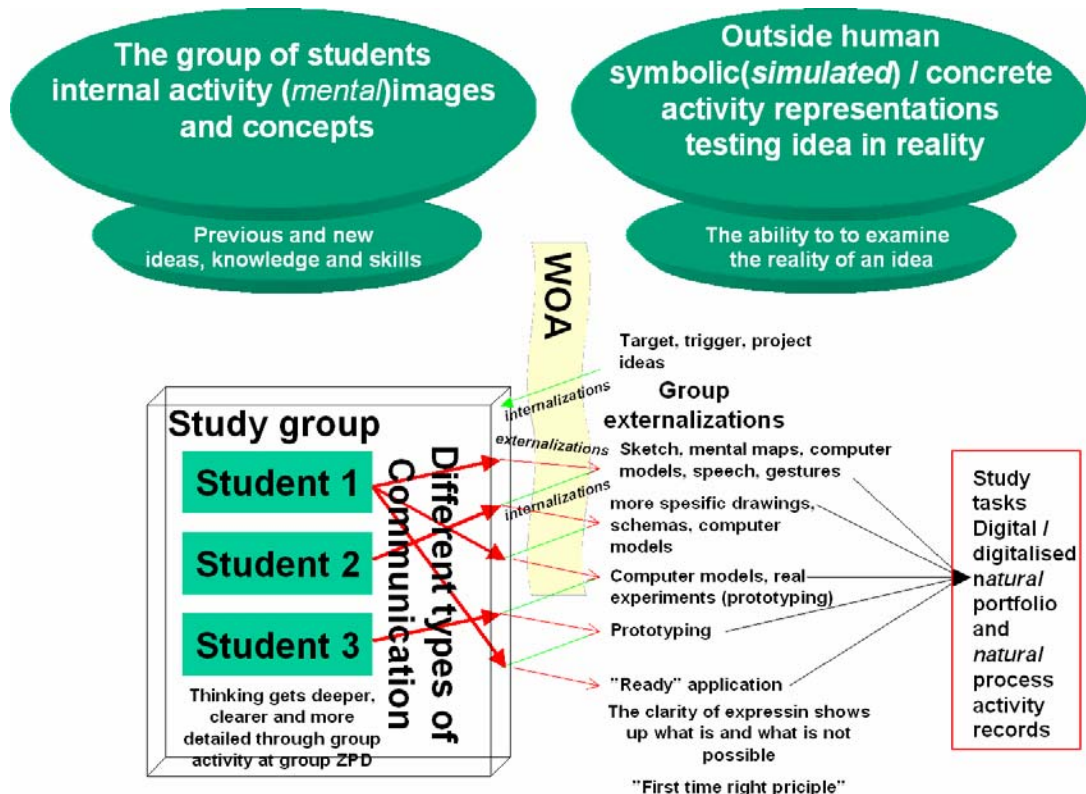
Tavoitteena on ollut, että opiskeltava asia ja sen vaatimat osataidot ja -tiedot rakentuvat ryhmäprosessissa. Alkuvaiheen tietoverkkovälineillä verkko-orientoidusti ohjattujen aktiviteettien aikana opiskelijat vuorotellen ulkoistavat, kommunikoivat ja visualisoivat ajatuksiaan vaiheittaisesti puheen (vrt. ulkoinen ja sisäinen puhe: Vygotski 1978), simulaatiovälineen ja eleiden avulla sekä testaavat ajatustensa toimintaa simulaatiovälineellä (kuva 1 sekä seuraavan sivun kuvat 2 ja 3). Opiskelijan ulkoinen toiminta simulaation symboleilla tai oikeilla materiaaleilla ja välineillä auttaa hahmottamaan myös omaa ajattelua. Ulkoiset

symboliesitykset mahdollistavat lisäksi ajattelun visualisoinnin, oman sisäisen idean saattamisen visuaaliseen muotoon, sen viestimisen sekä itselle että muille ja idean edelleenkehittelyn yhdessä muiden kanssa.

Kuva 2. Pedagogisen mallin 1. vaihe.



Kuva 3. Pedagogisen mallin 2. vaihe (OLTO/PBL-vaihe).



Simuloidun tai konkreettisen mallintamisen kautta ideoita voidaan testata käytännössä eli kokeilla, toimivatko ne todella. Testaaminen simulaatiiväljineellä antaa toiminnasta myös välitöntä korjaavaa palautetta, joka tukee oppimista.

Simulaatioiden avulla voidaan mallintaa (ulkoistaa) ja testata omia ajatuksia ja ideoita jakaen niitä toisten oppija- ja työyhteisön jäsenten kanssa jaetun asiantuntijuuden ja vastavuoroisen opettamisen menetelmän mukaisesti. Vasta jaettu tai paremminkin yhdistetty käsitys toiminnan kohteesta ja siitä viestiminen kasvokkaisessa ja verkkovälitteisessä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa mahdollistavat monissa tapauksissa ajattelun kehittymisen yhteisöllisesti sekä yksilön rajat ylittävien ongelmanratkaisuprosessien toteuttamisen.

Ensin toiminta enimmäkseen tapahtuu simuloidussa eli mallinnetussa todellisuudessa ja myöhemmin kokeillen ja kehittäen sitä edelleen käytännössä myös konkreettisina prototyyppinä. Toiminnan aikana opitaan käsiteltävää asiaa ja rakennetaan siihen liittyviä tietoja ja taitoja toteuttaen jaettua asiantuntijuutta. (Vygotski 1978.) Näin toiminnan kohteena olevat asiat vähitellen sisäistyvät (*theory of internalization*: esim. Podolskij 1997) ja mahdollistavat sen, että opiskelun ohjaamista voidaan asteittain vähentää opiskelun kuluessa (kuva 2). Toiminta jatkuu opitun testaamisella ja hyödyntämisellä sekä laajentamisella aidossa ongelmaperustaisessa projektissa (kuva 2).

Opiskelijoiden sosiaalisella interaktiolla on ollut Vygotskin (1978), Galperinin (1989; Podolskij 1997) ja Kimbellin (2000) ajatusten perusteella keskeinen asema VOOS-mallissa (kuvat 2 ja 3) vaiheittaisten mentaalisen toiminnan ulkoistamisen (*externalisation*) ja sisäistämisen (*internalization*) vaiheiden vuorottelussa, jossa ajattelu ja ymmärrys asiasta lisääntyvät.

Lopuksi simuloimalla toteutettu ohjattu opiskelu jatkuu ongelmalähtöisen teknologia-opiskelun (OLTO, vrt. *problem based learning*, PBL) periaatteisiin perustuvana ongelmanratkaisuprojektina, jossa työskennellään ensin simulaatioympäristössä ja myöhemmässä vaiheessa konkreettisesti oikeilla elektronikan komponenteilla (kuva 3). Koska on tunnettua, että opiskelun arviointi ohjaa usein voimakkaasti myös opiskelua ja oppimista, myös opiskelutulosten arviointi perustuu mallissa koko prosessin arviointiin niin sanottuun luonnolliseen portfolioon kertyneiden luonnollisesti syntyneiden prosessituotosten kautta (Lehtonen & Hast 2003).

Ohjausvälineet (kirja ja POA) ja niiden ohjausvaikutus säilyvät koko prosessin ajan opiskelijan ja opiskelijaryhmän saatavilla, joten niihin voidaan haluttaessa turvautua. Tätä voidaan pitää erittäin tärkeänä paitsi itse opiskelun ohjaamisen kannalta niin myös siksi, että näin voidaan tuottaa turvallisuuden tunnetta ja vähentää tilanneahdistusta (*situational anxiety*) opiskelutilanteessa ja vaikuttaa tätä kautta positiivisesti oppimiseen (Lehtonen, Hyvönen & Ruokamo 2005a; 2005b). Myös tutkimuksen aineiston alustava analyysi (ks. esim. Lehtonen 2005) tukee tätä päätelmää. Lopuksi, kun prosessi asteittaisesti tuen vähentyessä vaikeutuu ja osataidot sekä tietämys opiskeltavasta asiasta ovat riittävästi kehittyneet (kuva 2), toiminta jatkuu hyvin avoimella ongelmaperustaisella opiskelujaksolla (kuvio 3).

Ongelmaperustaisessa vaiheessa opiskelijat joutuvat paitsi testaamaan tietämystään ja hankkimaan uutta, myös hyödyntämään ensimmäisen vaiheen aikana oppimaansa.

Ensimmäisen opiskeluvaiheen orientaatio-osuutta (kuva 2) voidaan pitää erityisen tärkeänä käytettäessä tässä tutkimuksessa käytetyn tyyppisiä välineitä, kuten elektroniikan simulaatio-ohjelmistoja, joista Jonassen toteaa:

[They] enable learners to represent their own thinking in the ways that they explore, manipulate and experiment with the environment (Jonassen 2000, 156; vrt. Gokhale 1996).

Mutta kuten Gonzales, Reitman ja Stagno (2001) toteavat, näiden avoimen ongelmanratkaisun mahdollistavien välineiden käyttöön liittyy se ongelma, että jollei käyttäjä hallitse itse välinettä ja sen käyttöä ongelmanratkaisuun, kokeiluun ja tutkimiseen, opiskelusta tulee usein vain viihteellistä, pinnallista ja päämäärätöntä leikkiä, joka ei johda korkeatasoiseen oppimiseen.

Tähän liittyen voidaan viitata Podolskij'n (esim. 1997) usgalperinisestä teoriasta nousevaan toteamukseen, että vasta, kun oppijaa on autettu sisäistämään tiettyjä tehtävissä vaadittavia rutiinitoimintoja eivätkä ne enää kohtuuttomasti kuormita hänen ajatteluaan ja toimintaansa, hänelle on mahdollista antaa oikeasti luovuutta vaativia tehtäviä, kuten avoimia ongelmaperustaisia oppimistehtäviä. Juuri tämän takia opiskelua on pyritty ohjaamaan tässä hankkeessa Galperinin kuvaamalla tavalla, joka varmistaisi vaiheittaisen oppimisen ja samalla opiskelijan mahdollisuuden säädellä ohjausvaikutusta niin vähäiselle tasolle kuin mahdollista, mutta antaisi mahdollisuuden turvautua siihen aina tarvittaessa. (Vrt. Ausubel 1968: *advance organizers*; Bruner 1985: *scaffolding*.)

Simulaatiotutkimuksen yhteydessä kehitettiin myös *online-curriculum*-portaali, joka on iteratiivisesti päivitettävä opetussuunnitelma ja integroi organisaatiotasolla kaikki digitaaliset ja perinteiset resurssit interaktiivisesti osaksi opiskelua. Portaali on *Moments*-metamallin<sup>1</sup> organisaatiokulttuurin tasolla osa pedagogista mallia (Lehtonen 2002).

<sup>1</sup> Tässä julkaisussa *Moments*-metamalliin liittyvät erityisesti Kuvajan (s. 36), Perungan (s. 127) ja Vaaran (s. 159) artikkelit. Metamallin käsitteellisiä tarkastelutasoja, pääkomponentteja ja ulottuvuuksia havainnollistaa kuva 1 sivulla 39.

## Pelillisuus, leikillinen opiskelu ja edutainment osana opiskelua

Ollakseen kiinnostavia tulee opiskelun ja siinä käytettävien ratkaisujen ja välineiden tuottaa myös riittävästi emootioita ja tunteita. Jonassen (2000) toteaa, että vahvasti interaktiiviset välineet motivoivat juuri sen takia, että ne sallivat opiskelijan oppia tekemällä, sen sijaan että hänen täytyisi tyytyä katselemaan ja kuuntelemaan toisen tekemää esitystä. Toimintaan itsenäisesti tai ryhmän jäsenenä liittyy usein oppimiselle tärkeitä tunteita ja elämyksiä. Emootioiden syntymistä tuetaan myös leikillisen sekä pelillisen opiskelun (*playful and game based learning*: Lehtonen, Hyvönen & Ruokamo 2005a; 2005b) sekä *edutainmentin* (*education & entertainment*) avulla. Tällöin tietokone ei menetä merkitystään työvälineenä, mutta sen toiminnallisuutta ja käytön ominaispiirteitä kehitetään käyttäjälle emootioita tuottavana leikkiin verrattavissa olevan kokeilun ja

kehittämisen välineenä. Osin käytetään jopa viihdyttäviä ominaisuuksia, kuten simulaation multimedialautteita, kunhan ne eivät taitamattomasti ohjaa käyttäjää pois opiskeltavasta asiasta.

Voidaan todeta, että sekä leikin että – kuten Crawford (2003) toteaa – myös pelaamisen tärkeä motivaatio on halu oppia hallitsemaan tilannetta. Crawford sanoo, että halu pelata ja leikkiä on meihin sisäänrakennettu mekanismi, mitä myös tietokonepelien kehittäjät hyödyntävät. Muun muassa portaittaisesti haasteellisemmaksi käyvä (opiskelu)prosessi, välitön palaute sekä multimedian käyttö tarkoituksenmukaisesti toiminnallisten piirteiden ja efektien tuottamiseen ovat keinoja, joita hyödynnetään sekä opetus-opiskelu-oppimisprosessissa että tietokonepeleissä (vrt. Mayer & Moreno 2002; Crawford 2003; Prensky 2001). Vaihteellisuuden ja voitettavissa tai hallittavissa olevien haasteiden – tai pelitutkijoiden termillä kuvatun portaittaisen vaikeutumisen (*ladder of challenges*) – kautta toimija voi säätää hänelle koituvaa haastetta niin, ettei toiminta käy ylivoimaiseksi eli ajaudu pois Vygotskin (1978) kuvaamalta lähikehityksen vyöhykkeeltä (*zone of proximal development*, ZPD). Simonovin (1981) emotioiden informaatioteorian mukaan portaittaisen haasteellisuuden merkitys on myös siinä, ettei toiminta käy mentaalisesti ja emotionaalisesti liian raskaaksi, jolloin motivaation hiipussa myös oppimistulokset ja halukkuus toimintaan hiipuvat (Lehtonen, Hyvönen & Ruokamo 2005a; 2005b; Simonov 1981).

Tässä tutkimuksessa leikillisen opiskelun (*playful learning*), pelillisyyden (*game based learning*) ja *edutainmentin* vaatimukset pyrittiin huomioimaan myös simulaatiovälineen valinnassa. Tutkimukseen useista sovelluksista valittu kaupallinen simulaatio-ohjelmisto on osoittautunut monilta osiltaan onnistuneeksi valinnaksi.

## Johtopäätöksiä, alustavia tuloksia ja tulevaisuuden haasteita

Tutkimus antaa tärkeää tietoa siitä, miten avoimen ongelmanratkaisun mahdollistavia simulaatiovälineitä voidaan käyttää verkko-opiskelussa ja tietoverkkovälineillä tuettuna, sekä siitä, miten moderni media eri muodoissaan voi toimia vuorovaikutuksessa perinteisten materiaalien, kuten painettujen lähteiden, kanssa. Alustavan analyysin perusteella voidaan todeta muun muassa, että Galperinin aikoinaan esittämät ajatukset ja myöhemmin tietokonepelitutkijoiden pelien rakenteesta löydämät vaihteellisuuden tai portaittaisen haasteellisuuden ideat näyttävät toimivan. Tässä mallissa niitä edustaa opiskeltavan asian jakaminen osakokonaisuuksiin ja sen vaihteellinen ja ohjattu opiskelu ja sisäistäminen, jossa prosessia ohjataan mobiiliverkossa toimivien orientaatiovälineiden avulla. Myös orientaatioväline (*web orientation agent*, WOA) näyttää toimivan pääosin odotetusti (ks. myös Page, Lehtonen & Thorsteinsson [tulossa]; Lehtonen 2005).

Samoin ajatukset emotionaalisuuden, toiminnallisuuden, leikillisyyden sekä pelillisyyden tärkeydestä opiskeluratkaisussa

näyttävät saavan tukea. Emotionaalisuus näyttää liittyvän opiskelua tukevana erityisesti multimedian tarjoamaan simulaatiopalautteeseen sekä sosiaaliseen toimintaan opiskeluryhmissä. Pedagogisen mallin 1. vaihetta, vaiheittaista opiskelua ja siihen liittyvää ohjausta tai orientaatiota, voidaan pitää alustavien tulosten perusteella hyvin tärkeänä, jopa kriittisenä osana opiskelua ja oppimista tapauksissa, joissa käytetään hyvin avoimen ongelmanratkaisun mahdollistavia ajattelun työvälineitä, kuten tässä tutkimuksessa elektroniikan simulaatio-ohjelmistoja. Konstruktiivisen ongelmanratkaisun mahdollistavat simulaatiot ovat tarkoituksenmukaisesti ja hyvillä pedagogisilla malleilla käytettyinä erittäin hyviä ajattelun, ongelmanratkaisun ja opiskelun työvälineitä. Samaan aikaan ne ovat kuitenkin avoimuudessaan ongelmallisia, koska ilman riittävää opetusta tai ohjausta ne eivät auta opiskelijaa, ennen kuin hän on perehtynyt välineen käyttöön yleisesti sekä erityisesti tehtävässä edellytettävän ongelmanratkaisun välineenä, unohtamatta itse opiskelun kohteena olevan tiedon ja taidon aluetta. Ilman näiden asioiden vaiheittaista opiskelua avoimen ongelmanratkaisun mahdollistavat simulaatiot voivat johtaa pinnalliseen ja korkeatasoisen oppimisen kannalta tehottomaan prosessiin.

Tässä kohdin voidaan viitata vielä Podolskij'n uus-galperinisen teorian pohjalta esittämään toteamukseen, että vasta, kun opiskelijaa on avustettu sisäistämään tiettyjä opiskelun kohteena olevan toiminnan osaitaitoja ja -valmiuksia, ne eivät enää kuormita hänen ajatteluaan (vrt. mentaalinen kuorma) ja hänelle voidaan antaa luovuutta vaativia tehtäviä, kuten avoimempia ongelmanratkaisutehtäviä (vrt. Lehtonen, Hyvönen & Ruokamo 2005a; 2005b; Boud & Feletti 1999; Albanese & Mitchell 1993). Siksi tässä kuvattu opetus-opiskelu-oppimisprosessi on suunniteltu sisältämään orientaativaiheita, aivan kuten Galperin aikoinaan kuvasi. Tavoitteena on ohjata opiskelijat omaksumaankin toiminnan kannalta kriittisiä osaitaitoja vaiheittaisesti, mutta pitää toisaalta orientaation ja ohjauksen määrä niin vähäisenä kuin mahdollista ja vähentää sitä koko ajan prosessin edetessä. (Vrt. Ausubel 1968: *advance organizers*; Bruner 1985: *scaffolding*.)

Lopullinen analyysi antanee myös paljon tätä aluetta koskevaa uutta tietoa, mutta tässä vaiheessa, kun aineistojen purkaminen ja analysointi on osin kesken, en esittele niitä vielä sen tarkemmin. Mielenkiintoista on, että tutkimuksen kannalta varsin myöhään löytynyt rinnakkainen malli *learning through simulations* (Joyce, Calhoun & Hopkins 1997) sisältää omien havaintojemme kanssa lähes yhteneviä päätelmiä. Vaikka tuo malli perustuu varsin erityyppiseen taustateoreettiseen ajatteluun, rinnakkaislöydöksenä se selkeästi myös tukee kehittämämme pedagogisen mallin johtopäätöksiä. Oma mallimme *verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla* (VOOS) ja siinä käytetyt välineet ovat myös herättäneet kiinnostusta ulkomaisissa tutkimus- ja opetusyksiköissä. Osa yhteydenotoista on johtanut konkreettiseen tutkimusyhteistyöhön ja mallin edelleenkehittelyyn erityyppisiä käyttötarkoituksia varten (esim. Lehtonen, Thorsteinson, Page & Ruokamo 2005).



## Lähteet

- Albanese, M. A. – Mitchell, S. 1993, Problem based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. – *Academic Medicine*, 68 (1), 52–81.
- Ausubel, D. (toim.) 1968, *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Pinehart & Winston.
- Bruner, J. 1985, Vygotsky: a historical and conceptual perspective. – J. Wertsch (toim.), *Culture, communication, and cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crawford, C. 2003, *Chris Crawford on game design*. Indianapolis, Ind: New Riders.
- Boud, D. J. – Feletti, G. I. (toim.) 1999, *Ongelmalähtöinen oppiminen: uusi tapa oppia*. Helsinki: Terra cognita.
- Galperin, P. J. 1989, Organization of mental activity and effectiveness of learning. – *Soviet Psychology*, 27 (3), 65–82.
- Gokhale, A. A. 1996, Effectiveness of computer simulation for enhancing higher order thinking. – *Journal of Industrial Teacher Education*, 33 (4), 36–46.
- Gonzales, J. J. – Reitman, L. – Stagno, T. (2001), An Interactive System for Teaching Electronics. – Esitys *ED-Media 2001*-konferenssissa Tampereella 25.–30.6.2001.
- Gredler, M. E. 2004, Games and simulations and their relationships to learning. – D. H. Jonassen (toim.), *Handbook of research for educational communications and technology: a project of the Association for Educational Communications and Technology* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 571–582.
- Jonassen, D. H. 2000, *Computers as mindtools for schools: engaging critical thinking*. Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Joyce, B. – Calhoun, E. – Hopkins, D. 1997, *Models of learning – tools for teaching*. Buckingham: Open University Press.
- Kimbell, R. 2000, Design for learning. – Esitys *Kajaani Kytke 2005*-seminaarissa 28.4.2000.
- Lehtonen, M. 2002, ”The online interactive curriculum portal as one key to the well-structured learning activity of students”. – P. Barker & S. Rebelsky (toim.), *Proceedings of ED-MEDIA 2002*. Norfolk, VA, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 1110–1115.
- Lehtonen, M. 2003, ”Pedagogical Web orientation agent in orientation and guiding studies of the local electricity simulations”. – J. Nichol & T. Gavrilova (toim.), *Proceedings of 11th International PEG Conference: Powerful ICT Tools for Learning and Teaching: abstract book*. St. Petersburg, Russia. 39–40.
- Lehtonen, M. 2004, Pedagoginen Web-orientaatioagentti (POA) orientoimassa simulointien opiskelukäyttöä. – R. Mietola & H. Outinen (toim.), *Kulttuurit, erilaisuus ja kohtaamiset: kasvatus-tieteen päivien 2003 julkaisu*. Helsinki: Helsingin yliopisto, kasvatustieteen laitos. 205–218.
- Lehtonen, M. 2005, Opetus-opiskelu-oppimisprosessi erittelyn kohteena ”Network-Based Mental Tools in Technology Education”-tapaustutkimuksessa. – J. Levonen, T. Järvinen & S. Kaupinmäki (toim.), *Tuovi 2: Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2004 -konferenssin yhteydessä pidetyn tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampere: Tampereen yliopisto, hypermedialaboratorio. 45–57.  
<http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6038-3.pdf>
- Lehtonen, M. – Hast, M. 2003, Ongelmaperustaisuus (PBL) teknologia-kasvatuksen opiskelun ja opetuksen menetelmänä. – Esitys *Ongelmasta oivallukseen – ongelmaperustainen opetus suunnitel-*

- ma -tapaamisessa Hämeenlinnassa 4.–5.4.2003. Tampereen yliopisto, opettajankoulutuslaitos.
- Lehtonen, M. – Hyvönen, P., – Ruokamo, H. 2005a, Minkä ilotta opiskelee sen surutta unohtaa! Emotionaalisten kokemusten merkitys verkko-opetus-, opiskelu- ja oppimisprosesseissa. – E. Marjomaa & M. Marttunen (toim.), *Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityiskysymyksiä*. Joensuu: Joensuu University Press. 91–116.
- Lehtonen, M. – Hyvönen, P., – Ruokamo, H. 2005b, Learnt without joy, forgotten without sorrow! The significance of emotional experience in the processes of online teaching, studying and learning. – H. Ruokamo, P. Hyvönen, M. Lehtonen & S. Tella (eds.), *Proceedings of the 12th International NBE 2005 Conference: Teaching-Studying-Learning (TSL) Processes and Mobile Technologies: Multi-, Inter- and Transdisciplinary (MIT) Research Approaches*. Rovaniemi: Lapin yliopistopaino, 153–163.
- Lehtonen, M. – Thorsteinsson, G. – Page, T. – Ruokamo, H. 2005, A Virtual Learning Environment for the Support of Learning in Technology Education [Best paper award]. – *Advanced Technology for Learning (ATL)*, 2 (3), 129–139.
- Lehtonen, M. – Thorsteinsson, G. – Page, T. – Ruokamo, H. (tulossa), Web-supported mental tools in technology education. – *Journal of Technology Education*.
- Mayer, R. E. – Moreno, R. 2002, Aids to computer-based multimedia learning. – *Learning and Instruction*, 12, 107–119.
- Page, T. – Lehtonen, M. – Thorsteinsson, G. (tulossa), The Web-orientation agent (WOA) for simulated learning in technology education. – *International Journal of Learning Technology (IJLT)*.
- Podolskij, A. 1997, Instructional design for schooling: developmental issues. – S. Dijkstra et al. (toim.), *Instructional design: international perspectives. Volume 2: Solving instructional design problems*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Prensky, M. 2001, *Digital Game-Based Learning*. New York, NY, USA: McGraw-Hill.
- Simonov, P. V. E. 1981, *Emotional brain*. Moscow: Science.
- Vahtivuori-Hänninen, S. – Lehtonen, M. – Torkkeli, M. 2005, Yhteisöllistä opiskelua, pelejä ja sosiaalisia simulaatioita verkossa – pedagogiset mallit johtamisen opetuksessa. – S. Tella, H. Ruokamo, J. Multisilta & R. Smeds (toim.), *Opetus, opiskelu, oppiminen: tieto ja viestintäteknikka tiederajat ylittävissä konteksteissa*. Rovaniemi: Lapin yliopistopaino, 207–230.
- Vygotski, L. S. 1978, *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

||

# Mobiili teknologia opetuksessa

Päivi Kuvaja – pkuvaja@ulapland.fi  
Kasvatustieteiden tiedekunta, Lapin yliopisto

Syyslukukaudesta 2004 lähtien jokaisella Lapin yliopiston aloitavalla perusopiskelijalla on ollut mahdollisuus saada käyttöönsä kannettava tietokone korvausta vastaan. Aloittavia perustutkinto-opiskelijoita syksyllä 2004 oli 682, ja heistä 85 % eli 582 opiskelijaa otti kannettavan tietokoneen käyttöönsä. (Matti ym. 2004.) Kannettavia tietokoneita varten yliopiston kampuksella on otettu käyttöön langaton verkko hyödyttämään opiskelijoita, opetushenkilöstöä ja yliopiston muuta henkilökuntaa. Kyseessä on poikkeuksellisen mittava toimenpide, jonka tavoitteena on hyödyntää mobiilia teknologiaa opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa. Tässä yhteydessä mobiililla teknologialla tarkoitetaan kannettavia tietokoneita ja langatonta tietoverkkoa. Mobiilisuus nähdään liikuteltavuutena, liikuteltavina toiminnan ja ajattelun apuvälineinä, joihin liittyy vuorovaikutus toisen tai toisten toimijoiden kanssa (Lehtonen ym. 2004).

Vastaavanlaista mobiilin teknologian hyödyntämistä opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa ei ole Suomessa aikaisemmin toteutettu. Pienempiä kokeiluja on ollut käynnissä muun muassa Kuopion yliopistossa ja Lapin yliopiston taiteiden tiedekunnassa. (Matti ym. 2004.) Mobiili teknologia ennakoii uudenlaista työkuultuuria, jossa ihmiset voidaan tavoittaa ja tietoon päästä käsiksi missä tahansa ja milloin tahansa. Mobiilin teknologian hyödyntäjät voivat olla yhteydessä esimerkiksi kollegoihinsa ja asiakkaisiinsa 24 tuntia vuorokaudessa 7 päivänä viikossa. (Churchill & Wakeford 2002, 154.) Koulutusorganisaatioissa mobiili teknologia mahdollistaa uusien opetus-, opiskelu- ja oppimiskäytäntöjen sekä organisaationaalisten ratkaisujen syntyminen (Lehtonen ym. 2004).

<sup>1</sup> <http://www.ulapland.fi/mobit/>

Lapin yliopistossa on käynnistetty monitieteinen *MobIT*-tutkimushanke<sup>1</sup>, jossa tutkitaan mobiilin teknologian käyttöönoton vaikutuksia opetukseen, opiskeluun ja oppimiseen. *MobIT*-hankkeessa ovat edustettuina informaatioteknologian, soveltavan informaatioteknologian, tutkimusmenetelmien sekä kasvatustieteen, erityisesti mediakasvatuksen, tieteenalat. Tutkimushankkeessa tarkastellaan muun muassa, onko mobiilin teknologian käyttöönotolla saavutettavissa jotakin pedagogista lisäarvoa eri toimijoiden – niin opettajien, opiskelijoiden kuin tutkijoidenkin – näkökulmista ja millaisia vaatimuksia ja haasteita ne saavat aikaan opetuksen ja opiskelun sekä niihin liittyvien toimintamallien kehittämiseksi.

Esittelen tässä artikkelissa yhtä *MobIT*-hankkeen tapaustutkimusta. Tutkimuksen ongelmana on se, miten mobiili teknologia vaikuttaa opetukseen, opetettavuuteen ja opettajan työhön. Tarkastelen vaikutuksia kulttuuristen diskurssien ja käytänteiden, pedagogisten mallien sekä toiminnan tasoilla vuorovaikutuksen, kulttuurin ja sopeutuvuuden näkökulmasta. Keskityn erityisesti mediakasvatukseen koulutukseen ja opetukseen.

## Mobiilin teknologian hyödyntäminen opetuksessa – tarkastelun lähtökohtia

Opettajan tulisi hyödyntää työssään aina jotain pedagogista mallia, joka perustuu tiettyyn didaktiseen tai oppimisteoreettiseen ajatteluun. Malli yhdistää kasvatustieteellistä teoriaa sekä kokemuseräistä tietoa. Verkko-opetuksen pedagogiset mallit perustuvat lähinnä sosiokonstruktivistiseen oppimiskäsitykseen. Sen mukaan tieto ei ole siirrettävissä sellaisenaan, vaan se rakentuu yksilön ja häntä ympäröivän yhteisön yhteistyönä. Sosiokonstruktivismin keskeinen ajatus on, että uusi tieto muotoutuu sosiaalisena toimintana. (Tynjälä 1999, 162–163.)

Verkko-opetus viittaa opetukseen, opiskeluun ja oppimiseen, jota tuetaan tietoverkkojen, erityisesti Internetin, avulla tai jonka jokin osa perustuu verkon kautta saataviin tai sinne tuotettaviin aineistoihin ja palveluihin. Tämän määrittelyn perusteella verkko-opetuksessa yhdistyvät lähiopetus ja verkko-pohjainen opetus monimuoto-opetuksiksi. Verkko-opetus voidaan määritellä laajasti osaksi moni-ilmeistä mediaympäristöä, jossa eri välineet sulautuvat laajaksi mediakulttuuriksi ja toimitukset ovat mukana usein erittäin kokonaisvaltaisestikin. (Tella ym. 2001, 18–22.)

Tieto- ja viestintäteknikan käyttö opetuksen, opiskelun ja oppimisen apuna muuttaa perinteistä opetustilannetta. Opettajan ja opiskelijoiden toimintaympäristö muuttuu sekä kontekstuaalisesti että laadullisesti. Tieto- ja viestintäteknikan käyttöä opetuksessa voidaan työvälinaikakulman lisäksi tarkastella osana verkostokulttuuria, uudenlaisena työ-, toiminta-, opiskelu-, opetus- ja viestintäkontekstina sekä älyllisenä partnerina. Uusi viestintä- tai opetustilanne rakentuu usein käyttäjän aikaisempien tottumusten varaan. Tämän vuoksi uudet tekniset välineet tai ominaisuudet kärsivät aluksi siitä, että niitä käytetään kuin aikaisemmin käyttäjälle tuttuja välineitä tai ominaisuuksia. Tähän viitataan intermediaalisuudella eli sillä, että käytäessämme jotain uutta välinettä tuomme siihen aikaisempien välineiden käyttötottumuksia. (Tella ym. 2001, 26–28.)

Tieto- ja viestintäteknikka toisaalta vapauttaa ja toisaalta valtuttaa käyttäjiään. Valtautuminen merkitsee yksilölle sisäistä voimaa sekä luottamusta ulospäin suuntautuvaan toimintaan. Yksilön oma toimijuus vahvistuu erilaisissa tilanteissa. (Tella ym. 2001, 27.) Tieto- ja viestintäteknikka siis edistää kanssakäymistä ja ongelmanratkaisua ja vahvistaa yksilön toimintaa. Tietotekniikasta tulee enemmän kuin pelkkä väline. (Tella ym. 1999.) Uutta ulottuvuutta tieto- ja viestintäteknikan hyödyntämiseen tuo tekniikan mobiilisuus. Mobiili tieto- ja viestintäteknikka toimii myös valtuttavana välittäjänä (mediaattorina).

Opettaja joutuu työssään uusien haasteiden eteen tieto- ja viestintäteknikan tarjoamien opetuskäytön mahdollisuuksien hyödyntämisessä. Hänen on pohdittava sitä, miten tieto- ja viestintäteknikka sopii opetuksen avuksi juuri hänen omassa ai-neessaan: mitä pedagogista lisäarvoa tieto- ja viestintäteknikka antaa? Tietoverkot mahdollistavat työskentelyn toiselta paikakunnalta tai toisesta maasta käsin. Lapin yliopistossa ollaan sen lisäksi tilanteessa, jossa opettajien on mahdollista huomioi-

da mobiilin teknologian tarjoamia mahdollisuuksia opetuksessaan. Mobiili teknologia mahdollistaa sekä opettajan että opiskelijan irtaantumisen perinteisestä luokahuoneesta tai työtilasta. Toiminnan rajoittimena on langattoman verkon kattavuus. Opettaja voi omassa työssään toimia missä tahansa verkon kattamalla alueella: kirjastossa, kahvilassa tai pihamaalla. Opiskelijan näkökulmasta mobiili teknologia mahdollistaa esimerkiksi videoneuvottelun kautta tapahtuvan opetuksen seuraamisen kahvilassa tai kirjastossa sekä ryhmätyöskentelyn missä tahansa kampuksella.

Mobiiliopetusta voi kuvata mobiilin teknologian avulla tapahtuvaksi ohjaamiseksi. Verkkokurssilla opettaja on enemmänkin valmentaja tai puheenjohtaja kuin perinteinen opettaja (Kearsley 2000, 78). Opetustilanteet ovat vapaamuotoisempia opettajan ohjatessa opiskelijoita mobiilin teknologian välityksellä. Mobiilin teknologian vahvuuksia ovat sen kannustavuus tutkivaan oppimiseen ja oppiaineiden väliseen integraatioon sekä käyttö autenttisissa tilanteissa. Opettaja voi myös monipuolistaa, elämyksellistää ja viihteellistää opetusta mobiilin teknologian avulla. (Kokko 2003, 79–80.)

Mobiili teknologia tuo koko koulutusorganisaatiolle uusia mahdollisuuksia ja haasteita. Luffin ja Heathin (1998) mukaan mobiili teknologia mahdollistaa koko organisaation toimien siirtymisen niin, että ne eivät ole sidottuja enää tiettyyn toimistoon tai työpöytään. Mobiili teknologia on sekä opettajan että opiskelijan työskentelyn haastaja, mutta ennen kaikkea koko koulutusorganisaation haastaja. Työskentely ei ole enää sidottu fyysiseen työpisteeseen tai verkkoporttiin. Churchill ja Wakeford (2002, 154) tuovat esille kaksi keskeistä mobiiliin työhön liittyvää ominaisuutta: tiedon käsittelyn sekä yhteydenpidon muihin toimijoihin.

Tietokonevälitteisen viestinnän (*computer mediated communication*) avulla voidaan siirtyä samanaikaisesta viestinnästä eriaikaiseen viestintään ja hyödyntää ohjelmistoja, jotka tarjoavat opettajalle, opiskelijoille ja materiaalille uusia välityskanavia. Tietokonevälitteisen viestinnän työkalujen avulla voidaan yhdistää perinteisiä opetusmetodeja verkossa tapahtuvan opetuksen metodeihin. Työkaluja voidaan käyttää synkronisesti tai asynkronisesti. Esimerkiksi sähköposti ja tiedostojen tallentaminen yhteiseen tilaan ovat asynkronista toimintaa ja videoneuvottelu sekä *chattaily* synkronista toimintaa. (Wong-Bushby 2000.)

Synkronisen yhteyden avulla vuorovaikutus voi olla suoraa, vaikka opettaja ja oppilaat sijaitisivat eri paikkakunnilla. Sijainnilla on yhä vähemmän merkitystä opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa. Sen sijaan materiaali nousee entistä tärkeämmäksi. (Kansanen ym. 2000, 12.) Tellan mukaan sosiaalisuus ja toiminta verkossa vaativat ajallista rytmitystä ja synkroniaa. Yhteisöllinen opiskelu pikemmin rajaa aikaa ja paikkaa kuin luo riippumattomuutta (Tella ym. 2001, 35). Mobiiliteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa asynkroninen vuorovaikutus on synkronista vuorovaikutusta tärkeämpää.

Langattomia, erityisesti mobiilikäyttöön tarkoitettuja palveluja on yliopistoissa otettu käyttöön vähän. Pelkkä langaton

verkko ei riitä, vaan tarvitaan soveltuvaa materiaalia ja uusia toimintatapoja mobiliteetin hyödyntämiseen. Mobiilipalveluilla tarkoitetaan yleisesti järjestelmiä tai ratkaisuja, jotka mahdollistavat sovelluspalvelujen käytön sijainnista ja usein myös päätelaitteesta riippumatta. Palveluja käytetään helposti mukana kuljetettavilla päätelaitteilla, joita ovat esimerkiksi matka- ja älypuhelimet, kämmentietokoneet, taulu- tai paneeli-PC:t sekä kannettavat tietokoneet. Laitteen mobiiliuteen vaikuttaa myös laitteen tietoliikenneliitännän toteutus. (Sariola 2003, 16–18.)

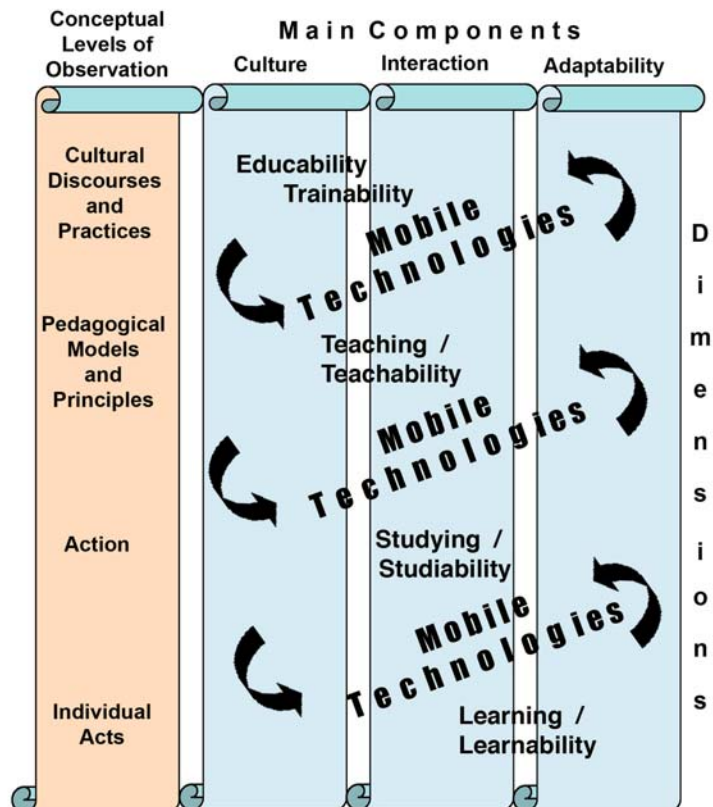
Mobiili teknologia hyödyttää yliopisto-opetusta siten, että ei enää tarvita suuria määriä tietokoneluokkia. Verkkoon päästään mistä tahansa langattoman verkon alueelta. Mobiilin teknologian käyttö tuo mukanaan myös ongelmia. Kannettavat tietokoneet ovat kalliimpia kuin kiinteät. Paristot tai akut ovat käytössä lyhytikäisiä, kannettavien laitteiden siirtely ja kuljetus altistavat vaurioitumiselle, koneet ovat varsin painavia, ja teknisiä ongelmia ilmenee edelleen. (Ilomäki 2002, 130.)

## Moments-metamalli

Tutkimuksen teoriatausta perustuu Suomen Akatemian *Life as Learning* -tutkimusohjelman *Moments (Models and methods for future knowledge construction: interdisciplinary implementations with mobile technologies)* -konsortiohankkeessa kehitettyyn *Moments*-metamalliin, joka on verkko-opetukseen kehitetty monitieteinen käsitteellinen viitekehys sekä suunnittelu- ja arviointimalli (kuva 1). Sen tavoitteena on verkko-opetuksen teorian ja mobiilien opetus- ja opiskeluratkaisujen parhaiden käytänteiden lisääminen yhdistämällä eri tieteenalojen näkökulmia sekä tutkimalla näitä ratkaisuja tapaustutkimuksis-

Kuva 1. *Moments*-metamallin käsitteelliset tarkastelutasot, pääkomponentit ja ulottuvuudet (Ruokamo & Tella 2005).

Tässä julkaisussa *Moments*-metamalliin liittyvät myös Perungan (s. 127) ja Vaaran (s. 159) sekä osin Lehtosen (s. 25) artikkelit.



sa. Samalla pyritään kehittämään verkko-opetuksen ja verkko-ympäristöjen suunnittelua ja arvioinnin malleja sekä kehittämään, selkiyttämään ja vakiinnuttamaan käsitteistöä. (Tella ym. 2004.)

*Moments*-metamalli jakaantuu eri tarkastelutasoihin, pääkomponentteihin ja ulottuvuuksiin. Käsitteelliset tarkastelutasot jakautuvat kulttuurisiin diskursseihin ja käytänteisiin, pedagogisiin malleihin ja periaatteisiin, toimintaan sekä yksittäisiin tekoihin. Tasoja leikkaa kolme pääkomponenttia: kulttuuri, vuorovaikutus ja sopeutuvuus. *Moments*-metamallin keskiössä ovat opetettavuus, opiskeltavuus ja opittavuus. Pedagoginen toiminta toteutuu didaktisena opetus-opiskelu-oppimisprosessina. (Tella ym. 2004.) Mallin taustalla olevan ajattelun mukaan hyvässä ja laadukkaassa opetus-, opiskelu- ja oppimisprosessissa on huomioitu opetettavuus, opiskeltavuus ja opittavuus. Näiden kolmen tekijän yhdistelmä voi taata laadukkaan opiskelu- ja oppimisprosessin. (Lehtonen ym. 2004.)

Prosessia tarkastellaan laajemmin kasvatettavuuden, koulutettavuuden, opetettavuuden, opiskeltavuuden ja opittavuuden kautta (Tella & Ruokamo 2004). Metamallin avulla voidaan tarkastella eri teknologioiden ja tekniikoiden mahdollistamia sekä toteutuneita käytäntöjä opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessä. Pedagogiset mallit ja mobiili teknologia nähdään opetuksen ja opiskelun sekä oppimisen välineiksi.

Opetettavuus määrittelee opetusta verkkoympäristössä, ympäristöä itseään sekä materiaalia ja välinettä kouluttajan, ohjaajan, mentorin tai suunnittelijan näkökulmasta. Tarkastelun kohteena on se, minkälaisia työkaluja ja toiminnallisuuksia tai rajoituksia ympäristö ja väline tarjoavat opetusta toteuttavalle toimijalle. Tästä näkökulmasta voidaan tarkastella, miten erilaiset tekniset ratkaisut ja välineet tukevat tietynlaisten didaktisten tai pedagogisten ratkaisujen toteuttamista verkossa ja miten välineitä sekä ajattelua tulisi kehittää. (Lehtonen & Vahtivuori 2003.) Opetettavuus siis viittaa opettajan mahdollisuuksiin liittää ajattelunsa ja pedagogiset mallit laadukkaisiin koulutusprosesseihin, joiden odotetaan organisoivan opetusta ja opiskelua. (Lehtonen ym. 2004.) Opetukseen ja opetettavuuteen liittyy myös opetussuunnittelu.

## Menetelmä ja tulokset

Tapaustutkimuksen aineistoa kerätään sekä kvalitatiivisin että kvantitatiivisin menetelmin. Kyselylomakkeen avulla kerättävällä kvalitatiivisella aineistolla hahmotellaan Lapin yliopiston opettajien lähtökohtia ja odotuksia, jotka liittyvät mobiilin teknologian hyödyntämiseen. Aineiston keruuta jatketaan haastattelujen ja osallistuvan havainnoinnin avulla.

*MobIT*-tutkimusryhmä on laatinut opiskelijoille suunnatun kyselylomakkeen, jonka avulla on kerätty kvantitatiivista aineistoa syksyllä 2004 jo ennen kannettavien tietokoneiden ja langattoman verkon käyttöönottoa (Mattila ym. 2004). Alkukyselyä on muokattu sen jälkeen opetushenkilöstölle sopivaksi ja aineiston kerääminen aloitetaan huhtikuussa 2005. Opettajilta kysytään taustatietojen lisäksi heidän kokemuksiaan ja odotuksiaan



kannettavien tietokoneiden ja langattoman tietoverkon käytöstä sekä opiskelun ja perhe-elämän yhteensovittamisesta. Kyselylomakkeilla kerättyä aineistoa käytetään tutkimusryhmän eri tapaustutkimuksissa. Tämän tapaustutkimuksen kohderyhmänä ovat Lapin yliopistossa työskentelevät verkko-opiskelu-ympäristöjä hyödyntävät opettajat ja opetuksen tukihenkilöstö.

Kerättyä aineistoa tarkastellaan laadullisesti ja määrällisesti *Moments*-metamallin pohjalta. Kyselylomakkeella kerätty aineisto antaa taustatietoa Lapin yliopiston opetushenkilöstön odotuksista ja kokemuksista verkko-opiskelu-ympäristöjen sekä mobiilin teknologian hyödyntämisestä opetuksessa. Aineiston keräämistä jatketaan haastatteluin sekä osallistuvan havainnoinnin keinoin syksyllä 2005. Kyselylomakkeella kerätyn aineiston ensimmäisiä tuloksia on saatavilla kesäkuussa 2005.

## Lähteet

- Churchill, E. F. – Wakeford, N. 2002, "Framing mobile collaborations and mobile technologies". – B. Brown, N. Green & R. Harper (eds.), *Wireless world: social and interactional aspects of the mobile age*. London: Springer. 154–179.
- Ilomäki, L. 2002, *Tietotekniikka koulun arjessa: loppuraportti Helsingin kaupungin opetustoimen tietotekniikkaprojektista 1996–2000*. Helsinki: Helsingin kaupungin opetusvirasto.
- Kansanen, P. – Tirri, K. – Meri, M. – Krokfors, L. – Husu, J. – Jyrhämä, R. 2000, *Teachers' pedagogical thinking: theoretical landscapes, practical challenges*. New York: Peter Lang.
- Kearsley, G. 2000, *Online education: learning and teaching in cyberspace*. Belmont (CA): Wadsworth.
- Kokko, H. 2003, "mOpiskelun henkilökohtainen assistentti". – O. Aalto-Wahlstedt, S. Heikkinen, H. Kokko & A.-M. Kynsijärvi, *Katseen kohteena mPalvelut ja ePalvelut*. Kajaani: Oulun yliopisto, Kajaanin kehittämiskeskus.
- Lehtonen, M. – Ruokamo, H. – Tella, S. 2004, "Towards a multidisciplinary metamodel for network-based mobile education (NBME): the MOMENTS metamodel". – L. Cantoni & C. McLoughlin (eds.), *Proceedings of ED-Media 2004*. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education, AACE. 2020–2025.
- Lehtonen, M. – Vahtivuori, S. 2003, "Verkko-opetuksen teoreettisen metamallin kehittämisen lähtökohtia MOMENTS-hankkeessa". – J. Levonen & T. Järvinen (toim.), *Tuovi: ITK '03: tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampere: Tampereen yliopisto, hypermediatorio. 58–69. – URL: <http://tampub.uta.fi/tup/951-44-5696-3.pdf>
- Luff, P. – Heath, C. 1998, "Mobility in collaboration". – *Proceedings of CSCW '98*. New York: ACM Press. 305–314.
- Mattila, H. – Lehtonen, M. – Ruokamo, H. – Isomäki, H. 2004, *Mobiili-verkko-opetus ja -opiskelu langattomalla kampuksella*.
- Ruokamo, H. – Tella, S. 2005, *The MOMENTS integrated metamodel – future multidisciplinary teaching-studying-learning (TSL) processes and knowledge construction in network-based mobile education (NBME)*. – The IPSI-2005, January 7–8, 2005, Hawaii.
- Sariola, J. (toim.) 2003, *Mobiiliteknologian käyttö ja palvelut yliopistoissa 2003–2006: mobiiliteknologioiden määrittely Suomen virtuaaliyliopiston palveluihin*. Espoo: Suomen virtuaaliyliopisto. – URL: <http://www.virtuaaliyliopisto.fi/data/files/svy-julkaisut/julkaisu007.pdf>

- Tella, S. 1999, "Teaching through a foreign language revisited: from tool to empowering mediator". – S. Tella, A. Räsänen & A. Vähäpassi (eds.), *Teaching through a foreign language: from tool to empowering mediator: an evaluation of 15 Finnish polytechnic and university level programmes, with a special view to language and communication*. Helsinki: Edita. 26–31.
- Tella, S. – Lehtonen, M. – Ruokamo, H. – Tissari, V. – Ketamo, H. – Kiili, K. – Paunonen, U. – Koskimaa, R. – Vahtivuori-Hänninen, S. – Nurmi, K. – Multisilta, J. 2004, "MOMENTS-metamalli: monitieteinen tulevaisuuden verkko-opetuksen, -opiskelun ja oppimisen rakentamisen työväline". – R. Mietola & H. Outinen (toim.), *Kulttuurit, erilaisuus ja kohtaamiset*. Helsinki: Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitos. 244–255.
- Tella, S. – Ruokamo, H. 2004. "Monitieteinen mobiiliverkko-opetus, -opiskelu ja oppiminen: MOMENTS-projektin integroitu metamalli". – Ehdotettu julkaistavaksi teoksessa R. Smeds, S. Tella, H. Ruokamo & J. Multisilta (toim.), *Oppiminen ja tieto- ja viestintätekniikka opetuksessa ja opiskelussa*.
- Tella, S. – Vahtivuori, S. – Vuorento, A. – Wager, P. – Oksanen, U. 2001, *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. Helsinki: Edita.
- Tynjälä, P. 1999, "Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuiden edellytysten rakentaminen koulutuksessa". – A. Eteläpelto & P. Tynjälä (toim.), *Oppiminen ja asiantuntijuus: työelämän ja koulutuksen näkökulmia*. Porvoo: WSOY.
- Wong-Bushby, I. 2000, "A Distance education/computer mediated communication integrated framework". – *The Journal of Computing in Small Colleges*, Vol. 15, Issue 5, 36–51.

# Suuret odotukset kohtaavat arkipäivän todellisuuden

Selityksiä tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön hitaalle leviämislle

A. Kilpiö  
M.-L. Markkula  
Teknillinen korkeakoulu

## Tavoitteiden ja todellisuuden välinen ristiriita

Tieto- ja viestintätekniikan (TVT) opetuskäyttö ja sen leviäminen ovat olleet jo pitkään merkittävä puheenaihe koulujen toimintaa ja tavoitteita suunniteltaessa. Koulujen on odotettu vastaavan yhteiskunnasta nousseisiin haasteisiin ja muuttavan toimintatapojaan kehityksen mukaisesti (Lehtinen 2002). Oppilaitokset ovat omalta osaltaan vastuussa siitä, että opiskelijoilla on riittävät valmiudet tieto- ja viestintätekniikan käyttöön. Opetusministeriön tavoitteena onkin, että tieto- ja viestintätekniikkaa hyödynnetään laajasti opiskelussa ja opetuksessa, jolloin sen tarkoituksenmukainen käyttö muodostuu osaksi oppilaitosten arkea. (Opetusministeriö 2004, 21–23.) Tämä edellyttää, että jokaisella oppilaalla on mahdollisuus käyttää säännöllisesti tieto- ja viestintätekniikkaa osana opiskelua (Sinko & Lehtinen 1998).

Tietoyhteiskunnan kehityksen myötä yhteiskunnallinen huomio on kiinnittynyt poikkeuksellisella tavalla kouluihin ja opettajiin. Opettajilla odotetaan olevan tieto- ja viestintätekniikan käyttöön vaadittava osaaminen ja itseluottamus (esim. opetusministeriö 1999; Koivisto ym. 1999; Russell & Bradley 1997, 17–18). Tavoitteista huolimatta tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen ei ole edennyt kouluissa odotusten mukaisesti. Esimerkiksi opettajien osaaminen ja tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttö on ollut oletettua vähäisempää (Rahikainen ym. 1998, 32–53; Ertmer ym. 1999). Tuoreen *Pisa*-tutkimuksen (Kupari ym. 2004, 49–50) tulokset osoittavat, että tietokoneiden käyttö kouluissa on jopa vähentynyt viime vuosina suurista panostuksista huolimatta. Myöskään koulujen laitekannan sekä teknisen ja pedagogisen tuen osalta määriteltyihin tavoitteisiin ei ole päästy (opetusministeriö 2003). Käytön tukemiseksi opettajien tietoteknistä koulutusta on yhä jatkettava. Tavoitteen mukaan vuoteen 2007 mennessä vähintään 75 prosentilla opettajista on tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön taidot. (Opetusministeriö 2004, 24.)

Tavoitteiden ja todellisuuden välillä vaikuttaa olevan selkeä ristiriita. Pohdimme syitä tähän ristiriitaan sekä niitä tekijöitä ja ongelmakohtia, jotka hidastavat tieto- ja viestintätekniikan käytön lisääntymistä tai jopa estävät sen. Tuomme tässä artikkelissa esille espoolaisissa kouluissa kerätystä tutkimusaineis-

tostamme erityisesti tieto- ja viestintäteknii­kan leviämistä hidastavia seikkoja.

## Laitepula, koulutuksen puute vai asennevika?

Tieto- ja viestintäteknii­kan opetus­käytön vähäisyydelle, leviämisen esteille ja kielteisille suhtautumistavoille on etsitty selityksiä monelta taholta. Opettajat ovat kritisoineet sitä, että viranomaisten todellinen toiminta ei vastaa julkisten lausuntojen ja linjausten retoriikkaa (Russell & Bradley 1997, 21). Toisaalta tietotekniikan suunnittelu ja käyttöönottoon liittyvät päätökset tapahtuvat hyvin etäällä koulun arkipäivästä. Eri tahot näkevät tieto- ja viestintäteknii­kan roolin eri tavoin, jolloin heidän tavoitteidensa välille muodostuu kuilu. (Kerr 1991, 117–118.) Toisaalta on todettu, että koulujen ei tulisi kritiikittä seurata yhteiskunnallisia muutoksia, vaan tulkita ja arvioida niiden kouluille aiheuttamia seuraamuksia. Esimerkiksi teknologiset muutokset eivät automaattisesti ole koulujen näkökulmasta myönteisiä. (Robertson 2003, 291–292.) Kouluja tulisikin tarkastella sosiaalisina ja kulttuurisina kokonaisuuksina (Kerr 1991, 117–118). Esimerkiksi kouluorganisaation normit, arvot ja käytännöt vaikuttavat tieto- ja viestintäteknii­kan käyttötapoihin, joten pelkästään koneiden hankkiminen ei suoraan johda niiden hyödyntämiseen (Schofield 1995, 191).

Selwyn ja Gorard (2003, 172–179) selittävät tieto- ja viestintäteknii­kan opetus­käytölle määriteltujen tavoitteiden ja todellisuuden välistä ristiriitaa sillä, että koulut eivät usko tekniikan ratkaisevan kaikkia niitä ongelmia, joita julkisessa puheessa on esitetty. Koulujen on tärkeää suhtautua tieto- ja viestintäteknii­kan opetus­käyttöön realistisesti ja ymmärtää sen mahdollisuudet ja rajoitteet. Yliodotukset ainoastaan haittaavat käyttöönottoa. Selwyn ja Gorard myös toteavat, että monet tieto- ja viestintäteknii­kkaan liitetyt hyödyt syntyvät tosiasias­sa muiden syiden kuin teknologian ansiosta. Heidän mukaansa onkin parempi puhua teknologian mahdollisuuksista kuin todellisista vaikutuksista.

Tieto- ja viestintäteknii­kan mielekäs opetus­käyttö vaatii riittävästi laitteistoja ja teknistä tukea (esim. opetusministeriö 1999; Koivisto ym. 1999, 30). Vähäiset resurssit, laitepula ja teknisen tuen puute luovat turhautuneisuutta ja vastustusta (Granger ym. 2002, 485–487). Koulujen erinäiset rakenteelliset järjestelyt eivät tue parhaalla mahdollisella tavalla opettajien tieto- ja viestintäteknii­kan käyttöä (Schofield 1995, 125–128). Koneiden vähyydellä voidaan toki selittää ongelmaa osittain, mutta myös pienellä konemäärällä on saavutettu hyviä tuloksia. Riittäväkään laitekanta ei siis takaa sen mielekäästä pedagogista käyttöä. (Sinko & Lehtinen 1998, 17.)

Cuban ym. (2001) havaitsivat kaksi näkökulmaa tieto- ja viestintäteknii­kan opetus­käytön hitaaseen leviämiseen. Hitaan vallankumouksen näkökulmassa pienet muutokset kumuloituvat pikkuhiljaa suureksi muutokseksi. Tämä selitys lähtee huomios­ta, että uuden teknologian keksimisen, käyttöönoton ja käytön leviämisen välillä on viivettä. Yksilöt ja organisaatiot tarvitsevat aikaa oppiakseen hallitsemaan uutta teknologiaa. Toisen

näkökulman mukaan koulujen rakenne, konteksti, ajankäyttö ja teknologian luonne hidastavat tieto- ja viestintätekniiikan käytön leviämistä. Toisin sanoen tekniikan avulla pyritään ylläpitämään nykyisiä opettajakeskeisiä käytäntöjä. Todellinen muutos vaatisi koulujen rakenteen, ajankäytön ja opettajien työn muu-  
tosta. Lisäksi teknologiaa tulisi kehittää varmemmaksi.

Yleisimmät tieto- ja viestintätekniiikan vähäisen käytön selitystekijät ovat liittyneet opettajiin, heidän heikkoon tietotekniseen osaamiseensa ja kielteisiin asenteisiinsa. Riittävästä konekannasta ja rehtorin kannustavasta otteesta huolimatta käyttöönotto voi epäonnistua, sillä lopullinen käyttöönottopäätös riippuu opettajien ajattelusta, asenteista, tuntemuksista ja taidoista. Opettajien pedagogiset ja epistemologiset käsitykset opetuksesta ja oppimisesta vaikuttavat siis ratkaisevasti päätökseen tieto- ja viestintätekniiikan käytöstä ja käyttötavoista. (Mumtaz 2000, 338; Niederhauser & Stoddart 2001.) On ajateltu, että opettajat eivät ole vielä havainneet teknologian käytön hyötyjä. He pyrkivät tehostamaan nykyisiä toimintatapoja ja opetusprosesseja tieto- ja viestintätekniiikan avulla, mutta eivät ole valmiita muuttamaan opetustaan perustavalla tavalla. Tieto- ja viestintätekniiikan käyttö jää helposti ulkokohtaiseksi, jos koneella tapahtuvaa opetusta ei osata organisoida uudelleen. Esimerkiksi vähäisten koneiden tehokas hyödyntäminen ja omien riittämättömien taitojen hallitseminen voivat aiheuttaa opettajille aivan uudenlaisia ongelmia. (Schofield 1995, 102–110.) Koska luokkahuoneen hallinta muuttuu, opettajat tarvitsevat aikaa organisoida ja suunnitella opetus uudella tavalla (Drenoyianni & Selwood 1998, 95). Ajankäytöllisiä ongelmia ja tieto- ja viestintätekniiikan käytön opetteluun tarvittavaa aikaa on pidetty merkittävinä syinä siihen, että opettajat eivät ole omaksuneet tietokoneiden käyttöä kovinkaan nopeasti (esim. Granger ym. 2002, 485). Pelkästään käsityksen muodostaminen tieto- ja viestintätekniiikasta vie oman aikansa (Kerr 1991, 122).

Opettajien kielteistä suhtautumista tieto- ja viestintätekniiikkaan on selitetty heidän heikolla tietoteknisellä osaamisellaan. Osaamattomuuden tunne saattaa estää kokonaan tieto- ja viestintätekniiikan käytön kokeilemisen ja oppimisen, sillä opettajat keksivät helposti tekosyitä, jotta heidän ei tarvitsisi käyttää konetta. Opettajat myös pelkäävät nolatuksi tulemista, pätevyyden tunteen katoamista, asemansa menettämistä ja pätevämpien kollegojen suhtautumista. Koska oppilaiden taidot ovat usein opettajien taitoja paremmat, opettajat haluavat tuntea olonsa turvatuksi tietokoneen kanssa, ennen kuin he kokeilevat sen käyttöä oppilaiden kanssa. (Schofield 1995, 110–115; Russell & Bradley 1997, 25.) Kielteinen suhtautuminen voi johtaa jopa teknofobiaan: tietokoneisiin ja teknologiaan liittyvään pelkoon ja ahdistukseen (esim. Rosen & Weil 1995; Russell & Bradley 1997). Opettajien riittämättömiä tietotekniikan taitoja on yritetty paikata koulutuksella, jonka ongelmaksi on usein koitunut liiallinen teknisyys, huono ajoitus, heikko hyödynnettävyys ja sovellettavuus, opettajakunnan monimuotoisuus tai yksinkertaisesti tarjonnan vähäisyys (Schofield, 117–124). Toisaalta on myös esitetty, että opettajien ammatillisia kehitystarpeita ei ole huomioitu tarpeeksi (Russell & Bradley 1997, 21).

## Tutkimusaineisto ja aineiston analyysi

Tutkimus toteutettiin viidessä espoolaisessa koulussa keväällä 2004 teemahaastattelemalla rehtoreita ja opettajia. Koulut olivat ala- ja yläkouluja sekä lukioita. Yhteensä haastateltavia oli 22. Espoota voi monessa mielessä pitää tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön edelläkävijänä. Kunnan strategioissa on suhtauduttu vakavasti koulujen tieto- ja viestintätekniikan käyttöön, ja tekniikkaan on investoitu runsaasti sekä laite- ja palvelutasolla että opettajien täydennyskoulutuksen muodossa. Tutkimiemme koulujen opettajilla oli mahdollisuus käyttää sähköistä materiaalia sisältävää verkkoympäristöä, jonka käyttöön-otto oli kouluissa eri vaiheissa. Opettajat ja rehtorit suhtautuivatkin tieto- ja viestintätekniikan käyttöön suhteellisen myönteisesti, vaikka erojakin oli löydettävissä. Tutkittavien taustat olivat erilaiset iän, sukupuolen, opetettavan aineen, luokkatason sekä tietoteknisen osaamisen ja kokemuksen suhteen. Haastatteluiden pääteemoina olivat opettajien ja rehtoreiden näkemykset tieto- ja viestintätekniikan käyttöönotosta ja opetuskäytöstä, käyttöä edistävästä ja hidastavista tekijöistä, käytön hyödyistä, mahdollisuuksista, peloista ja uhkakuvista sekä tieto- ja viestintätekniikkaan liitetyistä ominaisuuksista.

Haastattelut litteroitiin sanatarkasti. Analyysi mukaili aineistolähtöisen teorian peruseriaatteita. Alkuvaiheessa aineisto luokiteltiin yksityiskohtaisesti keskittymällä aineiston pieniin osiin ja lyhyisiin aineistopätkiin. Näin muodostetut luokat olivat sisällöllisesti toisistaan erillisiä. Luokittelua eivät ohjanneet valmiit teemat tai kategoriat, vaan sen pohjana olivat aineistosta nousseet kuvaukset ja kannanotot; samalla pidettiin mielessä tutkimuksen tarkoitus ja teoreettiset lähtökohdat. Tässä vaiheessa erillisiä luokkia syntyi reilusti yli sata. Jokaisen luokan sisältö tarkastettiin ja luokista muodostettiin laajempia kategorioita, joita verrattiin toisiinsa. Analyysin apuna käytettiin ATLAS.ti-ohjelmaa.

## Espoolaisten opettajien näkemyksiä tieto- ja viestintätekniikan käytöstä

Tieto- ja viestintätekniikan leviämiseen vaikuttavat tekijät voidaan karkeasti jaotella neljään kategoriaan: yhteiskunta, kunta, koulu ja opettaja. Jaottelu toimii lähinnä aineistomme hahmottamiskeinona, sillä se ei ole täysin eksklusiivinen – eri selitystekijät on mahdollista sisällyttää useaan kategoriaan. Jaottelun mukaan yhteiskunta asettaa kouluille tavoitteita ja odotuksia, jotka pyritään kunnan tarjoamalla resursseilla toteuttamaan kouluissa.

Opettajat ja rehtorit kokivat yhteiskunnan asettavan kouluille kahdenlaisia muutosvaatimuksia. Ensinnäkin yhteiskunnalliset muutokset, kuten tieto- ja viestintätekniikan käytön leviäminen ja tietoyhteiskunnan kehitys, velvoittivat koulut miettimään näiden muutosten seurauksia ja oppilaiden uudenlaisia tarpeita. Toisaalta yhteiskunta määritteli eksplisiittisesti koulujen toiminnalle vaatimuksia esimerkiksi opetusministeriön (1999) linjausten ja tavoitteiden muodossa. Opettajien lausunnoissa tuli

ilmi, että he olivat omaksuneet monia ministeriöiden tavoitteita melko suoraan ja että he esimerkiksi korostivat oppilaiden tieto- ja viestintätekniikkataitojen tärkeyttä ja muutoksen välttämättömyyttä. Samalla he kuitenkin kokivat, että monet tavoitteet olivat suhteellisen epärealistisia ja odotukset olivat monin paikoin muuttuneet jo yliodotuksiksi. Kouluihin kohdistuvat paineet aiheuttivat opettajissa jopa riittämättömyyden tunnetta ja jatkuvaa kouluttautumistarvetta. Yhteiskunnan odotukset peilautuivat myös oppilaiden vanhempien toiveissa.

Espoo oli kuntana panostanut koulujen tieto- ja viestintätekniikan käyttöönottoon poikkeuksellisen paljon. Kuntaan oli perustettu erillinen hanke tukemaan koulujen tieto- ja viestintätekniikan käyttöä, ja jokaisella opettajalla oli mahdollisuus käyttää opetuksessaan sähköistä materiaalia sisältävää verkkoympäristöä. Kunta järjesti keskitetysti opettajille opetusta niin tietokoneiden käytössä kuin tekniikan pedagogisessa hyödyntämisessäkin. Lisäksi verkkoympäristön palveluntarjoaja järjesti kouluille kahden tason koulutusta. Tieto- ja viestintätekniikan käytön tekninen tuki oli Espoossa ulkoistettu yksityiselle yritykselle.

Koulutuksen kohdentaminen tieto- ja viestintätekniikan taidoiltaan eritasoisille opettajille osoittautui haasteelliseksi. Koulutuksen ajankohta ja paikka sekä koulutukseen pääsy ja sen toteuttamistapa rajoittivat joidenkin opettajien osallistumista. Koulutukseen kannustaminen ja koulutusmyönteinen ilmapiiri olivat opettajien aktiivisuuden kannalta merkittäviä tekijöitä. Opitun siirtäminen käytäntöön oli opettajien mielestä vaikeaa, koska koulutus oli toisinaan liian teknistä tai teoreettista.

Pedagogisen ja teknisen tuen riittämättömyys kosketti monia opettajia. Teknistä tukea ei aina ollut saatavilla akuutteihin ongelmiin. Toisaalta teknisen tuen ulkoistuksen ansiosta tuki oli ammattitaitoisesti hoidettua eikä opettajien tarvinnut itse tehdä ylläpitotöitä. Pedagogisen tuen järjestäminen oli koulujen varassa. Osassa kouluista pedagoginen tuki oli järjestetty aktiivisten opettajien voimin. Opettajilla oli hyviä kokemuksia opettajien välisestä kokemusten vaihdosta, mutta sitä tapahtui harvoin koordinoitusti.

Opettajilla oli hyvin erilaisia käsityksiä kunnan toiminnasta. Osa opettajista piti kunnan tarjoamia resursseja hyvinä ja oikeina, kun taas osan mielestä ne olivat edelleen riittämättömiä tieto- ja viestintätekniikan tehokkaan opetuskäytön mahdollistamiseksi. Oli myös opettajia, joiden mielestä rahat kohdentuvat väärin, kun ne laitetaan tieto- ja viestintätekniikan edistämiseen. Opettajilla oli siis hyvin erilaisia odotuksia ja tarpeita kunnan tarjoamien resurssien suhteen.

Espoossa kunnan hanke tuki kouluja tieto- ja viestintätekniikkastrategian luomisessa. Osassa kouluista strategia luotiin tiiviissä yhteistyössä opettajakunnan kanssa, jolloin tavoitteista tuli koko opettajakunnan yhteisiä. Niissä kouluissa, joissa strategian tavoitetilaa ei saatu kommunikoitua koko opettajakunnalle, tavoitteisiin sitoutuminen jäi muutaman innokkaan opettajan harteille. Rehtori on avainasemassa koulun resurssien ja organisaation kehittämisessä. Joissain kouluissa rehtorille raportoitiin tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytöstä ja rehtori

seurasi aktiivisesti koulunsa tilannetta. Rehtorin myönteinen asenne ja kannustus sekä esimerkkinä toimiminen motivoivat opettajia käyttämään tieto- ja viestintätekniikkaa. Eräässä tutkimassamme koulussa rehtori organisoi aika ajoin koko opettajakunnan yhteisiä teemailtapäiviä, joiden aikana opettajat vaihtoivat kokemuksiaan ja tietojaan ja heillä oli mahdollisuus kysyä hyviä neuvoja jo pidemmällä olevilta opettajilta. Samalla hahmotettiin suuntaa tieto- ja viestintätekniikan kehittämiseksi koko koulun tasolla.

Opettajan päivä on tarkoin aikataulutettu ja paikannutettu. Koulupäivä perustuu useimmiten 45 minuutin mittaisiin oppitunteihin. Opettajilla ei juuri ollut mahdollisuutta yhteisiin pohdintoihin tai toistensa työhön tutustumiseen työpäivän aikana. Opettajien välinen yhteistyö ja yhteisprojektit vaatisivat yhteistä oppitunneista vapaata aikaa.

Koulujen tietokoneiden määrä rajoitti tieto- ja viestintätekniikan käyttöä jonkin verran. Kouluissa haettiin toimivia ratkaisuja koneiden määrän ja sijoittelun suhteen. Koneita sijoitettiin kouluissa eri tavoin: ATK-luokkiin, opetusluokkiin ja pienryhmätiloihin. Resurssien rajallisuuden vuoksi koneiden sijoittelulle joudutaan hakemaan koulukohtainen optimiratkaisu, joka löytyy käytön myötä. Valinta tapahtuu koulun omien tarpeiden mukaan. Tieto- ja viestintätekniikan käytön integrointi opetukseen vaatii tietokoneita ja yhteyksiä sinne, missä niitä käytetään.

Opettajat suhtautuivat varsin realistisesti tai jopa kriittisesti tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön hyötyihin, vaikka koki- vatkin sen tuovan monia uusia mahdollisuuksia opetukseen ja oppimiseen. Osa opettajista koki, että tieto- ja viestintätekniikka ei sopinut heidän oppiaineisiinsa tai opetustavoitteesiinsa, vaikka sen käyttö olikin perusteltua monessa muussa yhteydessä. Opettajia puhutti paljon vastakkainasettelu perinteisen opetuksen ja tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön välillä. He vertasivat eri opetusmenetelmien lähtökohtia ja seurauksia ja painottivat tasapainon säilyttämistä menetelmien ja välineiden välillä. Kukaan ei ajatellut tieto- ja viestintätekniikan syrjäyttävän perinteistä luokkaopetusta.

Yksi suurimmista haasteista tieto- ja viestintätekniikan käytön kannalta oli opettajien osaaminen. Monesti opettajat tulkit- sivat oman osaamisensa riittämättömäksi verrattuna muihin opettajiin, mikä aiheutti avuttomuuden ja voimattomuuden tunteita. Voi olla, että opettajat olivat taipuvaisia odottamaan itseltään liikaa liian lyhyessä ajassa, jolloin pienetkin vastoin- käymiset koettiin suuriksi esteiksi käytölle. Opettajilla ei ollut koulupäivien aikana luontevasti aikaa tieto- ja viestintätekniikan käytön kokeilemiseen, eivätkä koulutukset aina palvelleet opettajien välittömiä tarpeita. Monet pelkäsivät omien heikko- jen taitojensa olevan esteenä oppilaiden oppimiselle. Koulun ilmapiiri ja rehtorin kannustava ote vaikuttivat opettajien käsi- tyksiin omasta opetuksesta ja tieto- ja viestintätekniikan roolis- ta opetuksessa. Myös oppilaiden suhtautuminen vaikutti opetta- jien käsitukseen. Valtaosa oppilaista suhtautui tieto- ja viestintä- tekniikan käyttöön hyvin innostuneesti.



## Pohdinta

Vaikka tieto- ja viestintäteknikkaa käytetään monissa kouluissa säännöllisesti ja monipuolisesti, sen hyödyntäminen ei kuitenkaan ole laajalla rintamalla integroitunut osaksi koulujen arkipäivää, eikä se ole muodostunut koko opettajakunnan työvälineeksi. Tutkimuksemme tukee monilta osin aikaisempaa kirjallisuutta tieto- ja viestintäteknikan odotettua hitaammasta leviämisestä. Pohdimme tässä, mitkä tekijät voivat auttaa kouluja eteenpäin tieto- ja viestintäteknikan käyttöönottajina ja käyttäjinä.

Opettajat kaipasivat yhteisiä keskusteluja tieto- ja viestintäteknikan mahdollisuuksista ja hyvistä käyttöesimerkeistä. Tilaisuuksia kokemusten vaihtoon ja vapaaseen keskusteluun oli vähän, mutta opettajien mukaan niiden avulla tieto- ja viestintäteknikan kokeilemisen kynnystä voitaisiin madaltaa huomattavasti. Tuntijako antaa parhaimmillaan väljyyttä yhteisten hankkeiden suunnitteluun tai tutustumiseen muiden opettajien tekemiin projekteihin. Kouluissa oli hyviä kokemuksia osaavien opettajien oma-aloitteisesti järjestämästä tukipäivystyksestä, jossa aloittelijoilla oli mahdollisuus kysyä neuvoa teknisiin ja pedagogisiin ongelmiin. Rehtorin hyväksyntä ja tuki sekä järjestelyt koneiden ja tuntijaon osalta helpottivat erilaisten tukimuotojen ja keskustelujen syntymistä.

Tieto- ja viestintäteknikkastrategioiden täytyy rakentua koulujen omille lähtökohdille, tarpeille ja tavoitteille. Päämäärät voivat pohjautua aikaisempaan osaamiseen ja rakenteisiin, joita kehitetään vähitellen haluttuun suuntaan. Monet opettajat olivat turhautuneet, kun koulukohtaisten strategioiden suuret ja nopeat tavoitteet olivat jääneet saavuttamatta. Strategiasta ei ollut muodostunut todellista muutoksen työkalua, eivätkä opettajat välttämättä edes olleet tietoisia strategian sisällöstä. Tavoitteiden hallittu kehittäminen ja toisaalta muutoksen hitauden myöntäminen ja korostaminen auttavat hahmottamaan muutoksen suuntaa.

Opettajilla oli kuva Espoosta tietotekniikan edelläkävijänä, mikä aiheutti paineita omasta suoriutumisesta. Kunnassa nostettiin tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytöstä puhuttaessa esille pioneeriopettajien rakentamat onnistuneet kurssit ja projektit. Toisaalta tämä kannusti muitakin opettajia kokeilemaan tieto- ja viestintäteknikkaa omalla tavallaan, mutta toisaalta toi helposti esiin riittämättömyyden tunteita. Monilla opettajilla on hyvin korkea kynnys aloittaa tietotekniikan käyttö opetuksessa, joten realistiset tavoitteet ja pienet onnistumisen kokemukset ovat ratkaisevia käytön kannalta. Yksittäiset opettajat lisäävät käyttöönsä vähitellen, ja tieto- ja viestintäteknikan hyödyntäminen voi aluksi perustua hyvin pienten asioiden hoitamiseen koneen avulla. Opettajien on hyvä oppia, että tieto- ja viestintäteknikan käyttö ei edellytä hienoja multimediaesityksiä, vaan välineen tarkoituksenmukainen käyttö voi olla myös yksinkertaista eikä se vaadi heti suurta osaamista. Tietoteknistien järjestelmien tulee olla helppokäyttöisiä ja vakaita. Huonot kokemukset voivat viedä pohjan ja innon jatkokäytöltä, ja kielteiset asenteet leviävät nopeasti opettajien keskuudessa. Uu-

sien elementtien tuominen opetukseen vaatii suunnittelua, keuhkua ja pitkäjänteisyyttä. Opettajien on löydettävä itselleen sopivat tavat käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa opetuksessa. Hankaluuksien keskellä onnistumisista usein vaietaan ja epäonnistumiset saavat liian suuren painon. Pienten saavutusten huomioiminen ja niistä muille viestittäminen luovat kouluissa yhteisiä onnistumisen kokemuksia.

## Lähteet

- Cuban, L. – Kirkpatrick, H. – Peck, C. 2001, "High access and low use of technologies in high school classrooms: explaining an apparent paradox". – *American Educational Research Journal*, 38 (4), 813–834.
- Drenoyianni, H. – Selwood, I. D. 1998, "Conceptions or misconceptions? Primary teachers' perceptions and use of computers in the classroom". – *Education and Information Technologies*, 3 (2), 87–99.
- Ertmer, P. A. – Addison, P. – Lane, M. – Ross, E. – Woods, D. 1999, "Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary classroom". – *Journal of Research on Computing in Education*, 32 (1), 54–72.
- Granger, C. A. – Morbey, M. L. – Lotherington, H. – Owston, R. D. – Wideman, H. H. 2002, "Factors contributing to teachers' successful implementation of IT". – *Journal of Computer Assisted Learning*, 18 (4), 480–488.
- Kerr, S. T. 1991, "Lever and fulcrum: educational technology in teachers' thought and practice". – *Teachers College Record*, 93 (1), 114–136.
- Koivisto, J. – Huovinen, L. – Vainio, L. 1999, *Opettajat oppimisympäristöjen rakentajina: tieto- ja viestintätekninen näkökulma tulevaisuuteen*. Helsinki: opetushallitus.
- Kupari, P. – Välijärvi, J. – Linnakylä, P. – Reinikainen, P. – Brunell, V. – Leino, K. – Sulkunen, S. – Törnroos, J. – Malin, A. – Puhakka, E. 2004, *Nuoret osaajat: Pisa 2003 -tutkimuksen ensituloksia*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Lehtinen, E. 2002, "Tietoyhteiskuntahaasteet pedagogiselle kehitystyölle". – L. Ilomäki (toim.), *Tietotekniikka koulun arjessa: loppuraportti Helsingin kaupungin opetustoimen tietotekniikkaprojektista 1996–2000*. Helsinki: Helsingin kaupunki, opetusvirasto. 11–21.
- Mumtaz, S. 2000, "Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature". – *Journal of Information Technology for Teacher Education* 9 (3), 319–341.
- Niederhauser, D. S. – Stoddart, T. 2001, "Teachers' instructional perspectives and use of educational software". – *Teaching and Teacher Education*, 17 (1), 15–31.
- Opetusministeriö 1999, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000–2004*. Helsinki: opetusministeriö.
- Opetusministeriö 2003, *Tietoyhteiskunnan rakenteet oppilaitoksissa: vuoden 2002 kartoituksen tulokset*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepolitiikan osasto.
- Opetusministeriö 2004, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskunta-ohjelma 2004–2006*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepolitiikan osasto.
- Rahikainen, M. – Hakkarainen, K. – Lipponen, L. – Muukkonen, H. – Ilomäki, L. – Tuominen, T. 1998, "Peruskoulun ja lukion opettajien tieto- ja viestintäteknikan osaaminen". – L. Huovinen

(toim.), *Peruskoulujen, lukioiden, ammatillisten oppilaitosten ja varhaiskasvatuksen nykytilanne ja tulevaisuudennäkymät*. Sitran teknologia-arviointihanke: tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa: osaraportti 3. Helsinki: Sitra. 32–62.

- Robertson, H.-J. 2003, "Toward a theory of negativity: teacher education and information and communications technology". – *Journal of Teacher Education*, 54 (4), 280–296.
- Rosen, L. D. – Weil, M. M. 1995, "Computer availability, computer experience and technophobia among public school teachers". – *Computers in Human Behavior*, 11 (1), 9–31.
- Russell, G. – Bradley, G. 1997, "Teachers' computer anxiety: implications for professional development". – *Education and Information Technologies*, 2 (1), 17–30.
- Schofield, J. W. 1995, *Computers and classroom culture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Selwyn, N. – Gorard, S. 2003, "Reality bytes: examining the rhetoric of widening educational participation via ICT". – *British Journal of Educational Technology*, 34 (2), 169–181.
- Sinko, M. – Lehtinen, E. 1998, *Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa: arvioinnin tulokset ja toteutus*. Helsinki: tulevaisuusvaliokunnan teknologiajaosto.

# Kohti joustavasti verkotettuja yliopistokampuksia

Antti Syvänen – antti.syvanen@uta.fi  
Hypermedialaboratorio, Tampereen yliopisto

<sup>1</sup> <http://activecampus.ucsd.edu/>

<sup>2</sup> <http://www.cmu.edu/computing/wireless/>

<sup>3</sup> <http://cmc.cs.dartmouth.edu/>

<sup>4</sup> <http://www.terena.nl/>

<http://www.terena.nl/tech/task-forces/tf-mobility/>

<sup>5</sup> <http://www.csc.fi/suomi/funet/roaming/>

<http://www.eduroam.org/>

<sup>6</sup> <http://www.wlpr.net/>

<sup>7</sup> <http://www.ulapland.fi/?deptid=16462>

<sup>8</sup> <http://www.sparknet.fi/>

<sup>9</sup> <http://www.wlan.puv.fi/>

Yliopistojen langattomat kampusverkot ovat lisääntymässä maailmanlaajuisesti. Aiemmin kehityksen edelläkävijöitä ovat olleet erityisesti yhdysvaltalaiset yliopistot, kuten University of California San Diego<sup>1</sup>, Carnegie-Mellon University<sup>2</sup> ja Dartmouth College<sup>3</sup>. Näiden yliopistojen langattomien verkkojen kehitystyö on osoittautunut monista olemassa olevista kattavimmiksi. Myös erityisesti PDA-laitteiden (*personal digital assistant*) käyttöä korkeakoulujen langattomilla kampuksilla koskeva kehitys ja tutkimus on viime aikoina ollut yleistä (ks. Smith 2003). Euroopassa langattomien kampusverkkojen kehitykseen liittyy myös Euroopan alueen yliopistojen välisten verkkovierailujen joustava toteuttaminen langattomien verkkojen avulla – sitä kehittää Terena (Trans-European Research and Education Networking Association)<sup>4</sup>. Tässä kehityksessä Suomikin on mukana Tieteen tietotekniikan keskuksen (CSC)<sup>5</sup> kautta.

Suomessa kampuksilla käytössä olevaa langatonta teknologiaa on kehitetty pitkäjänteisesti muutamissa yliopistoissa jo 1990-luvulta lähtien, joskaan ei yhtä kokonaisvaltaisesti tai tekniikkapainotteisesti kuin edellä mainituissa yhdysvaltalaisissa yliopistoissa. Kuitenkin muutamat suomalaiset yliopistot ovat viime aikoina tehneet näkyviä langattomuutta koskevia linjauksia. Huomionarvoisin niistä on Oulun yliopisto, jossa langattomuutta kehitetään monella yliopiston toiminta-alueella ja langattomuuden kehittäminen on kirjattu selvästi yliopiston strategioihin (Campus Futurus 2002). Kehitystyö on edennyt myös esimerkiksi Lappeenrannassa<sup>6</sup>, Rovaniemellä<sup>7</sup>, Turussa<sup>8</sup> ja Vaasassa<sup>9</sup>.

Tässä esitetyt tiedot Suomen yliopistojen langattomista kampusverkoista perustuvat yliopistoille suunnattuun selvitykseen, joka toteutettiin puhelinhaastatteluin ja sähköpostikyselyin. Vastaajiksi tavoiteltiin ihmisiä, jotka ovat työskennelleet yliopistoissa langattomien verkkojen ja -palveluiden kehittämisen parissa. Tämän vuoksi tavoitetut henkilöt olivat pääosin yliopistojen ATK-keskusten langattomista verkoista vastuussa olevia henkilöitä. Muutamassa tapauksessa, jossa langattomien palveluiden kehittäminen oli edennyt keskimääräistä pidemmälle, haastateltiin myös ATK-keskusten ulkopuolista yliopistojen henkilökuntaa. Lisäksi haastateltiin yliopistojen yhteistyötahoja (yritysten ja muiden organisaatioiden edustajia). Haastatteluihin ja kyselyihin otti osaa yhteensä 26 henkilöä, joista 17 työskenteli yliopistojen ATK-keskuksissa ja 5 muissa yksiköissä. Nämä viisi olivat olleet mukana langattomien kampusten kehitystyössä erilaisten kehittämisprojektien kautta. Yliopistojen henkilökunnan lisäksi mukana oli CSC:n, ICT Turku Oy:n, Arch Red Oy:n ja Otaverkko Oy:n yliopistojen langattomien verkkojen ke-

hityksessä mukana olevia ihmisiä (4 henkilöä). Haastatelluille annettiin mahdollisuus tehdä tarkennuksia raporttiin ennen sen julkaisemista. Muun yliopiston henkilökunnan vähäinen määrä suhteessa ATK-keskusten henkilökuntaan johtui siitä, että harvassa langattoman kampuksen kehityshankkeessa mukana on ollut muita kuin ATK-keskusten henkilökuntaa. Suomen 21 yliopistosta Kuopion yliopisto, Sibelius-Akatemia, Åbo Akademi ja Turun kauppakorkeakoulu eivät olleet suoraan edustettuina, koska niistä ei tavoitettu sopivaa henkilöä vastaamaan selvitykseen. Tosin selvitys kattoi välillisesti myös Åbo Akademin ja Turun kauppakorkeakoulun, jotka ovat Turun yliopiston ohella mukana *SparkNet*-yhteisössä.

## Nykytila

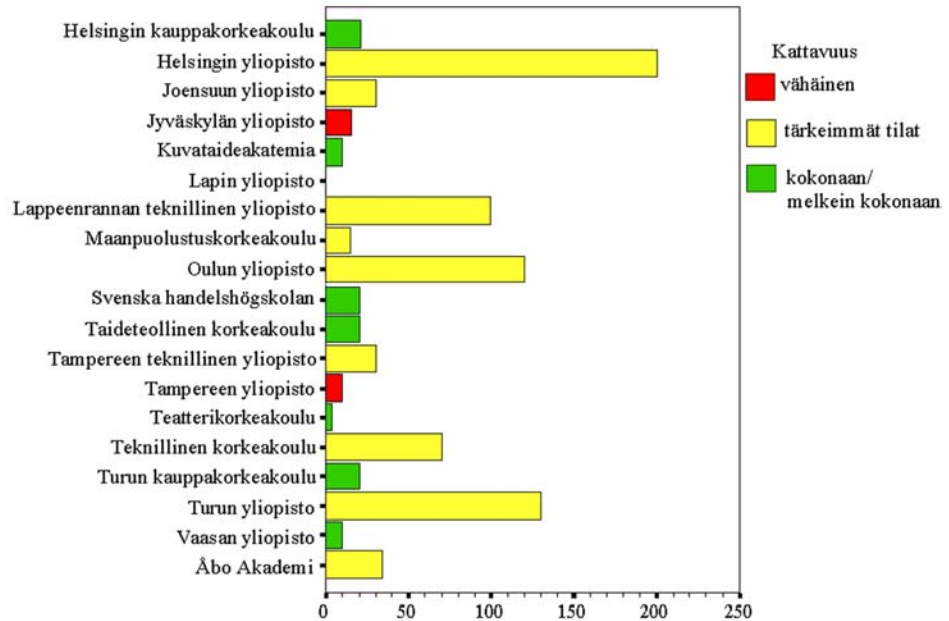
Langattomien kampusten kehitystyö on edennyt ennen kaikkea teknologiapainotteisesti, tarvittavaa infrastruktuuria kehittämällä. Palveluiden kehittämiseen on tässä vaiheessa kiinnitetty huomattavasti vähemmän huomiota. Kuitenkin nyt tehtävillä ratkaisuilla on vaikutuksensa palveluiden kehittämiseen, joihin kuuluu myös langattomuuden hyödyntäminen opetuksessa ja opiskelussa. Muutamissa tapauksissa langattomia, erityisesti mobiililaitteille tarkoitettuja palveluita on jo otettu käyttöön. Tekstiviestipohjaiset palvelut, kuten ilmoittautuminen kurseille tekstiviestillä (*Oodi*-järjestelmä), ovat yleistymässä. Sen sijaan matkapuhelinta monipuolisemmille langattomille tietokoneille, PDA-laitteille ja älypuhelimille on vähän palveluita tai niitä ollaan vasta testaamassa. Huomattava poikkeus on Oulun kirjaston *Smart Library* -palvelu<sup>10</sup>, joka helpottaa kirjaston käyttöä paikannuspalvelun avulla. Mobiilipalveluita laajempaan kampuskäyttöön ollaan kuitenkin kehittämässä. Tästä esimerkkinä mainittakoon älypuhelimille soveltuvat käyttöliittymien kehityshankkeet *Oodi Mobile* ja *Mobiili-Optima*-oppimisympäristö. Myös paikannukseen perustuvia palveluita ollaan kokeilemassa esimerkiksi Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa.

Kaikissa selvityksessä mukana olleissa yliopistoissa henkilökunta ja opiskelijat pääsevät langattomaan verkkoon peruspalvelutunnuksin. Yliopistojen langattomien tukiasemien lukumäärässä on kuitenkin tällä hetkellä suuria eroja (ks. kuva 1). Useat yliopistot ovat jatkuvasti lisäämässä tai uusimassa tukiasemiaan, osa hyvinkin nopeasti. Esimerkiksi Lapin yliopistossa on vuoden 2005 loppuun mennessä noin 60 tukiasemaa. Monella pienemmällä yliopistolla nykyiset tukiasemat riittävät kuitenkin kattamaan jo koko kampuksen. Suuremmista yliopistoista erityisesti Helsingin yliopistolla riittää vielä työtä, sillä yliopistolla on kiinteistöjä yli 50 osoitteessa. Helsingin yliopiston tämän hetkinen tukiasemien määrä riittää kattamaan haastattelujen mukaan noin 5–10 % kampusalueista. Useassa tapauksessa siis langattoman verkon pystyttämisessä riittää työtä vielä useaksi vuodeksi. Monet yliopistot ovatkin pystyttämässä tukiasemia tärkeysjärjestyksessä suosien suuria ja yleisiä tiloja. Näitä ovat erityisesti aulatilat, isot luentosalit tai muuten tärkeät tilat, kuten kokoushuoneet. Langattoman verkon pystyttäminen liittyy siis oleellisesti myös yliopistojen tilankäytön suunnitteluun.

<sup>10</sup> <http://www.kirjasto.oulu.fi/palvelut/mobiilipalvelut/>

Vaikka työ vie yliopistojen resursseja, voi säästöjäkin syntyä, mikäli mikroluokkien tietokoneiden ylläpitoa voidaan vähentää ja ottaa vapautuvia mikroluokkia muuhun käyttöön opiskelijoiden omien tietokoneiden lisääntyessä. Toisaalta tiloja täytyy mahdollisesti tulevaisuudessa suunnitella paremmin kannettavien tietokoneiden käyttöä suosiviksi lisäämällä pistorasioita tai mahdollisuuksia liittää oma tietokone myös langalliseen tietoverkkoon.

**Kuva 1.** Tukiasemien lukumäärät ja kattavuus yliopistoittain vuoden 2005 alussa (Syvänen & Sariola, 2005, 6).



Vaikka siis langaton verkko tulisikin vastaajien mukaan rakentaa hallinnollisesti erilliseksi muusta verkosta, tulisi se silti nähdä suhteessa muuhun yliopiston tilojen ja verkon käytön ratkaisuihin. Langallisen ja langattoman verkon käytöllä tulisi olla erilliset roolit, jotta vältettäisiin toisen liikakäyttö. Erityisesti langattomassa verkossa liikakäyttö voi nopeasti johtaa verkon ylikuormittumiseen. Langaton verkko on ennen kaikkea kampusverkon täydentäjä, jolla ei ole mielekästä korvata jo olemassa olevaa langallista verkkoa. Näin ollen tulisi puhua pikemminkin joustavasti verkotetuista yliopistokampuksista, joissa siirtymisen langallisen ja langattoman yhteyden välillä olisi sujuvaa.

## Langattomuuden kehittämisen näkökohtia

Haastatellut eivät nähneet erityisiä esteitä langattomuuden kehitystyölle. Ongelmakohtiin, kuten tietoturvakysymyksiin, on jo tarjolla ratkaisuja. Muidenkin ongelmien katsotaan olevan ratkaistavissa käytön yleistyessä ja kokemusten langattomien verkkojen käytöstä kertyessä. Samalla kuitenkin painotettiin, että tietyt ongelmat, kuten resurssipula, tulee ratkaista, jotta kehitystyössä voitaisiin edetä.

Resurssipula koskee haastateltujen mukaan erityisesti henkilötymääriä. Lisäresursseja kaivattaisiin lisähenkilökunnan palkkaamiseen, sillä langattoman verkon kehittäminen on tullut muun päivittäisen ylläpitotyön lisäksi. Näin ollen kehitystyötä

tehdään usein sen mukaan, miten muilta töiltä jää aikaa. Jois-sain yliopistoissa tämä on ratkaistu käynnistämällä erillisiä kehitysprojekteja, mutta tällöin ongelmana on toiminnan jatkaminen projektin päätyttyä. Toisena ratkaisuna on pidetty langattoman verkon hallinnon ulkoistamista. Vain muutamassa yliopistossa on ATK-keskuksilla riittävästi perusvoimavaroja kehitystyön sisällyttämiseksi virkatyöhön.

Langattomien verkkovierailupilottien laajenemisen haasteena ovat yhteensopimattomat käyttäjätunnistusmenetelmät. Yhteensopivuus edellyttäisi käyttäjähallinnon kehittämistä useassa yliopistossa CSC:n *Haka*-infrastruktuurin mukaiseksi, mikä puolestaan voi olla pitkä prosessi. Väliaikaisia ratkaisuja on mahdollista kuitenkin tehdä. Tulevaisuudessa riskinä verkkovierailuiden toteuttamisessa voi olla, että se toimintana eriytyy yliopistojen kehitysasteiden mukaan. Erilaisista käytössä olevista resursseista johtuvat erot kehityksessä voivat puolestaan johtaa langattomien ratkaisuiden kehittämishalun vähenemiseen. Erityisesti tässä yliopistojen väliselle yhteistyölle olisi tarvetta. Toimiviksi havaitut käytännöt tulisi ottaa nopeasti käyttöön.<sup>11</sup> Toisena teknisenä haasteena on langattoman verkon kapasiteetti käytön lisääntyessä. Ongelma johtuu siitä, ettei tukiasemia voi lisätä erityisesti 11b- ja 11g-standardien signaalin kanavien vähäisyyden takia. Tämä on ratkaistavissa helpottamalla siirtymistä langallisen ja langattoman kampusverkon välillä.

<sup>11</sup> <http://www.csc.fi/suomi/funet/middleware/haka/index.phtml>

Liikkuminen langattomien verkkojen välillä eli *roaming* oli myös haastateltujen mukaan osin haasteellista. Kysymys on tärkeä, mikäli tulevaisuudessa WLAN-älypuhelimet yleistyvät. Erityisesti kampusalueella liikuttaessa ja samalla käytettäessä WLAN-verkkoa käyttäjä liikkuu eri tukiasemien vaikutusalueilla. Tällöin käyttäjä joutuu pahimmillaan kirjautumaan jokaiselle tukiasemalle erikseen. Lisäksi liikkuminen kampuksen ulkopuolella muita langattomia verkkoja hyödyntäen koetaan ongelmaksi. Kaupallisten toimijoiden, kuten matkapuhelinoperaattorien, mukaantulo olisi tärkeää, mutta ristiriitoja saattaa syntyä yliopistojen pyrkiessä tarjoamaan ilmaisia palveluita. Tosin muutamassa tapauksessa tämä on osittain pystytty jo ratkaisemaan, kuten *Pan-Oulussa*, *Otaverkossa* tai *SparkNetissä*. Tällöin oppilaat voivat käyttää myös muiden toimijoiden WLAN-verkkoja kampuksen ulkopuolella.

Tällä hetkellä langattoman verkon tietoturvakysymys on ratkaistu rajaamalla pääsy langattomasti Internetiin. Pitkällä tähtäimellä yliopistojen langattomien verkkojen palveluiden rajoittuminen lähinnä Internetin käyttöön voi alkaa rajoittaa langattomuuden käyttömahdollisuuksia. Tämä on ongelmallista erityisesti, jos langattomuuden käytön yleistymistä pidetään tärkeänä sen käyttömahdollisuuksien löytämiseksi.

Haastateltujen mukaan erityisesti langattomuuden käytön tarpeet ovat vielä löytämättä. Vaikka opiskelijoiden ja henkilökunnan omien langattomien päätelaitteiden lisääntyessä lisääntyvät odotukset päästä joustavasti verkkoon, on selvää, että tämä on vielä tarpeena pinnallinen ja painottaa langattomuutta nimenomaan lisäpalveluna. Kehitys edellyttää syventävää vuoropuhelua sekä tietohallinnon että muiden ryhmien, kuten

opettajien, opiskelijoiden ja tutkimushenkilökunnan, välillä. Palveluiden kehittämistä on tarpeen koordinoida. Haasteena useissa tapauksissa on kuitenkin ollut, ettei langattomuutta koskevaa laajaa strategiaa tai yleistä linjausta ole. Keskeistä olisi tarpeiden löytymisen helpottaminen käytön lisäämisen ohella ja myös käytön mukana tuleva tietoisuuden kasvaminen langattomuuden mahdollisuuksista. Haasteellista on pohtia, tulisiko ennen kehittämiseen panostamista odottaa, että langattomuuden tarpeet nousevat esiin langattomien päätelaitteiden lisääntymisen myötä, vai olisiko toimittava ennen kuin tarpeet ovat selvillä. Käytäntö tosin on osoittanut, että langattoman käytön yleistyessä on tarpeitakin alkanut löytyä. Vaikka yliopistojen välistä vuoropuhelua tarvitaan koko ajan, tulisi langattoman verkon käyttötarpeista keskustella erityisesti yliopistojen sisällä kaikkein konkreettisimpien tarpeiden hahmottamiseksi.

Haastatellut pitivät langattomuutta lisäarvona, jolla ei tulisi pyrkiä korvaamaan jo olemassa olevia tietoverkkoja. Toiminnan edellytyksenä haastatellut pitivät sitä vain hyvin spesifeissä tilanteissa, ellei sitten tapahdu yliopistojen yleisen toimintakulttuurin muutosta. Tämä riippuu paljon vielä löytymättömistä toimintamalleista, jotka ilman langattomia ratkaisuja eivät ole olleet mahdollisia.

## Jatkokehityksen ja -tutkimuksen järjestäminen

Rakentamalla langattomuutta koskevia strategioita omaan tutkimukseen perustuvan tiedon pohjalta yliopistot pystyvät selkeämmin linjaamaan kehityksen suunnat ja toimenpiteet seuraaviksi vuosiksi. Edellä mainittujen yhdysvaltalaisen yliopistojen etuna on ollutkin juuri kehitystyötä tukeva tutkimus, joka on osaltaan lisännyt niiden maailmanlaajuisesta huomionarvoisuutta.<sup>12</sup>

Vastaavasti Suomessa kehitystä voisi tukea parhaiten yksittäisten tutkijoiden ja tutkijaryhmien yhteistyöllä.<sup>13</sup> *Langaton kampus Suomen yliopistoissa* -selvityksessä (Syvänen & Sariola 2005) esitetyn omistajaryhmän perustaminen mobiilipalveluiden kehittämiseksi tarvitsee tuekseen verkottuneen tutkijayhteisön hyvien käytäntöjen löytymiseksi. Tällä hetkellä hajallaan tapahtuvaan pilotointiin olisi saatava yhteiset arvioinnin kriteerit, jotta hyviä käytäntöjä löytyisi helpommin. Yhteyden tiivistäminen esimerkiksi pelitutkimukseen ja sosiologiseen käyttäjätutkimukseen tarjoaa uusia näkökulmia ja tarkennuksia sovellutuksiin. Kehitystyön tulee perustua monipuoliseen tutkimukseen ja arviointiin.

University of California San Diegon kampukselle on kehitetty langatonta *ActiveCampus*-verkkoa, jossa on kokeiltu yhteisöllistä viestintää tukevia paikkatietojärjestelmiä. Vastaavasti *ActiveClass* tukee luokkahuonetoimintaa, kuten kysymysten tekemistä ja palautteen antamista anonyymisti, sekä äänestämistä. *ActiveCampus Explorer* puolestaan tukee useita paikkatietoisia ohjelmia, kuten paikkatietoista viestien lähettämistä sekä käyttäjän sijaintikarttojen annotointia linkein, jotka viestivät lähitöllä olevista kavereista, ja digitaalisin graffitein. Näiden järjestelmien käyttö on osoittanut tarvittavan muutoksia, jotka

<sup>12</sup> <http://www-cse.ucsd.edu/users/wgg/swevolution.html>

<http://cmc.cs.dartmouth.edu/>

<sup>13</sup> <http://legenda.pori.tut.fi/>

<http://www.ulapland.fi/?deptid=16190>

<http://www.uta.fi/hyper/projektit/mobile/>

<http://edtech.oulu.fi/english/pages/wireless/>

<http://ok.helsinki.fi/>



vaikuttavat laajemmin yliopistoon koulutuksellisenä yhteisönä – ei ainoastaan laitteistoon ja tietokoneohjelmiin, vaan myös opetus- ja opiskelukäytänteisiin. (Griswold, Shanahan, Brown, Boyer, Ratto, Shapiro & Truong 2004.)

Myös Suomessa langattomuuden lisäarvon selkiyttäminen edellyttää sen tuomien mahdollisuuksien näkemistä osana laajempaa kokonaisuutta. Hakemalla luovia ratkaisuja moniteollisiin lähestymistavoin pystytään luomaan lupaavia ratkaisuja, kuten *ActiveCampusin* yhteisöllisen viestinnän kokeilut ovat osoittaneet.

## Lopuksi

Tässä esitettyjä havaintoja Suomen yliopistojen langattomien kampusverkkojen ja -palveluiden kehitystyöstä voidaan verrata aiemmin esitettyjen Suomen virtuaaliyliopiston mobiilitekniologian käytön ja palveluiden skenaarioiden johtopäätöksiin (Sariola 2003, 4):

- 1) Pedagogisten ja opintohallinnon palveluiden osalta suunta on yksittäisistä erillisistä palveluista mobiilipalvelukokonaisuuksiin.
- 2) Pedagogisen käytön osalta suunta on pienimuotoisten ohjeistusten käytöstä elämykselliseen ja monimuotoiseen mobiliteetin käyttöön verkkokurssien osana.
- 3) Tekniologian osalta suunta on mobiliteetin perusominaisuuksien laajentumisesta monikanavaisiin ja monimediaisiin palveluihin (kuva, video, audio) sekä langattomaan yliopistojen yhteiseen kampukseen – mobiili-Funetiin.

Selvityksen mukaan skenaarioiden johtopäätöksistä pedagoginen käyttö on tällä hetkellä saanut vähiten huomiota joustavasti verkotettujen yliopistokampusten kehittämisessä. Pedagoginen käyttö on kaikkein riippuvaisin palveluiden kehitystyöstä, joka toistaiseksi on useimmiten tarkoittanut vain peruspalveluiden tarjoamista myös langattomasti. Kehitystyön eteneminen riippuu osin siitä, miten edellä esitetyt kysymykset päädytään ratkaisemaan. Skenaarioiden teknologiaa koskevat johtopäätökset ovat saaneet eniten huomiota, ja *Mobiili-Funet* (CSC:n koordinoimat yliopistojen väliset langattomat verkkovierailupilotit) on edennyt. Sen sijaan palveluiden monimediaisuus ja monikanavaisuus on lähinnä tarkoittanut mobiilimedian, toisin sanoen langattomien kannettavien tietokoneiden, tuloa peruspalveluiden toiseksi jakelukanavaksi langallisten ratkaisujen lisäksi. Pelkkä langattomiin lähiverkkoihin (WLAN) keskittyminen ei riitä, vaan pitäisi kehittää joustavia työtapoja tukemaan infrastruktuuria ja yksinkertaistaa siirtymistä verkosta ja päätelaitteesta toiseen (WLAN–GPRS–UMTS–Ethernet). Samalla palveluiden kehittämismahdollisuudet laajentuvat.

Yleisesti on selvityksen pohjalta todettava, että aiemmassa langattomien kampusten tulevaisuutta käsitelleessä raportissa tehty langattomien kampusten määritelmä ei toistaiseksi ole käytännössä toteutunut. Joiltain osin oletetut kehityssuunnat ovat pitäneet paikkansa, mutta täysin toteutuakseen ne edellyttävät tiiviimpää yhteistyötä ja yhteydenpitoa toimijoiden vä-

lillä sekä yliopiston sisällä että sen ulkopuolella. Toinen vaihtoehto on langattoman kampuksen merkityksen uudelleenmäärittäminen, jonka lopputuloksena voisi hyvinkin olla joustavasti verkotettu yliopistokampus. Samalla myös langattomuuden rooli opiskelua ja opetusta tukevana järjestelmänä tulisi selvemäksi ja langattomien palveluiden kehitystyö voisi helpottua.

## Lähteet

- Campus Futurus 2002, *Oulun yliopiston tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön strategia 2002–2005*. – URL (viitattu 1.3.2005): <http://www oulu.fi/campusfuturus/yleista/asiakirjat/oy/tvtstrat2002-2005.pdf>
- Griswold, W. G. – Shanahan, P. – Brown, S. W. – Boyer, R. T. – Ratto, M. – Shapiro, R. B. – Truong, T. M. 2004, "ActiveCampus – experiments in community-oriented ubiquitous computing". – *IEEE Computer*, 37 (10), 73–81. – URL (viitattu 1.3.2005): <http://www-cse.ucsd.edu/~wgg/Abstracts/ac-handhelds.pdf>
- Sariola, J. (toim.) 2003, *Mobiiliteknologian käyttö ja palvelut yliopistoissa 2003–2006: mobiiliteknologioiden määrittely Suomen virtuaaliyliopiston palveluihin*. Espoo: Suomen virtuaaliyliopisto. – URL (viitattu 1.3.2005): <http://www.virtuaaliyliopisto.fi/data/files/svy-julkaisut/julkaisu007.pdf>
- Smith, T. 2003, *Personal assistants (PDAs) in further and higher education*. – URL (viitattu 1.3.2005): <http://www.ts-consulting.co.uk/DownloadDocuments/PDAsinFurther&HigherEducation.doc>
- Syvänen, A. – Sariola, J. 2005, *Langaton kampus Suomen yliopistoissa: nykytila ja kehityshaasteet*. Espoo: Suomen virtuaaliyliopisto. – URL (viitattu 1.3.2005): <http://www.virtuaaliyliopisto.fi/data/files/svy-julkaisut/julkaisu013.pdf>

# Opiskelijoiden odotukset kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa langattomalla kampuksella

Hanna Räisänen – hanna.raisanen@ulapland.fi  
Soveltavan informaatioteknologian yksikkö, Lapin yliopisto

Lapin yliopistossa syksyllä 2004 opintonsa aloittaneet 682 perusopiskelijaa saivat mahdollisuuden ottaa käyttöönsä yliopiston suurimmaksi osaksi kustantaman kannettavan tietokoneen. Heistä 582 (85 %) otti koneen käyttöönsä. Lisäksi loppuvuodesta 2004 yliopistolle valmistui kampusalueella toimiva langaton tietoverkko.

<sup>1</sup> <http://www.ulapland.fi/mobit/>

*MobIT*-hankkeessa<sup>1</sup> tutkitaan kannettavien tietokoneiden ja langattoman tietoverkon hyödyntämistä Lapin yliopistossa kasvatustieteen ja mediakasvatuksen sekä soveltavan informaatioteknologian näkökulmista käsin. Hanke jakautuu kolmeen tapaustutkimukseen, joista ensimmäisessä tutkitaan opiskeltaavuutta, opittavuutta ja arjenhallintaa, toisessa sitä, miten kannettavat tietokoneet ja langaton verkko vaikuttavat opiskelijan liittymiseen opiskeluyhteisöön, yhteisössä tapahtuvaan toimintaan sekä opiskeluun ja oppimiseen, ja kolmannessa tapaustutkimuksessa mobiliteetin hyödyntämistä opetuksen ja opettavuuden, opettajien, ohjaajien sekä suunnittelijoiden näkökulmista. (Mattila ym. 2005; Räisänen ym. 2005.) Tämä artikkeli liittyy *MobIT*-tutkimushankkeen toiseen tapaustutkimukseen.

<sup>2</sup> <http://www.ulapland.fi/?deptid=140179>

Langattomia kampuksia on Suomessa kehitetty jo 1990-luvulta lähtien, mutta vasta viime vuosina niiden olemassaolo ja kehittäminen on alettu kirjata yliopistojen tieto- ja viestintätekniikan (TVT) opetuskäytön strategioihin (ks. esim. Lapin yliopiston TVT-strategia<sup>2</sup>). Esimerkiksi Yhdysvalloissa kehittämissä on jo päästy aktiiviselle, rutiininomaiselle asteelle, mikä näkyy palvelujen monipuolisuudessa ja kattavuudessa. Opiskelijoiden kannettavien tietokoneiden hankintaa on tuettu Suomessa aiemminkin, esimerkiksi Teknillisessä korkeakoulussa. (Syvänen & Sariola 2005.) Kannettavien tietokoneiden käyttökokeiluihin liittyviä tutkimuksia on myös tehty niin Suomessa (ks. esim. Syvänen 2005; Ilomäki ym. 2004; Ilomäki 2002) kuin ulkomaillakin (ks. esim. Nicol & MacLeod 2005; Demb ym. 2004). Mobiiliopetuksen ja -opiskelun sekä oppimisen mahdollisuuksia on tutkittu myös muiden mobiililaitteiden, kuten PDA-laitteiden (*personal digital assistant*), kommunikaattoreiden ja kännyköiden, suhteen (ks. esim. Tatar ym. 2003; Roschelle & Pea 2002).

Teknologiasta riippumatta sen käyttöön opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa liittyy paljon odotuksia, kun kynnys mobiiliteknologian soveltamiseen monenlaisissa ympäristöissä on madaltunut (Csete ym. 2004; Roschelle 2003). Useimmiten esiin nousevat odotukset mobiiliteknologian mahdollisuudesta välittää aineistoja sekä odotukset joustavuudesta ajan ja paikan

suhteen, mutta teknologialla voidaan saavuttaa myös muita opiskelun sujuvuutta edistäviä tekijöitä (Hoppe ym. 2003; Luff & Heath 1998). Sen odotetaan mahdollistavan yhteydenpidon muihin opiskelijoihin tai opettajaan välimatkasta riippumatta (Roschelle & Pea 2002). Opiskelun odotetaan yksilöllistyvän ja henkilökohtaistuvan mobiiliteknologian käytön myötä (Leino ym. 2002), ja sillä odotetaan voitavan tukea myös opiskelijoiden ajanhallintaa (Kynäslahti ym. 2002). Parhaimmillaan teknologia voi yhteisöllisen opiskelun näkökulmasta vahvistaa yhteisöön kuulumisen tunnetta, mikä taas auttaa jaetun tietorakenteen muodostumista jäsenten ollessa vuorovaikutuksessa keskenään (Oatley 1990).

Tietokoneilla tuettuun yhteisölliseen opiskeluun liittyy paljon positiivisia odotuksia, mutta se voi myös heikentää opiskelun sujuvuutta esimerkiksi laitteiston ongelmien vuoksi (ks. esim. Waycott & Kukulska-Hulme 2003; Ilomäki 2002). Kannettavien tietokoneiden kuljettaminen ja siirtäminen altistaa ne vaurioitumiselle, ja koneiden akut ovat käytössä vielä lyhytikäisiä. Langattoman tietoverkon tiedonsiirtokapasiteetti tai tietoturva eivät välttämättä täysin vastaa tarpeita ja käyttöastetta (Isomäki ym. 2005). Pelkkä teknologian käyttöönotto ei myöskään riitä: teknistä välinettä tärkeämpää on opetus-opiskelu-oppiminen -prosessin taustalla oleva huolellinen ja järkevä pedagoginen suunnittelu ja sitä seuraava toteutus (Lallimo & Veermans 2005; Ruokamo & Tella 2005; Tissari ym. 2004).

Tässä artikkelissa kuvataan opiskelijoiden odotuksia kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa langattomalla kampuksella ja opiskelijoiden aikaisemman tietoteknisen kokemuksen sekä yleisten, ohjelmistojen, tietokoneiden ja Internetin käytön helppoutta koskevien, mielikuvien yhteyttä näihin odotuksiin. Aluksi esitellään tutkimusongelmat ja teoreettista taustaa sekä käytetyt tutkimus- ja aineistonkeruumenetelmät, minkä jälkeen kuvataan kerätty aineisto ja esitellään saadut alustavat tutkimustulokset. Lopussa on pohdinta sekä kuvaus tutkimuksen etenemisestä tämän jälkeen.

## Tutkimusongelmat ja teoreettista taustaa

Tutkimusongelmat tässä tutkimuksessa ovat seuraavat:

- 1) Millaisia odotuksia opiskelijoilla on kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa langattomalla kampuksella?
- 2) Millainen yhteys opiskelijoiden aikaisemmalla tietoteknisellä kokemuksella ja yleisillä, ohjelmistojen, tietokoneiden ja Internetin käytön helppoutta kuvaavilla, mielikuvilla on näihin odotuksiin?

Tässä tapaustutkimuksessa opetus-opiskelu-oppiminen -prosessia (Uljens 1997) tarkastellaan tietokoneilla tuettuna yhteisöllisenä oppimisena (*computer supported collaborative learning*, CSCL), jolloin tieto- ja viestintäteknikka hahmottuu opetuksen, opiskelun ja oppimisen yhteisöllisten toimintojen sekä vuorovaikutuksen välittäjäksi (Stahl 2002; Koschmann 1996; Scardamalia & Bereiter 1993). Yhteisölliseen oppimiseen kuuluu myös määrätietoinen ja pitkäjänteinen yritys pitää yllä jaettavaa

käsitystä ongelmasta ja ilmiöstä (Rochelle & Teasley 1995) sekä tiedon konstruointi vertaisten kesken (Lave & Wenger 1991). Tutkimuksen taustalla vaikuttaa myös sosiokonstruktivistinen oppimisteoria, joka korostaa opetuksen, opiskelun ja oppimisen sosiaalista luonnetta (Säljö 1997). Kun opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa käytetään kannettavien tietokoneiden ja langattomien tietoverkkojen kaltaista teknologiaa, voidaan puhua myös mobiiliopiskelusta, jonka Tella (2002) määrittelee tarkoittavan opiskelua ja viestintää, jossa käytetään mobiilisovelluksia.

## Tutkimus-, aineistonkeruu- ja analyysimenetelmät

Survey-tutkimuksen aineistonkeruu aloitettiin kyselylomakkeella syyskuun 2004 alussa yhteistyössä koko *MobIT*-tutkijaryhmän kanssa ennen kannettavien tietokoneiden ja langattoman tietoverkon käyttöönottoa. Kvantitatiivisen aineiston keräämiseen päädyttiin, jotta saavutettaisiin mahdollisimman suuri osa aloittaneista perusopiskelijoista ja saataisiin yleisymmärrys alkutilanteesta. (Mattila ym. 2005; Räisänen ym. 2005.) Kyselylomakkeessa oli sekä avoimia että Likert-asteikollisia (vaihteluväli 1–5) kysymyksiä. Ennen kyselyn toimittamista opiskelijoille lomake testattiin koehenkilöillä, minkä jälkeen päällekkäisiä kysymyksiä karsittiin ja kyselylomaketta lyhennettiin. Opiskelijoiden odotusten kartoittaminen ennen laitteiden tuloa oli tärkeää, koska koneen saaminen ja ottaminen käyttöön voi muuttaa odotuksia sitä mukaa, kun kokemuksia kertyy.

Opettajatutoreiden välityksellä kysely toimitettiin syksyllä 2004 aloittaneille 682 opiskelijalle. Saadut vastaukset tallennettiin SPSS-ohjelmaan ja aineistoa analysoitiin tilastollisesti. Vastauksia saatiin 197 opiskelijalta eli noin 30 %:lta kaikista aloittaneista opiskelijoista. Vaikka vastausprosentti on pieni, vastausten voidaan katsoa edustavan koko populaatiota. Vastaa- jien joukossa oli sekä miehiä (22 %) että naisia (78 %) kaikista Lapin yliopiston viidestä tiedekunnasta. Vastaa- jien jakautuminen edustaa myös koko aloittaneen opiskelijapopulaation ja- kautumista.

Vastausprosentin pienuuteen voi vaikuttaa se, että kyselylomake oli lyhentämisestä huolimatta lopullisessa muodossaan varsin pitkä. Kyselylomake jaettiin opiskelijoille tiedekuntien järjestämissä alkuinfoissa, joissa opiskelijat saavat paljon informaatiota. Lisäksi ensimmäisten päivien ohjelma oli varsin kiireinen, joten vastausaikaa lomakkeen täyttämiseen ei ollut paljon. Vastausprosenttia olisi voitu yrittää kasvattaa uusintakyselyillä, mutta tulokset olisivat saattaneet vääristyä, koska kannettavia tietokoneita alettiin toimittaa opiskelijoille ensimmäisestä viikosta alkaen. Alkukysely haluttiin tehdä ennen laitteiden ja tietoverkon käyttöönottoa, jotta odotuksia voitaisiin kartoittaa mahdollisimman neutraalisti pelkästään aiempien kokemusten ja opiskelijoiden mielikuvien perusteella.

## Tulokset

Jotta aineistoa analysoimalla voitiin kuvata opiskelijoiden perustaitoja, mielikuvia ja odotuksia kannettavien tietokoneiden ja tietoverkkojen käytöstä tietokoneilla tuetussa opiskelussa ja oppimisessa, saadusta aineistosta muodostettiin summamuuttujia. Näiden muuttujien tunnusluvut on kuvattu alla (taulukko 1). Taustamuuttujiksi valittiin aiemmat tietotekniset perustaidot ja yleiset mielikuvat tietokoneiden, Internetin ja ohjelmistojen käytön helppoudesta. Perustaitoja kuvaavaan summamuuttujaan otettiin ne muuttujat, jotka kuvaavat opiskelijoiden kokemusta työvälinohjelmistojen (esim. tekstinkäsittelyohjelmat) ja yleisimpien verkkopalvelujen (esim. WWW-sivut, sähköposti, kirjastotietokannat) käytöstä.

Odotuksia kuvaamaan muodostettiin summamuuttujat, jotka kuvaavat odotuksia kannettavan tietokoneen ja tietoverkkojen käytön vaikutuksista opiskelun muuttumiseen joustavammaksi ajan ja paikan suhteen sekä odotuksia opiskelun tulemisesta aktiivisemmaksi ja henkilökohtaisemmaksi. Muuttujat kuvaavat myös odotuksia mahdollisuudesta saada yleistä informaatiota opiskelusta (esim. aikataulut ja salitiedot) kannettavan tietokoneen ja tietoverkkojen avulla, odotuksia mahdollisuudesta suorittaa verkkokursseja joko omassa tai jossain muussa yliopistossa sekä odotuksia yhteisöllisestä verkko-opiskelusta. Lisäksi muodostettiin summamuuttujat kuvaamaan odotuksia siitä, miten kannettava tietokone ja tietoverkkoja käytetään vuorovaikutukseen muiden opiskelijoiden ja opettajien kanssa.

**Taulukko 1.** Opiskelijoiden tietoteknisiä perustaitoja, yleistä mielikuvaa sekä odotuksia kuvaavien muuttujien tunnusluvut.

	Perustaidot	Mielikuva käytöstä	Aika ja paikka	Informaation saaminen	Mahdoll. suorittaa verkko-kursseja	Mahdoll. yhteisöll. verkko-opiskeluun	Vuorov. opiskelijoiden kanssa	Vuorov. opettajien kanssa	Opiskelun yksilöllisyys
Havaintojen lkm.	196	186	186	192	192	191	190	189	194
Puuttavat tiedot	1	11	11	5	5	6	7	8	3
Keskiarvo	3,39	3,81	3,59	4,10	3,67	3,30	3,00	2,53	3,52
Mediaani	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Keskiahajonta	0,70	0,90	0,82	0,69	0,84	0,92	0,93	0,80	0,91
Minimi	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Maksimi	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Analysissa saatujen frekvenssijakaumien mukaan 53 % opiskelijoista on käyttänyt jonkin verran perustaitoja vaativia työvälinohjelmistoja tai verkkopalveluita ja 39 % vastanneista on melko paljon sitä mieltä, että ohjelmistojen, tietokoneiden ja Internetin käyttö on helppoa.

Odotukset jakautuivat siten, että suurin osa opiskelijoista odottaa opiskelun muuttuvan melko paljon aiempaa joustavammaksi ajan ja paikan suhteen sekä saavansa melko paljon yleistä opiskeluun liittyvää informaatiota kannettavan tietokoneen ja tietoverkkojen käytön avulla. Suurin osa vastaajista myös ar-

velee opiskelun muuttuvan melko paljon yksilöllisemmäksi ja henkilökohtaisemmaksi sekä odottaa mahdollisuutta suorittaa verkkokursseja joko omassa tai muussa yliopistossa. Enemmistö vastaajista odottaa opiskelevansa yhteisöllisesti verkkoympäristössä jonkin verran. Vuorovaikutuksen suhteen odotukset jakautuivat siten, että suurin osa opiskelijoista odottaa pitävänsä jonkin verran yhteyttä opiskelutovereihinsa kannettavan tietokoneen ja tietoverkkojen avulla, mutta samalla odottaa pitävänsä yhteyttä vastaavalla tavalla opettajiinsa vain vähän.

Opiskelijoiden aiempien tietoteknisten perustaitojen ja yleisten mielikuvien yhteydet odotuksiin kannettavien tietokoneiden ja tietoverkkojen käytöstä opiskelussa ja oppimisessa on kuvattu taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Perustaitojen osaamisen ja mielikuvien vaikutus odotuksiin.

		Aika ja paikka	Informaation saaminen	Mahdoll. suorittaa verkkokursseja	Mahdoll. yhteisöll. verkko-opiskeluun	Vuorov. opiskelijoiden kanssa	Vuorov. opettajien kanssa	Opiskelun yksilöllisyys
Perustaidot	Korrelaatiokerroin	0,07	0,31 (**)	0,24 (**)	0,31 (**)	0,29 (**)	0,29 (**)	0,14
	Merkitsevyystaso	0,390	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,058
	Havaintojen lkm.	177	182	182	182	180	179	184
Mielikuva käytöstä	Korrelaatiokerroin	0,14	0,36 (**)	0,32 (**)	0,35 (**)	0,39 (**)	0,28 (**)	0,28 (**)
	Merkitsevyystaso	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Havaintojen lkm.	186	192	192	191	190	189	194

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Korrelaatiota tutkittiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Yhteyksiä kuvaavista korrelaatioluuvuista huomataan, että yleisten positiivisten mielikuvien sekä vuorovaikutusta muiden opiskelijoiden kanssa kuvaavien odotusten välillä on tilastollisesti merkitsevä kohtalainen yhteys. Samoin positiivisten mielikuvien ja informaation saamista sekä yhteisöllistä verkko-opiskelua kuvaavien odotusten välillä on tilastollisesti merkitsevä kohtalainen yhteys. Yleisillä positiivisilla mielikuvilla on tilastollisesti merkitsevä heikko yhteys odotuksiin mahdollisuudesta suorittaa verkkokursseja omassa tai jossain muussa yliopistossa.

Aiemmin hankittujen perustaitojen yhteys odotuksiin on vähäisempi kuin positiivisten mielikuvien. Perustaidoilla on tilastollisesti merkitsevä heikko yhteys siihen, odotetaanko kannettavien tietokoneiden ja tietoverkkojen avulla olevan mahdollista saada informaatiota opiskelusta tai opiskella yhteisöllisesti verkossa.

## Yhteenveto ja pohdintaa

Tässä artikkelissa on tarkasteltu opiskelijoiden odotuksia kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa

langattomalla kampuksella ennen niiden käyttöönottoa sekä opiskelijoiden aikaisemman tietoteknisen kokemuksen ja yleisten, ohjelmistojen, tietokoneiden ja Internetin käytön helpoutta kuvaavien, mielikuvien yhteyttä niihin. Opiskelijoiden vastauksista esiin nousseet odotukset eivät olleet aikaisempiin vastaaviin tutkimuksiin verrattuna yllättäviä, vaan odotukset kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa Lapin yliopiston langattomalla kampuksella ovat yhteneviä aiemman tutkimustiedon kanssa.

Tulosten mukaan opiskelijat odottivat opiskelun muuttuvan melko paljon yksilöllisemmäksi ja henkilökohtaisemmaksi sekä aiempaa joustavammaksi ajan ja paikan suhteen ja saavansa melko paljon yleistä opiskeluun liittyvää informaatiota kannettavan tietokoneen ja tietoverkkojen avulla. Vuorovaikutukseen liittyvien odotusten suhteen huomataan, että opiskelijat odottivat pitävänsä jonkin verran yhteyttä opiskelutovereihinsa kannettavien tietokoneiden ja tietoverkkojen avulla, mutta toisaalta suurin osa opiskelijoista odotti pitävänsä yhteyttä opettajiinsa vastaavalla tavalla vähän. Mahdollisuutta suorittaa verkkokursseja joko omassa tai muussa yliopistossa opiskelijat odottivat melko paljon, ja yhteisöllistä verkko-opiskelua opiskelijat odottivat jonkin verran.

Odotuksiin vaikuttaviksi taustatekijöiksi valittiin opiskelijoiden aiemmat tietotekniset perustaidot (esim. tekstinkäsittelyohjelman käyttö, yleisimmät verkkopalvelut) sekä yleinen mielikuva ohjelmistojen, tietokoneiden ja Internetin käytön helpoudesta. Näistä kahdesta yleisen positiivisen mielikuvan yhteys opiskelijoiden odotuksiin on saatujen tulosten perusteella voimakkaampi.

Tutkimuksen tuloksissa ei sinänsä tullut eteen yllättäviä, aikaisemmasta tutkimustiedosta poikkeavia odotuksia tai vaikuttavia tekijöitä. Ehkä hienoinen yllätys oli se, että perustaitojen yhteys odotuksiin oli heikompi kuin yleisen positiivisen mielikuvan, mutta toisaalta emotionaalisten tekijöiden vaikutus oppimiseen on sekin tunnustettu. On myös huomattava, että tuloksia yleistettäessä on syytä olla varovainen, koska vastausprosentti oli kohtuullisen pieni.

Tutkimusta on syytä jatkaa jo kerätyn aineiston jatkoanalyysin tarkastelemalla esimerkiksi miesten ja naisten tai eri koulutusohjelmissa opintonsa aloittaneiden opiskelijoiden eroja odotusten suhteen. Myöhemmin kerätään myös aineistoa, jonka avulla selvitetään, miten opiskelijoiden odotukset täyttyivät. Tuloksia julkaistaan tieteellisissä journaaleissa ja konferensseissa.

## Lähteet

- Ahonen, M. – Koponen, H. – Syvänen, A. – Turunen, H. 2002, *Uudet mobiili-innovaatiot oppimisen tukena: Digital Learning -tutkimusprojektin osaraportti*. Hämeenlinnan ammattikorkeakoulun julkaisusarja A: 4/2002.
- Bereiter, C. – Scardamalia, M. 1993, *Surpassing ourselves: an inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago: Open Court.



- Csete, J. – Wong, Y.-H. – Vogel, D. 2004, "Mobile devices in and out of the classroom". – L. Cantoni & C. McLoughlin (eds.), *ED-MEDIA 2004: proceedings of the 16th World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia & World Conference on Educational Telecommunications in Lugano, Switzerland*. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education. 4729–4736.
- Demb, A. – Erickson, D. – Hawkins-Wilding, S. 2004, "The laptop alternative: student reactions and strategic implications". – *Computers & education*, 43 (2004). 383–401.
- Hoppe, H. U. – Joiner, R. – Milrad, M. – Sharples, M. 2003, "Guest editorial: wireless and mobile technologies in education". – *Journal of computer assisted learning*, 19, 255–259.
- Ilomäki, L. 2002, *Tietotekniikka koulun arjessa: loppuraportti Helsingin kaupungin opetustoimen tietotekniikkaprojektista 1996–2000*. Helsinki: Helsingin kaupungin opetusvirasto.
- Ilomäki, L. – Lakkala, M. – Lehtinen, E. 2004, "A case study of ICT adoption within a teacher community at a Finnish lower secondary school". – *Education, communication and information*, 4 (1), 53–69.
- Isomäki, H. – Kokkonen, K. – Päykkönen, K. – Mattila, H. (tulossa), "Uudet opiskelukäytännöt langattomalla kampuksella". – M. Lehtonen & H. Ruokamo (toim.), *Lapin tietoyhteiskunta-seminaarin 2004 tutkijatapaamisen artikkelikirja*. Rovaniemi: Lapin yliopistopaino.
- Kynäslahti, H. – Sariola, J. – Seppälä, P. 2002, "Mobile learning in personnel training of university teachers". – M. Milrad, H. U. Hoppe & Kinshuk (eds.), *IEEE International workshop on wireless and mobile technologies in education*. Los Alamitos, USA: IEEE Computer Society. 136–139.
- Lallimo, J. – Veermans, M. 2005, *Yhteisöllisen verkko-oppimisen rakenteita*. Helsinki: Helsingin yliopiston avoin yliopisto.
- Lave, J. – Wenger, E. 1991, *Situated learning: legitimated peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leino, M. – Turunen, H. – Ahonen, M. – Levonen, J. 2002, "Mobiililaitteet oppimisen ja opetuksen tukena". – P. Seppälä (toim.), *Mobiili opiskelu: joustavasti liikkeessä*. Helsinki: Helsingin yliopisto, opetusteknologiakeskus.
- Luff, P. – Heath, C. 1998, "Mobility in collaboration". – *Proceedings of CSCW '98*. New York: ACM Press. 305–314.
- Mattila, H. – Lehtonen, M. – Ruokamo, H. – Isomäki, H. 2005, "Mobiiliverkko-opetus ja -opiskelu langattomalla kampuksella". – S. Havu-Nuutinen & M. Heiskanen (toim.), *Yhtenäistyvät ja erilaistuvat polut oppimisen ja koulutuksen eri vaiheissa: Kasvatustieteen päivien 2004 verkkojulkaisu*. Joensuu: Joensuun yliopisto. 163–173.
- Nicol, D. J. – MacLeod, I. A. 2005, "Using a shared workspace and wireless laptops to improve collaborative project learning in an engineering design class". – *Computers & education*, 44 (2005), 459–475.
- Oatley, K. 1990, "Distributed cognition". – H. Eysenck, A. Ellis, E. Hunt & P. Johnson-Laird (eds.), *The Blackwell dictionary of cognitive psychology*. Oxford: Blackwell. 102–107.
- Roschelle, J. 2003, "Keynote paper: unlocking the learning value of wireless mobile devices". – *Journal of computer assisted learning*, 19, 260–272.
- Roschelle, J. – Pea, R. 2002, "A walk on the WILD side: how wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning". – *International journal of cognition and technology*, 1 (1), 145–168.

- Roschelle, J. – Teasley, S. D. 1995, "The construction of shared knowledge in collaborative problem solving". – C. O'Malley (ed.), *Computer-supported collaborative learning*. New York: Springer-Verlag.
- Ruokamo, H. – Tella, S. 2005, "The MOMENTS integrated metamodel: future multidisciplinary teaching-studying-earning (TSL) processes and knowledge construction in network-based mobile education (NBME)". – *Proceedings of the IPSI-2005 Hawai'i. January 6-9, 2005*. International conference on advances in the Internet, processing, systems and interdisciplinary research.
- Räisänen, H. – Lehtonen, M. – Ruokamo, M. – Isomaki, H. (tulossa). "Network-based learning on a wireless campus". – *Proceedings of ED-MEDIA 2005*.
- Stahl, G. 2002, "Rediscovering CSCL". – T. Koschmann, R. Hall & N. Miyake (eds.), *CSCL 2: carrying forward the conversation*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Syvänen, A. 2005, "Evaluating mobile learning in a comprehensive school". – J. Levonen, T. Järvinen & S. Kaupinmäki (toim.), *Tuovi 2: Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2004 -konferenssin yhteydessä pidetyn tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampere: Tampereen yliopisto, hypermedialaboratorio. – URL: <http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6038-3.pdf>
- Syvänen, A. – Sariola, J. 2005, *Langaton kampus Suomen yliopistoissa: nykytila ja kehityshaasteet*. Espoo: Suomen virtuaaliyliopisto. – URL (viitattu 1.3.2005): <http://www.virtuaaliyliopisto.fi/data/files/svy-julkaisut/julkaisu013.pdf>
- Säljö, R. 1997, *Oppimiskäytännöt: sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: WSOY.
- Tatar, D. – Roschelle, J. – Vahey, P. – Penuel, W. 2003, "Handhelds go to school: lessons learned". – *IEEE Computer*, 36 (9), 30–37.
- Tella, S. 2002, "M-opiskelu – kybertekstuaalista matkailua vai post-modernin kasvatuksen airut?" – P. Seppälä (toim.), *Mobiili-opiskelu: joustavasti liikkeessä*. Helsinki: Helsingin yliopisto, opetusteknologiakeskus.
- Tissari, V. – Vaattovaara, V. – Vahtivuori-Hänninen, S. – Tella, S. – Rajala, R. – Ruokamo, H. 2004, *Verkko-opetuksen haasteita: pedagogisia malleja didaktisessa verkkoympäristössä*. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Uljens, M. 1997, *School didactics and learning*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Waycott, J. – Kukulka-Hulme A. 2003, "Students' experiences with PDAs for reading course materials". – *Personal and ubiquitous computing*, 7 (1), 30–43.

III

# E-oppiminen osaamisen kehittämisessä

## Esko- ja Oppi-tutkimus esittäytyvät

**Hanne Murto** – hanne.murto@uta.fi

**Mikko Ahonen** – mikko.ahonen@uta.fi

**Liisa Ikkala-Toiviainen** – liisa.ikkala-toiviainen@uta.fi

Hypermedialaboratorio, Tampereen yliopisto

**Eija Korpelainen** – eija.korpelainen@hut.fi

**Matti Vartiainen** – matti.vartiainen@hut.fi

Työpsykologian ja johtamisen laboratorio, Teknillinen korkeakoulu

*E-oppiminen osaamisen kehittämisessä* -tutkimuskokonaisuuden tavoitteena on ollut tutkia järjestelmiä, jotka tukevat työssä tapahtuvaa oppimista ja tiedon muodostusta, sekä niiden käyttöä ja vaikutuksia työorganisaatioissa. Vuoden 2005 alussa alkanut Työsuojelurahaston rahoittama kokonaisuus on pohja mahdolliselle jatkotutkimukselle. Tutkimuskokonaisuuden muodostavat kaksi osatutkimusta, *Esko* ja *Oppi*, joista ensin mainitun on toteuttanut Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio ja jälkimmäisen Teknillisen korkeakoulun työpsykologian ja johtamisen laboratorio. Molempien osatutkimusten loppuraportit valmistuivat syyskuussa 2005. Tämä artikkeli esittelee vain alustavia tutkimustuloksia, sillä loppuraportointi on ollut käynnissä tätä kirjoitettaessa.

Sekä *Esko*- että *Oppi*-tutkimuksen keskeisiä käsitteitä ovat osaaminen ja työssä oppiminen, jotka määritellään usein monilla tavoilla ja eri näkökulmista. Osaaminen on oppimisen tulos, sillä on kohde, ja se sisältää toimintatavan tai joukon toimintatapoja, joilla tavoitteeseen pyritään. Osaaminen on koko yrityksen tai organisaation tasoista, yhteisöllistä ja yksilöllistä sen mukaan, mitkä ovat toimintavaatimukset ja kuinka moni ihminen osallistuu toimintaan (Vartiainen ym. 2003). Osaaminen on muuttunut yhä yhteisöllisemmäksi toimintaympäristön monimutkaistumisen myötä: osaamisen tuottaminen ja ylläpito on laajentunut yksilöiden ja pienten työyhteisöjen piiristä organisaatioiden ja organisaatioverkostojen toteuttamaksi. Yksi tapa määritellä osaamista on tarkastella sitä sekä yksilön kykyä kehittää itseään ja ammattitaitoaan että organisaation kykyä kehittää omaa toimintaansa (Henttonen 2002, 18). Työssä oppiminen on Laihon (2001, 24) mukaan käsitteenä uusi, ja sen sisältö on vielä vakiintumaton. Työssä oppimisella ja sen tuella on kuitenkin pitkät perinteet työnopastus- ja perehdyttämisjärjestelmien muodossa. Laiho määrittelee työssä oppimisen työelämässä tapahtuvaksi ammattitaidon hankkimiseksi ja ammatilliseksi kasvuksi. Esimerkiksi Saralan ja Saralan (1996, 18–19) mukaan työssä oppiminen perustuu omiin kokemuksiin ja organisaation perinteeseen ja sen keskeisiä menetelmiä ovat kokemuksellinen ja yhteistoiminnallinen oppiminen sekä tiimioppiminen.

Vaikka tietojärjestelmien hyödyntäminen oppimisen tukena koskettaa nykypäivänä yritysten koko henkilöstöä ja organisaation oppimisstrategioita, ei työorganisaatioiden e-oppimisesta

juuri löydy julkaistua tutkimustietoa (ks. esim. Kauppinen 2004). Yritysten kokemukset työssä oppimista tukevista ryhmätyöjärjestelmistä jäävät usein pelkästään yrityksen omaan tietoon, sillä niitä ei välttämättä haluta jakaa. Tutkimustietoa tarvitaan siitä, miten oppimisen tukena käytettäviä ryhmätyöjärjestelmiä ja yksittäisiä teknisiä ratkaisuja otetaan tehokkaasti käyttöön, miten niitä hyödynnetään mielekkäästi yrityksissä ja miten e-oppiminen käyttötapaan tukee organisaation henkilöstön kehittämisstrategiaa. On myös tarpeellista tutkia, miten käytössä olevat järjestelmät tukevat toimintaa ja oppimista ja miten ne vaikuttavat työprosesseihin ja aikaansaannoksiin.

Osatutkimuksia suunniteltaessa taustalla on ollut myös pohdinta siitä, tulisiko e-oppimisalustat sittenkin integroida olemassa oleviin tietämyksenhallintajärjestelmiin ja onko näin todellisuudessa jo tapahtunut (aihetta käsittelevät tarkemmin esim. Törmälä ym. 2003, 2). Sen sijaan että työelämässä puntaroidaan uusiin e-oppimisympäristöihin investoimista, pitäisi kenties pysähtyä pohtimaan, onko oppimisen ja e-oppimisen tueksi rakennetuille erillisille järjestelmille yleensä tarvetta. E-oppimisen tekniset perusrakenteet saattavat jo olla olemassa yrityksen tietojärjestelmien muodossa (esim. Kasvi & Vartiainen 2000). Yrityksillä on nykyään käytössään monia erilaisia tietämyksenhallinnan tekniikoita ja tietotekijärjestelmiä, kuten asiakas- ja tuotetiedon hallintasovelluksia, palautejärjestelmiä, toiminnanohjaussovelluksia ja kokemustiedon jakamisen järjestelmiä (ks. esim. Bobrow & Whalen 2002). Ruohosen (2004) mukaan onnistunut ammatillisen kehittymisen tukeminen on kokonaisuus, jossa yhdistyvät organisaation tavoitteet, työ- ja liiketoimintaprosessien tuntemus sekä tietämys työssä oppimisesta. Niin *Esko*- kuin *Oppi*-tutkimuksessa on tarkasteltu myös sitä, ovatko nämä tekniikat samalla työssä oppimisen tukijärjestelmiä tutkimuksen kohteena olevissa yrityksissä.

E-oppimiskäytön hyödyntäminen osaamisen kehittämisessä on suhteellisen uusi ilmiö. Yrityksillä voi olla käytössään erilaisia e-oppimisen järjestelmiä, mutta siihen, miten järjestelmät on integroitu jokapäiväisten työprosessien osaksi tai miten niiden avulla on kehitetty olemassa olevia tietojärjestelmiä, on kiinnitetty vähemmän huomiota. Lisäksi varsinaiset e-oppimisen vaikuttavuuden kysymykset työelämässä ovat jääneet vaille laajempaa pohdintaa. Vaikuttavuuden arviointi on tähän mennessä ollut ja on vastedeskin haastavaa muun muassa yhteisen e-oppimisen suunnittelukulttuurin puuttuessa.

## Esko – e-oppiminen osaamisen kehittämisessä: vaikuttavuuden ulottuvuudet työelämässä

*Esko*-tutkimus tarkasteli e-oppimista työn tekemisen ja työssä oppimisen osana. Tutkimuksessa tarkastelimme erään kohdeyrityksen työssä oppimisen prosesseja, joita e-oppimisen ratkaisuilla on pyritty kehittämään. Tutkimuksen lähtökohtana oli havainto, että erillisten e-oppimisen järjestelmien käyttöönotto yrityksissä usein epäonnistuu (Barron 2003). Esiselvityksen alkuvaiheessa keskityimme erityisesti työssä oppimisen, osaamisen

kehittämisen ja e-oppimisen keskinäisten rajapintojen tarkasteluun. Esiselvityksen myöhemmässä vaiheessa tarkastelu suunnattiin e-oppimisen vaikutuksiin tutkimalla niitä käytäntöjä, joilla kohdeyritys on joko integroinut e-oppimista suoraan työprosesseihinsa tai järjestänyt erillistä e-oppimisen keinoin toteutettua koulutusta. Tutkimuksen myöhemmässä vaiheessa pyrimme selvittämään, millaisia vaikutuksia e-oppimisen ratkaisuilla on saatu aikaan kohdeyrityksessä. Tarkastelun pohjana käytimme muun muassa Vahervan (1983) esityksiä vaikuttavuudesta ja sen tutkimisesta.

Esiselvitys kohdistui pääasiassa yrityksen käytössä olevaan sähköiseen kokous- ja koulutusjärjestelmään ja kolmeen tunnistaamme käyttötapaan: kokous-, koulutus- ja tiedotuskäyttöön. Järjestelmässä on verkkoyhteyden välityksellä mahdollista järjestää reaaliaikaisia yhteistyötilaisuuksia, joissa osanottajat voivat esimerkiksi työstää yhteisiä dokumentteja tai jakaa omia dokumenttejaan muille osallistujille. Toteutimme tutkimuksen kansainvälisessä suuryrityksessä ja keräsimme aineistoa enimmäkseen asiantuntijahaastatteluilta. Myös kohdeyrityksen itse keräämää kyselytutkimusaineistoa käytettiin tutkimuksessa. Esiselvitykseen osallistuneet tutkittavat toimivat asiantuntijatehtävissä keskijohdossa, ja jokaisella oli oma vastuualueensa, jonka toiminnassa he käyttivät sähköistä kokous- ja koulutusjärjestelmää.

Pyrimme kartoittamaan järjestelmän käyttöä mahdollisimman kattavasti pystyäksemme paremmin arvioimaan käytön aiheuttamia muutoksia. Järjestelmää käytettiin kolmella tavalla:

- 1) kokousten ja sisäisten koulutusten toteuttamisen välineenä
- 2) informaation ja tiedon jakamisen välineenä
- 3) kommunikaation ja vuorovaikutuksen välineenä, jolloin se tuki yhteistoiminnallisuutta ja kollektiivista asiantuntijuuden jakamista.

Tarkastellessamme järjestelmän aiheuttamia muutoksia yrityksissä havaitsimme, että kohdeyrityksen varsinainen toiminta on pysynyt ennallaan, mutta tutkimukseen osallistuneiden mielestä heidän toimintatapansa ja tekniikkansa ovat tehostuneet. Järjestelmä on yrityksessä kokonaisvaltainen tavoitteiden saavuttamista palveleva väline. Löydöksistä kävi ilmi, että yritysmaailmassa ei käytetä tai tunnisteta käsitteitä oppiminen ja työssä oppiminen, mikä ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei oppimista tapahtuisi. Työelämässä vaaditaan yhteistyö-, ryhmätyö- ja ongelmanratkaisutaitoja, joita voidaan jo koulussa kehittää yhteistoiminnallisen oppimisen avulla (Sahlberg & Leppilampi 1994, 67). Vaikka yhteistoiminnallinen oppiminen ja siihen liittyvät menetelmät suuntautuvatkin vahvasti koulumaailmaan ja siinä kontekstissa tapahtuvaan opetukseen ja oppimiseen, yhteistoiminnallista oppimista voidaan pitää myös osana työn tekoa ja työssä oppimista. Yhteistoiminnallisuus painottui myös *Esko*-tutkimuksessa.

Hajautetun työn näkökulma on toiminut *Eskon* taustakehikönä, sillä se kuvaa kohdeyrityksen toimintaa ja rakennetta. Tutkimuskohteena olleella globaalilla yrityksellä on monia toisistaan etäällä olevia monikansallisia työryhmiä ja myös saman

työryhmän jäsenet voivat olla etäällä toisistaan. Tarkastelimme, miten järjestelmän käyttö vaikuttaa tällaisten maantieteellisesti toisistaan etäällä sijaitsevien työryhmien toimintaan. Hajautetun organisaation haasteiksi on jo aiemmin esitetty muun muassa seuraavia (Vartiainen 2004; 2005):

- 1) etäisyyden vaikutus läsnäolon tunteeseen
- 2) vuorovaikutuksen määrä (vähenee) ja laatu (sanaton vuorovaikutus on vähäistä tai puuttuu, eivätkä tekniset välineet tue epävirallista ja omaehtoista vuorovaikutusta)
- 3) eristäytyminen (pääorganisaatio erillään muista yksiköistä, oman paikallisyksikön puuttuminen)
- 4) eriaikaisuus (jos kokousten osanottajat ovat eri aikavyöhykkeillä)
- 5) moninaisuus (kulttuuri- ja kielierot).

*Esko*-tutkimuksen keskeiset löydökset vahvistavat näitä havainnoja. *Esko* ei varsinaisesti tarkastellut hajautetun työn haasteita itsessään vaan sitä, miten sähköinen kokous- ja koulutusjärjestelmä auttaa selviytymään hajautuneisuuden aiheuttamista haasteista ja millä tavoin globaali yritys voi jatkuvasti parantaa toimintaansa.

### Järjestelmän käytön vaikutuksia hajautetussa organisaatiossa

Etäisyys ei näyttänyt merkittävästi vaikuttavan läsnäolon tunteeseen työryhmissä. Esiselvityksen kohteena ollut järjestelmä on toiminnoiltaan niin monipuolinen, että tärkeämmiksi tekijöiksi nousevat maantieteellisen etäisyyden voittaminen ja yhteisen työskentelyn mahdollistaminen. Järjestelmä voi myös lisätä vuorovaikutusta tai ainakin luo siihen monipuolisen mahdollisuuden. Viime kädessä vuorovaikutuksen määrä on kuitenkin kiinni käyttäjistä, heidän tarpeistaan ja suhtautumisestaan tekniikkaan ja sen käyttöön. Järjestelmä näyttää lähentävän pääorganisaatiota muihin toimipaikkoihin. Eristäytyminen on yksi hajautetun organisaation tyypillisistä haasteista, joihin tämän järjestelmän avulla on voitu vastata. Tutkitut ovat kokee neet olevansa järjestelmän välityksellä kiinteämmin läsnä globaaleissa ja maantieteellisesti hajallaan toimivissa yrityksen työskentelytiimeissä. Kaiken kaikkiaan järjestelmän koettiin parantavan ja tehostavan hajautettua ja globaalia toimintaa.

Varsinkin työryhmien vetäjät ja vastuuhenkilöt pitivät niin selkeänä etuna matkustamisen tarpeen vähenemistä, ettei vuorovaikutuksen rajoittuneisuutta pidetty kovinkaan merkittävänä ongelmana (tarvittaessa oltiin kuitenkin valmiita matkustamaan paikan päälle, jos asiat vaativat kasvokkaista tapaamista). Voidaan siis todeta, että vuorovaikutus on pikemminkin helpottunut järjestelmän käyttöönoton myötä. Työryhmien jäsenet ja järjestelmän käyttäjät sen sijaan kiinnittivät enemmän huomiota järjestelmän välityksellä käytävän vuorovaikutuksen laatuun ja arvostelivat järjestelmän puutteita ja heikkouksia eivätkä pitäneet järjestelmää erityisen hyödyllisenä. Toisaalta usein nämä tahot eivät olleet käyttäneet järjestelmää yhtä paljon kuin toimijatason edustajat eivätkä siten olleet tietoisia järjestelmän kaikista ominaisuuksista tai toiminnoista. Osa oli

käyttänyt järjestelmää vain sen ensimmäisissä käyttöönotto-vaiheissa, jolloin siinä oli vielä heikkouksia (esim. äänen kanssa), jotka sittemmin on korjattu. Myös käyttäjät myönsivät kuitenkin järjestelmän eduksi, että se vähentää matkustamista.

## Oppi – yhteistyöjärjestelmien käyttö ja toimivuus työorganisaatiossa henkilöstön osaamisen kehittämisen ja ylläpidon näkökulmasta

*Oppi*-tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää yhteistyötekniologian käyttöä, rajoja ja hyödyllisyyttä yritysympäristössä, kun sitä käytetään myös oppimiseen ja uuden tiedon luomiseen. Mitkä ovat yhteistyövälineiden rajat, ja miten ne voivat vastata työtehtävien ja työprosessien asettamiin vaatimuksiin? Miten yhteistyötekniologia kykenee nopeasti muuttuvassa työympäristössä tukemaan työssä oppimista ja osaamisen kehittämistä?

Tutkimus jakaantui kirjallisuustutkimukseen ja empiiriseen osaan. Kirjallisuustutkimuksessa perehdyimme alan kirjallisuuteen ja aikaisempiin tutkimuksiin, joiden pohjalta laadimme kehikon tutkimuksen toteuttamiseksi. Empiirinen osa oli tapaus-tutkimus, jossa selvitimme yhteistyötä tukevien teknologisten järjestelmien käyttöä ja toimivuutta eräässä yrityksessä. Yhtenä tarkastelun kohteena oli, miten nämä järjestelmät tukevat työssä oppimista ja osaamisen kehittämistä. Koska tutkimus oli laajemman hankkeen esitutkimus, tutkimuskysymykset olivat melko laajoja ja yleisiä. Tarkoituksena oli selvittää tutkittavan aiheen haasteita ja ongelmakohtia. Tutkimuksen päärahoittaja oli Työsuojelurahasto, ja se toteutettiin noin puolessa vuodessa.

Tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvä sanasto on kirjavaa ja alan nopean kehityksen vuoksi muuttuu koko ajan. Uusin työryhmäohjelmistoja ja ryhmätyöjärjestelmiä kuvaava termi on yhteistyötekniologia (*collaboration technology*). Se tarkoittaa sellaisia tieto- ja viestintäteknikan sovelluksia, jotka on suunniteltu tukemaan yhteistoimintaa työssä niin organisaation sisällä kuin organisaatioiden välillä. Sovellukset tukevat viestintää, koordinoimista, yhteistyötä, oppimista tai laitteiston avulla tapahtuvaa sosiaalista kanssakäymistä – tai näitä kaikkia samanaikaisesti. Yhteistyötekniologian päätehtävänä on koordinoita ja mahdollistaa ihmisten ja tietolähteiden välinen vuorovaikutus etäisyyksistä huolimatta. (Andriessen 2003, 5.) Tässä tutkimuksessa tarkoitamme yhteistyötekniologialla kaikkia niitä tieto- ja viestintäteknisiä välineitä ja ohjelmistoja, joilla tuetaan työntekijöiden keskinäistä yhteistyötä organisaatioiden sisällä ja niiden kesken. Yhteistyötekniologian käyttötarkoituksia ovat tiedon yhteinen hyödyntäminen, toiminnan koordinoimista sekä oppiminen. Yhteistyötekniologiaa on esimerkiksi oppimisen tietotukiympäristö, jota yksilöt ja ryhmät käyttävät oppimisen tukena. Viime kädessä yhteistyötekniologiaa ovat kaikki ne laitteet, infrastruktuuri ja ohjelmistot, joita hyödynnetään yhteiseen tavoitteeseen pääsemiseksi. Näin mukaan voidaan laskea myös henkilökohtaiset työvälineet, joita käytetään yksilöllisen toiminnan tukena.



Tutkimuksen kohteena oli maailmanlaajuinen teknologiayhtiö. Keskityimme yrityksen käytössä olevien yhteistyötä tukevien teknologisten järjestelmien tarkasteluun. Varsinaiseksi tutkimuskohteeksi valitsimme kokousjärjestelmän, jota käytettiin yrityksessä enimmäkseen sähköisten neuvottelujen ja koulutusten välineenä. Tilaisuuksiin voi osallistua oman tietokoneen äärellä, ja ääni välittyi mikrofonin ja kuulokkeen avulla. Sähköisissä tilaisuuksissa voi olla mukana muutama tai jopa tuhansia henkilöitä samaan aikaan. Tutkimuksessa selvitimme, miten järjestelmä otettiin yrityksessä käyttöön, mihin tarkoitukseen sitä käytettiin, minkälaisia hyötyjä ja vaikutuksia sillä oli etenkin osaamisen kehittämisen näkökulmasta ja miten järjestelmän käyttöä voisi kehittää. Tutkimuksen tuloksena on alustava malli yhteistyötekniikan hankinnasta, käyttöönotosta, käytöstä, ylläpidosta ja hyödyistä. Aineisto kerättiin haastattelemalla yksitoista yrityksen toimistossa työskentelevää työntekijää. He olivat monikansallisten tiimien jäseniä eri yksiköistä ja osastoista eri puolilta Suomea.

Kokousjärjestelmää käytettiin yrityksessä lähinnä sisäisenä neuvotteluvälineenä. Esimerkiksi hajautetut tiimit kokoontuivat kasvokkaisten tapaamisten lomassa sähköisesti, eikä jäsenten tarvinnut matkustaa joka kerta pitkiä matkoja maasta toiseen. Järjestelmää käytettiin myös koulutusvälineenä, ja etenkin nauhoitetut koulutusilaisuudet olivat osoittautuneet erittäin käyttökelpoisiksi. Haastateltujen mielestä kokousjärjestelmä ei kuitenkaan sopinut kaikenlaiseen vuorovaikutukseen. Kukaan heistä ei esimerkiksi halunnut järjestelmän välityksellä tutustua uusiin työtovereihin tai asioida suoraan asiakkaan kanssa. Haastatellut suhtautuivat kokousjärjestelmään myönteisesti: suurin osa toivoi, että välineen käyttö yrityksessä lisääntyisi ja sitä voisi sen myötä hyödyntää enemmän omassa työssä.

Haastateltavat kokivat, että kokousjärjestelmä hyödytti yritystä monin tavoin, joista useat olivat suoraan yhteydessä työssä oppimiseen ja osaamisen kehittymiseen. Kokousjärjestelmä oli haastateltavien mukaan kevyt matalan profiilin ratkaisu, mutta tehokas, edullinen ja helppokäyttöinen väline yrityksen sisäiseen vuorovaikutukseen ja tiedon välittymiseen. Esimerkiksi tiedon jakaminen ja saaminen helpottui ja maantieteellisesti kaukana toisistaan olevat ihmiset voivat tavata useammin, helpommin ja edullisemmin. Tieto välittyi nopeasti, se oli ajantasaista, ja koko organisaation työntekijöiden oli mahdollista saada samaa tietoa samaan aikaan. Myös sisäinen (tuote)koulutus ja sitä kautta oppiminen tehostuivat, koska koulutuksen järjestäminen ja siihen osallistuminen oli helppoa ja tehokasta. Haastatellut olivat kokeneet järjestelmän avulla nauhoitetut tilaisuudet erittäin hyödyllisiksi, koska ne antoivat joustavuutta kuunnella ja katsella tilaisuutta tai koulutusta oman aikataulun mukaan ja ne toimivat myös tiedonhaun kanavina. Kokousjärjestelmän koettiin myös vaikuttavan henkilökunnan motivaation paranemiseen, koska etenkin matkustamisen väheneminen ja vapaa-ajan lisääntyminen vaikuttivat työssäjaksamiseen. Tehostunut toiminta ja kustannussäästöt paransivat haastateltujen mukaan yrityksen kilpailukykyä.

## Yhteenveto

Tutkimuskokonaisuuden muodostivat siis kaksi osatutkimusta, joista kumpikin tarkasteli työssä oppimista ja sen suhdetta e-oppimiseen. Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion *Esko*-osatutkimuksessa näkökulma oli erityisesti siinä, miten e-oppimisen järjestelmät nivoutuvat osaksi työssä oppimista ja vaikuttavat työssä oppimiseen ja työn prosesseihin. Teknillisen korkeakoulun työpsykologian ja johtamisen laboratorion *Oppi*-tutkimuksen näkökulma oli teknisempi painotuen erityisesti ryhmätyöjärjestelmiin ja niiden käyttöön sekä saavutettuihin hyötyihin. Osahankkeiden yhteisenä tavoitteena oli tutkia työssä oppimisen teorioiden ja käytäntöjen yhteyttä yhteistyöteknologioiden käyttöön e-oppimisen kontekstissa. Tutkimuskokonaisuuden lopputuotoksena syntyi alustava malli e-oppimiseen liittyvän yhteistyöteknologian hankinnasta, käyttöönotosta, ylläpidosta ja vaikutuksista.

## Lähteet

- Andriessen, J. H. E. 2003, *Working with groupware: understanding and evaluating collaboration technology*. London: Springer.
- Barron, T. 2003, *Quality and effectiveness in eLearning: views of industry experts and practitioners*. SRI Consulting Business Intelligence. – URL (luettu 16.8.2005):  
<http://www.sric-bi.com/LoD/summaries/QEelearningViews2003-05.shtml>
- Bobrow, D. G. – Whalen, J. 2002, *Community knowledge sharing in practice: the Eureka story*. – URL (luettu 22.2.2005):  
<http://www.dialogonleadership.org/EurekaStory.pdf>
- Henttonen, E. 2002, *Osaamisen kehittäminen pk-yrityksissä: ESR-projektien hyvät käytännöt*. Euroopan sosiaalirahasto 2000–2006. Työministeriö. Helsinki: Edita. – URL (luettu 22.2.2005):  
<http://www.mol.fi/esr/hyvatkaytannot/pkosaaminenll.pdf>
- Kasvi, J. – Vartiainen, M. (toim.) 2000, *Organisaation muisti: tieto työn tukena*. Helsinki: Edita.
- Kauppinen, R. 2004, *Verkko-oppiminen ja pk-yritykset: selvitys verkko-oppimisen mahdollisuuksista pk-yritysten osaamisen kehittämisessä*. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 21/2004. Helsinki: Edita.
- Laiho, I. 2001, *Työpaikkakouluttajat tulivat: vuosien 1996–2000 Työpaikkakouluttajakoulutus-projektin laatuarviointia*. Opetushallitus. – URL (luettu 22.2.2005):  
<http://www.edu.fi/julkaisut/tpktaitto.pdf>
- Ruohonen, M. 2004, "Networked economy – effects on organizational development and the role of education". – T. J. van Weert (ed.), *Education and the knowledge society: information technology supporting human development*. Kluwer Academic Publishers.
- Sahlberg, P. – Leppilampi, A. 1994, *Yksinään vai yhteisvoimin? Yhdessäoppimisen mahdollisuuksia etsimässä* (2. painos). Helsingin yliopisto, Vantaan täydennyskoulutuslaitos.
- Sarala, U. – Sarala, A. 1996, *Oppiva organisaatio: oppimisen, laadun ja tuottavuuden yhdistäminen*. Helsingin yliopisto, Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Törmälä, V. – Harju, M. – Juntila, V. – Liimatainen, M. – Riihilä, S. – Tolmunen, M. 2003, *Verkkokurssin tuotantoprosessi ja tuotantoon liittyvä liiketoiminta*. Tietotekniikan tutkimusinstituutin julkaisuja 13/2003. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti.

- Vaherva, T. 1983, *Koulutuksen vaikuttavuus: käsiteanalyttistä tarkastelua ja viitekehyksen hahmottelua*. Jyväskylän yliopiston kasvatustieteen laitoksen julkaisuja A1. Jyväskylän yliopisto.
- Vartiainen, M. – Ruuska, I. – Kasvi, J. J. J. 2003, *Projektiosaaminen: dynaamisen organisaation voimavara*. Teknoliateollisuuden julkaisuja 11/2003. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.
- Vartiainen, M. – Kokko, N. – Hakonen, M. 2004, *Hallitse hajautettu organisaatio: paikan, ajan, moninaisuuden ja viestinnän johtaminen*. Helsinki: Talentum.
- Vartiainen, M. 2005, ”Mobiili työ ja organisaatio”. – M. Vartiainen, J. Lönnblad, A. Balk & K. Jalonen, *Mobiilin työn haasteet*. Työpoliittinen tutkimus 269. Helsinki: työministeriö.

# Koulutustarve ja oppiminen viraston toimintojen muuttuessa

Leena Enlund  
Ajoneuvohallintokeskus AKE

Valtion hallinnossa on parinkymmenen vuoden ajan pyritty tehostamaan hallintoa toimimalla yksityisten yritysten tavoin. Tähän on liittynyt keskeisimpinä pyrkimyksinä saada hallinnolliset toiminnot kannattaviksi, ulkoistaa rutiiniluontoisia tehtäviä, karsia yhteiskunnan velvoitteiden kannalta tarpeettomia tehtäviä muiden organisaatioiden hoidettaviksi ja yksityistää toimintoja, jotka voivat kilpailla vapailla markkinoilla normaalien yritystoiminnan periaatteiden mukaisesti.

Hallinnon tehostamiseen on liitetty myös muita yritysmaailmaan kuuluvia piirteitä. Kaikki valtion ja muiden julkisyhteisöjen hallinnollinenkin toiminta on pyritty tuotteistamaan ja hinnoittelemaan. Samoin julkishallinnon palveluksessa olevat työntekijät on pyritty sitouttamaan yksityisen liike-elämän toimintamallien mukaan.

Valtion keskushallinnon uudistamiseksi yhdenmukaisesti on laadittu vuonna 2001 ministerityöryhmän kannanotto, jossa uudistamisen haasteina on pidetty muun muassa hallinnon tuloksellisuutta, kansainvälisten vaatimusten hallintaa sekä joustavuutta ja muutoksen hallintaa (*Hallituksen iltakoulumuistio*, 2001). Työryhmä on lisäksi kehottanut ministeriöitä hallinnon ohjaajina kiinnittämään huomiota muun muassa lainsäädännön valmisteluun, yhteydenpitoon kansalaisiin, palvelujen saatavuuden parantamiseen ja valtion kilpailukykyyn työnantajana.

## Tutkimuksen rajaus, tarkoitus ja kohde

### Aiheen rajaus

Tämä työ on osa kokonaisuutta, jota olen lähtenyt tutkimaan aiheenani valtion viranomaistoimintojen yksityistäminen, siihen liittyvä kilpailuttaminen ja ulkoistaminen. Tarkoitukseni on tutkia laajemmin, mitä kaikkea yhteiskunnassa on otettava huomioon hyvinvoinnin ylläpitämiseksi ja yhteiskuntarauhan takaamiseksi tässä muutostilanteessa: missä on valta ja vastuu?

Tämä kirjoitus tarkastelee virastokulttuurin muuttumista mallilla virasto–liikelaitos–valtionyhtiö–yksityinen yritys sekä muutoksen vaikutuksia virkamiehen rooliin. Ennen kaikkea yritän havainnoida, miten virkamiehen asema, rooli ja tehtävät ovat muuttuneet ja mitä lisävaatimuksia muutos asettaa virkamiehen tiedoille ja taidoille.

Tämä työni liittyy Teknillisen korkeakoulun Koulutuskeskus Dipolin järjestämän aikuiskoulutuksen PD-tutkintoon, osaamista ja oppimista koskevaan osioon. Koska opiskelussa pyritään hyödyntämään myös käytännön työelämää, tarkastelen koulut-

tamistarvetta ja oppimista lähinnä liikenteen toiminnollisten muutosten osana.

### **Tutkimuksen tarkoitus**

Syvällisemmin tarkoitukseni on tutkia, mitä omassa työpaikassani Ajoneuvohallintokeskuksessa (AKE) osaamisella muutostilanteessa tarkoitetaan, mitä työntekijän pitäisi osata ja mitä keinoja osaamisen kehittämiseksi voidaan käyttää. Otan tutkimuksissani mukaan myös sen vaihtoehdon, että kaikki liikenteen virastojen toiminnot – tieliikenne, rautatieliikenne ja merenkulku – yhdistetään väylävirastoksi. (Haapasalo & Korte 2002.)

Mikä on se malli, jolla yhden viraston työntekijästä koulutetaan moniosaaja tällaisen liikennettä kokonaisvaltaisesti hallinnoivan viraston tarpeisiin? Tilannetta monimutkaistaa se, että niin sanotut suuret ikäluokat siirtyvät lähivuosina eläkkeelle, jolloin hiljaista tietoa julkishallinnon toiminnoista saattaa jäädä siirtymättä nuoremmille työntekijöille. Onko tällöin riski, ettei toimita enää hallinnollisten normien mukaan, vaan niin sanotusti mutu-menetelmillä tee-se-itse -yrittäjien tavoin yrittäen ja erehtyen?

Erityisesti aion keskittyä selvittämään, miten saadaan ne 40–50-vuotiaat henkilöt, joilla on pohjakoulutuksenaan vain yleisivistävä koulutus tai joilta muuten puuttuu ammatillinen koulutus, innostumaan oman kouluttautumisen suunnittelusta ja aktiivisesta opiskelusta muutokseen varautuen. Näitä henkilöitä on työpaikassanikin vielä noin 40 prosenttia työntekijöistä (Ajoneuvohallintokeskus 2005, 25). Uuden eläkelainsäädännön myötä heidän työuransa voidaan arvioida kestävän vielä lähes kymmentä vuotta.

### **Tutkimuksen kohderyhmät**

Tutkimuksessani on kaksi osaa: viraston koulutustarve ja työntekijän oppiminen. Näitä molempia tekijöitä voidaan tarkastella sekä työnantajan että työntekijän näkökulmasta. Tämän vuoksi koen tarpeelliseksi saada vertailla molempien ryhmien käsityksiä näistä asioista.

### **Tutkimuksen tavoitteet**

Henkilökunnan kannalta toimintojen muutokset on aina koettu riskiksi ja uhaksi. Vastaavasti työnantajan näkökulmasta kehityksen ylläpitämiseksi olennainen tekijä ovat asiantuntevat ja osaavat työntekijät. Toimintoja muutettaessa ja tehtäviä ulkoistettaessa tehtäväroolit ja niihin liittyvät osaamisodotukset muuttuvat sekä työnantajan edustajilla että työntekijöillä. Tällöin on uhkana myös se, ettei osaamista löydy virastosta, elleivät työntekijät vapaaehtoisesti lisää osaamistaan kouluttautumalla.

Työssäni pyrin löytämään ratkaisuja tähän tilanteeseen. Miten julkishallinnossa muutos otetaan vastaan ja kuinka siihen valmistaudutaan? Pyrin jossain määrin tarkastelemaan myös vaihtoehtoisia ratkaisuja: konsulttien käyttöä tai osaamisen ostamista viraston ulkopuolelta, toiminnan ulkoistamista. Mikä toimintamalli voi taata sen, että osaaminen on todella viraston hallinnassa ja käytössä eikä yhä uudelleen ostettava ulkoistetuilta toiminnalta tai konsulteilta kohtuuttomaan hintaan?

## Aikuiskoulutus muutostilanteessa

Teoreettisessa osassa pyrin kirjallisuuden avulla selvittämään, millaisia aikuiskouluttamisen malleja on mahdollista käyttää viraston tehtävien ja toimintojen muuttuessa. Lisäksi aion perehtyä Suomessa käytössä oleviin aikuiskoulutusvaihtoehtoihin ja niiden käytännössä toteuttamiskelpoisiin vaihtoehtoihin oman virastoni kannalta arvioiden.

### Oppimisteoriat ja -käytännöt

Behaviorismi on ollut vaikutusvaltaisin näkökulma oppimiseen aina 1950-luvulle asti. Behaviorismin näkökulmasta oppiminen tapahtuu vain havaintojen kautta. Opimme vain tavan vuoksi, ja ongelmat ratkaistaan kokeilemisen ja erehtymisen kautta. Menetelmä on hidas ja pitkäkestoinen, mutta tulokset helposti omaksuttavissa. (Buchanan & Huczynski 2004, 112.) Tämä oppi on jossain muodossa löydettävissä jopa oppivassa organisaatiossa.

Kognitiivisessa suuntauksessa 1950-luvulta lähtien kiinnostuttiin opiskelemaan mielen prosesseja. Sen mukaan käyttäytymistä määräävät muistot, mielen prosessit ja toiveet tulevaisuudessa olevasta, odotukset. Tarkasteluun tuli mukaan palautteen merkitys oppimisessa, positiivinen tai negatiivinen, samoin kuin ongelman ratkaisun sisäistäminen ja ymmärtämys, oppiminen. Menetelmää kuvataan kuitenkin monimutkaiseksi, epämääräiseksi ja tutkimuksellisesti vaikeaksi. (Säljö 2001, 53.)

Sosiaalisesta oppimisesta tuli todellinen vaihtoehto behaviorismille. Molemmissa kyllä muutos edellyttää palautetta, mutta sosiaalinen oppiminen lähtee luonnollisesta tapahtumisesta, olkoon se vaikka suunniteltukin. Sosiaalisessa oppimisessa vahvistusta saadaan sosiaaliseen ryhmään samastumalla. Sosiaalisessa oppimisessa esikuvat ja yhteisöllisyys ovat tärkeitä. Lisäksi yhteisössä on normeja, jotka ovat joko virallisia ja vahvistettuja tai epävirallisia, usein hiljaiseen tietoon perustuvia. (Buchanan & Huczynski 2004, 127.)

Sosiaalinen oppiminen luo käytännössä toisinaan liiankin vahvan yhteisön, joka hyväksyy sisälleen vain täysin saman käyttäytymis- ja ajatusmallin omaksuneet henkilöt. Yhteisö voi mieltää osaamisensa jopa niin erinomaiseksi ja erikoiseksi, että täysin rutiiniluontoisesta perustehtävästä saatetaan tehdä asiantuntijaviraston ydinosaa-alue, jonka myös viraston johto hyväksyy niin hyvin, että palkitsee rutiinitehtävän suorittajat paremmin kuin enemmän koulutusta ja moniosaamista vaativissa asiantuntijatehtävissä työskentelevät. Vaativammassa tehtävissä työskentelevillä perustehtävän hallinta muodostaa kuitenkin vain pienen osan osaamisesta. Sosiaalisen oppimisen malli estää helposti laaja-alaisemman ymmärryksen hankkimisen asioiden taustoista ja uuden tuottamisen. Innovatiivisuudesta ei voi puhuakaan. Se vaikeuttaa myös muutoksen läpiviemistä. Tähän liittyy mielestäni vielä uusi omaehtoisuuden opiskelun ongelma: oikeus poiketa ryhmästä.

Oppiva organisaatio on 1990-luvulla lanseerattu malli, jossa korostetaan jatkuvaa oppimista yhteisössä. Oppimisella on strateginen lähtökohta. Tavoitteiden saavuttamiseksi korostetaan,

että yhteisössä kaikkien on kehitettävä ymmärtämystä sekä valmiutta muuttaa itseään. Kaikkien yhteisön jäsenten on sitouduttava strategioihin, vaikuttaviin tekijöihin ja mittareihin ja varauduttava ristiriitatilanteisiin. (Buchanan & Huczynski 2004, 127)

Oppiva organisaatio – onko sitä todellisuudessa? Suhtaudun asiaan kriittisesti. Nykyisin puhutaan mielellään monitaitoisuudesta ja moniosaamisesta ja väläytellään palkitsemista, kun tähän viittaava taso työskentelyssä on saavutettu. Todellisuudessa muutokset tapahtuvat hallitsemattomasti. Usein hylätään esimerkiksi jokin järjestelmä, joka on otettu käyttöön keskenpäin. Tilalle otetaan jotain uutta, ja työntekijä aloittaa taas kerran opettelun alusta. Muutos toteutuu hitaasti ja uuden oppiminen vielä hitaammin. Samalla unohtuu esimieheltä työntekijän palkitseminen osaamisesta ja oppimisesta, kun uudistusyritykset, erehdykset ja virheiden korjaamiset sekä uuden polun löytäminen vievät kaiken huomion.

Entä hiljainen tieto tällaisessa oppivassa organisaatiossa? Ennen virkamies siirsi paljon lakeihin, asetuksiin, määräyksiin ja ohjeisiin liittyvää hiljaista tietoa käytännön toimiksi muutettuna uudelle työntekijälle. Nykyisin ajatellaan tuloksellisuutta, tehokkuutta ja tulospalkkiota. Hiljaista tietoa lisätietona ei halutakaan oppia ja välittää. Laadulle ei anneta painoarvoa.

### **Elinikäinen oppiminen käytännössä**

Elinikäisen oppimisen ideologia elää uutta kukoistuskauttaan, mikä on ymmärrettävää, koska se voidaan tulkita hyvin monella tavalla, tilanteen mukaan (Rinne & Salmi 1998, 141). Ehtiikö muospaineen alla työskentelevä työkiireittensä lomassa miettiä oman kouluttautumisen motiiveja ja tehdä suunnitelmia pitkälle tulevaisuuteen?

Suostuuko työnantaja sitoutumaan työntekijän pitkäaikaiseen kouluttamiseen, kun ei ole varmaa, voidaanko koulutuksessa opittua hyödyntää oikeaan aikaan ennen seuraavaa suunnanmuutosta? Käytännössä virastojen vuosi- ja toimintakertomuksiin tutustuessani olen havainnut, että suurin osa koulutuksesta on virastolle räätälöityä, uuteen asiaan perehdyttävää, perustiedot antavaa koulutusta. Laajempi ja syvällisempi perehtyminen asiaan jää työntekijän oman aktiivisuuden varaan. Käytännössä elinikäinen oppiminen näyttääkin saaneen arkipäiväoppimisen muodot. (Sallila & Vaherva 1998, 39.)

### **E-oppimisen tarjoamat mahdollisuudet julkishallinnolle**

Tietoyhteiskunnan kehitys ja sähköisten palvelujen ottaminen osaksi valtionhallinnon palvelua sekä henkilöstön eläköityminen lisäävät työelämässä olevien työntekijöiden koulutustarvetta. E-oppiminen saattaisi olla ratkaisu nopeaan henkilöstön kouluttamiseen, koska se ei ole sidottu paikkaan eikä aikaan. Lisäksi tämä oppimismuoto säästää koulutuskustannuksia. Sen menetelmät ja välineet tarjoavat mahdollisuuksia kehittää myös hallinnon menettelytapoja. (Markkula 2003, 23.)

Onko e-oppiminen käytännössä toteutuskelpoinen ja houkutteleva malli aikuiskoulutuksessa, kun jokapäiväiset tehtävät ja niiden suorittamistavat muuttuvat jatkuvasti ja työnteosta on tullut ainaista uuden oppimista? Selvitysmiesraportin mukaan

e-oppimiseen julkishallinnossa liittyy vielä paljon haasteita, kuten teknisten ratkaisujen ja järjestelmien moninaisuus ja yhteensopimattomuus sekä standardisoinnin puuttuminen teknisistä ratkaisuista ja sisällön tuotannosta. Tarvitaan myös hallinnon yhtenäisiä suosituksia parhaista käytännöistä. (Markkula 2003, 24.) Näyttääkin siltä, että henkilöt, jotka ovat tottuneet pitämään oppimista sosiaalisena, yhteisöllisenä tapahtumana, eivät helposti miellä uuden, muutokseen vievän tiedon oppimista yksin koettavaksi tapahtumaksi, vaan odottavat myös yhteisön toisten jäsenten hyväksyntää kenties pelottavalle muutoksetjulle. (Buchanan & Huczynski 2004, 122)

## Tutkimusmenetelmät

### Käytännön tutkimustyö

Käytännön osalta virastoissa noudatetaan yleensä aiheesta riippuen keskitettyä koulutusta tai yksilöllistä koulutusta. Olen suunnitellut suorittavani koulutustarve- ja oppimiskartoituksen ensimmäisen vaiheen kirjallisin kyselytutkimuksin. Kyselyissä olisi kaikille kyselyyn valituille yhteinen osa, jossa käytän Likertin asteikkoa (”täysin samaa mieltä” – ”täysin eri mieltä”; esim. Babbie 1973, 253–278). Lisäksi kyselyyn tulee avoimia kysymyksiä, joiden avulla saadaan tarkennettua laadullisesti vastaajan käsitystä asiasta. Koska joillakin työntekijöillä voi olla sekä työnantajan että asiantuntijan rooli, kyselytutkimukseen osallistuva joutuu aluksi määrittelemään, kummassa roolissa hän vastaa.

Toisessa vaiheessa, kyselylomakevastauksien analysoinnin (induktiivinen sisällön analysointi) jälkeen, aion haastatteluin selvittää kouluttamiseen ja oppimiseen liittyviä kriittiseksi koettuja tekijöitä. Haastattelurungon pyrin pitämään samana kaikkien haastateltavien kohdalla, koska yhteenvedo on muuten hyvin työläs. Koen kuitenkin haastattelut erittäin antoisiksi ja asioita selkeyttäväksi etenkin yhteenvedoa tehtäessä. Lisäksi olen huomannut, että haastattelutilanteessa moni keskittyy vaikeina pitämiinsä asioihin paremmin, kun saa pohtia kysymyksiä ääneen ja ajatustaan kehittellen. Keskustelu on tärkeää etenkin rutiiniluontoisissa tehtävissä työskenteleville, koska he silloin kokevat haastattelussa käsiteltävät asiat paremmin omikseen. Samalla voin tarkentavin kysymyksiä selvittää ongelmakohtia ja estää virhetulkinnat. Keskusteluin suoritettava haastattelu vähentää myös haastateltavan jännitys- ja pelkotiloja (Hämäläinen & Saarinen 2004, 17).

Haastatteluihin valitsen laajalla skaalalla viraston eri tehtävissä toimivia henkilöitä. Mikäli mahdollista, yritän saada myös muista väylävirasto-hankeen alaisista virastoista haastateltavia, jotka edustavat sekä työnantajaa että työntekijöitä. Haastattelujen tekeminen tässä vaiheessa, kun ajatukseen väyläviraston mahdollisuudesta on jo totuttu ja Ajoneuvohallintokeskuksen omia palveluita uudistetaan sekä toimintojen että tietojärjestelmien osalta, saattaa olla hyvin hedelmällistä ja tuoda kouluttamistarpeeseen uusia ajatuksia. (Ajoneuvohallintokeskus 2004, 8)



### Haastattelukysymykset

Haastattelukysymysten laadinnassa on oltava huolellinen, jotta kaikki kouluttautumiseen ja oppimiseen liittyvät asiat tulevat kartoitetuksi myös tulevaisuutta ennakoiden. Toisaalta kysymyksiä ei saa olla liikaa, jotta vastaajan mielenkiinto säilyy. Ensimmäisen osan yleiset kysymykset käsittelevät seuraavia aiheita:

- Miten virkamies ja yrittäjä eroavat toimitessaan?
- Mikä on muuttunut tai muuttuu virastossa ja yritystoiminnassa aikaisempaan verrattuna?
- Mitä hyötyä muutoksesta on yhteiskunnalle, virastolle, yritystoiminnalle?
- Mitä hyötyä ja mitä haittaa muutoksesta on viraston toiminnolle, henkilöstölle?
- Kuinka haastateltavan omat tehtävät muuttuvat tai ovat muuttuneet?
- Mitä koulutusta omien tehtävien hoitamiseksi tarvitaan?
- Haluaako haastateltava työnantajan järjestämään koulutukseen ja miksi?
- Millaista koulutusta haastateltava katsoo tarvitsevansa?
- Minkä syyn vuoksi haastateltava ei pidä aikuisopiskelua tarpeellisena?

## Alustavia tuloksia

### Kouluttamisen nykytilanne Ajoneuvohallintokeskuksessa

Tutkimuksen mukaan lisäkoulutuksen tärkeimmät syyt Suomessa ovat ammattitaidon kehittäminen ja työttömyyden uhka (Blomqvist ym. 1997, 37). Miten tilanne koetaan julkishallinnossa, jossa irtisanomisen sijasta henkilöt pyritään sijoittamaan toisiin tehtäviin? Lisäksi hallintoon on syntynyt uusia erityisosaamista vaativia tehtäviä. Ollaan ajautumassa tilanteeseen, jossa käytävissä oleva osaaminen ja tehtävissä tarvittava osaaminen eivät kohtaa edes rekrytoinnin keinoin.

Kouluttamistarvetta Ajoneuvohallintokeskuksessa ei ole tutkittu systemaattisesti, vaan asiat ovat jääneet vielä muistioiden ja ohjeiden varaan. Ainoastaan perehdyttämiskoulutuksesta on laadittu yksi opinnäytetyö, jossa tilastollisin mittarein on kartoitettu henkilöstön koulutustasoa ja alkukoulutusta (Ranta 2004). Virallista henkilöstötilinpäätöstä ratkaisujen tueksi ei ole. Osaan Ajoneuvohallintokeskuksen tehtävistä käytetään konsultteja ja ostettua työvoimaa. Osa tehtävistä on ulkoistettu osaamisen tai resurssien puuttuessa.

### Kyselyjen ja haastattelujen analysointi

Kyselyjen aineiston lajittelulla ja vertailulla on ratkaiseva merkitys sille, kuinka tutkimukseni suunta tarkentuu. Toivon, että löydän ratkaisun samankaltaisia asioita tarkastelemalla ja vastakkaisia mielipiteitä vertailemalla. Haastattelujen analysointi on pitkälti myös heikkojen signaalien hakemista haastatteluissa esille tuoduista asioista tulevan kehityksen ennakoimiseksi (Aaltonen & Wilenius 2002, 107).

## Jatkosuunnitelmia

### Nopeiden muutosten hyväksyminen valtion hallinnossa

Nykyaikana yhteiskunnallinen ja taloudellinen kehitys on ollut aika nopeaa. Valtio on kuitenkin edennyt toimintojensa uudistamisessa suhteellisen hitaasti ja siitä huolimatta poukkoillut uudistuskokeiluissaan. Kuinka paljon tämä johtuu virkamiesten ammattitaidottomuudesta hallita nopeita muutoksia ja omaksua yritystoiminnan periaatteet niin, että ne toimivat myös yhteiskunnan vastuulla olevien yritysten tehtävien hoidossa?

Uudistuksia vastustetaan jo valmisteluvaiheessa. Näin kävi myös väylävirastoa suunniteltaessa (liikenne- ja viestintäministeriö 2004). Usean viraston edustajien saaminen työryhmässä ajattelemaan neutraalisti, kaikkien virastojen edut huomioiden, olisi ollut inhimillisestikin arvioiden epätodennäköistä. Vastakkain olisivat useassa asiakohdassa olleet oma virasto ja tuntematon mammuttimainen väylävirasto, joten yhteistä ehdotusta tuskin olisi saatu lyhyessä ajassa. Oman viraston aseman suhteeton korostaminen ja oman viraston toiminnoille tulevat edut olisivat estäneet uusien visioiden laajan kirjon näkemisen. Mitä tässä tilanteessa olisi haluttu jakaa osaamista ja opettaa toisen viraston työntekijää uuden viraston moniosaajaksi?

### Miksi ihmiset eivät muutu?

Teoriassa ja tilastojen valossa Suomen julkishallinnossa aikuis-koulutus on hyvin suunniteltu. Työntekijöillä on monipuoliset vaihtoehdot osallistua työhön liittyvään koulutukseen. Myös työnantaja yrittää usein koulutussuunnitelmissaan ennakoita muutosten suuntaa ja vastaavaa koulutustarvetta esimerkiksi viraston tehtävien muuttuessa tai jonkin teknisen uudistuksen, kuten sähköisen asioinnin, tullessa osaksi toimintamallia.

Miksi nämä työnantajan tarjoamat koulutustarjonnat mahdollisuudet jätetään käyttämättä, vaikka tällaisesta opiskelusta työntekijälle ei yleensä aiheudu taloudellisia kustannuksia? Edelleen olen pohtinut sitä, eikö laajempi teoreettinen tieto anna työntekijälle parempia mahdollisuuksia kehittää omaa työtehtäväänsä tai siirtyä johonkin toiseen tehtävään oppi- maansa uutta hyödyntäen. Eikö opiskeluun motivoi jo yksinkertaisesti pelko rutiiniluontoisen tehtävän loppumisesta teknii- kan kehittyessä? Missä määrin opiskelumotivaatiota lisää haas- teellisemmasta tehtävästä odotettavissa oleva parempi palk- kaus ja muu taloudellinen etuus tai sosiaalinen arvostus?

Voiko vastaus muutosvastarintaan olla kilpailevassa sitoutu- misessa? Kegan ja Laskow Lahey (2001, 36) esittävät, että työn- tekijöillä on aidosta sitoutumisesta huolimatta salaisia, kilpaile- via sitoumuksia, jotka voivat vaikuttaa tahattomastikin heidän toimintaansa. Tässä ymmärretään kilpailevan sitoutumisen tar- koittavan sitä, että muutosta yritetään välttää esimerkiksi vit- kastelemalla ja ristiriitoja kiertämällä.

Säilyttäisinkin päävastuun kouluttamisen ja osaamisen kehit- tämisestä työnantajalle. Viraston perusteellinen tehtäväkartoi- tus, selkeät tehtäväkuvaukset ja suunnitelmallisesti läpiviety rekrytointi auttavat sekä työnantajaa että työntekijää hahmot- tamaan, mitä kussakin tehtävässä on osattava välittömästi teh-

tävän hoidon alkaessa ja mitä taitoja ja osaamista voi hankkia myöhäisemmässä vaiheessa koulutuksen avulla. Henkilökohtainen koulutussuunnitelma kehityskeskustelun yhteydessä tehtävine päivityksineen on mielestäni hyvä kannustin työntekijän motivoimiseksi opiskelemaan ja kehittämään itseään.

### Lopuksi

Jatkotutkimuksissani yritän löytää vielä syvemmltä työntekijän sielusta niitä tekijöitä, jotka saavat hänet hylkäämään koulutautuumismahdollisuutensa johonkin uuteen monipuoliseen tehtävään ja tyytymään virastokulttuurissa taloudelliseksi ja nopeaksi koettuun niin sanottuun vierihoitomalliin, jossa vanhempi työntekijä kertoo, mitä on vähintään tehtävä viran hoitamiseksi. Haluan samalla ratkaista minua koko virkaurani askarruttaneen kysymyksen, miksi valtion hallinnossa ei riittävästi kyseenalaisteta toimintoja ja väitellä ratkaisuvaihtoehdoista, vaan tyydytään perinteiseen tuttuun ja turvalliseen vastaukseen: ”Kun aina on tehty näin.”

## Lähteet

- Aaltonen, M. – Wilenius M. 2002, *Osaamisen ennakointi: pidemmälle tulevaisuuteen, syvemmlle osaamiseen*. Helsinki: Edita.
- Ajoneuvohallintokeskus 2005, *Vuosikertomus 2004*. Helsinki: Ajoneuvohallintokeskus AKE.
- Babbie, E. R. 1973, *Survey research methods*. Belmont: Wadsworth.
- Blomqvist, I. – Koskinen, R. – Niemi, H. – Simpanen, M. 1997, *Aikuiskoulutus Suomessa: aikuiskoulutustutkimus 1995*. Helsinki: Tilastokeskus.
- Buchanan, D. – Huczynski, A. 2004, *Organizational behaviour: an introductory text* (5th edition). New York: Prentice Hall.
- Haapasalo, S. – Korte, T. 2002, *'Tie auki taivasta myöten': ratkaisut liikennejärjestelmän rahoitukseksi, sen hallinnon ja tuotannon järjestämiseksi: keskustelun avaus*. Helsinki: liikenne- ja viestintäministeriö.
- Hallituksen iltakoulumuistio* 2001. – Ministerityöryhmän kannanotto keskushallinnon uudistamiseksi 20.6.2001.
- Hämäläinen, R. P. – Saarinen, E. (toim.) 2004, *Systeemiäly: näkökulmia vuorovaikutukseen ja kokonaisuuksien hallintaan*. Espoo: Helsinki University of Technology.
- Kegan, R. – Laskow Lahey, L. 2001, *How the way we talk can change the way we work*. [J. Kerkkonen (suom.), ”Mikseivät ihmiset muutu (todellinen syy)”. – *Fakta*, joulukuu 2001.]
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2004, *Liikenteen ja väylien hallinnon kehittäminen*. Helsinki: liikenne- ja viestintäministeriö.
- Markkula, M. 2003, *eOppimisen selvitysmiesraportti*. Sisältötuotantotyöryhmän väliraportti 10. Helsinki: opetusministeriö.
- Ranta, E. 2004, *Perehdyttämisen kehittäminen Ajoneuvohallintokeskuksessa*. Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulu, liiketalouden koulutusohjelma.
- Rinne, R. – Salmi, E. 1998, *Oppimisen uusi järjestys*. Tampere: Vastapaino.
- Sallila, P. – Vaherva, T. (toim.) 1998, *Arkipäivän oppiminen*. Helsinki: BJT-kirjastopalvelu.
- Säljö R. 2001, *Oppimiskäytännöt: sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: WSOY.

# MediaL-projekti

## Verkko-oppimisen perehdytyspaketin luominen ja merkitys näyttötutkintoon valmistavassa työvoimapolitiisessa aikuiskoulutuksessa

Lasse Vallemaa – lasse.vallemaa@poriakk.fi  
MediaL-projekti, Porin Aikuiskoulutuskeskus



*MediaL*-projektin tavoitteena on kehittää toimivat verkko-opetuksen käytännöt työvoimapolitiiseen aikuiskoulutukseen. Pääpaino projektissa on käytäntöjen kehittämällä tutkintotavoitteiseen ammatilliseen koulutukseen. Osittain verkon välityksellä tapahtuva opiskelu on yksi uusista koulutusmuodoista, ja projektin kautta haetaan hyviä käytänteitä verkko-oppimisen hyödyntämiseksi tulevaisuuden työvoimapolitiisessa ammatillisessa aikuiskoulutuksessa. Projekti on käynnistynyt 1.3.2003, ja se päättyy 31.8.2005. Projektin osarahoittajana toimii Euroopan sosiaalirahasto (ESR). Avustuksen projektille on myöntänyt Satakunnan TE-keskus. Hankkeen toteuttaa Porin Aikuiskoulutuskeskus, ja projektipäällikköinä toimivat Sanna Ruhalahti-Aho (hallinto ja levittäminen) ja Lasse Vallemaa (koulutukset ja tuotteet). Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus toimii projektin arvioijana, ja olemme olleet tyytyväisiä keskustelemaan arviointimenetelmän käyttöön.

## Medialukutaito ja medialukutaitopaketti

Käsite medialukutaito ymmärretään projektissa laajasti opiskelijan ja opettajan kyvyksi lukea mediaa ja tuottaa itse oppimisessa tarvittava määrä sisältöä mediaan. Yksityinen kielitoimisto (2002–2003) määrittelee käsitteen seuraavasti:

Medialukutaidolla ymmärretään yleisesti eri viestimien ”luku- ja kirjoitustaitoa”. Se on siis tekstin, kuvan ja äänen sekoitusten tulkinnan taitoa. ”Kirjoittaminen” on itse tuottamista eli tekstin, kuvan ja äänikerronnan käyttöä audiovisuaalisissa mediateksteissä.

Medialukutaitoa täsmällisempään tarpeeseen voidaan käyttää käsitettä mediakompetenssi, jonka professori Tapio Varis määrittelee *Helsingin Sanomien* verkkohaastattelussa seuraavasti:

Mediakompetenssi on minusta hyvä käsite. Se sisältää ongelman määrittelyn sekä sen, mitä informaatiota tarvitaan, mistä ja miten sitä haetaan, miten sitä käsitellään ja esitellään. – – Mediakompetenssi on myös sosiaalinen vuorovaikutustaito. Se, että pystyy toimimaan ihmisten kanssa, on aina ollut perinteisen kasvatuksen tavoite. (Taipale 2000; ks. myös Varis 2002, 11–14.)

Medialukutaitoa laajempaa käsitettä mediataito käytetään kirjassa *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. Tämän käsitteen alle sijoittuvat monet valmiudet: 1) kielitaidolliset, kulttuuriset ja viestinnälliset, 2) sosiaaliset, 3) tiedolliset, 4) eettiset, 5) esteettiset sekä 6) muut mediaan liittyvät valmiudet, kuten tietotekniset ja verkkotaidot (Tella ym. 2001, 251–254).

Käytettävä verkko-oppimisympäristö sekä toimijoiden osaaminen ja resurssit otetaan *MediaL*-projektissa realistisesti huomioon mediaa valittaessa. Osaamisen lähtötilanteen parantamiseksi opettajia koulutetaan ja opiskelijoille tarjotaan neljän opintoviikon perehdytysopinnot. Koska medialukutaito koetaan keskeiseksi oppimistekijäksi, annettiin perehdytysjaksolle nimeksi medialukutaitopaketti. Paketti sisältää medialukutaidon lisäksi oppiaineita, jotka tukevat medialukutaitoa ja perehdytystä opiskeluun.

## Työvoimaneuvojien perehdytys ja opettajien koulutus

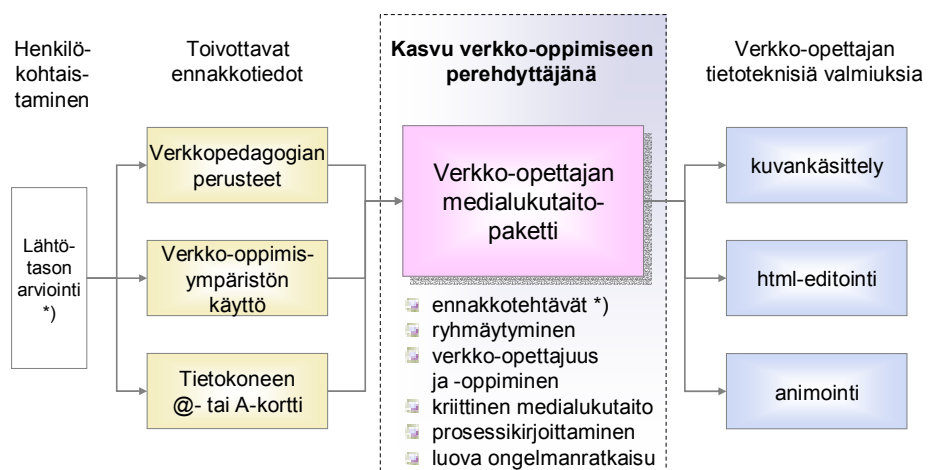
Projektipäälliköt kävivät kaikissa alueen työvoimatoimistoissa ja Porin RekryCenterissä kertomassa projektista ja sen pilottikoulutuksista ja järjestivät kaksi koulutustilaisuutta työvoimaneuvojille. Ennen pilottikoulutuksia hakuyhteistyö työvoimaneuvojien kanssa sujui hyvin. Teimme hakuprosessin henkilökohtaistamiseksi opiskelijoille laitevalmius-, perehdytys- ja osaamiskartoituksen, jonka avulla projektin koulutussuunnittelu sai valituista opiskelijoista etukäteistietoa. Koulutusten keskeinen opettaja osallistui opiskelijavalintaan.

Satakunnan ammattikorkeakoulu toteutti 2 opintoviikon verkko-opetuksen ja medialukutaidon koulutuksen opettajille. Koulutukseen osallistui 11 opettajaa Porin Aikuiskoulutuskeskuksesta. Opettajat olivat tyytyväisiä koulutukseen mutta olisivat toivoneet laajempaa toteutusta, koska projektiin ei sisällynyt resursseja oppimateriaalin tai oppimistehtävien laatimiseen.

Työvoimaneuvojien ja opettajien koulutusten perusteella projektissa luodaan malli opettajien perehdytyskoulutukseen. Malli integroi opiskelijoiden verkko-oppimisen perehdytyskoulutuksen ja opettajien perehtymisen verkko-opettajuuteen. Koulutus on suunnattu ohjaaville ja koulutusten keskeisille opettajille sekä työvoimahallinnon ja aikuiskoulutuskeskusten koulutussuunnittelijoille. Medialukutaidon merkitys on koulutuksessa keskeinen teema. Kuva 1 esittää koulutusmallin luonnoksen.

Kuva 1. Verkko-opettajan koulutusmalli medialukutaidon ja verkko-oppimiseen perehdytyksen näkökulmasta.

### Verkko-opettajan koulutus – medialukutaidon ja perehdytyksen näkökulma



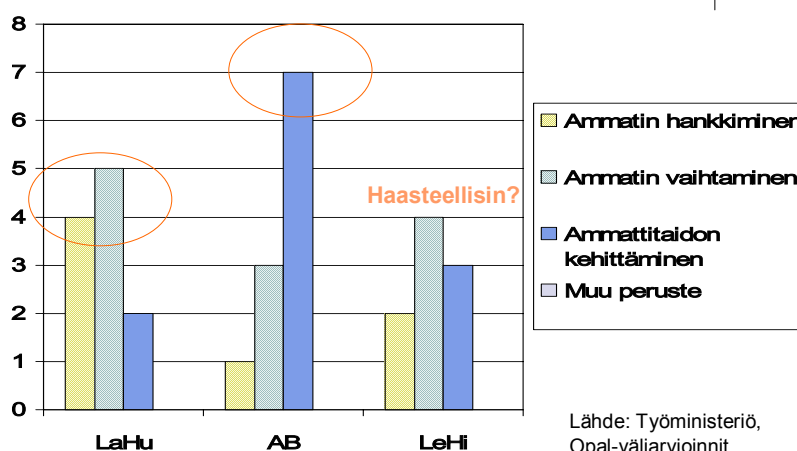
Lasse Vallemmaa - MediaL - PAKK

## Pilottikoulutukset

Oppilaitoksessa on kolme opetusosastoa. Koska pilottikoulutukset valittiin kunkin osaston aloilta, perehdytyksen sisäinen markkinointi oli helpompaa (ks. Grönroos, 2003). Valittujen valmistavien koulutusten tutkinnot olivat sangen erilaisia: laitoshuoltajan ammattitutkinto (P I, LaHu), tietokoneen käyttäjän AB-korttitutkinto (P II, AB) sekä metallialan perustutkinto, levyseppä-hitsaaja (P III, LeHi). Koulutusten rakenne oli sama kaikissa piloteissa: lähi-, verkko- ja työssäoppimista oli kolmannes kutakin.

Kuva 2. Koulutukseen hakeutumisen syyt eroavat ratkaisevasti.

### Koulutukseen hakeutumisen syyt eroavat ratkaisevasti



Lasse Vallemaa - MediaL - PAKK

Koulutuksissa näyttöjen ja työssäoppimisjaksojen sijoittaminen vaihteli koulutukseen hakeutumisen syiden, alan perinteiden ja keskeisen opettajan näkemysten mukaan. Koska koulutukseen hakeutumisen syyt eroavat ratkaisevasti (kuva 2), korostuu kartoitus ja koulutus suunnittelu. Oppimisalustalle on kehittymässä henkilökohtaisen näyttö- ja opiskelusuunnitelman rakentamistyökalu, jonka ensisijainen käyttäjä on opiskelija. Menestyminen koulutuksissa on ollut kohtuullisen hyvää. Kahdessa ensimmäisessä pilottikoulutuksessa tutkintoja saavutettiin kiitettävästi (taulukko 1).

Taulukko 1. Pilottikoulutusten opiskelijoiden tutkintosaavutukset.

Pilottikoulutukset	P I	P II	P III *)
Opiskelijoita	12	12	12
Työllistynyt koulutuksen aikana			1
Keskeyttänyt koulutuksen	1	1	1
Suoritettuja tutkintoja	10	11	useita osatutkintoja

\*) P III -koulutus päättyi 17.6.2005.

Opiskelijoiden taustatiedoista voi päätellä, millaisessa oppimisen kentässä toimitaan (taulukko 2).

Taulukko 2. Pilottikoulutusten I ja II taustatietoja.

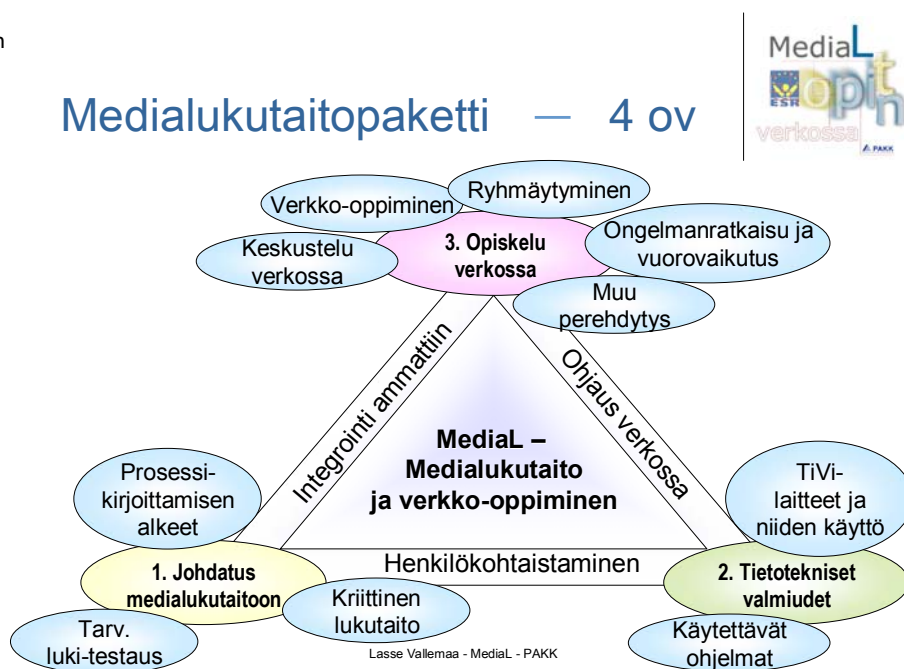
Taustatieto	Pilottikoulutus I	Pilottikoulutus II
Sukupuoli	N 10 (aloitti 11), M 1	N 9, M 3
Syntymävuosi (vanhin) (nuorin)	1952 1965	1947 1983
Ikäkeskiarvo	n. 44 vuotta	n. 41 vuotta
Peruskoulutus	enemmistöllä korkeintaan perus- tai kansalaiskoulu	enemmistöllä korkeintaan perus- tai kansalaiskoulu
Ammattikoulutus	3 ei ilmoittanut ammattia	kaikki ilmoittivat ammatin
Työttömänä ennen koulutusta	n. 5 kuukautta	n. 8 kuukautta
Työkokemus	4–32 v. (ka. 16 v.)	1–32 v. (ka. 12,5 v.)

## Medialukutaitopaketti – perehdytys verkko-oppimiseen

Kun opiskelija tulee työvoimapolitiittiseen aikuiskoulutukseen, saattavat sekä hänen tietotekniset että opiskelutaitonsa olla riittämättömät verkko-opiskelun aloittamiseen. Edellisistä opiskelukokemuksista on runsaasti aikaa, eikä tietotekniikkakaan ole ollut keskeisessä asemassa edellisessä työssä. Koulutuksen alkuun sijoittuu neljän opintoviikon medialukutaitopaketti. Opiskelijat kokivat medialukutaitopaketin bonukseksi, jonka he saavat mukaansa ammatillisen koulutuksen lisäksi.

Koulutuksen alussa panostetaan ryhmäytymiseen ja luodaan pohjaa verkkokeskustelulle. Oppimistehtäviä suoritettaessa haetaan ratkaisuja myös Internetistä, ja tällöin oppijan lukutaito, erityisesti kriittinen lukutaito (Pääkkönen & Varis 2000), on koetuksella. Kun vastaukset hahmottuvat, tarvitaan ongelmanratkaisun ja prosessikirjoittamisen taitoa (Hakkarainen ym. 2005, 101) yksilö- tai pienryhmävastauksen muodostamiseksi. Vaikka kirjoittamisella on verkko-oppimistehtävien tekemisessä usein ratkaiseva rooli, on puheviestintä hyvä vaihtoehto henkilökohtaistetussa oppimisessä, jota luki-testaus osaltaan tukee. Kuva 3 esittelee medialukutaitopaketin sisältöä.

Kuva 3. Medialukutaitopaketti on perehdytyksen työkalu.



Verkko-oppijan pitää osata erottaa oman koneen maailman ja oppimisolustan fyysisen maailman välillä tapahtuva tiedonsiirto; tarvitaan resurssien- ja verkkoresurssienhallinnan osaamista. Rakennetaan ammatillisen osaamisen mallia (ks. myös Aarnio ym. 2002) ja pyritään tuotteistamaan oppimispalvelu (ks. esim. Sipilä 1999).

## Pedagogiikka

Perehdytysosioiden jälkeen tehdyissä kyselyissä kukaan opiskelijoista ei kokenut tarvitsevansa ohjausta aina työskennellessään tietokoneella (taulukko 3).

**Taulukko 3.** Kyselyt perehdytysosioiden jälkeen. Vastaukset kysymykseen, kuinka paljon tarvitset ohjausta tällä hetkellä.

	P I (kpl)	P II (kpl)	P III (kpl)
Tarvitsen ohjausta aina työskennellessäni tietokoneella.	0	0	0
Tarvitsen ohjausta silloin tällöin.	9	7	6
Tarvitsen ohjausta hyvin harvoin.	2	4	1
En tarvitse ohjausta lainkaan.	0	0	2

Verkko-opetus on uutta useimmille aikuiskoulutuskeskuksen opettajille. Sellaista työvoimapolitiittista aikuiskoulutusta, joka sisältää olennaisena osanaan verkko-opiskelua, ei ollut oppilaitoksessamme aiemmin järjestetty, ja valtakunnallisestikin olimme uranuurtajia. Projektissa ei ollut osoitettuna määrärahoja opettajille oppimateriaalin valmisteluun.

Koulutusten aiempia toteutuksia ja opettajien ammattikokemuksia kunnioitetaan. Kolmen pilottikoulutuksen pedagogisessa linjauksessa nämä seikat otettiin huomioon. Painopiste ensimmäisessä pilotissa oli verkkotehtävien luonnissa ja verkko-oppimisympäristömme kehittämisessä. Toisen pilotin kohdalla oli tietotekniikan alan tehtäviä valmiina, joten varsinkin keskeinen opettaja kykeni panostamaan verkko-ohjaukseen (Silander & Koli 2003, 82), mikä näkyi selvästi palautteissa (taulukko 4).

**Taulukko 4.** Työvoimahallinnon *Opal*-palautteiden vastaukset kysymykseen ”Olen saanut ohjausta opiskelun aikana”. (Vastauskeskiarvot perustuvat viisiportaiseen arviointiasteikkoon: 1 = huono, 2 = välttävä, 3 = tyydyttävä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen.)

Pilottikoulutus, arviointi	n	Keskiarvo	Hajonta
P I, väliarviointi	11	3,8	
P I, loppuarviointi	10	3,4	0,6
P II, väliarviointi	11	3,4	
P II, loppuarviointi	11	4,3	0,8
P III, väliarviointi *)	9	4,0	

\*) P III -koulutuksen loppuarviointia ei artikkelia kirjoitettaessa ollut käytettävissä.

Kolmannen pilotin opiskelijaryhmä oli heterogeenisin koulutukseen hakeutumissyiden ja aiemman koulutuksensa ja työkokemuksensa suhteen, joten oli luonnollista panostaa ohjauksen lisäksi eriyttämiseen ja henkilökohtaistamiseen (taulukko 5). Koulutuksen tavoitteiden saavuttamiseksi lisättiin perehdytyksessä käytettävien tehtävien integroimista ammattiin.



**Taulukko 5.** Työvoimahallinnon *Opal*-palautteiden vastaukset kysymykseen ”Opiskelijoilla on mielestäni ollut mahdollisuus vaikuttaa koulutuksen toteutukseen”. (Vastauskeskiarvot perustuvat viisiportaiseen arviointiasteikkoon: 1 = huono, 2 = välttävä, 3 = tyydyttävä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen.)

Pilottikoulutus, arviointi	n	Keskiarvo	Hajonta
P I, väliarviointi	10	3,3	
P I, loppuarviointi	11	2,7	0,4
P II, väliarviointi	11	3,2	
P II, loppuarviointi	11	3,7	0,7
P III, väliarviointi *)	9	4,4	

\*) P III -koulutuksen loppuarviointia ei artikkeleita kirjoitettaessa ollut käytettävissä.

## Laitteet ja tietoyhteydet

Medialukutaidon opetus tapahtuu oppilaitoksen avoimessa oppimiskeskuksessa, jota opiskelijat voivat käyttää myös oppimistehtävien tekemiseen. Keskimäärin kolmanneksella opiskelijoista ei ole omaa konetta. Oppilaitos antaa halukkaille lainakoneen ja *USB 2.0 Flash* -muistin. Oppimisalustan lisäksi ryhmäsähköpostia ja -tekstiviestejä käytetään tiedotuksessa. Koska lähipäiviä on kolmannes, voivat opiskelijat käyttää oppimiskeskuksen, luokkien ja käytävien koneita tehtävien siirtoon oppimisalustalle. Oppimisalustan keskustelufoorumien vaihtoehtona käytetään *WebCam*-harjoituksia. Yhteistyössä opiskelijoiden kanssa suoritetaan levyalan NC-tekniikan näytön videokuvaus ja editointi.

## Opinnäytteet ja raportit

Projektin yhteydessä teen Hämeen ammattikorkeakouluun opinnäytetyön, jonka aiheena on verkko-oppimisen perehdytyspaketin luominen ja tuotteistaminen näyttötutkintoon valmistavassa työvoimakoulutuksessa. Projektia sivuaa myös Satakunnan ammattikorkeakouluun oppilaitoksen opetuskäytön tieto- ja viestintätekniikasta tehty insinöörityö (Vallemaa 2005).

Projektin tuotteena valmistuu noin 90-sivuinen julkaisu, joka jakautuu kolmeen osaan:

- 1) asiantuntijakirjoitelmat medialukutaidosta ja verkko-oppimisesta,
- 2) projektin ja sen keskeisten opettajien näkemyksiä
- 3) medialukutaitopaketti ja sen perehdytysopettajat.

Projektin raportointia jatketaan syventämällä medialukutaitopakettin tuotteistamista (ks. Sipilä 1999) ja saatujen palautteiden analysointia e-verkko-oppimiskeskusta, *Medial*-projektin jatkoksi alkanutta ESR-hanketta, varten.

## Johtopäätöksiä

- Työvoimapolitiisessa aikuiskoulutuksessa medialukutaitoa sisältävä opetus parantaa tietoyhteiskuntavalmiuksia (ks. opetusministeriö 2004b).
- Verkko-opintojen henkilökohtaistaminen edellyttää medialukutaitoa.
- Hyvä verkko-ohjaus palkitsee ja antaa mahdollisuuksia henkilökohtaistamiseen.

- Monessa ammatissa mobiilitekniikat luovat uusia media-lukutaitovaatimuksia.
- Työvoimapolitiisiin aikuiskoulutuksiin liittyvät työnhakuosiot sisältävät runsaasti tietotekniikkaa, sähköiset lomakkeet ovat yleistyneet, ja yhä useammin työnhakuun tarvitaan asiakirjan luomistaitoa – siis medialukutaitoa.
- Perinteinen kirja on yhä hyvä oppimisessa.

## Lähteet

- Aarnio, H. – Enqvist, J. – Helenius, M. (toim.) 2002, *Verkkopedagogian kehittäminen ammatillisessa koulutuksessa ja työssäoppimisessa: Diana-toimintamalli*. Helsinki: opetushallitus.
- Grönroos, C. 2003, *Palveluiden johtaminen ja markkinointi* (2. painos). Helsinki: WSOY.
- Hakkarainen, K. – Lonka, K. – Lipponen, L. 2005, *Tutkiva oppiminen: järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä* (6.–7. painos). Porvoo: WSOY.
- Opetusministeriö 2004a, *Koulutus ja tutkimus 2003–2008*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepolitiikan osasto.
- Opetusministeriö 2004b, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskunta-ohjelma 2004–2006*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepolitiikan osasto.
- Pääkkönen, I. – Varis, M. 2000, *Kriittinen lukutaito*. Helsinki: Finn Lectura.
- Silander, P. – Koli, H. 2003, *Verkko-opetuksen työkalupakki: oppimisasihiosta oppimisprosessiin*. Helsinki: Finn Lectura.
- Sipilä, J. 1999, *Asiantuntijapalvelujen tuotteistaminen* (2. painos). Porvoo: WSOY.
- Taipale, T. 2000, ”Tietoyhteiskunnan toivot”. – *Helsingin Sanomien* verkkoartikkeli. URL (viitattu 4.6.2005): [http://www2.helsinginsanomat.fi/klik/sivistys2000/sivistys2000\\_tieto.jsp](http://www2.helsinginsanomat.fi/klik/sivistys2000/sivistys2000_tieto.jsp)
- Tella, S. – Vahtivuori, S. – Vuorento, A. – Wager, P. – Oksanen, U. 2001, *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. Helsinki: Edita.
- Vallemaa, A. 2005, *Porin Aikuiskoulutuskeskuksen tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön strategia: opinnäytetyö*. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu.
- Varis, T. 2002, ”Medialukutaito”. – J. Saarinen (toim.), *Kouluttajana verkossa: menetelmät ja tekniikat*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Yksityinen kielitoimisto 2002–2003, ”Medialukutaito”. – Yksityisen kielitoimiston *E-oppiminen*-sivuston verkkoartikkeli. URL (viitattu 4.6.2005): <http://www.yksityinenkielitoimisto.net/eoppiminen/fi6.html>

# VOPNet – verkko-opetuksen pedagogiikka ja kollegaverkosto

Sarita Kaunisto-Laine (sarita.kaunisto-laine@uta.fi)

Vesa Korhonen (vesa.a.korhonen@uta.fi)

Hanne Murto (hanne.murto@uta.fi)

Opettajankoulutuslaitos, Tampereen yliopisto

## Mikä on VOPNet?

*VOPNet*-hankkeen ensisijaisena kohderyhmänä ovat Tampereen yliopiston opettajat, jotka jollakin tavalla hyödyntävät tieto- ja viestintäteknikkaa (TVT) omassa opetuksessaan. Kohderyhmää ei ole rajattu tiukasti, joten siihen kuuluvat myös henkilöt, jotka ovat työssään kosketuksissa opetuksen kanssa.

Hankkeessa kehitetään ja pilotoidaan tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön kehittämiseen tähtäävä toimintamalli, joka perustuu edistyneempien tieto- ja viestintäteknikkaa työssään hyödyntävien opettajien verkostoitumiseen ja pedagogisen asiantuntijuuden jakamiseen muille oman yksikön opettajille. Toimintamallin toivotaan tukevan myös tieto- ja viestintäteknikkaa toistaiseksi vähemmän hyödyntäneen yliopisto-opettajan arkipäivää sekä oman työn ja osaamisen kehittämistä.

Hanke toteutetaan käytännössä kolmessa vaiheessa. Helmi–maaliskuussa 2005 toteutettiin laaja verkkokysely tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön osaamis- ja kehittämistarpeista. Kysely oli kohdistettu Tampereen yliopiston henkilökunnalle, erityisesti opetushenkilökunnalle sekä opetuksen suunnittelu-työhön osallistuville, mutta kohderyhmää ei ollut liian tiukasti rajattu, vaan kysely oli kaikille avoin. Kyselyn avulla kartoitettiin tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön ja tietoteknisten taitojen nykytilaa, kentän osaamis-, koulutus- ja kehittämistarpeita ja pohjustettiin tulevan toimintamallin kehittämistyötä. Kysely kartoitti erityisesti sitä, olivatko vastaajat kiinnostuneita osallistumaan tieto- ja viestintäteknikkaa opetuksessaan käyttävien opettajien kollegaverkoston toimintaan ja mitä he siitä toivoivat, odottivat ja tarvitsivat. Kyselyaineistosta saatua kuvailevaa taustatietoa sekä kehittämisaineksia kollegaverkoston toimintamallin suunnitteluun ja toteutukseen esitellään myöhemmin tässä artikkelissa.

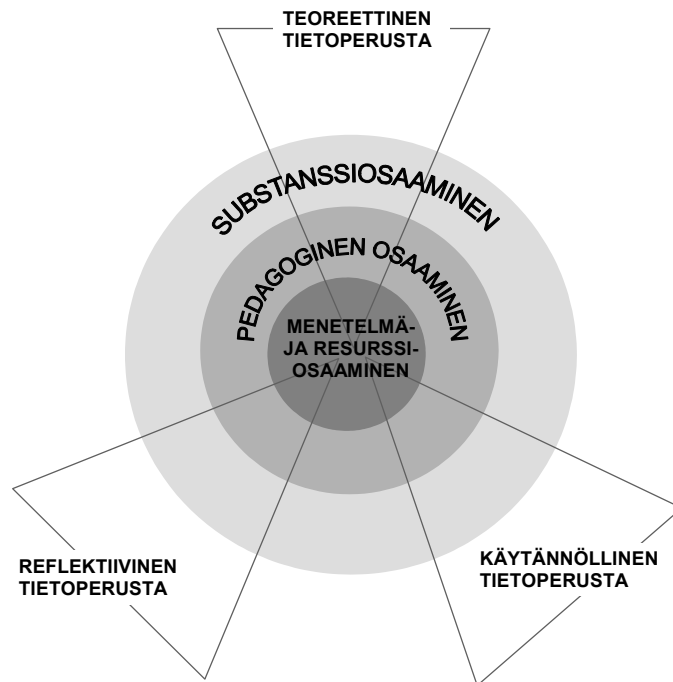
Toisessa vaiheessa (syksyllä 2005) kehitettyä toimintamallia pilotoidaan yhdessä tai kahdessa yliopiston yksikössä, jotka valikoituvat kyselyn ja mahdollisen lisätutkimuksen perusteella. Toisessa vaiheessa kerätään myös lisää haastattelu- ja kyselyaineistoa toimintamallin arvioinnin ja jatkokehityksen tueksi.

Viimeisessä vaiheessa analysoidaan pilottivaiheessa kerätty materiaali ja raportoidaan verkostotoiminnasta saadut kokemukset. Toimintaa kehitetään raportoinnin ja tulosten pohjalta ja selvitetään mahdollisuuksia laajentaa järjestelmä koko yliopiston kattavaksi geneeriseksi malliksi.

## Teoreettista taustaa ja tutkimustyön lähtökohtia

Usein tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäyttöä sekä verkko-opettajana ja -ohjaajana kehittymistä käsitellään irrallaan opettajana kasvamisesta ja opettajan osaamisalueista. *VOPNet*-hankkeessa osaamista tarkastellaan kokonaisuutena, jossa tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön hyödyntäminen kytkeytyy menetelmä- ja resurssiosaamisen, pedagogisen osaamisen sekä substanssiosaamisen hallintaan.

Kuva 1. Yliopisto-opettajan kehittyvä asiantuntijuus (Korhonen 2004).



**Menetelmä- ja resurssiosaaminen** tarkoittaa yleisen pedagogisen osaamisen näkökulmasta niiden pedagogisten opetus- ja ohjaukseen hallintaa, joista opettajan menetelmällinen työkalupakki muodostuu. Menetelmällinen osaaminen tarjoaa ratkaisumalleja opetus- ja ohjaustilanteisiin. Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön näkökulmasta alueen osaamista ovat esimerkiksi välineiden perustuntemus sekä tiedonhankinta- ja viestintätaitojen hallinta. Hankkeessa kehitettävässä toimintamallissa opettajat oppivat hyödyntämään tieto- ja viestintätekniiikan menetelmä- ja resurssiosaamista koskevaa tietoa sekä arvioimaan osaamistaan ja koulutustarpeitaan.

**Pedagogisessa osaamisessa** korostuvat oman työn reflektointi, kehittäminen ja ymmärtäminen sekä opetusta ja oppimista koskevien kysymysten tarkastelu syvällisemmin muun muassa opetus- ja oppimiskäsitysten kautta. Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön näkökulmasta tarkasteltuna painottuvat pedagogisen mielekkyyden arviointi sekä pedagogisten lähtökohtien huomioon ottaminen. Hankkeessa tuetaan yhteistyöfoorumien avulla opettajien pedagogista kehittymistä sekä yhteistoiminta- ja kollegiaalisten taitojen kehittymistä tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön kysymyksissä.

**Substanssiosaaminen** sisältää laajimpana osaamisalueena edelliset, mutta liittyy erityisesti tieteenalan substanssin hallintaan ja opetussisältöihin, alan asiantuntemukseen. Perinteisesti juuri substanssin asiantuntemusta on arvostettu yliopisto-opettajan taidoista eniten. Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön haasteet liittyvät esimerkiksi siihen, kuinka sen avulla voidaan tukea oppijoiden osallistumista tiedeyhteisön asiantuntijakulttuuriin ja kehittymistä asiantuntijuus- ja sisältöalueilla.

Parhaimmillaan yliopisto-opettajan asiantuntijuus on näiden osaamisalueiden integroitunutta hallintaa. Koulutuksen kautta hankittu teoreettinen tieto muuntuu asiantuntijan käytännölliseksi tiedoksi ongelmanratkaisun ja kokemuksen kautta (mm. Bereiter ja Scardamalia 1993; Tynjälä 2003; 2004). Teoreettisen ja käytännön tiedon lisäksi reflektiivisen tietoperustan kehittäminen on tärkeää integroituneen opettajan asiantuntijuuden saavuttamiseksi. *VOPNet*-hankkeen toimintamallia kehitettäessä tutkitaan, millaiset prosessit tukevat yliopisto-opettajan integroituneen asiantuntijuuden syntymistä ja kuinka näitä prosesseja voitaisiin toteuttaa ja kehittää yliopistoympäristössä.

*VOPNet*-hankkeen alussa tehdyn verkkokyselyn avulla on pyritty saamaan kuva Tampereen yliopiston opettajien tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytöstä. Kyselyssä on kerätty muun muassa tietoa opettajien kokemustaustasta sekä itsearviointia siitä, millaiseksi opettaja kokee itsensä tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäyttäjänä. Aineiston analysoinnin tukena käytetään muun muassa Pantzarin ja Korhosen (2004) kehittämää verkko-opettajien kokemustaustan mukaista tyyppittelyä, jossa tunnistettuja tyyppisiä ovat kokenut verkkopedagogi, *hands on* -osaaja, käytännön kokeilija ja tiedonjanoinen noviisi.

## Jaettu asiantuntijuus verkostossa

Muiden kokemukset ja tieto voivat olla tärkeä oppimisen lähde verkostomaisessa ympäristössä. Jaettu asiantuntijuus verkostossa on tavallisesti hajautuneena usean ihmisen muodostaman yhteisön, yhteistoiminnan, käytettävien välineiden ja kulttuurin muodostamaan järjestelmään (Hutchins 1991; Wenger 1998; Säljö 2001). Muiden avulla pystytään ylittämään yksilöllisen ongelmanratkaisun ja tietämyksen rajoituksia ja saamaan yhteisön jäsenten kognitiivisia resursseja yhteiseen käyttöön. Ihmiset ja yhteisöt kykenevät käsittelemään tietoa tehokkaammin monipuolisen verkostoyhteistyön avulla (esim. Korhonen 2003).

Tärkeä osallistumiseen liittyvä käsite yksilö- tai yhteisönäkökulmasta on niin sanottu *boundary crossing* eli rajojen ylittäminen verkostossa. Rajojen ylittämistä tarvitaan erityisesti asiantuntijuusalueita yhdistävässä oppimisessa. Rajat liittyvät usein yhteisö- tai organisaatorajoihin tai tiettyyn asiantuntijuusalueeseen. Wenger (1998) on korostanut, että yhteisöille kehittyy erilaisia raja-aitoja ja reunavyöhykkeitä. Raja-aidat vaikuttavat erityisesti oltaessa vuorovaikutuksessa vieraan asiantuntijakulttuurin kanssa. Oppimisen ja osaamisen kehittymisen kannalta keskeisiksi tulevat rajojen ylittämisen tai reuna-alueilta ytimeen siirtymisen prosessit. Verkoston jäsenten väliset sidokset ja vuorovaikutus verkostoyhteisön ydintoimijoiden kans-

sa voivat tuottaa oppimista verkostossa. Tärkeiksi muodostuvat saatavilla oleva tuki, ohjaus ja se, millaisia ovat sidokset yhteisön ydintoimijoihin.

Asiantuntijuuden rakentumisessa yhteisössä suurena apuna on selvittää, miten yhteisön jäsenet jakavat kokemuksiaan ja tietämystään sekä miten ideat ja innovaatiot välittyvät ja kehittyvät yhteisössä (Palonen ym. 2004). On pidettävä mielessä, että jaetun asiantuntijuuden näkökulma verkostoissa on hyvin haasteellinen ilmiö tutkittavaksi. Tiedon tuottamisen yhteisöjä tarkastelleet tutkijat (Brown ja Duguid 2001; Kuusinen 2001) ovat havainnoineet erityisesti tiedon välittymistä ja yhteistyön sujuvuutta ihmisten ja yhteisöjen välisissä asiantuntijaverkostoissa ja todenneet välittymisen olevan ajoittain erittäin tahmeaa (*sticky*) ja tiedon siirtyvän vaikeasti, kun taas toisinaan tiedon välittyminen on suorastaan itsestään sujuvaa (*leaky*).

Brownin ja Duguidin (2001) havaintojen mukaan keskeisiä tekijöitä asiantuntijuuden ja tiedon jakamisessa ovat valmis yhteinen hiljainen ja eksplisiittinen tietoperusta sekä yksilöiden ja yhteisöjen jaetut käytänteet. Yhdessä toimiminen ja uuden tiedon luominen käynnistyvät todennäköisesti sujuvammin, jos kohteena olevat käsitejärjestelmät eivät ole liian monimutkaisia ja hitaasti omaksuttavia, yksilöillä on jo ennakkoon hyvin organisoituneita merkitysrakenteita asiasta ja on olemassa yhteisiä käytäntöjä yhteisen ymmärryksen rakentamisen pohjaksi. Ratkaisevaa on, miten dynaamiseksi asiantuntijuuden jakamisen ympäristöksi verkosto muodostuu.

## Toimintamallin kehittäminen toimintatutkimuksena

VOPNet-hankkeen tutkimusmenetelmänä on toimintatutkimus, jossa yhdistyvät käytännön toteutus ja tutkimus. Toimintatutkimuksen periaatteiden mukaisesti sekä tutkijalla että tutkimuksen kohderyhmällä on prosessissa aktiivinen rooli. Menetelmälle tyypillisiä piirteitä on luonnehdittu muun muassa seuraavasti (Suojanen 1992; Heikkinen ym. 1999):

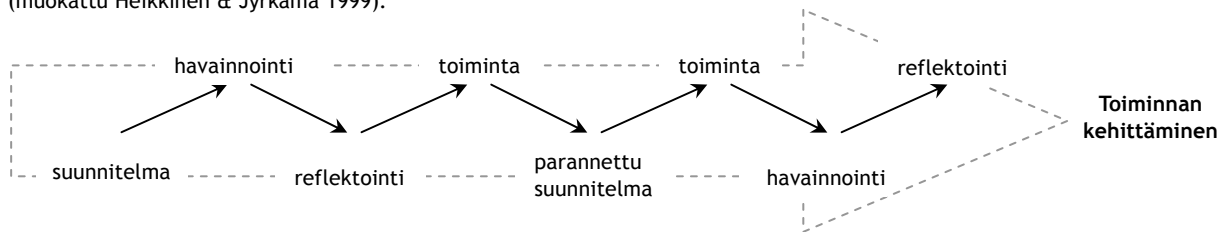
- Toimintatutkimuksen tavoitteena on ratkaista käytännön ongelmia.
- Toimintatutkimuksen tavoitteena on kehittää jonkin ryhmän toimintaa ja käytäntöjä.
- Toimintatutkimusprosessissa entiset olemassa olevat käytännöt on kyseenalaistettava.
- Toimintatutkimuksessa tutkimuksen kohderyhmä osallistuu aktiivisesti tutkimusprosessiin. (Tavoitteena on, että tutkimuksen kohderyhmä oppii kyseenalaistamaan omia käytäntöjään ja ymmärtämään paremmin toimintaansa.)
- Toimintatutkimuksessa myös tutkimuksen toteuttaja osallistuu tutkimusprosessiin kohderyhmän kanssa.
- Toimintatutkimus on oppimisprosessi sekä kohderyhmälle että tutkimuksen toteuttajalle.

Toimintatutkimus sisältää erilaisia käytäntöjä ja suuntauksia. Jyrkämä (1978) on esittänyt kolmijaon, jonka mukaan toimintatutkimus voi olla interventio-, tutkimus- tai toimintasuuntautunutta. VOPNet-hankkeen kollegaverkoston toimintamallin kehittämisessä noudatetaan toimintasuuntautunutta lähestymistä-

paa. Sille on tunnusomaista, että toiminnassa lähdetään liikkeelle juuri kohderyhmän tavoitteista, joita hankkeessa pyritäänkin kartoittamaan alkukyselyn avulla.

Heikkinen ja Jyrkämä (1999) ovat kuvanneet toimintatutkimuksen prosessia seuraavalla tavalla:

Kuva 2. Toimintatutkimuksen prosessikaavio (muokattu Heikkinen & Jyrkämä 1999).



Toimintatutkimuksen prosessia luonnehditaan usein edellä mainittujen mekaanisten vaiheiden mukaisesti. Todellisuudessa prosessi ei kuitenkaan aina etene selkeänä jatkumona, vaan vaiheet menevät päällekkäin toistensa kanssa ja jotkin vaiheet painottuvat toisia enemmän. Erityisesti reflektointivaiheella on kokonaisprosessissa olennainen merkitys ja reflektointia pyritäänkin *VOPNet*-hankkeessa harjoittamaan monipuolisesti esimerkiksi itsereflektion tai ryhmäreflektion myötä. Toimintatutkimuksen onnistumisen edellytyksenä ei ole vaiheiden kurinalainen seuraaminen, vaan prosessiin osallistuvien vahva sitoutuminen toimintaan ja tunne siitä, että he oppivat ymmärtämään omia käytäntöjään ja sitä kautta kehittämään niitä. Toimintatutkimuksen prosessi on varsin joustava, avoin ja herkkä. (Kemmis & Wilkinson 1998.)

Kemmis & Wilkinson (mt.) painottavat myös toimintatutkimuksen kollaboratiivisuutta ja sitä, että toimintatutkimuksen prosessi saadaan parhaiten toteutettua yhteistoiminnallisesti osallistujien kesken. Kaikki toimintatutkimuksen teoreetikot eivät kuitenkaan painota tätä suuntausta. *VOPNet*-hankkeessa kollaboratiivisuuden painotus on välttämätöntä, sillä toimintatutkimus on itsessään sosiaalinen oppimistapahtuma. Toimintatutkimus on myös perinteisesti suunnattu kohti käytäntöjen uudelleen muokkausta ja rakentamista, mikä itsessään on jo hyvin sosiaalinen tapahtuma. *VOPNet*-hankkeessa toiminta ymmärretään voimakkaasti sosiaalisesti prosessiksi, jossa kollaboratiivisesti ja sitoutuneesti kehitetään yliopisto-opettajien tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön käytänteitä. Tätä osaamisen kehittymistä tuetaan toimintatutkimuksen avulla.

## Kooste alkukartoitus- ja verkostoitumistarvekyselystä

*VOPNet*-hankkeessa kerättiin helmi–maaliskuussa 2005 WWW-kyselylomakkeella tutkimusaineistoa siitä, miten Tampereen yliopiston opettajat hyödyntävät opetuksessaan tieto- ja viestintätekniikkaa ja millaisia verkostoitumisen ja asiantuntijuuden jakamisen tarpeita heillä tällä alueella on. Kyselyyn vastasi yhteensä 74 henkilöä, joista 35 oli naisia ja 37 miehiä (kaksi vastaajaa ei ilmoittanut tietoa). Vastaajat edustivat pääasiassa

humanistisen, informaatiotieteiden ja kasvatustieteiden tiedekunnan tai yliopiston erillisyyksikön henkilökuntaa (> 10 vastaajaa/tdk.). Suurin osa vastaajista (lähes 90 %) oli päätoimisia opettajia tai opetuksen suunnitteluun osallistuvia henkilöitä. Kaikista vastaajista 77 % on ollut yliopiston palveluksessa korkeintaan kymmenen vuotta, ja korkeintaan viisi vuotta palveluksessa olleita on 59 %. Yli 20 vuotta palveluksessa olleita on kaikista vastaajista ainoastaan noin 1 %.

Vastaajilta tiedusteltiin kyselyssä muun muassa heidän oman laitoksensa tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tilannetta, heidän henkilökohtaista osallistumistaan oman laitoksensa tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön, tieto- ja viestintätekniikan käyttöä omassa opetuksessa ja opetuksen valmistelussa sekä erilaisten tietoteknisten sovellusten käyttöä opetuksessa. Lisäksi vastaajia pyydettiin arvioimaan tieto- ja viestintätekniikan osuutta heidän omassa opetuksessaan ja pyydettiin kuvaamaan käyttötilanteita opetusta tukevana toimintana.

Kyselyssä vastaajia pyydettiin myös tuomaan esiin oma näkemysensä siitä, onko tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytöstä ollut heille hyötyä. Vastauksia ryhmiteltäessä nousi selvästi esiin muutamia työtä helpottavia toimintoja. Vastaajat kokivat muun muassa tieto- ja viestintätekniikan helpottavan ohjeiden ja tehtävien antamista sekä niiden tai muiden materiaalien jakelua. Tällaisissa yhteyksissä tekniikan koettiin hyödyttävän omaa työtä erittäin paljon. Kaiken kaikkiaan vastauksissa painottui tieto- ja viestintätekniikan helpottava ja monipuolistava vaikutus. Muutamassa vastauksessa esiin nousivat saavutettavuuden ja ajasta tai paikasta riippumattomuuden tuomat hyödyt ja joustavuus. Osa vastaajista koki arvokkaaksi sen, että uudentyyppisten välineiden myötä on mahdollista ottaa myös opiskelijoiden vaihtelevat elämäntilanteet ja erilaiset taitotasot huomioon. Myös opetuksen suunnittelun helpottuminen nostettiin esiin yksittäisissä vastauksissa. Lisäksi osa vastaajista koki tieto- ja viestintätekniikan tuovan uusia pedagogisia haasteita sekä uutta pedagogista näkemystä opettamiseen ja oppimiseen.

Osa vastaajista totesi, että tieto- ja viestintätekniikan avulla toteutetuista opetusratkaisuista saa nauttia pitkään ja jatko-suunnittelu sekä opetuksen kehittäminen ovat helpottuneet. Tuotosten ja materiaalien uusiokäyttö mahdollistuu paremmin, ja lisäksi suunnitteluprosessista saadaan näkyvämpi prosessi.

Vaikka se vaatii ison alkupanostuksen, ennen kuin infrastruktuurin saa kaasaan, onnistuneista ratkaisuksista saa nauttia pitkään. (Nainen, informaatiotieteiden tdk., 7 opetustuntia/vko.)

Tiedonvälitys ja tiedotus opetuksessa helpottuvat ja nopeutuvat kyselyyn vastanneiden mukaan. Nopeutumisen lisäksi muutama vastaaja koki hyödylliseksi sen, että erilaiset oppimisolustat dokumentoivat annetut ohjeistukset. Näin opettaja hallitsee itsekin paremmin antamansa ohjeistukset. Muutama vastaaja kommentoi myös, että ilman tieto- ja viestintätekniikkaa ei nykyisin tule toimeen ja se tuo hyvää vaihtelua opetukseen. Käytettäessä tieto- ja viestintätekniikkaa etäopetuksen yhteydessä se koetaan monesti lähes korvaamattomaksi.



Koetun hyödyn lisäksi vastaajat nostivat esiin tilanteita, joissa tieto- ja viestintäteknikka ei aina ole osoittautunut niin hyödylliseksi kuin odotettiin. Osa vastaajista koki, että opetuksen suunnitteluun menee tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntäen usein huomattavasti enemmän aikaa kuin perinteisten opetus-tilanteiden suunnitteluun ja valmisteluun eikä käytettyyn aikaan nähden välttämättä saavuteta päätähuimaavia tuloksia. Ongelmia saattaa syntyä myös pelkästään tekniikkaan liittyvissä asioissa ja vastaajien omassa osaamistasossa. Moni vastaajista totesikin, että voisi saada tieto- ja viestintäteknikasta enemmän hyötyjä irti, mikäli vaivautuisi opettelemaan ja harjoitteluun erilaisten ratkaisujen käyttöä aktiivisemmin.

Olisi enemmän hyötyä, jos jaksaisin opiskella uusien välineiden käyttöä itse. (Nainen, kauppa- ja hallintotieteiden tdk., 5 opetustuntia/vko.)

Vaikka tieto- ja viestintäteknikan opetuskäyttö voi helpottaa monia opetukseen liittyviä vaiheita, se on kuitenkin vain opetuksessa käytettävä väline ja sen käyttö vaatii opettajilta myös opetusprosessien uudistamista. Muussa tapauksessa käy helposti niin, että esimerkiksi keskustelupalstoja ei viitsitä lainkaan käyttää, kuten eräs vastaaja toteaa.

Reilut 40 % vastaajista uskoi tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön lisääntyvän omassa opetuksessaan lähivuosina. Noin 18 % vastaajista arveli tapahtuvan merkittävää lisääntymistä ja 32 % arveli tilanteen pysyvän samana. Yksittäiset vastaajat arvelivat tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön vähenevän joko vähän tai merkittävästi. Syynä valituille kehityssuunnille vastaajat nostivat esiin ainakin sen, että kokeiluvaihe tieto- ja viestintäteknikan opetusikäytössä on jo mennyt ohi tai että ollaan tyytyväisiä nykyiseen tilanteeseen. Kehityssuuntaan vaikuttaa myös opetuksen määrä ja tieto- ja viestintäteknikan opetusikäytön helppous käytännön toiminnoissa. Myös ulkoinen paine vaikuttaa vastaajien mielestä tieto- ja viestintäteknikan hyödyntämisen kehittämiseen. Toisaalta joku vastaaja totesi, että tietotekniikka ei ole aiheuttanut sellaista muutosta kuin ennustettiin, ja tästä syystä hän arvelee vähentävänsä sen opetusikäyttöä.

Teknologia tulee, halusimme sitä tai emme! Lisää mielekkyyttä opetuksessa. (Nainen, kauppa- ja hallintotieteiden tdk., 14 opetustuntia/vko.)

Koska *VOPNet*-hankkeen tavoitteena on tukea yliopiston tieto- ja viestintäteknikkaa opetuksessa käyttävien opettajien verkostoitumista, oli tarkoituksenmukaista ja tärkeintä kysyä vastaajilta myös heidän mahdollisesta toiminnastaan olemassa olevissa verkostoissa. Omalla laitoksella toimiviin verkostoihin ilmoitti kuuluvansa 36 % kaikista vastaajista. Omassa tiedekunnassa toimiviin verkostoihin sitä vastoin kuului alle 1 % vastaajista. Yli yksikkörajojen toimiviin verkostoihin ilmoitti kuuluvansa noin 22 % kaikista vastaajista, mikä on huomionarvoista *VOPNet*-hankkeen tavoitteiden kannalta. Suurin osa (n. 43 %) ei kuulu mihinkään tiimiin tai verkostoon, jossa kehitetään yhdessä tieto- ja viestintäteknikan opetusikäytön taitoja. Vastaajista 24 % ilmoitti kuuluvansa Tampereen yliopiston ulkopuolella toimivaan yhteisöön, joista mainittiin muun muassa historian val-

takunnallinen verkko-opetushanke, viestintätieteiden yliopisto-verkosto, *Netlibris*, *Psykonet*-verkosto sekä *TieVie*-koulutus.

Samassa yhteydessä kysyttiin vastaajien kiinnostusta osallistua erityisesti tieto- ja viestintätekniikan opetusikäytön kysymyksiin keskittyvän tiimin toimintaan ja tapaamisiin. Säännöllisesti tällaisesta toiminnasta oli kiinnostunut ainoastaan 11 % vastaajista. Alhaista vastausprosenttia tässä yhteydessä voitaneen perustella sillä, että opettajien aikataulut ovat varsinkin opetuksen ollessa käynnissä hyvin kiireisiä ja säännöllisiin tapaamisiin voi olla vaikeaa ellei mahdollista osallistua. Tapaamisiin ”joskus” olisi kiinnostunut osallistumaan selvästi suurempi joukko (28 %). Kyselyssä ei määritelty ”joskus”-määritettä tarkemmin, mutta selvästikään säännöllinen kokoontuminen ei houkutellut niin paljon kuin harvemmin tapahtuva toiminta. Lähes saman verran (n. 28 %) vastaajista oli kiinnostunut osallistumaan tiimityöskentelyyn, jos osa kokoontumisista olisi virtuaalisia. Vastaajista 16 % ei ollut kiinnostunut osallistumaan toimintaan ja saman verran vastaajia ei ollut vastannut kysymykseen ollenkaan.

Tieto- ja viestintätekniikan opetusikäyttäjien kollegaverkoston toimintamuodoksi esitettiin muun muassa, että Tampereen yliopistossa yleisesti käytössä olevaan oppimisalusta *Moodleen* voitaisiin perustaa oma yhteisö, jossa voisi vaihtaa kokemuksia yli laitosrajojen. Verkoston tulisi olla riittävän pieni ja hallittavissa, jotta siihen osallistuvat opettajat saisivat siitä konkreettista hyötyä opetukseensa. Toisaalta tällaisia verkostoja on jo olemassa joillakin laitoksilla, mutta ne toimivat pääasiassa laitojen sisällä. Toimintamallin kehitysvaiheessa verkostoja voidaan perustaa useampi kuin yksi. Kyselyaineiston perusteella vastaajat jaettaneen edistyneempiin ja vasta aloitteleviin, ja jaon pohjalta käyttäjäryhmille voidaan luoda osaamistason mukaiset vertaisverkotot.

Vastauksissa oltiin myös pessimistisiä hankkeessa kaavailun verkoston onnistumisen suhteen, sillä monilla opettajilla on suuria muun muassa ajankäytöllisiä haasteita työssään jo sellaisenaan. Esitettiin myös epäilyjä, että yli laitosrajojen toimivassa verkostossa on helposti liian paljon erilaisia toiveita ja tarpeita, joiden yhdistäminen voi olla hankalaa tai mahdotonta yhden yhteistyöverkoston puitteissa. Eri laitojen ja alojen edustajien toimintatavat ja tieto- ja viestintätekniikan tarpeet voivat olla hyvin kaukana omista tarpeista, ja verkostoitumisesta saatavan yhteisen hyödyn löytäminen voi olla vaikeaa tai liian haasteellista, varsinkin muiden työtehtävien ohessa. Nämä ajatukset pari vastaajaa oli konkretisoinut vastauksiinsa seuraavasti:

Vaikea juttu. Porukkaa niin paljon ja intressit niin erilaisia. (Nainen, yliopiston erillisyksikkö.)

Todelliset tiimit syntyvät tarpeen mukaan prosessuaalisesti ei ulkopuolelta järjestettyinä. (Mies, kasvatustieteiden tdk.)

Spesifimpinä toiveina vastauksissa esitettiin kontakteja kuva- ja ääniasiantuntijoihin ja kokemusten jakamiseen siitä, miten onnistuttu. Lisäksi esitettiin hyvänä ehdotuksena seuraavaa: ”tieto- ja viestintätekniikan opetusikäytön kollegoiden pitäisi verkostoitua siten, että kokeneiden käyttäjien viestit kul-

kisivat hallinnollisten rajojen (laitokset, erillisyyksiköt, kirjasto, projektit ...) yli niin, että opetuksen prosessin kokonaisuus hahmottuisi opiskelijan ja opettajan näkökulmasta teknisten ja hallinnollisten järjestelmien kehittämiseen.” Myös henkilökohtaisen mentoroinnin tyyppistä toimintaa esitettiin useissa kyselyn vastauksissa yhdeksi verkostotoiminnan muodoksi halukkaille. Mentorointia ollaankin verkoston toimintaa muodostettaessa ottamassa yhdeksi sen keskeiseksi toimintatavaksi. Henkilökohtaisen, hierarkkisen seniorikollegan (mentori) ja juniorikollegan (suojatti tai noviisi) mentoroinnin (ks. esim. Ruohotie 2000) sijaan tärkeämmäksi muodostunee vertais- ja ryhmämentorointi, jossa laitoksen toimijat voivat jakaa osaamistaan muille vertaisryhmän toimijoille ja jopa toimijaryhmille (ks. esim. Ruohotie 2000; Leskelä 2005). On myös mahdollista, että toteutettava toimintamalli rakennetaan mentorointiverkoston pohjalta yhdeksi isoksi laitosten väliseksi verkostoyhteisöksi, joka toimii osittain myös samalla periaatteella kuin laitosten sisäinen verkostoyhteisö.

## Lähteet

- Bereiter, C. – Scardamalia, M. 1993, *Surpassing ourselves: an inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago, IL: Open Court.
- Brown, J. S. – Duguid, P. 2001, ”Knowledge and organization: a social-practice perspective”. – *Organization Science*, 12 (2), 198–213.
- Heikkinen, H. – Jyrkämä, J. 1999, ”Mitä on toimintatutkimus?” – H. Heikkinen, R. Huttunen & P. Moilanen, *Siinä tutkija missä tekijä: toimintatutkimuksen perusteita ja näkökulmia*. Jyväskylä: PS-kustannus ja Atena.
- Hutchins, E. 1991, ”The social organization of distributed cognition”. – L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, DC: American Psychological Association. 283–307.
- Jyrkämä, J. 1978, ”Toimintatutkimuksen teoriasta ja tutkimuskäytännöstä”. – *Sosiaalipoliittinen vuosikirja 1978: Sosiaalipoliittisen yhdistyksen vuosikirja*. Helsinki: Sosiaalipoliittinen yhdistys.
- Kemmis, S. – Wilkinson, M. 1998, ”Participatory action research and the study of practice”. – B. Atweh, S. Kemmis & P. Weeks 1998, *Action research in practice*. Routledge. London.
- Korhonen, V. 2003, *Oppijana verkossa: aikuisopiskelijan oppimiseen suuntautuminen ja oppimiskokemukset verkkopohjaisessa oppimisympäristössä*. Tampere: Tampere University Press.
- Korhonen, V. 2004, Verkko-opetuksen pedagogiikka ja kollegaverkosto opettajan osaamisen kehittämisessä: kehittämis- ja tutkimushanke. Lyhenne: VOPNet. – Julkaisematon hankesuunnitelma.
- Kuusinen, R. 2001, *Ongelmana yhteistyökyvyttömyys? Teoreettisen ymmärryksen etsintää web-avusteiselle tiedontuottamisyhteistyölle*. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Leskelä, J. 2005, *Mentorointi aikuisopiskelijan ammatillisen kehittymisen tukena*. Tampere: Tampere University Press.
- Palonen, T. – Hakkarainen, K. – Talvitie, J. – Lehtinen, E. 2004, ”Network ties, cognitive centrality, and team interaction within a telecommunication company”. – H. P. A. Boshuizen, R. Bromme & H. Gruber (eds.), *Professional learning: gaps and transitions on the way from novice to expert*. Dordrecht: Kluwer Academic. 271–294.

- Pantzar, E. – Korhonen, V. 2004, ”Verkko-opetuksen ja vuorovaikutuksen erityispiirteitä tunnistamassa”. – V. Korhonen (toim.), 2004. *Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka*. Tampere: Tampere University Press.
- Ruohotie, P. 2000, *Oppiminen ja ammatillinen kasvu*. Porvoo: WSOY.
- Suojanen, U. 1992, *Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen välineenä*. Helsinki: Finn Lectura.
- Säljö, R. 2001, *Oppimiskäytännöt: sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: WSOY.
- Tynjälä, P. 2003, ”Oppiminen koulutuksen ja työelämän vuorovaikutuksessa”. – *Ammattikasvatuksen aikakauskirja*, 5 (3), 8–20.
- Tynjälä, P. 2004, ”Asiantuntijuus ja työkulttuurit opettajan ammatissa”. *Kasvatus*, 35 (2), 174–190.
- Wenger, E. 1998. *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

# Yritysten välisen tuotekehityksen ryhmätyökalut

## Verkostomaiseen toimintaan, käytettävyyteen ja käyttöönottoon liittyvät haasteet

Niina Rintala – niina.rintala@hut.fi  
BIT-tutkimuskeskus, Teknillinen korkeakoulu

### Ryhmätyökalujen merkitys ja niihin liittyvät haasteet

Verkostoituneessa toimintaympäristössä toimintojen (kuten tuotannon, tuotekehityksen ja markkinoinnin) ja toimijoiden (kuten yrityksen, alihankkijoiden ja asiakkaiden) välisen yhteistyön merkitys korostuu. Samalla kun yhteistyöstä tulee yhä kriittisempi liiketoiminnan menestymistä määrittävä tekijä, se muuttuu haastavammaksi, sillä kommunikoinnin ja tiedon jakamisen tulee ylittää monikansallisen ja hajautuneen ympäristön asettamat ajalliset, paikalliset ja kulttuurilliset rajoitukset. Kommunikonin ja tiedonvaihdon tueksi tarvitaan usein tietoteknisiä järjestelmiä, joihin tässä viitataan termillä ryhmätyökalut. Yleisesti ryhmätyökaluilla tarkoitetaan yhteistyömäisen ryhmässä tapahtuvan työskentelyn teknologista tukemista. Chenin ja Loun (2002) määritelmän mukaan ryhmätyökalut ovat tietokoneteknologioita, jotka on suunniteltu tukemaan ryhmän kommunikaatiota, yhteistyötä ja yhteistoiminnallisuutta. Vaikka ryhmätyökaluihin liittyvää tutkimusta on tehty melko paljon, tutkimuskenttä on hajanainen. Ryhmätyökaluihin voidaan viitata myös muun muassa käsitteillä tietokoneavusteinen yhteistyö (*computer supported co-operative work, CSCW*), yhteistyömäinen tietotekniikka (*collaborative computing*) ja ryhmätukijärjestelmät (*group support systems, GSS*) (Olesen & Myers 1999).

Ensimmäiset ryhmätyökalut tulivat markkinoille vuonna 1985 nimikkeellä ”ryhmän päätöksenteontukijärjestelmät” (*group decision support systems, GDSS*) (Corbitt & Martz 2003). Uusi sysäys ryhmätyökalujen kehitykselle nähtiin vuonna 1992, jolloin silloisia tiedon vaihtoon kehitettyjä sovelluksia alettiin suunnitella ryhmätyötä tukeviksi ratkaisuiksi. Aluksi ryhmätyökalut suunniteltiin erityisesti tiedon varastoimiseen ja työkalut tukivat enemmänkin passiivista tiedon säilyttämistä kuin vuorovaikutteista tiedon jakamista. Vuosituhannen vaihteesta lähtien ryhmätyökalut ovat yhä paremmin tukeneet vuorovaikutteista yhteistyötä eri osapuolien kesken. (Chudnow 2001.) Lisäksi viime vuosina teknologiset ratkaisut ovat kehittyneet yhä portaalinomaisemmiksi: yritykselle on rakennettu kommunikointialusta, johon on liitetty aiemmin erillisesti käytettyjä ryhmätyökaluja (Watson & Fenner 2000) tai niiden toiminnallisuuksia. Teknologiset ratkaisut ovat muuttuneet siis yhä kokonaisvaltaisemmiksi.

Ryhmätyökalujen on havaittu tukevan yhteistyötä monella tavalla. Ne edesauttavat kommunikointia ja helpottavat tiettyjä yhteistyöhön liittyviä toimintoja, kuten tiedostojen vaihtamista ja jakamista, projektinhallintaa ja aikataulutusta sekä dokumenttien hallintaa ja hakemista. Lisäksi ryhmätyökalut mahdollistavat henkilöstöressurssien paremman koordinoinnin, esimerkiksi sähköisten kalenterien ansiosta. Ryhmätyökaluilla tapahtuva kommunikointi ja yhteistoiminta on riippumatonta paikasta ja ajasta, mikä mahdollistaa parhaiden osajien osallistumisen yhteistyöhön pienillä kustannuksilla (Stough, Eom & Buckenmyer 2000). Ryhmätyökalujen hyötynä voidaan pitää myös parempaa ja nopeampaa päätöksentekoa: ryhmätyökaluja käytettäessä päätöksenteko voidaan perustaa riittävään ja reaaliaikaiseen informaatioon ja päätöksiä voidaan tehdä nopeammilla vasta-ajoilla. (Yen, Wen, Lin & Chou 1999.) Lisäksi ryhmätyökalut edesauttavat verkostomaisen toimintaympäristön muodostumista.

Ryhmätyökaluista saatavia hyötyjä ovat vähentäneet niiden käyttöönottoon liittyvät ongelmat, joista suurin osa liittyy inhimillisiin ja sosiaalisiin tekijöihin organisaatioissa. On havaittu, että keskittymällä vain ryhmätyökalujen käyttöönoton teknologisiin haasteisiin varmistetaan käyttöönoton epäonnistuminen (Coleman, 2000). Ryhmätyökalujen käyttö edellyttää ryhmän jäsenten halukkuutta tehdä yhteistyötä ryhmätyökalujen vaatimusten mukaisesti. Ryhmätyökalu väistämättä muokkaa yhteistyön toimintatapoja, esimerkiksi tiedon keräämisen ja päätöksentekoprosessien käytäntöjä. Toisaalta toimintatapojen yhtenäistäminen voi olla jopa ryhmätyökalun käyttöönoton tavoitteena, erityisesti kun kyseessä on usean yrityksen muodostama yritysverkosto. Käyttäjien mahdollinen vastarinta voi myös aiheutua epätasapainoisesta työkuormituksesta, järjestelmän käyttöön ja käytön oppimiseen kuluva ylimääräisestä ajasta ja vaivasta sekä tehtävien ja työnkuvien kaventumisesta käyttöönoton seurauksena. Erityisesti jos käyttäjät eivät koe ryhmätyökalua työnsä kannalta tarpeelliseksi, he voivat pitää ryhmätyökaluun panostamista turhana. Yhtenä suurimmista ryhmätyökalujen haitoista voidaan pitää tiedon jakamisen vaikeutta. Tieto ja osaaminen koetaan vallan lähteiksi organisaatioissa, eivätkä organisaation jäsenet ole valmiita jakamaan valtaansa. (Yen ym. 1999.) Tiedon jakaminen vaatii myös luottamusta yhteistyöhön osallistuvien kesken, ja juuri luottamuksen puute voi olla virtuaaliprojektin kompastuskivenä (Stough ym. 2000), sillä luottamuksen rakentaminen virtuaaliympäristössä on haasteellista. Lisäksi ryhmätyökalujen käyttöönottoa ovat hidastaneet tietoturvaan liittyvät epävarmuustekijät. Tiedon jakaminen ryhmätyökalujen avulla edellyttää riittävää tietoturvaa, jotta sekä henkilökohtaiset tiedostot että organisaation kannalta luottamukselliset yritysallaisuudet voidaan suojata. (Stough ym. 2000.)

Ryhmätyökalujen käytön soveltuvuudesta erityisesti tuotekehitykseen on esitetty ristiriitaisia näkemyksiä. Toisaalta ryhmätyökalujen vaikutusta yhteistyöhön on kuvattu kielteiseksi. On katsottu, että ryhmätyökalut ovat ilmaisultaan vivahteettomia viestintävälineitä, sillä vaikka ne mahdollistavat eri aikana ja

eri paikoista tapahtuvan kommunikaation, kommunikointi on usein rajoitettu kirjoitettuun tekstiin tai puheeseen. Teksti-pohjaiset ryhmätyökalut soveltuvat hyvin eksplisiittisen informaation ja tiedon jakamiseen yli ajan ja paikan, mutta huonosti monimutkaisen, kokemusperäisen tiedon jakamiseen (Merchant & Roberts 1999; Robertson, Sørensen & Swan 2001). Koska tuotekehityksessä korostuvat innovatiivisuus, ongelmanratkaisu ja kokemusperäisen tiedon hyödyntäminen, ryhmätyökalujen käyttöönotosta huolimatta suuri osa työtehtävistä saattaa vaatia kasvokkain tapahtuvaa kommunikaatiota. Kasvokkain tapahtuvan vuorovaikutuksen on havaittu edistävän yhteistyön avoimuutta ja siten edesauttavan luottamuksen syntymistä, edistävän ongelmanratkaisun onnistumista tuotekehitystiimissä ja helpottavan projektinhallintaa (Boutellier, Gassmann, Macho & Roux 1998). Toisaalta ryhmätyökaluilla on nähty olevan myönteisiä vaikutuksia tuotekehityksen yhteistyöhön. Ryhmässä tapahtuvan päätöksenteon on ylipäänsä todettu olevan yksilöllistä päätöksentekoa tehokkaampaa ja erityisesti virtuaaliryhmässä tapahtuvan päätöksenteon on huomattu olevan tehokkaampaa, kohdentuneempaa ja objektiivisempaa kuin kasvokkain kommunikoidessa työryhmässä (Schmidt, Montoya-Weiss & Massey 2001). Tässä artikkelissa tuodaan ilmi empiiriseen tutkimukseen perustuvia havaintoja siitä, miksi hajautettuun, yritysten väliseen tuotekehitykseen tarvittavat ryhmätyökalut eivät ole vielä yleistyneet ja lunastaneet niille asetettuja toiveita.

## Tutkimusaineisto ja menetelmät

Tämä tuotekehityksen ryhmätyökaluihin liittyvä tutkimus suoritettiin osana Teknologiateollisuus ry:n ja Teknillisen korkeakoulun TAI-tutkimuslaitoksen hanketta *Ulkoistaminen osana innovaatiotoimintaa* vuonna 2003. Ryhmätyökaluihin liittyvän tutkimusosuuden keskeisenä tavoitteena oli selvittää,

- 1) mitä ryhmätyökaluja yrityksissä oli tutkimushetkellä käytössä verkottuneen tuotekehitystoiminnan tukena
- 2) mitä toiminnallisuuksia yritykset vaativat yritysverkostossa tapahtuvaa tuotekehitystä tukeviin ryhmätyökaluihin
- 3) mitä haasteita ryhmätyökalujen yleistymiselle on
- 4) mitä ryhmätyökalutuotteita tai niihin liittyviä palveluja palveluntarjoajat tutkimushetkellä tarjosivat.

Tässä artikkelissa keskitytään erityisesti ryhmätyökalujen yleistymisen haasteisiin. Tutkimusprojektia varten haastateltiin verkostomaista tuotekehitystoimintaa harjoittavien yritysten edustajia, asiantuntijoita sekä ryhmätyökalujen tuote- ja palveluntarjoajia. Esitettävät tulokset perustuvat erityisesti yrityshaastatteluihin, jotka käsittelivät verkostoympäristön teknologista rakennetta, haastatteluhetkellä yrityksissä käytössä olleita ryhmätyökaluja, vaatimuksia ryhmätyökalun toiminnallisuuksille sekä käyttöönoton toteuttamista ja kokemista. Yrityshaastattelut suoritettiin touko–heinäkuussa 2003. Kahdeksasta pääosin tieto- ja viestintatekniikan alalle sijoittuvasta yrityksestä yhteensä kymmenen tuotekehityksen asiantuntijaa ja esimiestä osallistui haastatteluihin. Ryhmätyökalujen yleistymisen haas-

teet liittyivät toimintaan verkostomaisessa ympäristössä sekä ryhmätyökalujen käytettävyyteen ja käyttöönottoon.

## Ryhmätyökalujen yleistymisen haasteet verkostomaisessa tuotekehityksessä

### Verkostomaiseen toimintaan liittyvät haasteet

Haastatteluissa tuli ilmi, että yrityksissä oli havaittu tarve tuotekehityksen tukemiseen ryhmätyökaluilla, mutta tuotekehitystoimintaan hyvin soveltuvaa työkalua ei ollut vielä löydetty. Yritykset olivat aktiivisesti kartoittaneet tarjolla olevia työkaluja tekemällä itse selvityksiä aiheesta, kokeilemalla työkaluja ja osallistumalla tutkimushankkeisiin. Tuotekehitystyön erikoispiirteet asettivat erityisiä haasteita ryhmätyökaluille ja niiden käyttöönotolle, eikä näihin haasteisiin ollut toistaiseksi pystytty vastaamaan. Haastateltavat mainitsivatkin, että verkostomainen toimintamalli on aivan uusi tapa toimia ja nyt yritysten pitäisi löytää uusia sovelluksia tukemaan uutta toimintamallia.

Haastatteluissa tuli esille viidenlaisia esteitä ryhmätyökalujen rakentamiselle, käyttöönotolle ja yleistymiselle.

- 1) Nähtiin, että tuotekehitystoiminta on luovaa ”päänupis- sa tapahtuvaa” toimintaa, jonka siirtäminen ja dokumentointi työkaluun on vaikeaa. Jos työkalu ei tukenut työtä ja sen käytettävyys oli puutteellinen, se oli vain näennäisesti käytössä. Tällöin varsinainen tuotekehitysvaihe tehtiin piilossa järjestelmiltä ja tietoja syötettiin työkaluun, esimerkiksi dokumenttienhallintajärjestelmään, jälkijättöisesti ja vasta silloin, kun oli pakko.
- 2) Katsottiin, että tuotekehitystoiminnan tavallista korkeammat tietoturva-vaatimukset jarruttivat sekä ryhmätyökalujen rakentamista että erityisesti niiden käyttöönottoa. Työkalujen käyttöönoton seurauksena tietoturvariski kasvoi, koska verkoston jäsenet saattoivat päästä käsiksi yrityksen aikaisemmin salaisina pitämiin tietoihin ja koska yritysten välisten yhteyksien luominen saattoi helpottaa ulkopuolisten osapuolien pääsyä tärkeisiin ja taloudellisesti arvokkaisiin tuotekehitystietoihin.
- 3) Haastateltavat totesivat myös, että tuotekehityksen ryhmätyökalujen käyttöönottoa esti uusi ja muuttuva verkostomainen tuotekehitysympäristö. Haastatteluissa mainittiin, että verkostot monimutkaistuvat, monipuolistuvat ja monialaistuvat, joten valmiita uuteen ympäristöön sopivia ratkaisuja ei ole vielä kehitetty. Perinteiset järjestelmät ja ryhmätyökalut oli suunniteltu juuri tietyn organisaation käyttöön, eikä muiden yritysten liittämistä järjestelmään ollut suunniteltu. Tämän vuoksi järjestelmä asetti esteitä yhteistyölle esimerkiksi järjestelmään pääsyn ja järjestelmän toimivuuden suhteen.
- 4) Ryhmätyökalujen käyttöönottoa ja kokeilua hidastivat lisäksi verkoston pienten toimijoiden teknisen kyvykkyyden taso. Pieniltä yrityksiltä puuttuivat sekä tekniset laitevalmiudet että osaaminen käyttää vaadittuja ryhmätyökaluja.



- 5) Kaikkien verkostossa toimivien tahojen tulisi olla valmiita investoimaan käytettävään ryhmätyökaluun, joten verkostossa käytettävän työkalun ja sen lisenssien tulisi olla hinta-laatu-suhteeltaan edullisia.

### Käytettävyyteen liittyvät haasteet

Ihanteellinen ryhmätyökalu oli haastateltavien mukaan käyttäjälähtöinen eli pitkälle käyttäjien itsensä hallinnoima. Teknologisen toimintaympäristön piti olla pystytettävissä nopeasti ja projektihenkilöstön voimin, koska tuotekehitysprojektit ovat lyhytkestoisia ja muuten kehitystoiminnan pullonkaulaksi muodostuisi ryhmätyökalun ohjelmointi kaikille verkoston osapuolille. Projektien henkilöstö saattoi vaihtua joustavasti kesken projektin, ja katsottiin, että projektipäällikölle tulisi määritellä pääsy projektin käyttöoikeuksien lisäämiseen ja toisaalta myös poistamiseen.

Haastatteluissa korostettiin erityisesti, että ryhmätyökalun tulisi olla tarkoituksenmukainen ja helppokäyttöinen. Tarkoituksenmukaisuudella tarkoitettiin sitä, että työkalun tulee olla motivoiva ja käyttöön kannustava. Yrityksissä oli kohdattu ongelmia erilaisten teknisten ratkaisujen käyttöönotossa, sillä jotkut työntekijöistä olivat kokeneet joutuvansa tekemään lisätyötä saamatta mitään tukea omaan työhönsä. Ryhmätyökalun pitäisi siis tarjota käyttäjille mielekästä ja mielenkiintoista tietoa.

Helppokäyttöisyydellä viitattiin ryhmätyökalun tuttuuteen, opittavuuteen ja opastavuuteen. Ensinnäkin haluttiin järjestelmän perustuvan käyttäjille jo ennestään tuttuun logiikkaan, esimerkiksi *Windows*-ympäristöön. Ryhmätyökalun perustoimintojen tuli olla löydettävissä helposti, ja katsottiin, että mitä enemmän toiminnot muistuttavat muiden ohjelmistojen toimintalogiikkaa, sitä alhaisempi kynnys käyttäjillä on ottaa työkalu käyttöön ja sitä helpompi työkalua on käyttää. Työkalun tulisi myös olla jokapäiväisessä käytössä, jolloin sen käyttöönotto ja käyttö on helpompaa, tehokkaampaa ja motivoivampaa. Ryhmätyökalun tarkoituksellisuus ja tuttuus ovat yhteydessä myös sen opittavuuteen. Koska tuotekehitysprojektit olivat kestoltaan lyhyitä ja niitä oli samanaikaisesti käynnissä useita, työkalu tuli olla mahdollista ottaa käyttöön vain vähäisellä koulutuksella. Opittavuutta tulisi olla edesauttamassa työkaluun sisäänrakennetun opastuksen, joka antaisi käyttäjälle ohjeita tarvittaessa.

Haastatteluissa esitettiin huoli siitä, että jos ryhmätyökalu on monimutkainen ja käyttäjilleen vieras, sitä ei saada otettua tehokkaasti käyttöön yrityksen sisällä, ja vielä vaikeampaa monimutkaisen työkalun käyttöönotto on yritysverkostossa. Yrityksissä oli huomattu, että jos järjestelmä ei ole riittävän yksinkertainen ja helppokäyttöinen, käyttäjät etsivät vaihtoehtoisia ja vaivattomampia tapoja kommunikoida ja jakaa tietoa. Helppokäyttöisyys on erityisen tärkeää niille osapuolille, joilla teknologisen osaamisen taso on muita osapuolia alhaisempi.

### Ryhmätyökalujen käyttöönottoon liittyvät haasteet

Käyttöönoton onnistumisen edellytyksenä pidettiin sitä, että ryhmätyökalun käytön idea, ryhmätyökalujärjestelmä ja siihen liittyvät prosessit on ennen käyttöönottamista ”myyty” ja opetettu tarkkaan henkilöstölle. Käyttöönottoon tulisi siten sisältyä tiedotusta ja keskustelua ryhmätyökalun käytöstä, sen hyödyistä ja sen aiheuttamista muutoksista työhön. Idean myyminen ja kommunikointi eivät rajoitu vain käyttöönottoa edeltävään vaiheeseen, vaan ryhmätyökalun käyttöä ja käyttöön ottamista tulisi aktiivisesti kannustaa koko käyttöönottoprojektin ajan. Kommunikaation tulisi olla myös vastavuoroista, niin että käyttäjiltä saatua palautetta pystytään välittämään ryhmätyökalun suunnittelijoille ja räätälöijille. Lisäksi koulutus on olennainen ryhmätyökalun tulevaa käyttöä ja käytön tehokkuutta määrittävä tekijä. Jos koulutus järjestetään organisaation omia resursseja käyttäen ja koulutettavia on paljon, voidaan kouluttaa yksittäisiä eri toimipisteiden avainhenkilöitä, jotka koulutuksen saatuaan pystyvät kouluttamaan muita toimipisteensä työntekijöitä. Tällöin muutosvastarinta on pienempi, kun käyttöönottoa ajaa sellainen henkilö, joka on tuleville ryhmätyökalun käyttäjille tuttu.

Käyttöönoton onnistumisen koettiin olevan kiinteässä yhteydessä ryhmätyökalun helppokäyttöisyyteen, tarkoituksenmukaisuuteen ja tuttuuteen. Helposti hahmotettava, tuttuun logiikkaan perustuva, motivoiva järjestelmä on myös helpompi ottaa käyttöön sekä yhdessä organisaatiossa että laajemmin verkostossa. Yritysten kokemusten mukaan käyttöönotto saattoi sujua joissakin yksiköissä tai joidenkin yksilöiden kohdalla hyvin, toisten kohdalla taas järjestelmä jäi kokonaan käyttämättä. Haasteena pidettiin sitä, miten motivoida erilaisia käyttäjiä ja käyttäjäryhmiä.

Yhtenä ryhmätyökalun käyttöönoton esteenä pidettiin asenteita ja vanhoissa toimintatavoissa pitäytymisen tarvetta. Haastatteluissa kerrottiin varsinkin pienissä ja keskisuurissa organisaatioissa ajateltavan usein, että ryhmätyökalut eivät ole tarpeellisia, sillä ilman niitä on selvitty aikaisemminkin. Vastavasti suurissa organisaatioissa käyttöönottoon saatetaan asennoitua kielteisesti, koska vanhoista järjestelmistä ei haluta luopua, vaikka toimintaympäristö, jossa työkaluja käytetään, on muuttunut. Sukupolvenvaihdoksen ajateltiin muuttavan positiivisemmaksi kielteistä suhtautumista uusiin teknologisia käyttöönottoja kohtaan. Esimerkiksi suhtautumisen uusiin keskusteluominaisuuksiin uskottiin muuttuvan, kun tuotekehityksen parissa työskentelee yhä enemmän ihmisiä, joille pikaviestintä ja reaaliaikaiset teksti- ja puhepohjaiset keskustelumahdollisuudet ovat jo ennestään tuttuja ja siten luonteva tapa toimia.

Haastatteluissa esitettiin myös näkemys, jonka mukaan käyttöönotossa tulisi kuunnella tulevia käyttäjiä nykyistä enemmän. Katsottiin, että usein käyttöönotossa keskitytään enemmänkin yrityksen tarpeisiin ja tavoitteisiin ja jätetään huomioimatta loppukäyttäjien tarpeiden ja heille käyttöönotosta koituvien hyötyjen tarkastelu. Kun käyttäjät osallistetaan käyttöönottoon, ryhmätyökalu on paitsi käyttäjälle tarpeellinen ja sopiva, myös helpompi omaksua ilman suurta muutosvastarintaa. Käyt-

töönoton aikana tehtyjä päätöksiä pystytään myös perustelemaan uskottavammin, kun loppukäyttäjillä on ollut siinä keskeinen rooli.

## Johtopäätökset

Tässä artikkelissa esitettyjen tulosten perusteella ryhmätyökalua valittaessa ja sitä käyttöönotettaessa tulisi erityisesti huomioida ensinnäkin käyttöönottoympäristö: minkälaisille käyttäjille ja mihin työympäristöön tietotekninen työkalu ensisijaisesti halutaan? Toiseksi huomiota tulisi kiinnittää työkalun käytettävyyteen: miten tarkoituksenmukainen ja helppokäyttöinen työkalu on tai sen tulisi olla? Kolmanneksi tulisi ottaa huomioon työkalun käyttöönotto: miten työkalun käyttöönotosta viestitään henkilöstölle, miten koulutus järjestetään, miten asenteita muutetaan, ja miten tulevia käyttäjiä osallistetaan jo käyttöönottovaiheessa?

Tutkimus- ja kehitystoiminnan teknologiseksi haasteeksi on 1990-luvun loppupuolella koettu tuotetun informaation määrän ja monimutkaisuuden hallinta (Dennis, Flavin & Davies 1998). Tällä hetkellä dokumenttien määrällisen hallinnan tekniset ongelmat on pitkälti jo ratkaistu. Seuraavaksi tiedon ja dokumenttienhallinnan haasteena on ratkaista tiedon laadun hallintaan liittyviä haasteita. Lisäksi ryhmätyökalujen haasteeksi nousee se, kuinka voidaan parhaalla mahdollisella tavalla tukea yhteistyössä tapahtuvaa monimuotoista ja strukturoimatonta ajatusten kehittelyä ja tiedon luomista sekä kokemusperäisen, hiljaisen tiedon jakamista.

## Lähteet

- Boutellier, R. – Gassmann, O. – Macho, H. – Roux, M. 1998, "Management of dispersed product development teams: the role of information technologies". – *R&D Management*, 28 (1), 13–25.
- Chen, Y. – Lou, H. 2002, "Toward an understanding of the behavioral intention to use a groupware application". – *Journal of End User Computing*, 14 (4), 1–16.
- Chudnow, C. 2001, "Knowledge management review". – *Computer Technology Review*, 21 (11), 28–29.
- Corbitt, G. – Martz, B. 2003, "Groupware case studies: trust, commitment and the free expression of ideas". – *Team Performance Management: an International Journal*, 9, (1/2), 16–22.
- Merchant, D. – Roberts, D. 1999, "Data management enables global design teams". – *Electronic Engineering Times*, issue 1066, 94–96.
- Olesen, K. – Myers, M. D. 1999, "Trying to improve communication and collaboration with information technology: an action research project which failed". – *Information Technology and People*, 12 (4), 317–332.
- Robertson, M. – Sørensen, C. – Swan, J. 2001, "Survival of the leanest: intensive knowledge work and groupware adaptation". – *Information Technology & People*, 14 (4), 334–352.
- Schmidt, J. B. – Montoya-Weiss, M. M. – Massey, A. P. 2001, "New product development decision-making effectiveness: comparing individuals, face-to-face teams, and virtual teams". – *Decision Science*, 32 (4), 575–600.

- Stough, S. – Eom, S. – Buckenmyer, J. 2000, "Virtual teaming: a strategy for moving your organization into the new millenium". – *Industrial Management & Data Systems*, 8, 370–378.
- Watson, J. – Fenner, J. 2000, "Understanding portals". – *Information Management Journal*, 34 (3), 18–22.
- Yen, D. C. – Wen, H. J. – Lin, B. – Chou, D. C. 1999, "Groupware: a strategic analysis and implementation". – *Industrial Management & Data Systems*, 2, 64–70.

IV

# Pedagoginen suunnittelu ja oppimisen vaiheistaminen ammatillisen oppimisen tukena

## Pintakäsittelyn oppiminen Mustakarhu-verkkopelin avulla

Raija Hämäläinen – raija.hamalainen@ktl.jyu.fi  
Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylän yliopisto

Teknologiavälitteinen yhteisöllinen oppiminen (*computer supported collaborative learning*, CSCL: Koschmann 1996) on nousut varsin suosituksi tavaksi järjestää opetusta. Hyödyntämällä oppimistutkimuksen tuottamaa tietoa on parhaimmillaan mahdollista kehittää uusia teknologiapohjaisia ympäristöjä, jotka tukevat oppimista. Onnistunut teknologiavälitteinen yhteisöllinen oppiminen voi olla tiimien ja verkostojen yhteisöllistä tiedon luomista, koordinoitua yhdessä työskentelyä, sitoutumista asetettuihin tavoitteisiin ja toiminnan jaettua arviointia. Tällöin yhteisöllisen oppimisen tiedetään synnyttävän toimijoiden välille positiivisen riippuvuuden, jolloin virtuaalisen vuorovaikutuksen seurauksena ”saavutetaan jotakin enemmän kuin mihin toimijat yksinään kykenisivät” (Stahl 2003; 2004).

Potentiaalistaan huolimatta teknologiavälitteinen yhteisöllinen oppiminen on haasteellinen ja monimuotoinen prosessi, jossa ilmenee usein ongelmia (Arvaja 2005; Roschelle & Pea 1999). Kun yhteisöllinen oppiminen on haastavaa jo perinteisissä, kasvokkain tapahtuvissa oppimistilanteissa, teknologisen ja virtuaalisen ulottuvuuden tuominen kuvioon mukaan ei yleensä helpota tilannetta. Suunniteltaessa yhteisöllistä verkko-oppimista on tärkeää miettiä, mikä itse asiassa tekee oppimisesta yhteisöllistä, mitä lisäarvoa yhteisöllinen työskentely tuo yksilölliseen opiskeluun verrattuna ja miten oppijoiden yhteisöllistä toimintaa voidaan tukea. Yhteisöllinen oppiminen ei ole selviö, vaan hedelmällinen oppimisprosessi vaatii kaikkien osallistujien aktiivista panosta ja ponnistelua yhteisen päämäärän saavuttamiseksi. Tutkimuksissa onkin havaittu todellisen yhteisöllisen toiminnan olevan huomattavasti luultua harvinaisempaa (Järvelä & Häkkinen 2002). Perinteisesti yhteisöllistä oppimista on totuttu pitämään osallistujien vapaan yhdessä toimimisen tuloksena (Strijbos & Martens 2001). Viimeaikaisissa tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että täysin vapaa yhteinen työskentely ei systemaattisesti edistä oppimista (Dillenborg 2002), joten tuloksellisen vuorovaikutuksen aikaansaamiseksi ja oppimisen tehostamiseksi on oppijoiden työskentelyä tarpeellista ohjata. Oppimista voi tukea esimerkiksi etukäteissuunnittelun ja ympäristön rakentamisen avulla. Yksi tehokas tapa edesauttaa yhteisöllistä oppimista on vaiheistaa oppijoiden toimintaa virtuaaliympäristössä.

## Verkko-oppimisen vaiheistaminen

Ongelmista huolimatta verkko-oppiminen tarjoaa kuitenkin kiistattomia etuja, ja korkeatasoinen oppiminen on mahdollista verkostoperustaisissa oppimisympäristöissä, mutta se edellyttää huolellista pedagogista suunnittelua (Lipponen 2000; Lehtinen 2003). Yksi tapa tehostaa yhteisöllistä oppimista on strukturoida oppimisympäristössä tapahtuvaa työskentelyä. Tässä yhteydessä on alettu puhua myös oppimisen ja vuorovaikutuksen vaiheistamisesta (skriptit). Uusimpien tutkimusten mukaan oppimisen vaiheistaminen on tehokas tapa ohjata ja tukea oppijoiden työskentelyä (Weinberger 2003).

Yksinkertaisin tapa hahmottaa rakenteellinen vaiheistaminen on ajatella se eräänlaiseksi käsikirjoitukseksi, jonka avulla toimijoille voidaan suunnitella rooleja ja oppimistilanteessa ohjata heidän käyttäytymistään mielekkääseen suuntaan (Dillenbourg 2002; Hoppe & Ploetzner 1999). Oppimisen käsikirjoittamisen erityisinä etuina pidetään mahdollisuutta suunnitella oppijoiden kognitiivisia prosesseja, joita muuten ei ilmenisi, ja vähentää epämiellyttäviä ryhmäprosesseja, joita yhteisöllisessä verkko-oppimisessa helposti syntyy (O'Donnell 1999).

Vaiheistaminen voidaan jakaa tehtävän ratkaisemisen (episteemiset skriptit) ja toimijoiden yhteisöllisen oppimisen (sosiaalista vuorovaikutusta tukevat skriptit) tukemiseen (Weinberger 2003). Tässä tutkimuksessa on hyödynnetty sisällönoppimiseen ja tehtävän ratkaisemiseen tähtäävää vaiheistamista. Yleisesti tehtäväorientoitunut vaiheistaminen keskittyy aina jossakin määrin tehtävän ratkaisemiseen esimerkiksi ympäristöön sijoitettujen kysymysten ja vihjeiden avulla, jolloin on tavoitteena, että oppijat portaittain etenevät kohti tehtävän ratkaisua ympäristön ja toistensa tukemina. Vaiheistamisen kohteen lisäksi ohjauksen aste voi vaihdella esimerkiksi ratkaisemiseen tarvittavien henkilöiden lukumäärän tai tehtävän ratkaisuvaihtoehtojen suhteen. Oppimiselle voidaan tarjota joko yksi oikea ratkaisu tai useita vaihtoehtoisia etenemistapoja. Lisäksi toimintaa voidaan ohjata tehtäväjärjestyksen vaihteluilla. Tällöin toimintajärjestys voi tehtävän luonteen mukaan olla tarkasti ennalta määriteltä, tai vaihtoehtoisesti tehtävän suorittajien on mahdollista vaikuttaa siihen, missä järjestyksessä toiminta etenee. Tässä tutkimuksessa oppijoille on rakennettu ympäristöön ennalta määriteltä tehtäväjärjestys, jonka mukaisesti oppijoiden oli mahdollista saavuttaa pelin seuraava taso.

Stahlin (2004) mukaan yhteistoiminnallisessa oppimisessä on syytä integroida sekä yhteisöllistä että yksilöllistä toimintaa. Tavoitteena onkin, että hyödyntämällä oppimistutkimuksen tuottamaa tietoa voidaan kehittää uusia integroituja teknologiapohjaisia ympäristöjä, jotka sekä tukevat yhteisöllistä oppimista että hyödyntävät oppijoiden yksilöllistä ongelmanratkaisua. Etukäteen tapahtuvan vaiheistamisen etuna voidaan pitää nimenomaan mahdollisuutta paremmin integroida normaalisti erillisinä pidettyjä toimintoja. Vaiheistamisen avulla voidaan nivoa yhteen yksilöllisen ja yhteisöllisen työskentelyn vaiheita, kasvokkaistilanteita ja verkossa tapahtuvaa toimintaa sekä ennalta suunniteltuja vaiheita ja työskentelyn aikaista oh-

jausta. Tässä tutkimuksessa oppijoiden itsenäiset ja yhteisölliset tehtävät vuorottelevat ympäristössä työskentelyn aikana. Osaa tehtävistä on mahdotonta ratkaista yksin, toisissa tehtävissä puolestaan ryhmässä toimimisella voidaan saavuttaa hyötyä yksin toimimiseen verrattuna.

Ohjaavasta pyrkimyksestä huolimatta vaiheistamisen suunnittelussa ja hyödyntämisessä tavoitteena on myös huomioida yli-ohjaamisen ongelmat, koska liiallinen oppimistilanteeseen vaikuttaminen voi häiritä oppijoiden luontaista ongelmanratkaisua. Lisäksi liian tarkasta työskentelyn vaiheistamisesta aliprosesseihin ja rajattuihin vaihtoehtoihin saattaa seurata tehtävän haasteellisuuden katoaminen, tavoitteettoman vuorovaikutuksen aikaansaaminen tai kognitiivisen taakan liiallinen kasvu kiinnitettäessä huomiota itse pedagogisen toiminnan vaiheisiin ja niiden suorittamiseen. (O'Donnell 1999; Weinberger 2003; Weinberger, Fischer & Mandl 2003; Dillenbourg & Jermann 2005; Scardamalia & Bereiter 1994.) Voidaankin todeta, että teknologiavälitteisen vaiheistetun oppimisen suunnittelu ja toteutus on tasapainottelua tarpeellisen ja liiallisen toimijoiden ohjaussuhteen välillä.

## Virtuaalinen peliympäristö yhteisöllisen toiminnan ympäristönä ammatillisessa oppimisessa

Usean pelaajan pelit mahdollistavat pelaajien kommunikoinnin ja yhteisöllisen työskentelyn pelien aikana. Vuorovaikutteisuus on keskeinen ominaisuus virtuaalisissa ympäristöissä: käyttäjä kokee, että hänen toimintoihinsa vastataan. Virtuaalimaailman etuna on, että parhaimmillaan se herättää läsnäolon tunteen, joka on sen keskeisesti muista tietokonesovelluksista erottava piirre (McLellan 1996). Pelin luonteesta riippumatta yleensä yhdistävänä teemana on yhteishenki ja pelaajien halu pelata toisten kanssa. Rikas vuorovaikutus ei välttämättä tarvitse teknisesti rikasta käyttöliittymää, sillä vuorovaikutuksen rikkauteen pelitilanteessa vaikuttavat pelin teknisten ominaisuuksien lisäksi merkittävästi myös sosiaaliset, kulttuuriset ja kommunikatiiviset tekijät (Manninen 2003).

Pelimaailman etuja on, että kolmiulotteinen kyberavaruus tuo ihmisten väliseen toimintaan erilaisia ulottuvuuksia (Taylor 1999; Cassell & Vilhjálmsson 1999). Parhaimmillaan tämän seurauksena ihmisten väliset sosiaaliset rajoitukset, kuten organisaatioihin liittyvät roolit, eivät rajoita vuorovaikutusta yhtä voimakkaasti kuin perinteisessä, kasvokkain tapahtuvassa oppimistilanteessa. Todellisen ja virtuaalisen maailman rajat sekoittuvat ja virtuaalitodellisuus voi aktivoida sellaisia sosiaalisia prosesseja, jotka eivät olisi mahdollisia perinteisissä oppimisympäristöissä (Talamo & Ligorio 2001).

Pelien hyödyntäminen ammattiin oppimisen tukena on toisistaan erillisiä. Ajatus toiminnan vaiheistamisesta soveltuu erityisen hyvin sekä ammatillisten taitojen oppimiseen että oppimispeleihin, koska peleille ovat luonteenomaisia konkreetit tehtäväkokonaisuudet ja ongelmanratkaisun jälkeinen siirtyminen seuraavalle toiminnan tasolle uuteen tehtävään. (Hämäläinen, Häkkinen, Bluemink & Järvelä 2005.) Myös ammatillisen



koulutuksen opetus rakentuu työelämän toimintakokonaisuuksien pohjalta. Perinteisesti pelimaailman etuna on pidetty pelien motivoivia ominaisuuksia (Gee 2003). Yksi pelien motivoivista ominaisuuksista saattaa liittyä nimenomaan ongelmanratkaisuun ja sen seurauksena tapahtuvaan seuraavan toimintatason saavuttamiseen. Ylemmän tason saavuttamista voi ilmentää uuden toimintaympäristön aukeaminen, lisävälineistön halluun saaminen tai muu pelin loppuunsaattamista edistävä asia. Tulevaisuuden oppimispelien tavoitteena olisikin kyetä hyödyntämään viihdepelaamisesta tuttua käsikirjoittamista ja erilaisia toiminnan tasoja siten, että niiden avulla voitaisiin tukea oppimisen pedagogisia päämääriä.

## Mustakarhu-oppimispeli

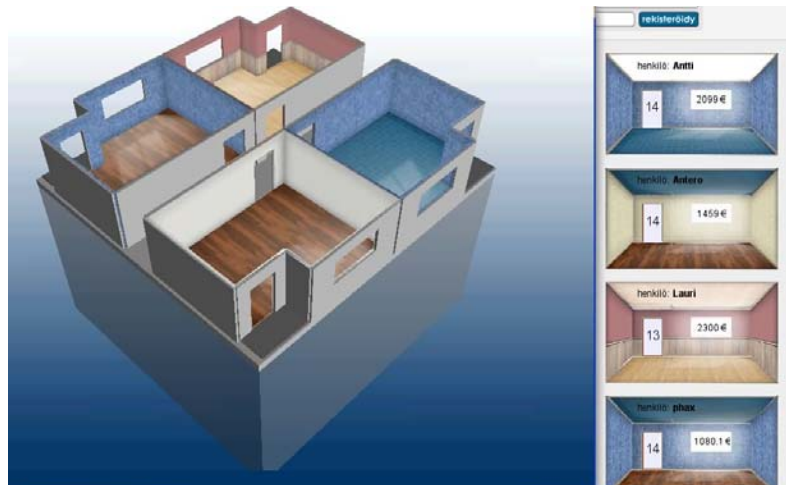
Tässä tutkimuksessa on tavoitteena tuottaa ammatilliseen opetukseen soveltuva sisällönoppimista ja opiskelijoiden yhteisöllistä toimintaa tukeva uusi virtuaalinen ympäristö (Dillenbourg 1999; Dourish 1999; Munro ym. 1999). *Mustakarhu*-virtuaaliympäristön kehitys perustuu neljään aiemmissä tutkimuksissa esiintulleeseen virtuaaliryöskentelyn ongelmaan. Ensinnäkin luokahuoneessa tapahtuvaa oppimista ei ole syytä sellaisenaan siirtää virtuaaliympäristöön, vaan virtuaaliympäristön tulee tarjota lisäarvoa perinteisen työskentelyn rinnalle (Arvaja 2005). Toiseksi todellisen elämän lähtökohtien siirtäminen virtuaaliympäristöön on usein ongelmallista (Baker 2002). Kolmanneksi oppijat täytyy saada sitoutumaan työhön ja motivoitua intensiiviseen työskentelyyn ja tiedon jakamiseen (Järvelä & Niemivirta 2001); tässä tutkimuksessa pelillisyyttä hyödynnettiin motivaation lisäämiseksi. Neljänneksi peliympäristön kehitystyö pohjautui yhteistoiminnallisen oppimisen teoriaan (esim. Koschmann 1996) sekä pedagogisen, sisällöllisen ja teknisen kehityksen vuorovaikutukseen.

Idea oppimispelien hyödyntämisestä on lähtenyt liikkeelle todellisesta tarpeesta kehittää opetusmenetelmiä, joissa oppijat voivat tutustua työtilanteiden oppisisältöihin. Virtuaaliset oppimispelit integroituvat osaksi Jyväskylän ammattiopiston Teknisen oppilaitoksen *Viivi*-oppimisympäristöä. Uusien, ammatilliseen opetukseen soveltuvien opetuspelien kehittämisen keskeisiä tarkoituksia ovat työtilanteiden kriittisten vaiheiden harjoittelu ennen käytännön toimintaan ryhtymistä ja erityistä tukea vaativien (esimerkiksi kielellisistä häiriöistä kärsivien) oppijoiden tarpeisiin vastaaminen.

Ammatillisen opetuksen *Mustakarhu*-oppimispeli on tehtävän ratkaisemisen vaiheistamiseen suuntautunut peli. *Mustakarhu*-pelissä opiskelijat pelaavat neljän hengen ryhmissä noin tunnin mittaisen pelin, jonka aikana he suunnittelevat ja toteuttavat tilaustyönä neljän erilaisen hotellihuoneen kokonaisuuden. Koko ryhmällä on käytössään 4 000 euron budjetti kokonaisuuden toteuttamista varten. Tehtävät etenevät pedagogisten vaiheiden mukaisessa järjestyksessä, ja niissä vuorottelevat yhteisölliset ja yksilölliset tehtävät. Tehtävän onnistunut ratkaiseminen siirtää toiminnan pelin seuraavalle tasolle. Tehtävänä on laskea kattojen, seinien ja lattioiden pinta-alat, valita niihin sopivat

materiaalit, laskea materiaalien kustannukset sekä vastata materiaalivalintoihin liittyviin kysymyksiin ja kirjoittaa työstä loppuraportti asiakkaalle. Peliympäristö on toteutettu *Macromedia Flash*- ja *Shockwave*-tekniikoilla, jotka mahdollistavat pelaamisen Internet-selaimella. Pelin aikana opiskelijat pitävät yhteyttä toisiinsa joko *chatin* tai reaaliaikaisen puheyhteyden kautta. Lähtökohtana on, että ympäristössä toimijat tarvitsevat toisiaan tehtävästä suoriutumiseen. Tällöin toimijoiden välille muodostuu todellinen tiedollisen riippuvuuden suhde, jonka odotetaan aikaansaavan oppijoiden välistä yhteisöllistä toimintaa.

Kuva 1. *Mustakarhu*-oppimispelin hotelli-huoneet.



Ympäristön kehitys- ja tutkimustyö tapahtuu yhteistyössä Jyväskylän Ammattiopiston, Jyväskylän yliopiston koulutuksen tutkimuslaitoksen ja Korento Oy:n kanssa. Ympäristön teknisestä toteutuksesta vastaa Korento Oy., ympäristö toteutetaan Jyväskylän ammattiopiston Teknisen oppilaitoksen tarpeiden pohjalta tukemaan verkko-opetuksen kehittämistä osana *Luma: oppimisympäristöt näkyviksi* -hanketta, ja oppimistutkimusosuudesta vastaa Jyväskylän yliopiston koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän ammattiopiston Teknisessä oppilaitoksessa pelinomaisten ympäristöjen kehityksen taustalla on ajatus oppijoiden yhteisöllisestä toiminnasta.

## Tutkimustehtävät

Oppimispelikehitys on vielä verraten nuori tutkimuskohde, joten on keskeistä pyrkiä selvittämään, millaisia mahdollisuuksia pedagogisella pelinkehityksellä on tukea oppimista. Tämän tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa oppijoiden yhteisöllisestä työskentelyn vaiheistamisesta pelinomaisessa virtuaaliympäristössä.

## Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimus on osa *design*-tutkimusten (Bannan-Ritland 2003) sarjaa, joka luo uutta tietoa yhteisöllisen oppimisen mahdollisuuksista eri tasoilla. Erilaiset tapaustutkimukset integroituvat sykliseksi jatkumoksi, jossa aiemmat tutkimustulokset

vaikuttavat uusien ympäristöjen kehitykseen. Näin selvitetään yhteisöllisten 3D-pelien hyödyntämismahdollisuuksia oppimisen tukena. Motivoivien oppimisympäristöjen kehittämistä ja oppijoiden toiminnan vaiheistamista virtuaaliympäristössä voidaan pitää yhtenä keinona edistää yhteisöllistä toimintaa. Kehitystyö lähtee liikkeelle oppijoiden tarpeista ja peliympäristöjen tarjoamasta lisäarvosta kussakin tilanteessa. Peliympäristötutkimuksen tarkoituksena on osaltaan vastata oppimisen haasteisiin ja edistää 3D-virtuaaliympäristöjen hyödyntämistä osana tietoyhteiskunnan tarpeita.

## Tutkimusaineisto, analyysi ja tulokset

Tutkimusaineiston keruu tapahtui monimenetelmällisesti. *Mustakarhun* aineistonkeruuvaiheessa 20 pintakäsittelypuolen opiskelijaa pelasi noin tunnin mittaisen pelin neljän hengen ryhmässä. Pelitilanteen aikana tietokantaan kertyi dataa pelin tapahtumista, pelin eteneminen videoitiin yhden pelaajan kuvaruutunäkökulmasta käsin, koko ryhmän toimintaa observoitiin ja lisäksi tallennettiin opiskelijoiden *chat*- ja puhekeskustelut. Värittömästi pelin jälkeen opiskelijat haastateltiin *stimulated recall* -ryhmähaastatteluna, joka nauhoitettiin.

**Esimerkki 1.** Ote opiskelijoiden *chat*-keskustelusta.

```
Minna: käykö kaikille jos otan ton laminaatin?
Anna: jeps ota vaan minttu
Minna: :)
Eve: mulle käy, mä otan laatat.
Henna:
Anna: mikä ihmeen linoleum?????
Eve: en tiiä.
Anna: voinko mä ottaa ton muovimaton?
Henna: siis hei, mistä ihmeestä löysitte ton materiaali kohdan..!!!
Anna: no mis kohas sä nyt oot hanna?
Henna: tästöö ei tule yhtään mitään!!
Eve: edellisellä sivulla oli joku jatka laatikko, paina sitä
Anna: laske se pinta-ala et monta neliöö on ja paina laske-painiketta.
```

Tutkimuksen laadullisessa analyysissä aineiston käsittely aloitettiin tarkastamalla huolellisesti kerätyn aineiston laatu, litte-roimalla haastattelut ja tekemällä tarkennuksia pelitilanteen aikana suoritettuihin observointeihin. Tämän jälkeen aineiston kvalitatiivinen analysointi tapahtui kahden tutkimuskysymysten suunnassa suoritettuna luokittelun kautta. Luokittelussa hyödynnettiin ja verrattiin ristiin tutkimuskysymysten ja kunkin luokittelun kannalta relevanttia aineistoa. Useita eri menetelmin kerättyjä tutkimusaineistoja ristiin vertaamalla pyrittiin lisäämään tutkimustulosten luotettavuutta (Cohen & Manion 1994).

Luokittelun ensimmäisessä vaiheessa ryhmiteltiin ympäristöön ennalta suunniteltujen oppimisen vaiheiden pohjalta toteutuneet merkitykselliset tilanteet:

- 1) tiimin muodostus ja hotellihuoneen suunnittelu
- 2) huoneiden valinta
- 3) sääntöjen muodostus, 4 000 euron yhteisbudjetti (yhteistoiminnallinen)
- 4) lattian pinta-alan laskeminen (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 5) lattian materiaalien valinta (yhteistoiminnallinen)

- 6) lattian kokonaiskustannusten laskeminen (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 7) seinien pinta-alan laskeminen (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 8) seinien materiaalien valinta (yhteistoiminnallinen)
- 9) seinien kustannusten laskeminen (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 10) katon pinta-alan laskeminen (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 11) kattomateriaalien valinta (yhteistoiminnallinen)
- 12) katon kustannusten laskeminen (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 13) materiaalivisa (yhteistoiminnallinen tai yksilöllinen)
- 14) loppuraportin laatiminen (yhteistoiminnallinen)
- 15) pelitilanteen reflektointi.

Ensimmäisen vaiheen pohjalta suoritettiin aineiston triangulaatio (Cohen & Manion 1994), jossa eri menetelmin kerätyt aineistot verrattiin toisiinsa, ja tehtiin lopulliset päätelmät peliympäristön mahdollisuuksista ja rajoituksista pintakäsittelyn opettamisessa.

Kaikki ryhmät pääsivät pelin loppuun ja noudattivat etukäteen vaiheistettua tehtäväjärjestystä. Tutkimustulosten mukaan ryhmien välillä oli vaiheistetusta ympäristöstä huolimatta eroja peliin käytetyn ajan, suunniteltujen kokonaisuuksien ja yhteisöllisen toiminnan määrän suhteen. Pelin aikana oppijat käyttivät useita erilaisia menetelmiä yhteistoiminnan aikaansaamiseen ja ylläpitämiseen. Oppijat neuvottelivat toimintavaihtoehtoista, jakoivat tietoa (erityisesti laskutehtävissä), koordinoivat yhteistä työskentelyä ja pitivät huolta muiden ryhmän jäsenten toiminnasta. Ryhmät ratkaisivat tehtäviä ja tekivät valintoja hyvässä yhteisymmärryksessä, eikä pelin aikana syntynyt juurikaan konfliktitilanteita.

Merkittävimpiä tutkimustuloksia oli uudenlaisen visuaalisen viestinnän ilmeneminen virtuaaliympäristössä toimittaessa. Pelaajat käyttivät pitkiä aikoja vertaillen erilaisia materiaali- vaihtoehtoja keskenään. Tällöin he eivät juuri puhuneet keskenään mutta olivat keskittyneitä tehtävän suorittamiseen ja vaihtelivat erilaisia materiaaleja, kunnes löysivät mielestään tehtävän kannalta sopivimman. Oppijoiden kokemus visuaalisesta viestinnästä oli varsin positiivinen. Kaikki koehenkilöt kokivat virtuaaliympäristön lisänneen havainnollisuutta erityisesti materiaalivalinnoissa. Oppijoiden kokemusten mukaan virtuaalinen ympäristö tarjosi uuden, havainnollisemman tavan opiskella pintojen suunnittelua, joka perinteisesti tehdään kynällä ja paperilla. Virtuaalimaailman eduksi koettiin myös materiaalien vaihtamisen helppous sekä seurausten konkreettisuus.

Oppijat olivat sitoutuneita suorittamaan annetut tehtävät loppuun, ja he jaksoivat keskittyä intensiivisesti tehtävien ratkaisemiseen. Oppijat kokivat tehtävät haasteellisiksi ja autenttista tilannetta vastaaviksi. Erityisesti kokeneemmat opiskelijat vertailivat innokkaasti virtuaalimaailman ja käytännön työssä tapahtuvan toiminnan eroja ja yhtäläisyyksiä. Yleisemmällä tasolla osan oppijoista oli kuitenkin vaikea mieltää pelimaailmassa tapahtuvaa toimintaa todelliseksi oppimistehtäväksi. Peli si-

sälsi kuusi erilaista laskutehtävää, joiden suorittaminen muodosti huomattavan osan pelistä. Kaikki koehenkilöt suoriutuvat näistä keskittymistä vaativista laskutehtävistä. Pelin aikana pelaajilla oli käytössään hotellihuoneiden 3D-malli, jonka tarkoitus oli havainnollistaa kokonaisuutta. Aineiston analyysissä kuitenkin kävi ilmi, että osa pelaajista käytti mallia myös eräänlaisena mahdollisuutena katkaista ajattelu hetkeksi tilanteissa, joissa kognitiivinen taakka kasvoi suureksi.

## Pohdinta

Toistaiseksi *edugames*-sovellusten systemaattinen tutkimus on ollut melko vähäistä. Eri puolilla on kuitenkin viime aikoina kehitetty toimivia esimerkkejä oppimispelien mahdollisuuksista perinteisten oppimismenetelmien rinnalla. Myös tämä tutkimus antoi rohkaisevia tuloksia pelien ja integroitujen ratkaisujen mahdollisuuksista yhteisöllisen oppimisen tukena. Nyt onkin keskeistä pyrkiä selvittämään, ovatko verkkopelit ja peliominaisuuksia hyödyntävät oppimisympäristöt yksi vastaus tulevaisuuden oppimisen haasteisiin ja onko niillä todellisia mahdollisuuksia integroitua osaksi opetuksen toteuttamista myös käytännön toimijoiden tasolla. Oppimisen vaiheistamiseen virtuaaliympäristössä toimittaessa on kuitenkin syytä kiinnittää erityistä huomiota, jotta voidaan välttää epämääräisen puuhastelun tasolle jääminen, mutta toisaalta on huomattava myös ylioajamien (Dillenbourg 2002) ongelmat.

Saamiemme tulosten mukaan peleillä näyttäisi olevan potentiaalia rikastuttaa oppimista ja teknologian hyödyntämistä opetuksen tukena. Pedagogisesti mielekkäiden sisällönoppimiseen keskittyvien oppimisympäristöjen suunnittelu on kuitenkin haasteellinen tehtävä, joka edellyttää pelin teknisten kehittäjien sekä pedagogisten ja sisällöllisten asiantuntijoiden kiinteää yhteistyötä. *Design*-tyyppinen kehittäminen, jossa syntyneitä ideoita testataan käytännön toimijoiden parissa ja testauksesta saatua palautetta hyödynnetään teknisessä jatkokehityksessä, näyttäisi soveltuvan hyvin nimenomaan oppimispelien kehittämiseen. Erityisesti ammatillinen oppiminen näyttäisi olevan yksi alue, jolla virtuaaliympäristöt tarjoavat todellista lisäarvoa oppimiselle. Työtilanteiden parempi havainnollistaminen näyttäisi tarjoavan merkittävän mahdollisuuden lisätä ammatillisen oppimisen laatua ja vastata työelämän muuttuviin tarpeisiin.

## Lopuksi

Tutkimus on osa Suomen Akatemian *Life as Learning* -tutkimusohjelman tukemaa *Ecol*-hanketta ja Länsi-Suomen lääninhallituksen tukemaa *Pedagames*-hanketta.

Erityiskiitokset Birgitta Mannilalle (Jyväskylän ammattiopiston Teknillinen oppilaitos) ja Lauri Koutaniemelle (Korento Oy.) pelikehityksestä ja teknisestä toteutuksesta.

## Lähteet

- Arvaja, M. 2005 (submitted), Contextual resources in the process of negotiating meanings in a Web-based history project.
- Baker, M. 2002, "Forms of cooperation in dyadic problem solving". – P. Salambier & H. Benchechrone (eds.), *Cooperation and complexity*. Paris: Hermes. 1–38.
- Bannan-Ritland, B. 2003, "The role of design in research: the integrative learning design framework". – *Educational Researcher*, vol. 32 (1), 21–24.
- Cassell, J. – Vilhjámsson, H. 1999, "Fully embodied conversational avatars: making communicative behaviour autonomous". – *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2, 45–64.
- Cohen, L. – Manion, L. 1994, *Research methods in education* (uudistettu painos). New York: Routledge.
- Dillenbourg, P. 1999, "Introduction: what do you mean by 'collaborative learning'?" – P. Dillenbourg (ed.), *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Pergamon. 1–19.
- Dillenbourg, P. 2002, "Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design". – P. A. Kirschner (ed.), *Three worlds of CSCL: can we support CSCL*. Heerlen: Open Universiteit Nederland. 61–91. – URL: [http://tecfa.unige.ch/perso/staf/notari/literature/dillenbourg2002\\_1.doc](http://tecfa.unige.ch/perso/staf/notari/literature/dillenbourg2002_1.doc)
- Dourish, P. 1999, "Where the footprints lead: tracking down other roles for social navigation". – A. J. Munro, K. Höök & D. Benyon (eds.), *Social navigation of information space*. London: Springer-Verlag. 155–173.
- Gee, P. J. 2003, *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Hoppe, H. U. – Plötzner, R. 1999, "Can analytic models support learning in groups?" – P. Dillenbourg (ed.), *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier Science Publishers. 147–168.
- Häkkinen, P. – Arvaja, M. – Mäkitalo, K. 2004, "Prerequisites for CSCL: research approaches, methodological challenges and pedagogical development". – K. Littleton, D. Faulkner & D. Miell (eds.), *Learning to collaborate and collaborating to learn*. New York: Nova Science Publishers. 161–175.
- Hämäläinen, R. – Häkkinen, P. – Bluemink, J. – Järvelä, S. (painossa), 3D-verkkopelien mahdollisuuksia yhteisöllisessä oppimisessä: sosiaalinen toimintaseikkailu yhteisöllisten taitojen kehityksen tukena.
- Järvelä, S. – Häkkinen, P. 2002, "Web-based cases in teaching and learning: the quality of discussions and a stage of perspective taking an asynchronous communication". – *Interactive Learning Environments*, 10 (1), 1–22.
- Järvelä, S. – Niemivirta, M. 2001, "Motivation in context: challenges and possibilities in studying the role of motivation in new pedagogical cultures". – S. Volet & S. Järvelä (eds.), *Motivation in learning contexts: theoretical advances and methodological implications*. Amsterdam: Pergamon. 105–127.
- Koschmann, T. 1996, *CSCL: theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: LEA.
- Lehtinen, E. 2003, "Computer-supported collaborative learning: an approach to powerful learning environments". – E. de Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle & J. van Merriëboer (eds.), *Powerful learning environments: unravelling basic components and dimensions*. Amsterdam: Pergamon. 35–54.

- Lipponen, L. 2000, "Towards knowledge building discourse: from facts to explanations in primary students' computer-mediated discourse". – *Learning Environments Research*, 3, 179–199.
- Manninen, T. 2003, "Interaction forms and communicative actions in multiplayer games". – *Game Studies: the International Journal of Computer Game Research*, 3 (1).
- McLellan, H. 1996, "Virtual realities". – D. H. Jonassen (ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- O'Donnell, A. M. 1999, "Structuring dyadic interaction through scripted cooperation". – A. M. O'Donnell & A. King (eds.), *Cognitive perspectives on peer learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 179–196.
- Roschelle, J. – Pea, R. 1999, "Trajectories from today's WWW to a powerful educational infrastructure". – *Educational Researcher*, 28 (5), 22–25.
- Strijbos, J. W. – Martens, R. L. 2001, "Group-based learning: dynamic interaction in groups". – P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen (eds.), *European perspectives on computer-supported collaborative learning: proceedings of the 1st European conference on computer-supported collaborative learning*. Maastricht: Maastricht University. 569–576.
- Stahl, G. 2004, *Concepts of communication in CSCL*. – URL: <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/papers/ch17.pdf>
- Talamo, A. – Ligorio, B. 2001, "Strategic identities in cyberspace". – *Cyberpsychology & Behavior*, 4 (1), 109–122.
- Taylor, T. L. 1999, "Life in virtual worlds: plural existence, modalities, and other online research challenges". – *American Behavioral Scientist*, 43 (3), 436–449.
- Weinberger, A. 2003, *Scripts for computer-supported collaborative learning: effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction: Dissertation an der Fakultät für Psychologie und Pädagogik der Ludwig-Maximilians-Universität München*. – URL: [http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00001120/01/Weinberger\\_Armin.pdf](http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00001120/01/Weinberger_Armin.pdf)
- Weinberger, A. – Fischer, F. – Mandl, H. 2003, "Collaboration scripts to facilitate knowledge convergence in computer-supported collaborative learning environments". – Paper presented at the 10th Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI) 2003 in Padova, Italy.

# Oikosulku vai ei

## Kokeellinen tutkimus sähkön perusteiden oppimisesta

Sami Nurmi

Tomi Jaakkola

Opetusteknologiayksikkö, Turun yliopisto

Sähkö on yksi nykyajan yhteiskuntaamme pyörittävistä voimista ja keskeisistä ympäristö- ja luonnontiedon oppisisällöistä. Sähkön merkitys on korostunut myös uudessa perusopetuksen opetussuunnitelmassa, jossa sen perusteet ovat pakollisena oppisisältönä aikaisempaa nuoremmille oppijoille. Valitettavasti sähkö on oppiaiheena varsin haastava, sillä sen lainalaisuuksien ymmärtämisen on havaittu aiheuttavan vaikeuksia kaikenikäisille oppijoille – peruskouluikäisistä yliopisto-opiskelijoihin (Fredette & Lockheed 1980). Useissa eri puolilla maailmaa suoritetuissa tutkimuksissa on osoitettu, että oppijoilla on pitkäkestoisemmän opetuksen jälkeenkin monia sähköön liittyviä virhekäsityksiä (Shipstone 1984; McDermott & Shaffer 1992; Duit & von Rhöneck 1998). Nämä vaikeudet ja virhekäsitykset liittyvät erityisesti sähkön teoreettisten selitysten soveltamiseen oikeisiin virtapiireihin, virtapiirien toiminnan päättelemiseen sekä sähkön peruskäsitteiden ja ilmiöiden ymmärtämiseen (McDermott & Shaffer 1992; Duit & von Rhöneck 1998; Ronen & Eliahu 2000). Lisäksi nämä virhekäsitykset näyttävät olevan syvään juurtuneita ja vastustuskykyisiä käsitteelliselle muutokselle (Shipstone 1988). Näyttääkin siltä, että sähkön perusteiden oppimisessa tarvitaan uusia opetus- ja oppimisjärjestelyitä, koska perinteinen opetus on osoittautunut varsin tehottomaksi.

Sähköopetuksen ongelmaa on aikaisemmin yritetty ratkaista käyttämällä esimerkiksi käsitteelliseen muutokseen tähtääviä tekstejä (Wang & Andre 1991), konkreettista laboratoriotyöskentelyä (McDermott & Shaffer 1992) ja tietokoneavusteisia simulaatioita (Ronen & Eliahu 2000). Vaikka kaikilla näillä lähestymistavoilla onkin omat vahvuutensa, kokeilut ovat kuitenkin laajassa mittakaavassa jääneet varsin tehottomiksi. Tässä tutkimuksessa sähkön perusteiden opetukseen on kehitetty kolme erilaista oppimisympäristöä, joissa yritettiin yhdistää aikaisemmissa kokeiluissa käytettyjen metodien vahvuuksia. Oppimisympäristöt perustuivat tietokonesimulaatio- ja laboratoriotyöskentelyyn sekä näiden käyttämiseen yhdessä. Lisäksi kaikissa kolmessa ympäristössä käytettiin käsitteelliseen muutokseen tähtääviä ja oppilaiden työskentelyä ohjaavia tehtäväkortteja. Tarkoituksena oli esitellä sähkön peruskäsitteitä ja suljetun virtapiirin toimintaa sekä tutustua sähkön virran kulkuun ja jakautumiseen virtapiireissä. Kokeelliseen asetelmaan perustuvassa tutkimuksessa verrataan kolmen työskentelytavan (laboratorior ryhmä, simulaatoriryhmä ja yhdistelmäryhmä) vaikutusta oppilaiden oppimistuloksiin. Hypoteesimme mukaan yhdistelmäryhmä olisi kaikkein tehokkain työskentelytapa, koska simulaation avulla oppijoiden olisi mahdollista oppia ymmärtä-



mään sähkön peruseriaatteita ja sen jälkeen soveltaa teoreettista osaamistaan oikeisiin virtapiireihin laboratoriotyöskentelyn aikana. Laboratorioryhmän vahvuudet keskittyvät konkreettisen tason kytkentöjen tekemiseen ja simulaatioryhmän edut teoreettisen ymmärryksen hankkimiseen.

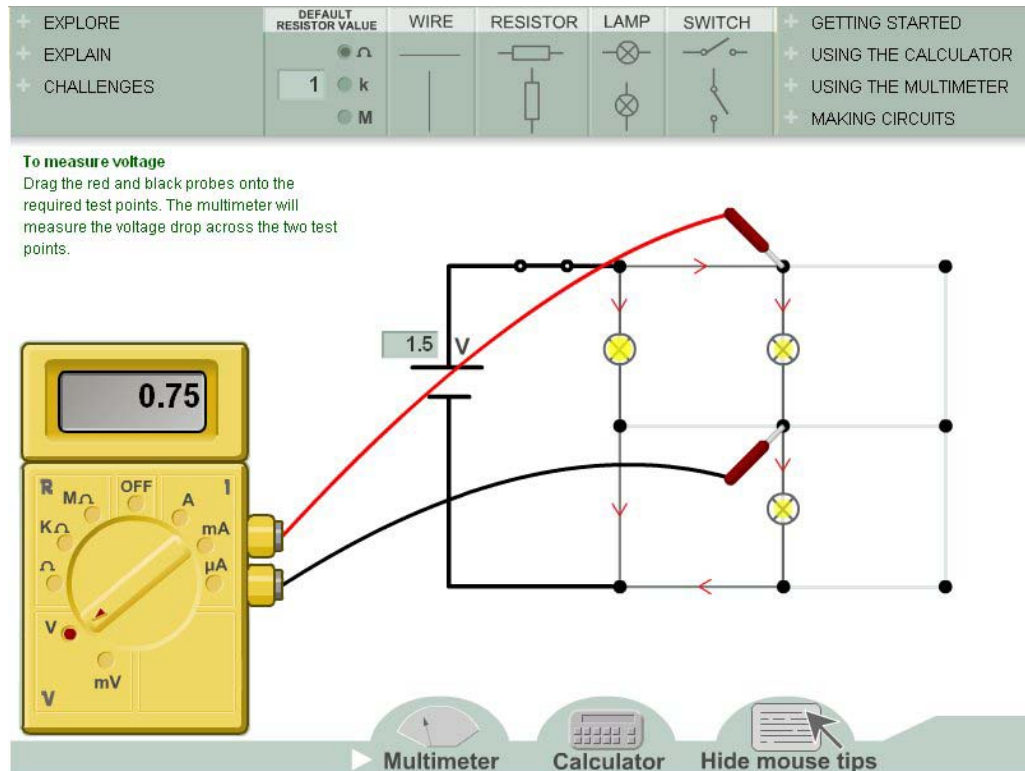
## Tutkimusasetelma

Viime keväänä toteutettuun tutkimukseen osallistui 66 iältään 10–11-vuotiasta turkulaisen ala-asteen oppilasta. Opetuskokeilun varsinainen työskentelyaika oli kaksi oppituntia, ja lisäksi oppilaat suorittivat sekä alku- että lopputestin. Alkumittaus teetettiin päivää ennen varsinaisen harjoitusvaiheen alkua. Alkutesti koostui Ravenin (1958) oppimisvalmiutta mittaavasta sekä sähköön liittyvien peruskäsitteiden ja -tietojen osaamista kartoittavista lomakkeista. Sähkölomake koostui neljästä päätehtävästä, jotka keskittyivät kahteen aihealueeseen. Ensimmäiset kaksi kysymystä mittasivat suljetun virtapiirin käsitteen ymmärtämistä, ja kaksi jälkimmäistä tehtävää mittasivat sähkövirran jakaantumisen käsitteen ymmärtämistä erilaisissa kytkennöissä. Loppumittaus järjestettiin työskentelyä seuraavana päivänä. Sähkön peruskäsitteiden oppimista mittaava lopputesti keskittyi samaan teemaan kuin alkumittauskin: suljetun virtapiirin ja virran jakautumisen käsitteisiin. Alkutestissä olleiden neljän tehtävän lisäksi lopputesti sisälsi neljä vaikeampaa tehtävää samalta teema-alueelta. Lopputestin tehtävät suunniteltiin siten, että ne olivat eri työskentelytavoilla työskenteille ryhmille tasapuoliset. Vaikka oppilaat työskentelivät pareittain, he täyttivät sekä alku- että lopputestin itsenäisesti.

Jotta matematiikan ja Ravenin testien tuloksia oli mahdollista painottaa tasapuolisesti ryhmiin jaossa, molempien testien tulokset standardoitiin. Tämän jälkeen oppilaat jaettiin (matsattiin) kolmeen koeryhmään:

- 1) Laboratorioryhmän (n = 24) oppilaat rakensivat aitoja virtapiirejä paristojen, polttimoiden, johtimien ja katkaisijoiden avulla ja mittasivat virtapiirin ja eri komponenttien jännitettä volttimittarilla.
- 2) Simulaatioryhmän (n = 20) oppilaat rakensivat virtapiirejä *Electricity exploration tool* -nimisen tietokonesimulaation avulla (ks. kuva 1). Simulaatio mahdollistaa erilaisten kytkentöjen rakentamisen havainnollisesti kytkentäkaavion tasolla. Kytkentöjä voi rakentaa käyttäen paristoja, polttimoita, johtimia ja kytkimiä sekä mitata virtapiirin komponenttien jännitteitä volttimittarin avulla. Lisäksi simulaatio visualisoi virran kulun erilaisissa kytkennöissä. Siten oppilaiden on mahdollista seurata simulaation avulla rakentamiensa kytkentöjen toimintaa ja saada välitöntä palautetta.
- 3) Yhdistelmäryhmän (n = 22) oppilaat opettelivat kytkentöjä sekä simulaation että laboratoriotyöskentelyn avulla. Tässä ryhmässä oppilaita pyydettiin ensin suorittamaan tehtävät simulaation avulla ja onnistuttuaan kytkennässä toistamaan sama kytkentä aidoilla välineillä, jotka oli sijoitettu tietokoneen viereen.

Kuva 1. Tutkimuksessa käytetty simulaatio (*Electricity exploration tool*).



Jokaisessa koeryhmässä oppilaat työskentelivät pareittain, koska parityöskentelyn on havaittu olevan tehokas työskentelytapa erityisesti vaikeiden oppisisältöjen ollessa kyseessä (Light & Glachan 1985; Miyake 1986; Azmitia 1988; Schwartz 1995). Jokaista ryhmää opetti sama opettaja. Ensimmäisen tunnin alussa opettaja johdatteli oppilaita aiheeseen yksinkertaisella yhden pariston ja polttimon kytkentää kuvaavalla multimedia-materiaalilla, jossa kytkentää on mahdollista havainnollistaa sekä aidon näkymän että kytkentäkaavion tasolla. Jokaisessa koeryhmässä oppilasparit saivat täsmälleen samat ohjeet, jotka annettiin tilanteeseen suunnitelluilla tehtäväkortteilla (kortteja oli kaikkiaan 12). Tehtäväkortit käsittelivät sähkön peruskäsitteitä, kohdensivat oppilaiden huomiota aikaisemmissa tutkimuksissa havaittuihin oppimisen ongelmakohtiin ja virhekäsityksiin, strukturoivat oppilaiden työskentelyä ja tarjosivat kullekin oman oppimisen tarkkailuun liittyvää metakognitiivista tukea. Tehtävien sisältö eteni helpoista yhden pariston ja yhden polttimon kytkennöistä haastavampiin tehtäviin (esimerkiksi piti rakentaa neljän polttimon kytkentä, jossa polttimoiden kirkkaus on  $A > B > C = D$ ). Lisäksi jokaisessa tehtävässä oppilaita pyydettiin mittaamaan polttimoiden jännite ja erityisesti vertailemaan kytkentöjä toisiinsa sekä tarkkailemaan erilaisten kytkentöjen ominaisuuksia ja vaikutuksia virtapiirien toimintaan. Jokainen tehtäväkortti sisälsi yhden tehtävän (joka tosin saattoi sisältää useita alatehtäviä), joka piti suorittaa hyväksytysti ennen seuraavaan tehtävään siirtymistä. Kullakin ryhmällä työskentelyvaihe kesti kaksi oppituntia, joiden aikana he suorittivat niin monta tehtävää kuin mahdollista. Keskimäärin parit ehtivät suorittaa 9–10 tehtävää, mutta jokaisessa ryhmässä oli kaikki tehtävät läpikäyneitä pareja.

## Tulokset

Ryhmiä lähtötasoerojen eliminoimiseksi eri ympäristöissä työskennelleiden ryhmien loppumittauksen tuloksia verrattiin kovarianssianalyysin avulla. Kovariaattina käytettiin alkumittauksen substanssitetotestin pisteitä, joka ainoana vaikutti tilastollisesti merkitsevästi loppumittaukseen,  $\beta = 0,583$ ;  $p = 0,000$ . Kuten taulukosta 1 voidaan havaita, laboratorioryhmässä työskennelleet menestyivät loppumittauksessa heikommin kuin molemmat simulaation avulla työskennelleet ryhmät. Laboratorioryhmän kehitys mittausten välillä oli tilastollisesti merkitsevästi vähäisempää kuin yhdistelmäryhmällä; ero simulaatioryhmään oli myös tilastollisesti lähes merkitsevä. Tarkasteltaessa eri tasoryhmiä huomataan lähtötasoltaan taitavien oppilaiden menestyneen lähtötasoltaan heikkoja oppilaita paremmin työskentelyympäristöstä huolimatta. Simulaation käyttö näyttää hyödyttävän erityisesti lähtötasoltaan heikkoja oppilaita; he saavat etua erityisesti simulaation ja laboratoriotyöskentelyn yhdistelystä. Sama tendenssi on havaittavissa myös lähtötasoltaan taitavien kesken, tosin erot näiden ryhmien välillä eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

**Taulukko 1.** Eri ympäristöissä työskennelleiden oppilaiden yleinen ja lähtötasosta riippuva menestys alku- ja loppumittauksessa.

	Raven $\bar{x}(s)$	Alkumittaus $\bar{x}(s)$	Loppumittaus $\bar{x}(s)$	Muokattu loppumittaus $\bar{x}(SE)^*$	ANCOVA	Parittaisvertailut (Bonferroni)
Laboratorio (n = 24)	42,79 (7,72)	4,06 (1,72)	9,98 (3,83)	10,21 (0,61)	F(2,62) = 5,09; p = 0,009	Lab. vs. Sim. p = 0,053 Lab. vs. Yhd. p = 0,013 Sim. vs. Yhd. p = 1,000
Simulaatio (n = 20)	43,40 (7,83)	4,50 (1,56)	12,90 (4,03)	12,43 (0,67)		
Yhdistelmä (n = 22)	43,23 (5,66)	4,09 (1,45)	12,64 (4,08)	12,82 (0,64)		
Laboratorio, heikko (n = 11)	39,82 (8,22)	2,60 (0,97)	7,55 (1,69)	7,65 (0,76)	F(2,26) = 4,56; p = 0,020	Lab. vs. Sim. p = 0,110 Lab. vs. Yhd. p = 0,024 Sim. vs. Yhd. p = 1,000
Simulaatio, heikko (n = 9)	40,00 (10,17)	3,11 (0,70)	10,28 (1,87)	10,17 (0,83)		
Yhdistelmä, heikko (n = 10)	42,80 (6,00)	2,90 (0,73)	10,80 (3,38)	10,80 (0,78)		
Laboratorio, taitava (n = 13)	45,31 (6,55)	5,31 (1,11)	12,04 (3,97)	12,09 (0,98)	F(2,32) = 2,22; p = 0,125	Lab. vs. Sim. p = 0,295 Lab. vs. Yhd. p = 0,208 Sim. vs. Yhd. p = 1,000
Simulaatio, taitava (n = 11)	46,18 (3,84)	5,64 (1,03)	15,05 (4,11)	14,47 (1,03)		
Yhdistelmä, taitava (n = 12)	43,58 (5,60)	5,08 (1,10)	14,16 (3,68)	14,64 (0,97)		

\* Kovariaattina käytetty muokattu alkumittauskeskiarvo = 4,20 kaikille yhteensä; 2,85 heikoille; 5,33 taitaville.

Simulaatiotyöskentely ja erityisesti simulaatio- ja laboratoriotyöskentelyn yhdistäminen vaikutti positiivisesti myös oppilaiden käsityksiin sekä virran kulusta virtapiirissä että virran jakautumisesta. Taulukossa 2 on esitetty eri tavoin työskennelleiden oppilaiden vastausten käsitysluokat alku- ja loppumittauksessa. Sekä simulaatioryhmässä ( $T = 2,111$ ;  $p = 0,035$ ) että yhdistelmäryhmässä ( $T = 2,443$ ;  $p = 0,015$ ) oppilaiden käsitykset virran kulusta virtapiirissä kehittyivät tilastollisesti merkitsevästi alku- ja loppumittauksen välillä. Olennaista on, että näissä ryhmissä käsitysten muutos virheellisestä (epäjohdonmukai-

nen ja törmäysmalli) tieteellisesti hyväksytyyn käsitykseen oli tilastollisesti merkitsevä (McNemar  $\chi^2$   $p < 0,05$ ). Laboratorio-ryhmässä oppilaiden käsitteellinen muutos testien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $T = 1,814$ ;  $p = 0,070$ ). Sama tendenssi on nähtävissä oppilaiden käsitysten muutoksista virran jakaantumisen suhteen. Simulaatiota käyttäneiden oppilaiden käsitykset muuttuivat laboratoriomenetelmin työskennelleitä oppilaita useammin virheellisestä käsityksestä oikeaan käsitykseen. Virran jakaantumisen käsitteen oppiminen osoittautui kuitenkin vaikeaksi kaikissa ryhmissä. Ainoastaan yhdistelmäryhmän oppilaiden käsitteellinen muutos alku- ja loppumittauksen välillä oli tilastollisesti merkitsevä (McNemar  $p = 0,016$ ).

**Taulukko 2.** Virran kulku ja virran jakaantuminen virtapiirissä – käsitteiden ymmärtäminen ja käsitysten muutos alku- ja loppuputestin välillä eri ympäristöissä. (Mallit on luotu Shipstonen [1984] ja Chambersin & Andren [1995] luokitusten pohjalta.)

	Laboratorioryhmä (n = 24)		Simulaatioryhmä (n = 20)		Yhdistelmäryhmä (n = 22)	
	Alku- testi	Loppu- testi	Alku- testi	Loppu- testi	Alku- testi	Loppu- testi
<b>Käsitykset suljetusta virtapiiristä tai virran kulusta virtapiirissä</b>						
<b>Kiertomalli</b> (tieteellinen malli). Tämän käsityksen mukaan virran kulku virtalähteen ja sähkölaitteen välillä on yhteen suuntaan kiertävää ja jatkuvaa. Tämä käsitteellisen ymmärtämisen taso vastaa tieteellisesti hyväksyttyä mallia.	42 % (10)	66 % (16)	50 % (10)	85 % (17)	41 % (9)	82 % (18)
<b>Törmäysmalli.</b> Tässä kategoriassa oppilas uskoo positiivisen virran kulkevan virtalähteen positiivisesta navasta sähkölaitteen positiiviseen napaan ja negatiivisen virran kulkevan virtalähteen negatiivisesta navasta sähkölaitteen negatiiviseen napaan. Törmätessään sähkölaitteessa toisiinsa nämä vastakkaiset virtalataukset saavat sähkölaitteen toimimaan.	25 % (6)	17 % (4)	45 % (9)	10 % (2)	32 % (7)	9 % (2)
<b>Epäjohdonmukainen malli.</b> Tässä primitiivisimmässä käsitteekategoriassa oppilaiden vastaukset olivat epäjohdonmukaisia – vastaukset tehtävien yksittäisiin kysymyksiin eivät noudattaneet johdonmukaisesti mitään yhtä päätelykaavaa. Joidenkin kysymysten kohdalla ryhmään luokiteltujen oppilaiden käsitykset virran kulusta virtapiirissä mukailivat niin kutsuttua virran uppoamisperiaatetta ( <i>sink principle</i> ; tässä mallissa oppilas kuvittelee, että sähkövirta ikään kuin uppoaa paristosta käsin yhtä johdinta pitkin sähkölaitteeseen ja saa laitteen toimimaan), kun taas toisissa kysymyksissä oppilaiden päättely mukaili virran kulun törmäysmallia.	33 % (8)	17 % (4)	5 % (1)	5 % (1)	27 % (6)	9 % (2)
<b>Käsitykset virran jakaantumisesta</b>						
<b>Oikea käsitys</b> Oppilas käsittää rinnakkais- ja sarjakytken- nän periaatteet ja ymmärtää kytkentöjen erot. Oppilas osaa päätellä erilaisten kytkentöjen joukosta, missä kytkennöissä polttimon tai polttimoiden jännite on suurin ja missä pienin. Oppilas osaa myös laskea kunkin polttimon jännitteen erilaisissa kytkennöissä.	13 % (3)	21 % (5)	15 % (3)	35 % (7)	9 % (2)	41 % (9)
<b>Virheellinen käsitys.</b> Oppilailta on puutteita rinnakkais- ja sarjakytken- nän sekä niiden erojen ymmärtämisessä. Hän ei osaa valita virheettömästi kytkentöjen joukosta kytkentö- jä, joissa polttimon tai polttimoiden jännite on suurin ja pienin. Oppilas ei osaa laskea luotettavasti kunkin poltti- mon jännitettä erilaisissa kytkennöissä.	87 % (21)	79 % (19)	85 % (17)	65 % (13)	91 % (20)	59 % (13)

## Pohdinta

Tulosten mukaan tietokonesimulaation käyttö sähköön perusteiden oppimisessa on hyödyllistä, sillä sen avulla oppilaiden oppimistulokset olivat parempia kuin perinteisen laboratoriotyöskentelyn avulla. Simulaation ja laboratoriotyöskentelyn yhdistelmä näytti olevan kaikkein tehokkain työskentelytapa, ja yhdistelmäryhmä erosi tilastollisesti merkitsevästi laboratorioryhmästä lopputestin pistemäärissä. Yksityiskohtaisempi oppilaiden vastausten sisällöllinen analyysi paljasti, että simulaation käyttö auttoi oppilaita hankkimaan oikeaoppisen käsityksen virran kulusta. Sekä simulaatio- että yhdistelmäryhmässä oppilaiden käsitykset virran kulusta kehittyivät tilastollisesti merkitsevästi alku- ja lopputestin välillä, mutta laboratorioryhmässä vastaavaa kehitystä ei tapahtunut. Virran jakautumisen ymmärtäminen havaittiin erityisen vaikeaksi asiaksi, sillä tässä asiassa ainoastaan yhdistelmäryhmän oppilailla tapahtui tilastollisesti merkitsevää kehitystä alku- ja lopputestin välillä. Yhtenä syynä yhdistelmäryhmän hyvään menestykseen saattaa olla työskentelytavan monipuolisuus, sillä siinä korostuu aihepiiriin tutustuminen sekä teoreettisen että konkreettisen tason kautta. Simulaatio saattaa auttaa oppilaita ymmärtämään sähköön peruseriaatteita teoreettisella tasolla esimerkiksi visualisoimalla virran kulkua ja jakautumista virtapiireissä. Simulaatiotyöskentelyn jälkeen oppilaiden on helpompi hyötyä laboratoriotyöskentelystä, jolloin he voivat siirtää teoreettista tietämystään ja soveltaa osaamistaan aidoilla virtapiireillä työskentelyyn. Näin oppilaille muodostuu kokonaisvaltaisempi ja johdonmukaisempi käsitys sähköön perusteista. Simulaation ja laboratoriotyöskentelyn yhdistelmän voikin sanoa liittävän sähkön teorian ja käytännön tasot toisiinsa.

Tarkasteltaessa eritasoisten oppilaiden menestystä eri oppimisympäristöissä havaittiin simulaation olevan erityisen hyödyllinen lähtötiedoiltaan ja oppimisvalmiuksiltaan heikommille oppilaille. Tämä on hieman yllättävä tulos, sillä tavallisesti simulaatioympäristöjen on havaittu olevan oppijoille varsin haasteellisia (de Jong & van Joolingen 1998). Mahdollinen selitys saattaa liittyä tutkimuksessa käytettyihin tehtäväkortteihin, jotka ohjasivat ja strukturoivat oppilasparien työskentelyä. Heikommat oppilaat saattoivat hyötyä näistä korteista taitavampia enemmän. Toisaalta heikommat oppijat saattoivat hyötyä taitavia ja lähtötiedoiltaan parempia oppilaita enemmän myös pari-työskentelystä, jos heidän parinsa pystyi ohjaamaan heitä lähi-kehityksen vyöhykkeellä. Sen sijaan taitavampien ja lähtötasoltaan parempien oppilaiden menestys ei ollut niin riippuvainen oppimisympäristöstä, sillä he menestyivät systemaattisesti heikompia oppilaita paremmin kaikissa koeryhmissä.

## Lähteet

- Azmitia, M. 1988, "Peer interaction and problem solving: when are two heads better than one?" – *Child development*, 59, 87–96.  
Chambers, S. K. – Andre, T. 1995, "Are conceptual change approaches to learning science effective for everyone? Gender, prior sub-

- ject matter interest, and learning about electricity". – *Contemporary educational psychology*, 20, 377–391.
- Duit, R. – von Rhöneck, C. 1998, "Learning and understanding key concepts of electricity". – A. Tiberghien, E. J. Jossem & J. Barajas (eds.), *Connecting research in physics education with teacher education*. International commission on physics education.
- Fredette, N. – Lockhead, J. 1980, "Students' conceptions on simple electrical circuits". – *Physics teacher*, 18 (11), 194–198.
- de Jong, T. – van Joolingen, W. R. 1998, "Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains". – *Review of educational research*, 68 (2), 179–201.
- Light, P. – Glachan, M. 1985, "Facilitation of problem solving through peer interaction". – *Educational Psychology*, 5, 217–225.
- McDermott, L. – Shaffer, P. 1992, "Research as a guide for curriculum development: an example from introductory electricity". – *American journal of physics*, 60 (11), 994–1013.
- Miyake, N. 1986, "Constructive interaction and the iterative process of understanding". – *Cognitive Science*, 10, 151–177.
- Raven, J. C. 1958, *Standard progressive matrices: sets A, B, C, D and E*. Cambridge: H. K. Lewis & Co.
- Ronen, M. – Eliahu, M. 2000, "Simulation – a bridge between theory and reality: the case of electric circuits". – *Journal of computer assisted learning*, 16, 14–26.
- Schwartz, D. L. 1995, "The emergence of abstract representations in dyad problem solving". – *The journal of the learning sciences*, 4 (3), 321–354.
- Shipstone, D. M. 1984, "A study of children's understanding of electricity in simple DC circuits". – *European journal of science education*, 6, 185–198.
- Shipstone, D. M. 1988, "Pupils' understanding of simple electrical circuits: some implications for instruction". – *Physics education*, 23, 92–96.
- Wang, T. – Andre, T. 1991, "Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity". – *Contemporary educational psychology*, 16, 103–.

# Pedagogisen mallin kehittäminen perusopetuksen käsityön yhteisölliseen suunnitteluun tieto- ja viestintätekniikan avulla

Hely Perunka – hperunka@ulapland.fi  
Kasvatustieteiden tiedekunta, Lapin yliopisto

## Tutkimuksen lähtökohdat

Uudet opetussuunnitelman perusteet vuosiluokille 1–9 otetaan käyttöön kaikissa peruskouluissa viimeistään 1.8.2006. (Opetushallitus 2004.) Muuttuneet käsityön sisällöt ja tavoitteet puoltavat tieto- ja viestintätekniikan (TVT) ja yhteisöllisen suunnittelun tutkimista osana käsityön opetusta, opiskelua ja oppimista. Tutkimuksessa kehitettävä pedagoginen malli auttaa opettajaa suunnittelemaan ja toteuttamaan omaa opetustaan. Vuosiluokilla 1–4 oppilaat opiskelevat yhteistä käsityötä, joka jakautuu tekstiili- ja teknisen työn sisältöihin. Vuosiluokilla 5–9 oppilaalla on mahdollisuus opiskella yhteistä käsityötä tai painottaa kiinnostuksensa mukaisesti joko teknistä työtä tai tekstiilityötä. Sukupuoli on ilmennyt vahvasti lapsen omissa valinnoissa. Tytöt ovat valinneet yleensä tekstiilityötä ja pojat teknistä työtä. Yhteisen käsityön myötä tilanne muuttunee. Tutkimuksen kohdeyhtymänä on 7. luokka, koska tutkimukseen osallistuvissa kouluissa toteutetaan tällöin yhteisen käsityön projekti, jonka suunnittelua tutkimuksessa tarkastellaan.

Oppiminen on tilannesidonnaista, joten käsityön oppimisympäristön tulisi olla monipuolinen. Fyysinen oppimisympäristö sisältää opiskelutilan ja -välineet, jotka on järjestetty mahdollistamaan erilaiset opiskelumenetelmät ja työtavat. Tieto- ja viestintätekniikan käyttö käsityön opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa monipuolistaa opetusta. Opetussuunnitelman aihekokonaisuuksista ”Viestintä- ja mediataito” sekä ”Ihminen ja teknologia” painottavat tieto- ja viestintätekniikan käyttöä ja yhteisöllisyyttä opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa. Viestintä- ja mediataidoilla halutaan kehittää ilmaisu- ja vuorovaikutustaitoja, edistää median ymmärtämistä ja käyttötaitoja. Viestinnän osalta painotetaan osallistuvaa, vuorovaikutuksellista ja yhteisöllistä viestintää. ”Ihminen ja teknologia” -aihekokonaisuuden tarkoituksena on johdattaa pohtimaan teknologiaan liittyviä eettisiä, moraalisia ja tasa-arvokysymyksiä. Lisäksi opetuksen tulee kehittää välineiden ja laitteiden toimintaperiaatteiden ymmärtämistä ja opettaa niiden käyttöä. (Opetushallitus 2004.)

<sup>1</sup> <http://www.kaspaikka.fi/>

Tutkimuksen toteutuksessa hyödynnetään *Käspaikka*-sivuston<sup>1</sup> oppimateriaalia, koska tutkija on *Käspaikan* opettajaverkoston yhteisopettaja ja tutkimuksen koulut ovat *Käspaikan* yhteistyö-

kumppaneita. *Käspaikka* on opetushallituksen tukema käsityön virtuaalikouluhanke ja valtakunnallinen verkkoyhteisö, joka yhdistää oppilaat, opiskelijat, opettajat ja alan tutkijat. Se pyrkii tukemaan tieto- ja viestintäteknikkaan perustuvaa käsityön oppimista luomalla korkeatasoisen verkostoituneen oppimisympäristön. Hankkeen tavoitteena on kehittää käsityön opetussuunnitelmaa tukevaa verkostopohjaista WWW-oppimateriaalia ja edistää virtuaalisten ja yhteisöllisten oppimisalustojen käyttöä. Krögerin (2003) tutkimus käsityön verkko-oppimateriaalin moninaisuudesta *Käspaikka*-sivustossa merkitysisältöjen, oppimisteorioiden ja oppimateriaalimuotojen näkökulmasta toimii pohjana tutkimuksen yhteisöllistä suunnittelua tukevan oppimateriaalin valinnalle. Tutkimuksen opetuskokeiluihin koottava oppimateriaalikokonaisuus tulee *Käspaikan* käyttäjien hyödynnettäväksi.

## Teoreettista taustaa

Konstruktivistinen ja sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys on käsityön yhteisöllisen suunnittelun ja tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön yhdistämisen taustalla. Konstruktivistisessa opetus- ja oppimiskäsityksessä korostuu opettajan roolin muuttuminen sekä oppijan aktiivisuuden ja aikaisempien tietojen ja taitojen merkitys uuden oppimisessa (Tynjälä 1999). Sosiokulttuurisen suuntauksen edustaja Vygotsky (1978) puhuu lähikehityksen vyöhykeestä. Opiskelemalla yhteisöllisesti taitavamman ohjauksessa oppija voi ylittää itsensä oppimisessa. Sosiokonstruktivismissa tiedonmuodostus ja oppiminen ovat sosiaalisia ilmiöitä korostaen toiminnan ja kielen merkitystä. Uuden opetussuunnitelman mukaisesti on opittava tiedon lisäksi oppimis- ja työskentelytapoja, jotka toimivat elinikäisen oppimisen välineinä (opetushallitus 2004).

Tutkimuksen teoriatausta pohjautuu Helsingin ja Lapin yliopistojen tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön tutkimus- ja kehittämisprojektissa (*HeLa* 2001–2003) kehitettyyn integroidun verkko-opetuksen, -opiskelun ja oppimisen malliin (Vahtivuori-Hänninen ym. 2004, 28–32) ja sen pohjalta Suomen Akatemian *Life as Learning* -tutkimusohjelmaan kuuluvassa *Moments (Models and methods for future knowledge construction: interdisciplinary implementations with mobile technologies)* -hankkeessa kehitettyyn metamalliin<sup>2</sup>. *Moments*-metamalli on verkko-opetukseen kehitetty viitekehys sekä suunnittelu- ja arviointimalli. Metamalli jäsentää tulevaisuuden opetusta, opiskelua ja oppimista sekä yksilöllistä ja yhteisöllistä tiedon rakentamista. Mallin neljä käsitteellistä tarkastelutasoa ovat kulttuuriset diskurssit ja käytänteet, pedagogiset mallit ja periaatteet, toiminta sekä yksittäiset teot. Tämä tutkimus keskittyy tarkastelutasoista käsityön yhteisöllisen suunnittelun pedagogisen mallin kehittämiseen, oppijan toimintaan ja oppimiseen suunnitteluprosessissa.

Käsitteellisiä tasoja leikkaa kolme pääkomponenttia: kulttuuri, vuorovaikutus ja sopeutuvuus. Käsitteellisten tarkastelutasojen ja pääkomponenttien leikkauspisteissä ovat metamallin ulottuvuudet, joiden kohdatessa tapahtuu pedagogista toimin-

<sup>2</sup> <http://amc.pori.tut.fi/moments/>

Tässä julkaisussa *Moments*-metamalliin liittyvät myös Kuvajan (s. 36) ja Vaaran (s. 159) sekä osin Lehtosen (s. 25) artikkelit. Metamallin käsitteellisiä tarkastelutasoja, pääkomponentteja ja ulottuvuuksia havainnollistaa kuva 1 sivulla 39.



taa. Toiminta toteutuu didaktisena opetus-, opiskelu- ja oppimisprosessina (Uljens 1997). Mallissa prosessia tarkastellaan opetettavuuden, opiskeltavuuden ja opittavuuden kautta. (Tella & Ruokamo 2004; Lehtonen & Vahtivuori 2003.) Tässä tutkimuksessa kehitetään opetettavuuden näkökulmasta ohjauksen, käsitön yhteisöllisen suunnittelun ja oppimisen OSO-malli (ohjaus–suunnittelu–oppiminen).

OSO-malli perustuu osittain tutkivan oppimisen pedagogiseen malliin. Tutkivan oppimisen pedagoginen malli on opettajan työväline, joka auttaa hahmottamaan muutoksia, joita tulevaisuuden haasteisiin vastaaminen tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen (*computer supported collaborative learning*, CSCL) yhteydessä vaatii. Mallin taustalla on Carl Bereiterin ja Marlene Scardamalian (1993) tiedonrakentamisen teoria. Opettajan rooli muuttuu verkossa oppimisen ohjaamiseksi ja asiantuntijuudeksi. Opettaja on aktiivisesti mukana rakentamassa tietoa työstäen samalla omaa oppimishanketta opettajuuden näkökulmasta. (Hakkarainen ym. 2005.)

OSO-mallin suunnittelussa lähdetään liikkeelle tutkivan oppimisen mukaisesti aihepiiristä, jota kehitetään yhdessä oppilaiden kanssa asettamalla aiheeseen liittyviä ongelmia ja luomalla niitä selittäviä työskentelyteorioita. Ongelmat pyritään liittämään koulun ulkopuolelle ja oppilaiden kokemuksiin. Tutkimuksen oppilaat hakevat pareittain syventävää tietoa suunnittelun pohjaksi erilaisista informaation lähteistä. Vuorovaikutusta tapahtuu luokkatilanteessa, mutta jaettua asiantuntijuutta tukeva oppimisympäristö mahdollistaa laajemmin opettajan ja oppilaiden välisen ja oppilaiden keskinäisen kommunikaation suunnittelun aikana (Oatley 1990). Tutkimuksen toisessa opetuskokeilussa tapahtuu kommunikointia tutkimuskoulujen oppilaiden välillä. Verkostopohjaiset oppimisympäristöt tukevat oppilaiden sosiaalisten taitojen kehitystä rohkaistessaan oppilaita yhdessä pohtimaan oppimisen kohteena olevia ilmiöitä. Myös oppilaiden keskinäinen sosiaalinen arvojärjestys saattaa muuttua, koska uusi työskentelytapa suosii erilaista lahjakkuutta kuin suullinen vuorovaikutus. (Hakkarainen ym. 1999; 2004; 2005.)

Kehiteltävässä OSO-mallissa käsityötuotteen suunnittelussa painottuu tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen ja yhteisöllisyyden korostaminen. Anttilan (1993) käsityöllistä suunnittelua ja valmistusprosessia kuvaavassa mallissa lähdetään liikkeelle informaation hankkimisesta, jonka pohjalta luodaan alkumielikuva työn tarkoituksesta ja tavoitteista. OSO-mallissa informaation hankkimiseen yhdistyy tutkivan oppimisen aihepiirin kehittäminen ja ongelmien asettaminen yhdessä oppilaiden kanssa. Suunnittelun ongelma täsmentyy ja ratkaisumalli hahmottuu oppilaiden yhteisöllisen aktiivisuuden tuloksena. Tietoa aihepiirin suunnittelun pohjaksi kerätään funktioanalyysillä, jolloin pohditaan tuotteen käyttöä, tarvetta, tuotteen herättämiä assosiaatioita, esteettisyyttä, tekniikkaa ja aika- ja kulttuurisidonnaisuutta. Lisäksi hankitaan tietoa suunniteltavan tuotteen käyttäjäryhmästä. Käsityöopetuksessa syvennetään vähitellen tuotteen suunnittelu- ja valmistustaitoja. Suunnittelun ongelmat konkretisoituvat vastaan tulevien valmistusongelmien

myötä. Perusopetuksen alkutaipaleella oppilas tekee ositettua käsityötä tavoitteenaan prosessin hallinnan myötä siirtyä kohti kokonaista käsityötä (Lepistö 2004).

Tutkimuksen teoreettisessa perustassa yhdistyvät Lapin yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan Mediapedagogiikkakeskuksen *Moments*-hanke sekä taiteiden tiedekunnan *Codes (Facilitating social creativity through collaborative design)* -hanke. Tämän tutkimuksen teoriatausta pohjautuu *Moments*-hankkeessa kehitettyyn metamalliin. *Codes*-tutkimushankkeen tavoitteena on analysoida muotoiluprosessissa tapahtuvan oppimisen haasteita eri koulutusasteilla ja sosiaalisen luovuuden tukemista yhteisöllisessä suunnittelussa.<sup>3</sup> OSO-mallilla pyritään tukemaan sosiaalista luovuutta ja erilaista lahjakkuutta perusopetuksen käsityön yhteisöllisessä suunnittelussa.

<sup>3</sup> <http://www.ulapland.fi/?deptid=17235>

## Tutkimusongelmat ja tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää pedagoginen OSO-malli perusopetuksen käsityön yhteisölliselle suunnitteluprosessille verkossa. Teoreettisella tasolla pyritään selvittämään, millainen on ohjauksen, yhteisöllisen suunnittelun ja oppimisen pedagoginen malli perusopetuksen käsityössä. Tutkimuksessa tarkastellaan, miten oppilaat toimivat suunnitteluun liittyviä ongelmia ratkaistessaan, osallistuvat käsityön verkostopohjaiseen suunnitteluun ja oppivat suunnitellessaan. Opetuskokeiluissa oppilaat suunnittelevat 7. luokan yhteisen käsityön projekteja, ja tällöin voidaan tarkastella tyttöjen ja poikien osallistumista ja toimintaa suunnitteluprosessissa. Opetettavuuden näkökulmasta tarkastellaan OSO-mallin ja verkko-oppimisympäristön toimivuutta käsityön suunnittelussa.

Tutkimus on luonteeltaan toimintatutkimus, jolle on tyypillistä opettajan pyrkimys kehittää omaa opetustaan teoriaa ja käytäntöä yhdistäen (Eskola 1998). Tutkimuksen aineisto kerätään kvalitatiivisin menetelmin. Tutkimusaineistoa ovat oppilaiden suunnitteluprosessin aikana oppimisympäristöön tuottamat materiaalit sekä oppimisympäristöön tallentuvat materiaalit. Lisäksi opetuksen ohjaus ja oppilaiden vuorovaikutus dokumentoidaan videoimalla ja osallistuvalla havainnoinnilla. Opetuskokeilujen oppimateriaali kootaan *Käspaikka*-sivustosta. Tutkimuksen opetuskokeiluissa käytetään *Fle (Future learning environment)* -oppimisympäristöä<sup>4</sup>, joka on kehitetty yhteisölliseen verkko-opiskeluun ja -oppimiseen (Leinonen ym. 2003).

<sup>4</sup> <http://fle3.uiah.fi/>

## Lopuksi

Tavoitteena on ollut jäsentää tutkimuksen rakennetta ja OSO-mallin taustateoreettista ajattelua johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. Tutkimus etenee teoreettisen viitekehyksen rakentamisella ja OSO-mallin kehittämällä. Malli auttaa opettajaa hahmottamaan tieto- ja viestintätekniikan käyttämistä käsityön ohjauksessa, yhteisöllisessä suunnittelussa ja oppimisessa. Ensimmäinen opetuskokeilu toteutetaan syksyllä 2005. Opetuskokeilun pohjalta arvioidaan OSO-mallin toimivuutta ja mallia kehitetään edelleen. Toiseen opetuskokeiluun osallistuu oppilai-

ta useasta koulusta, jolloin päästään tarkastelemaan yhteisöllisyyttä laajemmin. Toisen kokeilun jälkeen OSO-mallin toimivuutta arvioidaan aineiston pohjalta uudelleen ja päästään tekemään johtopäätöksiä käsityön yhteisöllisen suunnitteluprosessin toteuttamisesta verkossa.

## Lähteet

- Anttila, P. 1993, *Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet*. Porvoo: WSOY.
- Bereiter, C. – Scardamalia, M. 1993, *Surpassing ourselves: an inquiry into the nature and implications of expertise*. Chigago: Open Court.
- Eskola, J. – Suoranta, J. 1998, *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Gummerus.
- Hakkarainen, K. – Lonka, K. – Lipponen L. 1999, *Tutkiva oppiminen: älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen*. Helsinki: WSOY.
- Hakkarainen, K. – Lonka, K. – Lipponen L. 2004, *Tutkiva oppiminen: järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä*. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K. – Bollström-Huttunen, M. – Pyysalo, R. – Lonka, K. 2005, *Tutkiva oppiminen käytännössä: matkaopas opettajille*. Porvoo: WSOY.
- Kröger, T. 2003, *Käsityön verkko-oppimateriaalin moninaisuus ”Käspaikka”-verkkosivustossa*. Joensuu: Joensuun yliopisto. – URL: [http://joypub.joensuu.fi/publications/dissertations/kroger\\_kasityon/kroger.pdf](http://joypub.joensuu.fi/publications/dissertations/kroger_kasityon/kroger.pdf)
- Lehtonen, M. – Vahtivuori, S. 2003, ”MOMENTS-metamalli: verkko-opetuksen suunnittelun ja arvioinnin didaktisia lähtökohtia”. – J. Levonen & T. Järvinen (toim.), *Tuovi: ITK '03: tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampere: Tampereen yliopiston hypermedia-laboratorio. – URL: <http://tamub.uta.fi/tup/951-44-5696-3.pdf>
- Leinonen, T. – Kligyte, G. – Toikkanen T. – Pietarila, J. – Dean, P. 2003, *Learning with collaborative software: a guide to Fle3*. Helsinki: University of Art and Design Helsinki. – URL (viitattu 10.4.2005): <http://fle3.uiah.fi/papers.html>
- Lepistö, J. 2004, *Käsityö kasvatuksen välineenä: seurantatutkimus opiskelijoiden käsityötä koskevien käsitysten jäsenyntyneisyydestä ennen luokanopettajakoulutuksen käsityön peruskurssin opintoja ja niiden jälkeen*. Turku: Turun yliopisto.
- Oatley, K. 1990, ”Distributed cognition”. – H. Eysenk, A. Ellis, E. Hunt & P. Johnson-Laird (eds.), *The Blackwell dictionary of cognitive psychology*, Oxford: Blackwell. 102–107.
- Opetushallitus 2004, *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004*. Helsinki: opetushallitus. – URL (viitattu 17.02.2005): [http://www.oph.fi/info/ops/pops\\_web.pdf](http://www.oph.fi/info/ops/pops_web.pdf)
- Ruokamo, H. – Tella, S. 2005, ”The MOMENTS integrated metamodel: future multidisciplinary teaching-studying-earning (TSL) processes and knowledge construction in network-based mobile education (NBME)”. – *Proceedings of the IPSI-2005 Hawaii*. January 6–9, 2005. International conference on advances in the Internet, processing, systems and interdisciplinary research.
- Tella, S. – Ruokamo, H. 2004. ”MOMENTSin integroitu metamalli: tulevaisuuden monitieteiset opetus-opiskelu-oppimisprosessit ja tiedon rakentaminen mobiiliverkko-opetuksessa”. – *Yhtenäistyvät vai erilaistuvat oppimisen ja koulutuksen polut: abstraktikirja*. Kasvatustieteen päivät, 25–26.11.2004, Joensuu. 184–185.

- Tynjälä, P. 1999, *Oppiminen tiedon rakentamisena: konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Uljens, M. 1997, *School didactics and learning*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Vahtivuori-Hänninen, S. – Tissari, V. – Vaattovaara, V. – Rajala, R. – Ruokamo, H. – Tella, S. 2004, ”Opetus, opiskelu ja oppiminen didaktisessa verkkoympäristössä”. – V. Tissari, V. Vaattovaara, S. Vahtivuori, S. Tella, R. Rajala & H. Ruokamo (toim.), *Verkko-opetuksen haasteita: pedagogisia malleja didaktisessa verkko-ympäristössä*. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Vygotsky, L. 1978, *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

# Yksilöllistävä näkökulma verkko-opetuksen kokonaispalvelujen tuottamiseen, toteuttamiseen ja hyödyntämiseen

Ville Pietiläinen  
Opeko

## Yksilöllistävän näkökulman tausta

Yksilöllisen ja yksilöllistävän opetuksen juuret ovat opetuksen eriyttämisessä. Eriyttämisellä tarkoitetaan sanakirjan mukaan opetuksen järjestämistä oppilaiden yksilöllisten tavoitteiden ja edellytysten mukaisesti (*Suomen kielen perussanakirja*, 1990). Eriyttäminen ei ilmiönä ole kasvatustieteissä mitenkään uusi asia, sillä eriyttämistä on tehty niin kauan kuin on ollut organisoitua opetustakin. Koulutusjärjestelmän uudistaminen oli kuitenkin käännekohta, jonka jälkeen eriyttävään opetukseen alettiin systemaattisesti kiinnittää huomiota. 1970-luvulla eriyttämisellä tarkoitettiin sananmukaisesti opetuksen erilaiseksi tekemistä, jolloin opiskelijat joutuivat – tai katsontakannasta riippuen pääsivät – yksilöllisten ominaisuuksiensa perusteella erilaisten opetusjärjestelyjen kohteeksi. (Viljanen 1975, 9.)

Sittemmin opetuksen eriyttäminen on ollut esillä ennen kaikkea erityisryhmistä keskusteltaessa. Opetuksen yksilöllinen suunnittelu on korostunut sekä erityistä tukea tarvitsevien (ks. esim. Holopainen, Ikonen, Miettinen, Ojala & Virtanen 2002; Euroopan erityisopetuksen kehittämiskeskus 2003) että lahjakaiden lasten opetuksen suunnittelussa (esim. Hietaranta 1994; Kurki-Suonio 1996).

Eriyttämisestä puhutaan kuitenkin tasaisin väliajoin myös normaaliopetuksen kehittämisen yhteydessä. Esimerkiksi opetushallituksen *Opemon*-selvityksessä eriyttämistä tutkittiin osana opetusjärjestelyjen ja menetelmien monipuolistamista. Selvityksen mukaan opiskelijat kokivat, että perustasolla opetusjärjestelyt ja menetelmät eivät olleet riittävän monipuolisia ja oppimista tukevia. Eniten opiskelijat kaipasivat lisäohjausta, itsenäistä opiskelua ja projekteja. (Väyrynen 2003.)

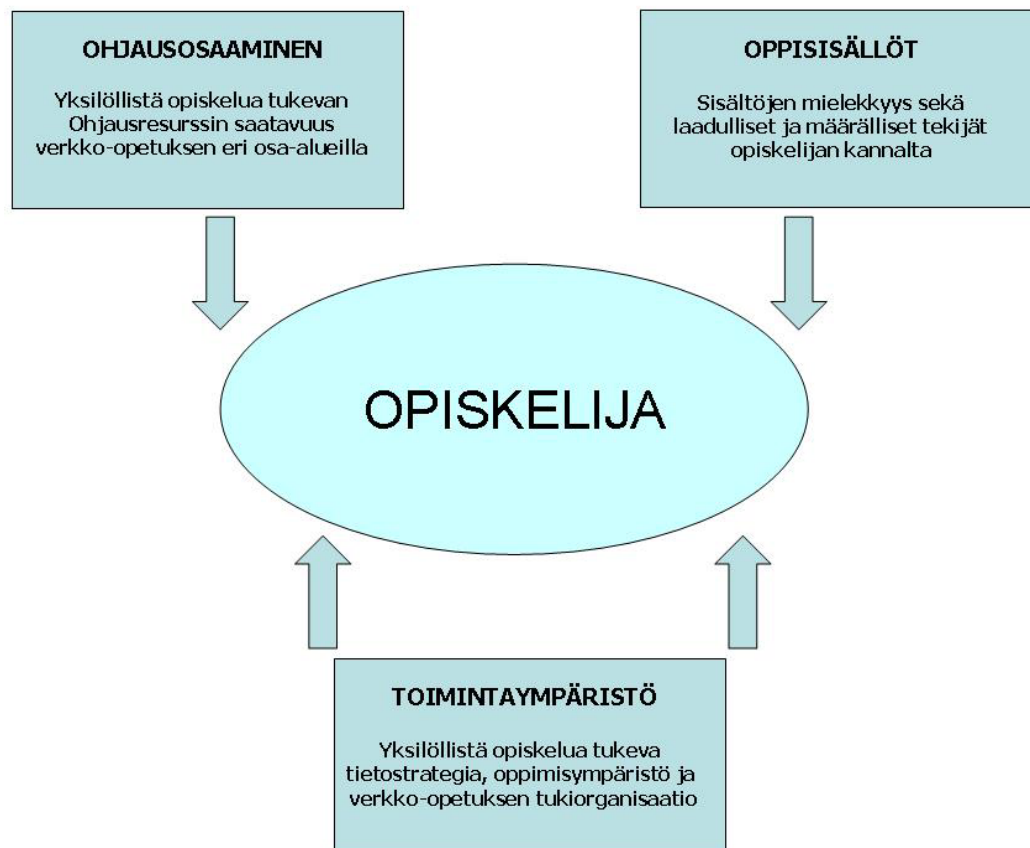
Edelleen itse eriyttämisen käsitteestä voidaan normaaliopetuksessa löytää useita vivahteita. Etälukioiden toimintoja käsittelevässä *Impact*-tutkimusraportissa todetaan, että pahimmillaan opetuksen eriyttäminen on samanlaisten valmiiden tehtävien antamista nopeimmille opiskelijoille ja parhaimmillaan yhteistoiminnallista ja luottamukseen perustuvaa tavoitteiden asettamista ja suunnittelua (Wager & Aalto 2000).

Normaaliopetuksen yhteydessä puhutaan eriyttävän opetuksen sijasta usein opetuksen yksilöllistämisestä. Esimerkiksi perusopetuksen opetussuunnitelmien uudistuksessa on jo pit-

kään ollut tavoitteena koulu, jossa opiskelijat voivat opiskella omaan tahtiinsa ikäkautensa ja edellytystensä mukaisesti (opetushallitus 2005). Myös tässä tutkimuksessa opetuksen yksilöllistämällä viitataan verkko-opetuksen järjestämiseen normaaliopetuksen puitteissa.

Yksilöllistämistä tai yksilöllisyyttä ei tarkastella tutkimuksessa sellaisenaan, esimerkiksi opiskelijan henkilökohtaisten ominaisuuksien piirteistä koostuvana kimpuna. Tarkoituksena ei ole kartoittaa opiskelijoiden erilaisia persoonallisuuteen tai kykyihin liittyviä oppimis- tai opiskelutyyliä. Erilaiset oppijat – ja siten myös opiskelutyyli – hyväksytään tutkimuksen peruslähtökohdiksi. Verkko-opetuksen palvelukokonaisuuden näkökulmasta olennaisinta on järjestää verkko-opetus siten, että se tukee opiskelijan yksilöllisiä ominaisuuksia. *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelman 2004–2006* (opetusministeriö 2004) strategisiin lähtökohtiin sovellettuna tämä tarkoittaa ohjaus- ja osaamisressurssien, oppisisältöjen sekä toimintaympäristön järjestämistä yksilöllistä opiskelua tukevaksi (ks. kuva 1). Seuraavassa luvussa kuvataan tarkemmin, kuinka yksilöllistävää näkökulmaa sovelletaan *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelman* strategisiin tavoitteisiin.

Kuva 1. Verkko-opetuksen yksilöllisen kokonaispalvelun toteutuminen *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelman 2004–2006* strategisten tavoitteiden näkökulmasta.



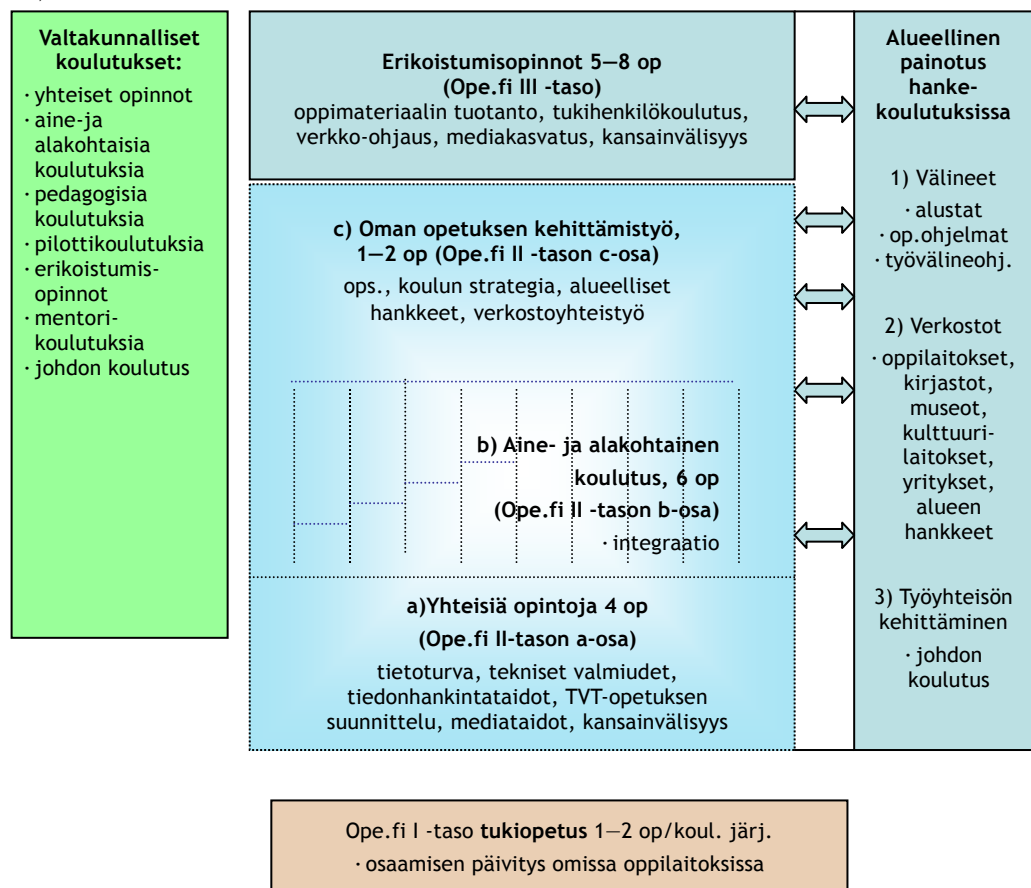
## Yksilöllistävän näkökulman sisällöt

### Osaaminen ja ohjaus

Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategiakausilla 1995–1999 ja 2000–2003 keskityttiin kansalaisten yleisten tieto- ja viestintä- teknisten valmiuksien kehittämiseen. Opetushenkilöstön osalta tieto- ja viestintätekniisiä valmiuksia ja verkkopedagogista osaamista edistettiin *Ope.fi* I–III -tasoihin luokitelluilla koulutusohjelmilla. *Ope.fi* I käsitti tieto- ja viestintätekniikan perustaidot, *Ope.fi* II tieto- ja viestintätekniikan opetustaidot ja *Ope.fi* III tieto- ja viestintätekniikan erityisosaamisen. (Opetusministeriö 1995; 1999.)

Strategiakaudella 2004–2006 tieto- ja viestintätekniikasta pyritään muodostamaan kaikkien kansalaisten tärkeä osaamisen alue ja yhteiskunnassa toimimisen väline. Tällöin tieto- ja viestintätekniikkaa käytetään laajasti opiskelussa ja opetuksessa kaikilla koulutuksen asteilla. Perusasteella hankitaan yleis- taidot, toisella asteella taitoja syvennetään ja korkea-asteella koulutetaan alan ammattilaisia. (Opetusministeriö 2004, 23.)

**Kuva 2.** Opettajien tieto- ja viestintätekniikan täydennyskoulutusten sisällöt kuluvalle strategiakaudella. (Opetushallitus 2005, 25.)



Tässä tutkimuksessa lähdetään oletuksesta, jonka mukaan verkko-opetuksen yksilöllistävän näkökulman toteutus edellyttää opettajien osaamisen sisällöllistä hajauttamista *Ope.fi*-ta-

soilla. Oletuksen mukaan verkko-opintojen yksilöllistävä näkökulma toteutuu sitä todennäköisemmin, mitä monipuolisempaa *Ope.fi*-osaamista opetuskontekstiin liittyy. *Ope.fi*-koulutus-rakenne mahdollistaa nyt periaatteessa opettajien osaamisen sisällöllisen eriyttämisen tiettyyn suuntaan (*Ope.fi* IIb, *Ope.fi* III). Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, mihin suuntiin opetushenkilöstön *Ope.fi*-osaaminen on eriytynyt ja ovatko opetuskontekstissa opiskelijan näkökulmasta käsin edustettuina tarvittavat *Ope.fi*-alueisiin liittyvät osaamisalueet.

### Sisällöt

Tietoyhteiskuntaohjelman sisällöllä tarkoitetaan verkon kautta saavutettavia sähköisiä sisältöjä, kuten oppimateriaaleja, tutkimustuloksia, tietoaineistoja tai mittaustietoja (opetusministeriö 2004, 27). Tässä tutkimuksessa sisältöjen tarkastelu on rajattu oppimateriaaleihin.

<sup>1</sup> <http://www.edu.fi/>

Strategiakausilla 1995–1999 ja 2000–2003 sisältöjen osalta merkittävimpiä saavutuksia oli *Edu.fi*-portaalin<sup>1</sup> rakentaminen. *Edu.fi*-portaaliin pyrittiin kokoamaan muun muassa lukioiden ja ammatillisten oppilaitosten keskeiset sisällöt. Myös ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen sisällöille rakennettiin omat virtuaaliportaalit. (Opetusministeriö 2004, 18.)

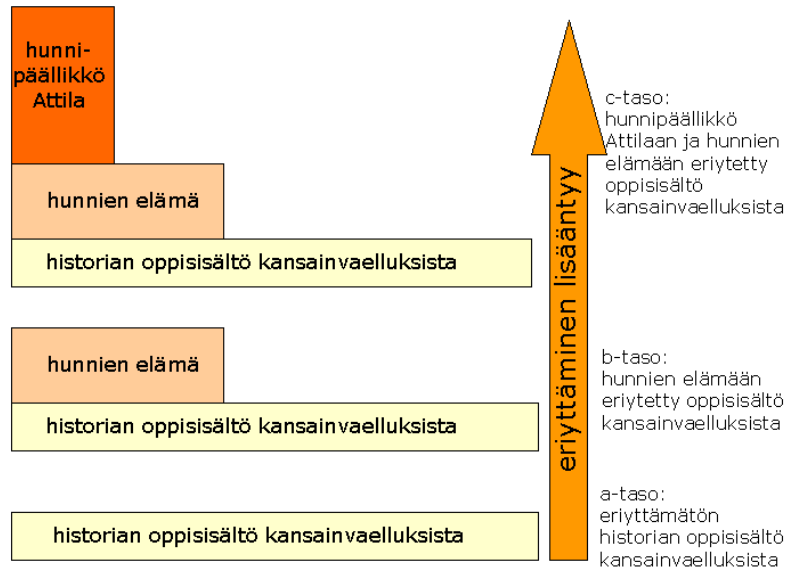
Strategiakaudella 2004–2006 sisältötuotantoa pyritään edelleen edistämään. Erityisenä tavoitteena on vapaa käytettävyys, jonka mukaan sisällöt ovat tasa-arvoisesti kaikkien saatavissa. Erityisesti julkisin varoin tuotetut sisällöt on tarkoitus ottaa avoimesti käyttöön. (Opetusministeriö 2004, 27.) *Edu.fi*-portaalista onkin saatavilla sisältöjä lähes jokaisesta toisen asteen oppiaineesta.

Toisena keskeisenä koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskunnan tavoitteena on sisältöjen laatu. Tavoitteiden toteutumisen keskeiseksi ehdoksi on asetettu laadukkaasti tuotetut sähköiset oppisisällöt. (Opetusministeriö 2004, 27.)

Tässä tutkimuksessa selvitetään, mitkä sisällöt tukevat yksilöllistävästä opiskelusta. Selvityksessä keskeisenä tavoitteena on tarkastella, mitkä oppisisällöt ovat suosittuja opiskelijoiden keskuudessa ja mitkä tekijät johtavat näiden oppisisältöjen suosioon. Erityisenä kysymyksenä tarkastellaan oppisisältöjen eriyttämisen määrällistä ja laadullista toteutumista. Oppisisältöjen eriyttämällä tarkoitetaan tutkimuksessa sisältöjen vertikaalista kehittämistä opiskelijaa kiinnostaviin suuntiin. Kuvan 3 (seuraavalla sivulla) esimerkissä eriyttämätöntä oppisisältöä edustaa valtakunnan tason historian oppisisältö kansainvaelluksista. Esimerkissä opiskelijoita kiinnostaa kansainvaelluksissa erityisesti hunnien elämä. Hieman eriytetymässä ratkaisussa (b-taso) valtakunnan tason oppisisällön päälle on rakennettu vapaaehtoinen oppisisältö hunnien elämästä. Eriytetyimmässä ratkaisussa (c-taso) hunnien elämästä on lisäksi eriytetty hunnipäällikkö Attilan elämää koskeva oppisisältö.



Kuva 3. Esimerkki kansainvaelluksia käsittelevän oppisisällön eriyttämisestä.



### Toimintaympäristö

Tietoyhteiskunnan toimintaympäristöllä tarkoitetaan sekä teknistä ympäristöä että ihmisten muodostamia verkostoja ja yhteisöjä. Tekniseen ympäristöön kuuluvat päätelaitteet, verkot, palvelimet sekä niihin liittyvät palvelut. Sosiaaliseen ympäristöön kuuluvat toimintakulttuuri ja työskentelytavat. Tietoyhteiskunta tarvitsee toimiakseen sekä teknisesti moitteettomia ympäristöjä että yhteisöjä, jotka hyväksyvät tekniset ympäristöt ja ovat valmiita kehittämään niihin liittyviä toimintatapoja. (Opetusministeriö 2004, 29.)

Strategiakauden 2004–2006 keskeisinä tavoitteina on virtuaalikouluympäristöjen vakiinnuttaminen kiinteäksi osaksi oppilaitosten perustoimintaa sekä nopeiden tietoliikenneyhteyksien, asianmukaisten ohjelmistojen ja tehokkaiden laitteiden ulottaminen kaikkiin oppilaitoksiin (opetusministeriö 2004, 30).

Tässä tutkimuksessa toimintaympäristön tarkastelu on rajattu oppilaitosten tietostrategioihin, verkko-oppimisympäristöihin sekä sisältötuotannon ja ohjauksen tukiorganisaatioon. Keskeisenä kysymyksenä on tarkastella, miten yksilöllisyys ilmenee toimintaympäristöissä ja mitkä toimintaympäristöjen ominaisuudet tukevat yksilöllisyyttä.

Tietostrategioiden osalta tarkastellaan, miten niissä on huomioitu yksittäisen opiskelijan verkko-opintojen suorittaminen. Verkko-oppimisympäristöjen osalta selvitetään niitä rakenteellisia piirteitä, jotka tukevat opintojen suorittamista. Ohjauksen tukiorganisaation osalta tarkastellaan, onko opiskelijalla mahdollisuutta saada yksilöllistä tukea verkko-opintoihinsa ja milaista tämä tuki on.

## Tutkimuksen eteneminen

Artikkelissa on käsitelty yksilöllistävää näkökulmaa verkko-opetuksen kokonaispalvelujen tuottamiseen, toteuttamiseen ja hyödyntämiseen. Tarkastelun kohteena ovat olleet yksilöllistävän näkökulman tausta ja sisällöt.

Väitöstutkimukseen liittyvät metodiset kysymykset ovat artikkelia kirjoitettaessa vielä osittain jäsentymättömiä. Väitöstutkimuksen osalta täsmennetään vuoden 2005 aikana yksilöllistävään näkökulmaan liittyvät tarkemmat tutkimusongelmat ja tutkimusmenetelmät. Myös tutkimukseen liittyvä aineiston keruu suoritetaan pääosin vuoden 2005 aikana.

## Lähteet

Edu.fi-portaali. – URL:

<http://www.edu.fi/>

Euroopan erityisopetuksen kehittämiskeskus 2003, *Osallistavat oppimisympäristöt ja opetuskäytännöt: yhteenvetoraportti*. Mid-delfart: Euroopan erityisopetuksen kehittämiskeskus.

[http://www.european-agency.org/publications/agency\\_publications/ereports/CP/CP\\_Finnish.doc](http://www.european-agency.org/publications/agency_publications/ereports/CP/CP_Finnish.doc)

Hietaranta, U. 1994, ”Lahjakkaat pärjäävät aina – vai pärjäävätkö?” – *Aikuiskoulutuksen maailma*, 2, 28–29.

Holopainen, P. – Ikonen, O. – Miettinen, K. – Ojala, T. – Virtanen, P. 2002, *Eriyistä tukea tarvitsevien opetuksen kehittäminen yleis- ja erityisopetuksessa*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, täydennyskoulutuskeskus.

Kurki-Suonio, R. 1996, ”Ideasilta – kurkistus tieteen maailmaan: kokeuksia lahjakkaiden opetuskokeilusta Helsingin yliopiston fyysikan laitoksella”. – *Dimensio* (60); 3, 18–23.

Opetushallitus 2005, – URL:

<http://www.oph.fi/>

Opetushallitus 2005, ”Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön täydennyskoulutus”. – Työryhmän esitys 14.4.2005.

Opetusministeriö 1995, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 1995–1999*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepoliitiikan osasto.

Opetusministeriö 1999, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000–2004*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepoliitiikan osasto. – URL:

[http://www.minedu.fi/toim/koul\\_tutk\\_tietostrat/welcome.html](http://www.minedu.fi/toim/koul_tutk_tietostrat/welcome.html)

Opetusministeriö 2004, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskunta-ohjelma 2004–2006*. Helsinki: opetusministeriö, koulutus- ja tiedepoliitiikan osasto. – URL:

<http://www.minedu.fi/julkaisut/koulutus/2004/opm12/tiivistelma.html>

*Suomen kielen perussanakirja*, 1990. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Viljanen, E. 1975, *Opetuksen eriyttäminen*. Helsinki: Kirjayhtymä.

Väyrynen, P. 2003, *Opemon 2 -kehittämishankkeen tavoitteet ja kehittämisen kohteet*. Opetushallitus. – URL:

<http://www.edu.fi/binary.asp?path=498;3293;4682;4736;15139;26885;25082;25304&field=FileAttachment&version=1>

Wager, P. – Aalto, M. 2000, *Etälukiolla eteenpäin: opiskelun ja opetuksen uudet etätuulet*. University of Oulu. – URL:

<http://koivu oulu.fi/~msaalto/impact/Impact.pdf>

V

# Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet ja WebCT-oppimisalustan opittavuus

Mika Laakkonen

Taiteiden tiedekunta, Lapin yliopisto

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet sekä ammattikorkeakoulussa käytössä olevan *WebCT*-oppimisalustan opittavuutta. Teknisillä verkko-opiskeluvalmiuksilla tarkoitettiin aikaisempia kokemuksia tietotekniikasta ja verkko-opinnoista sekä tietoja ja taitoja oppimisalustoista. Tässä tutkimuksessa opittavuudella tarkoitetaan opiskelijan tunnetilaa, jossa aloittelevan opiskelijan tulisi kokea voitavansa aloittaa verkko-opiskelun vaivattomasti ja kykenevänsä tutustumaan oppimisalustan ominaisuuksiin, jotka eivät välittömästi ole käyttäjälle ilmeisiä ilman erillistä orientaatiota. *WebCT*-oppimisalustan yleistä opittavuutta ja opittavuuden osatekijöitä mitattiin, kun opiskelijat ensimmäistä kertaa tutustuivat oppimisalustan ominaisuuksiin.

Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavat opiskelijat olivat kokeneita tietokoneen käyttäjiä, mutta aikaisemmat kokemukset verkko-opinnoista sekä tiedot ja taidot oppimisalustoista olivat vähäiset. Opiskelijat kokivat olevansa aloittelijoita *WebCT*-oppimisalustan käyttäjinä, ja koulutusta oppimisalustojen käyttöön olivat saaneet vain harvat. Opiskelijoiden tekniset verkko-opintovalmiudet eivät eronneet koulutusalojen ja koulutusohjelmien välillä. Miehet kokivat tietoteknisen valmiutensa paremmaksi kuin naiset.

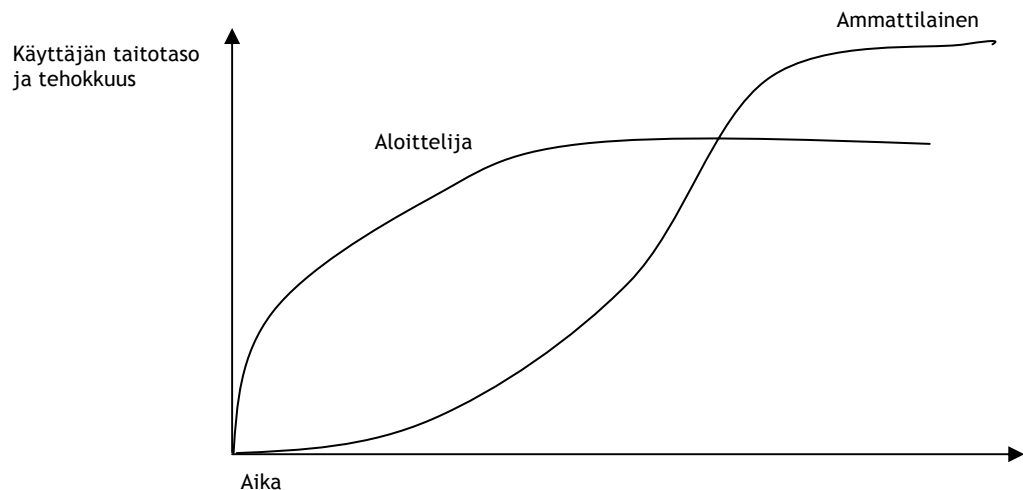
Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavista opiskelijoista yli 1/3 koki *WebCT:n* opittavuuden kaikilla opittavuuden osalueilla kiitettäväksi tai hyväksi, vain harvat pitivät opittavuutta heikkona. *WebCT:n* opittavuuden arviot erosivat erittäin merkittävästi käyttökokemuksen mukaan. Opiskelijat, jotka kokivat olevansa kokeneita tietotekniikan käyttäjiä, arvioivat *WebCT:n* yleisen opittavuuden, muistettavuuden ja ohjeet erittäin merkittävästi paremmiksi ja palautejärjestelmän osalta merkittävästi paremmiksi kuin heikommaksi tietoteknisen kokemuksensa arvioineet opiskelijat.

Tietoteknisen kokemuksen ja aikaisempien verkko-opintojen välillä oli erittäin merkitsevä yhteys. Aloittavien opiskelijoiden teknisiä verkko-opiskeluvalmiuksia parantaa erittäin merkittävästi heidän aikaisempi tietotekninen kokemuksensa.

## Oppimisalustan opittavuus

Nielsenin (1993) mukaan opittavuus on käytettävyyden tärkein osa-alue. Järjestelmän tulisi olla helposti opittava, jotta käyttäjä pääsisi nopeasti suorittamaan työtehtäviään. Uusia järjestelmiä kohdatessaan ihmisen tulee ensimmäiseksi opetella järjestelmän käyttö. Täten useimpien järjestelmien tulee olla helposti opittavissa, ja aloittelijan tulee voida saavuttaa riittävä suoritustaso nopeasti. Opittavuudella viitataan aloittelevan opiskelijan kokemukseen, joka on havaittavissa välittömästi oppimiskäyrän alussa. Opittavuudeltaan erinomaisilla järjestelmillä oppimiskäyrän alkuun muodostuu selkeä ja varsin jyrkästi nouseva kaari. Tällaiset oppimisalustat mahdollistavat sen, että verkko-opintoja aloitteleva opiskelija saavuttaa riittävän käyttö- ja taitotason lyhyessä ajassa. Chapanis (1991a) määrittelee opittavuuden ajaksi, joka tarvitaan työtehtävien opettelemiseen, ja suorituskyvyn erityisten työtehtävien toteuttamiseksi. Opiskelijoiden tulee ennen varsinaisen verkko-opintojakson aloittamista opetella uusia työskentely- ja toimintatapoja erilaisessa oppimisympäristössä (kuvio 1).

Kuvio 1. Hypoteettisen järjestelmän oppimiskäyrä aloittelevan käyttäjän kontekstissa.



Nielsen (1993) toteaa, että käytännössä kaikilla käyttöliittymillä on oppimiskäyrä, joka alkaa muodostua varsinaisen suorituksen alkaessa. Oppimisalusta on käyttöliittymä, jonka tulisi tarjota mahdollisimman vaivaton tapa suorittaa verkko-opintoja. Tellesin (1990) mukaan standardioppimiskäyrät eivät sovellu tapauksiin, joissa käyttäjä siirtää aikaisempia taitojaan järjestelmästä toiseen (esimerkiksi päivitettyään tekstinkäsittelyohjelmansa). Eri tuotevalmistajien oppimisalustojen ominaisuudet eivät olennaisilta osin poikkea toisistaan, joten positiivinen siirtovaikutus eri oppimisalustojen välillä on varsin ilmeinen. Polson ym. (1986) tuovat esille, että uuden järjestelmän ollessa varsin samankaltainen vanhan järjestelmän kanssa käyttäjät pystyvät aloittamaan oppimiskäyrän korkeammalta taito- ja tehokkuustasolta.

Nielsen (1993) sanoo, että käytettävyyden periaatteet useimmiten parantavat järjestelmän opittavuutta ja sen vuoksi autta-

vat käyttäjiä saavuttamaan ammattilaisen taitotason nopeammin. Yleisen käytettävyyden lisäksi on olemassa useita käyttöliittymän elementtejä, jotka voivat auttaa ja kannustaa käyttäjiä saavuttamaan korkean ammattitaidon. Klassinen esimerkki on järjestelmän valikkojen luettelointi tarkoituksenmukaisiin oikopoluihin, niin että oikopolkujen ominaisuudet ovat upotettuina valikkorakenteisiin. Avoimeksi kysymykseksi jää, mikä yleisen opittavuuden muuttuja vaikuttaa opittavuuteen vahvimmin.

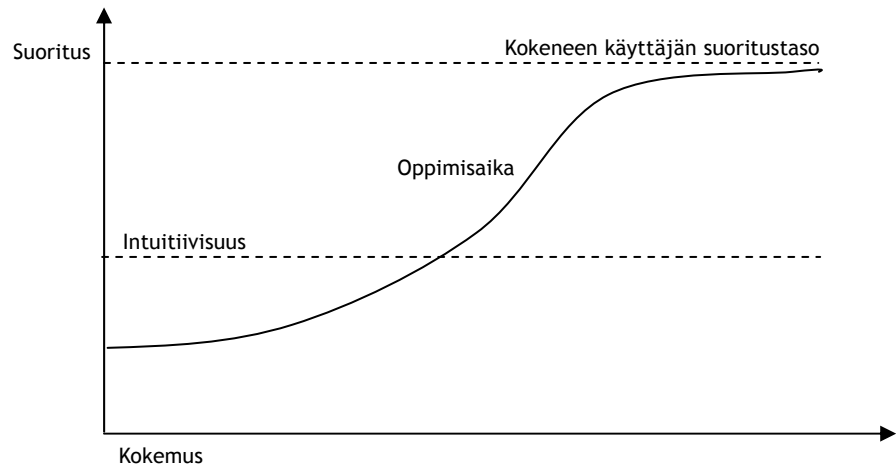
Shackelin (1991) määritelmän mukaan opittavuus on harjoittelun määrän ja toistettavuuden välinen suhde suoritukseen – toisin sanoen aloittelijan oppimisaika erityisen harjoittelun jälkeen ja tavallisen käyttäjän uudelleenoppimisaika. Shackelin määritelmä on varsin kattava ja sovellettavissa useaan kontekstiin. Harjoittelun määrän ja toistettavuuden ohella erityisen tärkeää on, että opetellaan ymmärtämään oppimisolustan ominaisuuksien toimintaperiaatteet ja käyttötarkoitukset, jolloin muistin kuormitus vähenee ja uudelleenopittavuus helpottuu. MUMMS (2003) kuvaa opittavuutta asteeksi, jossa käyttäjä tuntee voivansa aloittaa tuotteen käytön ilman alkukoulutusta tai orientaatiota. Käyttäjät kokevat mahdolliseksi sellaisten ominaisuuksien tutkimisen, jotka eivät välittömästi ole ilmeisiä. Hart ja Steveland (1988) toteavat, että opittavuus mittaa nopeutta ja tilaa, jossa käyttäjä tuntee hallitsevansa tuotteen tai kokee voivansa oppia, kuinka tarvittaessa käyttää tuotteen uusia ominaisuuksia. Kirakowaskin ja Claridgein (1998) mukaan *web*-kontekstissa opittavuus on tunne, jossa käyttäjät kokevat voivansa käyttää palvelua kohdatessaan sen ensimmäistä kertaa ja jossa käyttäjät kokevat voivansa käyttää myös muita palveluita tai pääsevänsä käsiksi toiseen informaatioon aloittaessaan palvelun käyttämisen.

Käytettävyytutkijoiden opittavuusmääritelmässä korostuu opettamisen sijasta oppiminen, joten opittavuudeltaan erinomaisen järjestelmän oppimisen tulisi olla mahdollista ilman tuotevalmistajan järjestämää käyttöönottokoulutusta. Polson ja Lewis (1990) toteavat useiden tietokoneohjelmien edellyttävän, että niitä voi käyttää lyhyen koulutuksen jälkeen tai ilman koulutusta. Tämän päivän esimerkkejä ovat muun muassa pankki-automaatit ja lentokenttien lippuautomaatit.

Chin ym. (1998) tuovat esille, että tehtävänopeus ja tarkkuus ovat toisiinsa liittyviä suoritusmittareita, jotka vaikuttavat siihen, miten ihmiset suhtautuvat järjestelmään. Järjestelmän oppimisaika ja saavutettujen tietojen säilyminen vaikuttavat järjestelmän hyödyllisyyteen. Shneiderman (1998) toteaa, että käyttäjien tavoitteet, jotka liittyvät heidän kokemuksiinsa, esitetään usein oppimiskäyrällä (kuvio 2). Oppimiskäyrä ilmentää käyttäjän suoritustason kehittymistä kokemuksen myötä. Kokenut käyttäjä on saavuttanut tason, jossa suoritus ei enää parane tai suorituksen parantaminen on huomattavasti hidastunut. Opittavuus on ulottuvuus, jota kuvaa nouseva käyrä tilanteessa, jossa suoritustaso nousee täysin kokemattoman käyttäjän tasosta kokeneen käyttäjän suoritustasoon tai oppimiskäyrän tiettyyn kohtaan. Opittavuuden lisäksi oppimiskäyrä kuvaa hyvin järjestelmän intuitiivisuutta, toisin sanoen tasoa, joka saavute-

taan välittömästi ilman aikaisempaa kokemusta järjestelmästä. Shackel (1991) ja Nielsen (1993) toteavat käytettävyyden tavoitteiden liittyvän käyttäjien käyttökokemuksiin, näitä ovat kokeneen käyttäjän suoritustason saavuttaminen, aloittelijan kyky oppia järjestelmä ja tavallisen käyttäjän kyky uudelleen-oppia tuotteen käyttö.

**Kuvio 2.** Oppimiskäyrä kuvaa ajanfunktiolla käyttäjän suoritustason ja kokemuksen välistä suhdetta. Oppimiskäyrällä voidaan kuvata järjestelmän intuitiivisuus, suoritustaso ja oppimisaika.



Käytettävyytutkijat ovat päätyneet empiirisissä tutkimuksissaan ja subjektiivisia käytettävyydsmittareita luodessaan seuraaviin opittavuuden osa-alueisiin: yleinen opittavuus, intuitiivisuus, pysyvyys, virheiden korjaus, palautejärjestelmä, muistettavuus ja ohjeet. (Chapanis 1991b; Chin ym. 1988; Davis 1993; Dzida, Herda & Itzfeldt 1978; Dzida ym. 1993; Gediga ym. 1999; Harper & Norman 1993; Harper, Slaughter & Norman 1997; Hart & Steveland 1988; Kirakowski 2000; Kirakowski & Cierlik 1998; Kirakowski & Corbett 1993; LaLomia & Sidowski 1990; Lewis 1995; Lin ym. 1997; Nielsen 1993; Opperman ym. 1988; Perlman 1997; Porteous ym. 1993; Shneiderman 1992; 1998.)

## Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite

Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa aloittavien opiskelijoiden teknisiä verkko-opiskeluvalmiuksia ja *WebCT*-oppimisympäristön opittavuutta. Teknisillä verkko-opiskeluvalmiuksilla tarkoitetaan aikaisempia kokemuksia tietotekniikasta ja verkko-opinnoista sekä tietoja ja taitoja oppimisympäristöstä. Tutkimuksessa analysoitiin *WebCT:n* opittavuutta verkko-opiskelun aloitusajan kohtana, jolloin opintonsa Rovaniemen ammattikorkeakoulussa aloittavat opiskelijat ensimmäistä kertaa tutustuvat oppimisympäristön ominaisuuksiin. Tässä tutkimuksessa opittavuuden käsitteellä tarkoitetaan opiskelijan tunnetilaa, jossa aloittelevan opiskelijan tulisi kokea voivansa aloittaa verkko-opiskelun viivattomasti ja kykenevänsä tutustumaan oppimisympäristön ominaisuuksiin, jotka eivät välittömästi, ilman erillistä orientaatiota, ole ilmeisiä.

Tutkimuksella pyrittiin vastaamaan kahteen tutkimusongelmaan:

- 1) Millaiset ovat Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet?
- 2) Millainen on *WebCT*-oppimisolustan opittavuus?

Tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin verkko-oppimisvalmiuksien pedagoginen lähestyminen. Oppimisolustan ja pedagogiikan välistä suhdetta voidaan mielekkäästi tutkia ainoastaan verkko-opiskelun kuluessa, jolloin analysoinnin kohteena ovat opettajien verkko-opetusmenetelmät ja erilaiset pedagogiset mallit. Verkko-opiskelussa saavutettuja oppimistuloksia voidaan arvioida suoritettuna verkko-opintojakson aikana, lopussa ja verkko-opintojakson jälkeen.

## Tutkimusaineisto ja aineiston analysointi

Tutkimusaineisto analysoitiin kvantitatiivisin tutkimusmenetelmin. Kyselylomakkeella kerätty tutkimusaineisto analysoitiin *SPSS*-tilastoanalyysiohjelmalla. *WebCT*-oppimisolustan opittavuutta mitattiin Likert-asteikolla (1–5). Havaintomatriisista suoritettiin seuraavat tilastolliset ajot: suorat frekvenssit, moodi, mediaani, keskiarvo, muuttujien väliset korrelaatiot, ristiintaulukoinnit ja  $\chi^2$ -testit.

## Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui 402 Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavaa opiskelijaa eri koulutusaloilta ja koulutusohjelmista. Opiskelijoista miehiä oli 52 % ja naisia 48 %. Ikäjakauma oli seuraavanlainen: 18–24 vuotta 76 %, 25–34 vuotta 17 %, 35–45 vuotta 5 % ja yli 45 vuotta 2 %. Opiskelijat jakautuivat seuraavasti eri koulusalojen välillä: tekniikka ja liikenne 38 %, sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala 20 %, matkailu-, ravitsemus- ja talousala 19 %, yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala 9 %, luonnontieteiden ala 8 % sekä luonnonvara- ja ympäristöala 7 %. Opiskelijat jakautuivat eri koulutusohjelmiin varsin tasaisesti.

## Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimusaineisto kerättiin syyslukukautena 2003 koulutusohjelmittain toteutettujen *WebCT*-oppimisolustakoulutusten yhteydessä. Aineiston keruu ja oppimisolustakoulutus toteutettiin Rovaniemen ammattikorkeakoulun ATK-luokissa. Koetilanne pyrittiin luomaan mahdollisimman aidoksi verkko-opiskelutilanteeksi. Opiskelijat täyttivät taustatietolomakkeen, jossa kartoitettiin aikaisempia kokemuksia tietotekniikasta ja verkko-opiskelusta. Tämän jälkeen oli vuorossa kahden tunnin *WebCT*-koulutus, jossa käytiin läpi oppimisolustan ominaisuudet. Koulutuksen jälkeen opiskelijat arvioivat *WebCT:n* opittavuutta seuraavilla osa-alueilla: yleinen opittavuus, intuitiivisuus, pysyvyys, virheiden korjaus, palautejärjestelmä, muistettavuus ja ohjeet. Yleisen opittavuuden ja opittavuuden osa-alueiden käsitteet selvitettiin opiskelijoille ennen *WebCT:n* opittavuusarviota.



## Tutkimustulokset

### Verkko-oppimisvalmiudet

Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavat opiskelijat olivat varsin kokeneita tietokoneen käyttäjiä. Suurin osa opiskelijoista oli käyttänyt tietokonetta yli 3 vuotta, mutta verkko-opinnot olivat ennestään tuttuja ainoastaan noin joka kymmenennelle opiskelijalle, ja enemmistö verkko-opintoja harjoittaneistakin oli opiskellut verkon välityksellä alle kuukauden.

Yhdeksän kymmenestä ei ollut aikaisemmin käyttänyt oppimislustoja. Oppimislustoja käyttäneistä opiskelijoista enemmistö oli käyttänyt oppimislustoja alle kuukauden ja käytti oppimislustoja keskimäärin alle kaksi tuntia viikossa. Koulutus oppimislustojen käyttöön oli ollut vähäistä. Opintonsa aloittavista opiskelijoista enemmistö ei ollut aikaisemmin käyttänyt *WebCT*-oppimislustaa. Opiskelijat, jotka olivat *WebCT:tä* käyttäneet, olivat käyttäneet sitä alle kuukauden, ja enemmistöllä opiskelijoista *WebCT:n* viikoittainen käyttötuntimäärä oli alle kaksi tuntia. Vain harvat olivat saaneet *WebCT:n* käyttökoulutusta.

Opiskelijoista yli 1/3 arvioi tietoteknisen kokemuksensa kiitettäväksi tai hyväksi, ainoastaan noin 1/10 koki tietoteknisen kokemuksensa heikoksi. Ristiintaulukoinnit ja  $\chi^2$ -testit osoittivat, että tietoteknisessä kokemuksessa eri koulutusalojen ja koulutusohjelmien välillä ei ollut merkittävää eroa. Tekniikan ja liikenteen koulutusalan opiskelijat arvioivat tietoteknisen kokemuksensa useammin kiitettäväksi kuin sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan opiskelijat. Ohjelmistotekniikan koulutusohjelman opiskelijoista yli 1/3 arvioi tietoteknisen kokemuksensa kiitettäväksi, kun vastaavia arvioita kone- ja tuotantotekniikan ja hoitotyön koulutusohjelmissa esitti noin viisi prosenttia.

Ristiintaulukoinnin ja khiin neliö -testin mukaan sukupuolten välinen ero tietoteknisessä kokemuksessa oli melko merkitsevä ( $p < 0,05$ ). Miehet myös kokivat tietotekniset taitonsa ja tietonsa melko merkitsevästi ( $p < 0,05$ ) paremmiksi kuin naiset. Merkittävää eroa ei opiskelijoiden tietoteknisen kokemuksen ja *WebCT*-kokemuksen välillä ilmennyt. Tietoteknisen kokemuksen ja aikaisempien verkko-opintojen välillä oli erittäin merkitsevä ( $p < 0,001$ ) yhteys. Opiskelijat, jotka arvioivat tietoteknisen kokemuksensa paremmaksi, olivat harjoittaneet erittäin merkitsevästi ( $p < 0,001$ ) enemmän verkko-opintoja kuin heikommaksi tietoteknisen kokemuksensa arvioineet opiskelijat.

Opiskelijoista noin 7/10 arvioi tietonsa oppimislustoista heikoksi, kukaan ei arvioinut oppimislustatietojaan kiitettäväksi ja ainoastaan 1/10 arvioi ne hyväksi tai tyydyttäväksi. Opiskelijoista noin 9/10 arvioi taitonsa *WebCT:n* käyttäjinä heikoksi, ainoastaan viitisen prosenttia arvioi taitonsa hyväksi tai tyydyttäväksi. Ristiintaulukointi ja khiin neliö -testi osoittivat, että tiedoissa eri oppimislustoista ja *WebCT*-kokemuksessa ei ollut merkityksellistä eroa koulutusalojen ja koulutusohjelmien välillä. Tiedot oppimislustoista ja kokemus *WebCT:n* käyttäjänä eivät eronneet myöskään iän ja sukupuolen mukaan merkitsevästi toisistaan.

### WebCT-oppimisolustan opittavuus

Yleinen opittavuus ja opittavuuden muut osa-alueet korreloivat merkitsevästi ( $p < 0,01$ ) keskenään. *WebCT*-oppimisolustan yleisen opittavuuden, intuitiivisuuden, pysyvyyden, virheiden korjauksen, palautejärjestelmän, muistettavuuden ja ohjeiden arvioissa eri koulutusalojen välillä ei löytynyt merkittävää eroa.

Yli 1/3 opiskelijoista piti *WebCT:tä* yleiseltä opittavuudeltaan ja kaikilla opittavuuden osa-alueilla kiitettävänä tai hyvänä. Heikkona oppimisolustaa piti ainoastaan 5,5 %. Oppimisolustan opittavuuteen vaikuttavien tekijöiden – yleisen opittavuuden, intuitiivisuuden, pysyvyyden, virheiden korjauksen, palautejärjestelmän, muistettavuuden ja ohjeiden – moodi- ja mediaaniarvoiksi muodostui 3. Opittavuuteen vaikuttavien tekijöiden keskiarvot olivat 2,93–3,09.

*WebCT:n* yleisen opittavuuden, intuitiivisuuden, pysyvyyden, virheiden korjauksen, palautejärjestelmän, muistettavuuden ja ohjeiden arvioissa sukupuolten välillä ei ilmennyt merkittävää eroa. Yleisen opittavuuden, muistettavuuden ja ohjeiden arviot erosivat tietokoneen käyttökokemuksen mukaan erittäin merkittävästi ( $p < 0,001$ ) ja palautejärjestelmän osalta merkittävästi ( $p < 0,01$ ) toisistaan. Opiskelijat, jotka olivat arvioineet tietoteknisen kokemuksensa paremmaksi, kokivat *WebCT:n* yleisen opittavuuden, intuitiivisuuden, pysyvyyden, muistettavuuden ja ohjeet erittäin merkittävästi ( $p < 0,001$ ) paremmiksi ja palautejärjestelmän merkittävästi ( $p < 0,01$ ) paremmaksi kuin heikommaksi tietoteknisen kokemuksensa arvioineet opiskelijat.

## Pohdinta

Oppimisolustojen tulisi olla opittavuudeltaan helppoja myös sellaisille opiskelijoille, joiden tietotekninen kokemus on vähäistä. Käyttöliittymien opittavuutta voitaisiin helpottaa personoinnin avulla, ja oppimisolustan personointiin olisikin syytä kiinnittää entistä enemmän huomiota. Personoinnin lähtökohdaksi tulisi ottaa käyttäjien aikaisemmat tietotekniset käyttökokemukset sekä persoonallisuuspiirteet. Opiskelijoiden persoonallisuuspiirteitä voidaan analysoida aidoissa käyttötilanteissa. Ennen varsinaista käyttötilannetestiä olisi syytä kartoittaa käyttäjän aikaisemmat käyttökokemukset kyseisestä järjestelmästä ja konkreettiset oppimistavoitteista esille nousevat tarpeet: mihin opiskelija oppimisolustaa opiskelussaan tarvitsee, ja miten hyvin oppimisolusta saadaan palvelemaan, tehostamaan ja hyödyttämään oppimista?

Verkko-oppimisympäristö edellyttää opiskelijalta uusien toimintatapojen opettelua. Oppimisolusta on sekä opiskelijan oppimista että opettajan opetusympäristö, jota molemmat omalla toiminnallaan muokkaavat. Oppimisolusta käyttöliittymänä mahdollistaa opiskelijan ja opettajan välisen verkkovälitteisen vuorovaikutuksen. Vuorovaikutus on mahdollista ainoastaan opiskelijan ja opettajan kyetessä vaivattomasti kartoittamaan oppimisolustan tarjoamat mahdollisuudet ja oppimista tukevat työvälineet. Oppimisolustassa sijaitsevilla didaktisilla työkaluilla (*chat*, ryhmätyökalut) ja mediaelementeillä tulisi voida tu-

kea oppimista käyttämällä taitavasti pedagogisia taitoja. Oppimisalustan ja opetettavan aineen oppimiskäyrä alkavat muodostua opiskelijan ensimmäistä kertaa kohdatessa uudenlaisen oppimisympäristön. Oppimisalustan oppimiskäyrä ei saisi hidastaa opetettavan aineen oppimiskäyrää vaan päinvastoin tukea sitä.

Verkko-opiskelu on usein oppijan omasta aktiivisuudesta lähtevää intentionaalista toimintaa, joka perustuu opiskelijan, opettajan (tai opettajien) ja muiden oppilaiden väliseen vuorovaikutukseen ja onnistuessaan johtaa käyttäytymistä ohjaavien sisäisten mallien konstruktioihin. Oppimisalustassa on olennaista, että opettajat ja opiskelijat tuntevat olonsa miellyttäväksi, kiinnostavaksi ja turvalliseksi. Oppimisalusta parhaimmillaan antaa mahdollisuuden muodostaa aikaisemman tiedon pohjalta merkityksellistä erityisen substanssialan personoitua tietoa.

Eri tuotevalmistajien oppimisalustojen ominaisuudet eivät olennaisesti poikkea toisistaan, joten positiivinen siirtovaikutus eri oppimisalustojen välillä on varsin ilmeinen. Jatkotutkimuksessa tulisikin vertailla opittavuuden teoreettisen mallin ja sen konstruktioiden avulla, onko oppimisalustojen opittavuudessa eroja, sillä oppimisalustojen informaatioarkkitehtuuri ja navigointijärjestelmät todennäköisesti poikkeavat toisistaan. Aloittavien opiskelijoiden käyttökokemusten karttuessa pitkästä tutkimuksen avulla saataisiin myös tietoa *WebCT:n* opittavuuden mahdollisista muutoksista.

## Lähteet

- Chapanis, A. 1991a, "Evaluating usability". – B. Shackel & S. Richardson (eds.), *Human factors for informatics usability*. Cambridge: Cambridge University Press. 359–398.
- Chapanis, A. 1991b, "The business case for human factors in informatics". – B. Shackel & S. Richardson (eds.), *Human factors for informatics usability*. Cambridge: Cambridge University Press. 21–37.
- Chin, J. P. – Diehl, V. A. – Norman, K. L. 1988, "Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface". – *Proceedings of ACM CHI '88, Washington, DC*. 213–218.
- Davis, F. D. 1993, "User acceptance of information technology: system characteristics, user performance and behavioral impacts". – *International Journal of Man-Machine Studies*, vol. 38, 475–487.
- Dzida, W. – Herda, S. – Itzfeldt, W. D. 1978, "User perceived quality of interactive systems". – *IEEE Trans Softw Eng SE-4.4* 270–276.
- Dzida, W. – Wiethoff, M – Arnold, A. A. 1993, *ERGOGuide: the quality assurance guide to ergonomic software*. Delft University of Technology, Dept. of Work and Organisational Psychology.
- Gediga, G. – Hamborg K.-C. – Duntsch, I. 1999, "The IsoMetric usability inventory: an operationalization of ISO 9241-10 supporting summative and formative evaluation of software systems". – *Behaviour and Information Technology*, 18 (3), 151–164.
- Harper, P. D. – Norman, K. L. 1993, "Improving user satisfaction: the questionnaire for user interaction satisfaction version 5.5". – *The 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference, Virginia Beach, VA*. 224–228.

- Harper, B. – Slaughter, L. – Norman, K. 1997, "Questionnaire administration via the WWW: a validation and reliability study for a user satisfaction questionnaire". – Paper presented at *Web-Net 97*. Association for the Advancement of Computing in Education, Toronto, Canada.
- Hart, S. G. – Staveland, L. E. 1988, "Development of NASA-TLX (Task Load Index): results of empirical and theoretical research". – Hancock & Meshkati (eds.), *Human mental workload*. Amsterdam: North-Holland. 139–183.
- Kirakowski, J. 2000, *The use of questionnaire methods for usability assessment*. – URL: <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/sumipapp.html>
- Kirakowski, J. – Cierlik, B. 1998, "Measuring the usability of Web sites". – Paper presented at the *HFES Annual Conference*, Chicago.
- Kirakowski, J. – Claridge, N. 1998, "Human Centered Measures of Success in Web Site Design". – Paper presented at the *Fifth Human Factors and the Web* meeting, June 1998, sponsored by IT&T, Basking Ridge, NY.
- Kirakowski, J. – Corbett, M. 1993, "SUMI: the software usability measurement inventory". – *British Journal of Educational Technology*, 24, 210–212.
- LaLomia, M. J. – Sidowski, J. B. 1990, "Measurements of computer satisfaction, literacy, and aptitudes: a review". – *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2 (3), 231–253.
- Lewis, J. R. 1995, "IBM computer usability satisfaction questionnaire: psychometric evaluation and instructions for use". – *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7 (1), 57–78.
- Lin, H. X. – Choong, Y.-Y. – Salvendy, G. 1997, "A proposed index of usability: a method for comparing the relative usability of different software systems". – *Behaviour and Information Technology*, 16 (4/5), 267–278.
- MUMMS 2003, *Berlin states museum trial evaluation summary*. –URL (viitattu 7.4.2003): <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/mumms/bsm2.html>
- Nielsen, J. 1993, *Usability engineering*. Academic Press.
- Opperman R. – Murchner, B., Reiterer, H. – Kock, M. 1992, *Software-ergonomische Evaluation: der Liefaden EVADIS II*. Leiden: Walter de Gruyter.
- Perlman, G. 1997, "Practical usability evaluation: based in part on Nielsen's 1993 heuristics and Norman's 1990 principles".
- Polson, P. G. – Lewis, C. H. 1990, "Theory-based design for easily learned interfaces". – *Human-Computer Interaction*, 5, 191–220.
- Polson, P. G. – Muncher, E. – Engelbeck, G. 1986, "A test of a common elements theory of transfer". – *Proceedings of ACM CHI '86 Conference*, Boston, MA 13–17 April, 78–83.
- Porteous, M. – Kirakowsky, J. – Corbett, M. 1993, *SUMI user handbook*. University College Cork, Human Factors Research Group.
- Shackel, B. 1991, "Usability – context, framework, definition, design and evaluation". – B. Shackel & S. J. Richardson (eds.), *Human factors for informatics usability*. Cambridge: Cambridge University Press. 21–38.
- Shneiderman, B. 1998, *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction* (3rd edition). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Telles, M. 1990, "Updating an older interface". – *Proceedings ACM CHI '90 Conference*, Seattle, WA, 1–5 April. 243–247.

# Kodin ja koulun yhteistyömuotojen kehittäminen

Pasi Manninen

Kajaanin opettajankoulutusyksikkö, Oulun yliopisto

Kodin ja koulun yhteistyötä on arvostettu koulumaailmassa läpi vuosikymmenten. Yhteistyön muodot ovat heijastelleet kunkin aikakauden tyypillisiä piirteitä ja ilmentäneet aikansa koulutuspoliittisia näkemyksiä. Jo vuonna 1906, jolloin yleistä oppivelvollisuutta ei vielä ollut, pidettiin kodin ja koulun yhteistyön tärkeänä tavoitteena sitä, että lapset saadaan käymään kouluun. Koulussa pidetyt vanhempainkokoukset olivat parasta yhteistoimintaa. Koulun työn ja tarkoituksen täytyi tulla vanhemmille selväksi, jotta he haluaisivat lähettää lapsensa kouluun kasvatettavaksi ja luottamus kouluun ja opettajaan saattoi syntyä. (Müller 1906; vrt. Siniharju 2003, 1.)

Kodin ja koulun yhteistyön vaikutus koulun menestykselliseen toimintaan on sittemmin todennettu monissa, etenkin yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa; muun muassa Lunts (2003) katsoo, että molempisuuntainen yhteydenpito hyödyttää kumpaakin osapuolta. Koulun ja opettajien ymmärrys lapsesta kasvaa, ja vanhempien tukeminen lapsen kasvatuksessa mahdollistuu. Vanhemmat saavat tietoa lapsensa koulunkäynnin edistymisestä ja hyödyllisiä tietoja yleisestikin lasten ohjauksesta ja kehityksestä. (Ks. myös Bauch 2000 sekä Blanchard 1998.) Vanhempien ja koulun yhteistyötä pidetään yhtenä tehokkaimmista keinoista kehittää kouluun. Tutkimusten mukaan tämän yhteistyön kehittämiseen liittyy kuitenkin ongelmia, muun muassa aikataulukysymykset.

Ratkaisuja ongelmiin on lähdetty etsimään uuden teknologian pohjalta. Miten opettajat ja vanhemmat kokevat verkkoympäristössä tapahtuvan vuorovaikutuksellisuuden: onko verkossa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa yhteistyötä tehostavia elementtejä? Tarkastelukulman voikin muotoilla näin: lisääkö kodin ja koulun välinen verkossa tapahtuva interaktio vanhempien kiinnostusta seurata ja tukea lapsensa koulunkäyntiä? Yhdysvalloissa on tehty lukuisia kehittämishankkeita teknologian hyödyntämiseksi tällä alueella, kuitenkin varsinaisia tutkimustuloksia teknologian vaikuttavuudesta on toistaiseksi rajallisesti.

Aluksi selvennän kodin ja koulun yhteistyön käsitettä ja siihen liittyviä toiminnan muotoja, malleja ja perusteita. Esittelen aihealueeseen liittyviä kannanottoja ja tutkimuksia. Katsoksen lopussa esittelen oman tutkimushankkeeni osiota, jonka tarkoituksena on edistää verkossa tapahtuvaa vuorovaikutuksellisuutta kodin ja koulun välillä.

## Yhteistyökäsitteen määrittelyä

Mitä tarkoitetaan kodin ja koulun yhteistyöllä? Koti ja koulu ovat sinänsä abstrakteja käsitteitä. Kun puhutaan yhteistyöstä, tarkoitetaan useimmiten vuorovaikutusta, interaktiota. On kuitenkin kiinnitettävä huomiota siihen, ketkä tekevät yhteistyötä. Onko koulun yleisesti järjestämä vanhemmille tarkoitettu tilaisuus yhteistyötä? Miten on muiden yhteisten tilaisuuksien, esimerkiksi juhlien, laita? On syytä selvittää kodin ja koulun yhteistyön käsitettä.

Yhteistyön määritelmä voidaan tulkita laajasti. Yhteistyötä ei ole mitenkään määritelty tai rajoitettu. Kyse voi olla opettajan kotiin lähettämästä tiedotteesta tai hyvinkin monimuotoisista ja -tasoista yhteydenpitomuodoista. Olennaisinta lienee opettajan omakohtainen kokemus siitä, mitä hän kokee vanhempien kanssa tekemäkseen yhteistyöksi. Hirsto (2001) kääntää Arglylen (1991) yhteistyökäsitteen (*cooperation*) seuraavasti:

Yhteistyö: yhdessä koordinoitusti toimiminen työssä, vapaa-ajalla tai sosiaalisissa suhteissa yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi, yhteisestä toiminnasta nauttimiseksi tai suhteen edistämiseksi (Hirsto 2001, 40).

Omassa tutkimuksessaan Hirsto (mt.) painottaa yhteisen tehtävän suorittamista. Tällöin yhteisen tehtävän suoritus tarkoittaa lapsen myönteisen kasvun tukemista. Koulun on oltava osa lapsen oppimista ja kasvua tukevaa yhteisöä, jossa ovat osallisena niin perheet kuin koko yhteiskunta.

### Ulottuvuudet

Hirsto (2001) kartoitti kodin ja koulun yhteistyömuotoja. Tulkinna tuotti kuusi toimintamuotoja kuvaavaa faktoria:

- 1) opettaja arjen turva
- 2) vanhemmat koulun lisäresurssina
- 3) vanhemmat oppimisen suunnittelun voimavara
- 4) opettaja vanhemmuuden tukena
- 5) vanhemmat informaation kohteena
- 6) vanhemmat kotona oppimisen tukena

Siniharju (2003, 11) jakaa kodin ja koulun yhteistyön koulukohtaiseen ja luokkakohtaiseen sekä aikaisemmassa aineistossaan (1983–84) henkilökohtaiseen yhteistyöhön. Lähtökohtana voi olla myös koulu ja opettajat, mikä on ollut usein suomalainen käytäntö. Vanhempien osallistumista on käytetty yhteistyön määreenä monissa amerikkalaisissa tutkimuksissa ja kehittämissuunnitelmissa.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (*Peruskoulun opetussuunnitelmakomitean mietintö 1*, 1970; Siniharju 2003, 11) yhteistyömuodot oli ryhmitelty seuraavasti:

- 1) Koulukohtaiset tilaisuudet, joiden tavoitteena on koko koulua koskevan informaation antaminen ja yhteishengen luominen. Käytettyjä yhteistyömuotoja ovat juhlat, kilpailut, oppilastöiden näyttelyt, vanhempien kokoukset jne.
- 2) Luokkakohtaiset tilaisuudet, joiden tavoitteena on luokan vanhempia yhteisesti kiinnostavan kasvatusta ja lapsen kehitystä koskevan tiedon vaihto sekä opettajan ja vanhempien henkilökohtainen tutustuminen. Käytettyjä

yhteistyömuotoja ovat mm. luokkajuhlat, vanhempien kokoukset, keskustelutilaisuudet ja henkilökohtainen neuvottelu.

- 3) Kuuntelupäivät, joiden tavoitteena on koulun tavoitteisiin ja työtapoihin tutustuminen sekä opettajan ja oppilaan rooliin eläytyminen. Toimintatapoja ovat opetus-tuokion seuranta, opetusmenetelmien esittely, keskustelut jne.
- 4) Kirjallinen tiedotustoiminta, jonka tavoitteena on kaikille vanhemmille tiedottaminen koulun jokapäiväisistä ruutiineista sekä kasvatuksellisen tiedon välittäminen.

### Säätelypohjainen perusta

Kodin ja koulun välistä yhteistyötä säännellään lakitasoisesti. Perusopetuslaissa veloitetaan koulut kodin ja koulun yhteistyön järjestämiseen. ”Opetuksessa tulee olla yhteistyössä kotien kanssa” (*perusopetuslaki 628/1998*, 1. luku, 3. §).

*Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa* (2004) on näkökohtia kodin ja koulun yhteistyön merkittävyyteen ja toimintamalleihin. Perusteista voidaan poimia seuraavat ajatukset:

”Lapsi ja nuori elää samanaikaisesti sekä kodin että koulun vaikutuspiirissä. Tämä edellyttää näiden kasvatusyhteisöjen vuorovaikutusta ja yhteistyötä oppilaan kokonaisvaltaisen terveen kasvun ja hyvän oppimisen tukemisessa.”

”Koulun on oltava yhteistyössä huoltajien kanssa niin, että he voivat osallistua tukea lastensa tavoitteellista oppimista ja koulunkäyntiä.”

”Yhteisvastuullisen kasvatuksen tavoitteena on edistää lasten ja nuorten oppimisen edellytyksiä, turvallisuutta ja hyvinvointia koulussa.”

”Kodin ja koulun yhteistyötä toteutetaan sekä yhteisö- että yksilötasolla.”

”Yhteistyön lähtökohtana tulee olla eri osapuolien kunnioitus, tasa-arvo ja yhdenvertaisuus.”

”Erilaisia kodin ja koulun vuoropuhelua tukevia yhteistyömuotoja tulee kehittää koko perusopetuksen ajan ja erityisesti siirtyessä kouluasteelta toiselle tai muissa siirtymävaiheissa.”

Näiden perusteiden mukaan kukin kunta on laatinut opetussuunnitelman osaksi kodin ja koulun yhteistyösuunnitelman. Varsinaiset toiminnan muodot rakentuvat koulun toimintakulttuurin pohjalle (koulukohtainen yhteistyösuunnitelma) ja viime kädessä yksittäisen opettajan valitsemiin muotoihin.

## Tutkimuksia kodin ja koulun yhteistyöstä

Kodin ja koulun yhteistyötä etenkin koulumenestyksen kannalta on tutkittu erityisesti Yhdysvalloissa. Tutkimusten valossa näyttää siltä, että kodin ja koulun yhteistyöllä on suurtakin merkitystä lapsen koulumenestykselle. Tutkimuksissa on usein ongelmanna se, että koulumenestys on määritelty suhteellisen suppeasti. Oleellista olisikin pohtia, miten kodin ja koulun yhteistyö vaikuttaa lapsen oppimiseen, sillä oppimisympäristöhän on erilainen, jos vanhemmat ovat siinä mukana. (Hirsto 2001, 50.) Lähes kaikki tutkimukset kodin ja koulun yhteistyön (*parental involvement, home-school partnership*) vaikutuksista koulumenestykseen ovat keskittyneet suorituksiin ja saavutuksiin.

Näyttäisikin siltä, että oppilaiden suoritusmotivaatio kasvaa vanhempien osallistumisen myötä.

Omassa tutkimuksessaan Hirsto (2001) havaitsi, että ne kodin ja koulun yhteistyön muodot, jotka kuvasivat vanhempia informaation kohteena, olivat opettajien raportoinnin mukaan eniten käytettyjä. Näihin kuuluivat lapsen edistymisen raportointi ja koulun tapahtumista informointi. Faktorille ”opettaja arjen turva” latautuneita yhteistyömuotoja käytettiin myös suhteellisen usein. Tällaisia olivat esimerkiksi kaksisuuntaista viestintää kodin ja koulun välillä kuvaavat muodot. Vähiten käytettiin vanhempia päätöksen tekijöinä ja vapaaehtoisina sekä oppimisen suunnittelijoina.

Siniharju (2003, 158–159) kirjasi aineistoonsa (1983–1984, 1998–1999) opettajien käsityksiä kodin ja koulun yhteistyöstä. Tärkeimmäksi kodin ja koulun yhteistyömuodoksi opettajat nimesivät henkilökohtaisen keskustelun. Seuraavina tärkeysjärjestyksessä olivat puhelinkeskustelu, kirjallinen tiedote ja oman luokan vanhempainilta. Eniten käytettyjä yhteistyömuotoja molemmissa aineistoissa olivat puhelin, kirjallinen tiedote ja oman luokan vanhempainilta. Yhteistyömuodoista eniten oli lisääntynyt vanhempien ja opettajan henkilökohtainen keskustelu. Myös vanhempien, opettajan ja oppilaan välinen keskustelutilaisuus ja reissuvihkon käyttö olivat uudemmassa aineistossa yleisiä yhteistyön muotoja. Opettajien yhteistyöhön käytämä aika oli lisääntynyt tilastollisesti erittäin merkittävästi. Opettajat pitivät vanhempien asennoitumista yhteistyöhön myönteisenä: tilaisuuksiin osallistuttiin runsaasti. Vanhempien tekemien yhteistyöaloitteiden määrää pidettiin kuitenkin vähäisenä. Tärkeimpänä asiana oman luokkansa kodin ja koulun yhteistyössä opettajat pitivät vanhempien ja opettajan tutustumista toisiinsa ja tietojen antamista luokan yleisistä asioista. Tulos näkyi kummassakin aineistossa. Yhteistyön tärkeys korostui molemmissa aineistoissa. Vanhempien kanssa tehtävään yhteistyöhön haluttiin lisäkoulutusta jonkin verran. Toisaalta esiintyi myös näkemyksiä, joiden mukaan yhteistyö on paljolti ihmissuhde- ja luonnekysymys ja näin koulutuksen mahdollisuuksia tällä alueella pidettiin rajallisina. Ideoita vanhempien innostamiseen yhteistyöhön ja kokemuksia onnistuneista yhteistyöprojekteista myös kaivattiin.

Yhteistyön tärkeydestä puhuvat myös yhdysvaltalaiset tutkimukset; niiden mukaan vanhempien aktiivinen osallistuminen lapsensa koulunkäyntiin on merkittävin koulussa menestymistä selittävä tekijä (mm. Rose, Gallup & Elam 1997).

### Yhteistyön ongelmakohtia

Opettajilla on perinteisesti ollut tapana kiinnittää huomio lasten formaaliseen oppimiseen. Tämä on nähtävissä koulun toimintakulttuurissa, jolle ovat ominaisia seuraavat asiat (Hirsto 2001, 48–49):

- 1) Perinteinen oppimiskäsitys: Koulun ensisijaisena tehtävänä on pidetty tiedon siirtämistä ja tiettyjen tietosisältöjen opettamista. Useinkin tämä on käytännössä johtanut siihen, että opettajat ovat katsoneet opetuksessa tärkeäksi sen, että tietyt sisällöt on ainakin käytävä läpi



oppituntien puitteissa. Tietosisältöjen valintaa ovat ohjanneet enemmän oppikirjojen sisällöt ja käsittelyjärjestykset kuin oppilaiden omakohtaisten kysymysten herääminen. Nykyisen oppimiskäsityksen kannalta vain omakohtaisten kysymysten herääminen käsiteltävästä aiheesta voi mahdollistaa oppimisen. Olisikin tärkeää, että opettajille jo peruskoulutuksessa annettaisiin valmiuksia kyseenalaistaa omaa toimintaansa. Näin he työelämään siirtyessään olisivat valmiita toimimaan uusien opetusmenetelmien käyttönottajina. He voisivat toimia samalla tutkivina opettajina, jotka pystyisivät analysoimaan ja säätelemään oppimisympäristöjä oppilaitten erityistarpeitten mukaan.

- 2) Roolimuutos: Opettajan rooliin on perinteisesti kuulunut kateederilla seisominen ja tiedon jakaminen sekä yksin toimiminen. Opettajalla on ollut etuoikeutetusti aloitteentekijän rooli, ja aikaisemmin opettajalla ja koululla on myös ollut eräänlainen tiedon monopoli, mikä on ollut omiaan vahvistamaan luokan vuorovaikutusilmapiirin epäsymmetrisyyttä. Opettaja on lisäksi korostetun itsenäisesti ollut vastuussa omasta luokastaan.
- 3) Vanhempien koulumuistot: Jokainen oppilaan vanhempi on käynyt itse koulua. Niinpä vanhemmilla on omat käsityksensä ja odotuksensa opettajan toiminnasta. Sellaisen vanhempien, joilla on huonoja kokemuksia koulusta tai opettajista, ei useinkaan ole helppo tulla kouluun avoimin mielin. Heidän saattaa olla jo pelkästään omien ennakkoluulojen ja tulkintojen vuoksi vaikea saavuttaa tasa-arvoista suhdetta opettajan kanssa.
- 4) Koulun asema yhteiskunnassa: Koulua on pidetty ja pidetään osittain vieläkin erillisenä saarekkeena yhteiskunnassa. Tämä konkretisoituu opettajaopiskelijoille opettavan aineksen painottumisena formaalisiin sisältöihin. Vanha sanonta kuuluu: ”ei koulua vaan elämää varten”. Olisiko parempi muuttaa ajattelua suuntaan: ”mikä on koulua varten, on myös elämää varten”?

Siniharjun (2003, 160) tutkimuksissa tärkeimpinä yhteistyön esteinä opettajat pitivät vanhempien kokemaa ajanpuutetta. Myös vanhempien passiivisuus koettiin yhteistyötä rajoittavaksi tekijäksi; joidenkin opettajien mukaan vanhempien osallistumiseen ja aktiivisuuteen vaikutti alueen sosioekonominen taso. Vanhemmilla ei riitä voimavaroja osallistumiseen, mikäli omasakin elämässä on paljon ongelmia.

Merkittävänä esteenä nousivat esiin palkkauksen puutteet. Osa opettajista mielsi tämän myös kertovan, että yhteistyötä ei arvosteta. (Siniharju 2003, 169.) Päivittäisen koulutyön ulkopuolisen työn, muun muassa kodin ja koulun yhteistyön, korvaamisesta onkin ruvettu käymään neuvotteluja. Osassa Suomen kunnista maksetaan jo korvauksia muun muassa vanhempainvarteista (ks. Nissilä 2005). Opettajaan liittyvistä muuttujista opettajien ikävuosien määrällä ja opettajana toimimisajalla oli Siniharjun (2003, 170) tutkimuksissa negatiivinen yhteys joihinkin kodin ja koulun yhteistyöalueisiin.

## Verkkoviestinnän mahdollisuudet yhteistyön kehittäjänä

Verkossa tapahtuva opiskelu ja oppiminen ja verkkopalvelut yleensäkin eri muodoissaan ovat alkaneet kiinnostaa tutkijoita. Interaktio verkossa on noussut erittäin tärkeäksi tutkimuskohteeksi. Koulut ja yritykset korvaavat monia tehtäviä verkko-pohjaisella työskentelyllä. Myös yritysten täydennys- ja jatko-koulutukset ovat yhä suuremmassa määrin siirtymässä verkko-pohjaisiksi. Verkot toimivatkin jo kiitettävästi materiaalin jakelussa, mutta oppimisprosessi on edelleen tärkeä tutkimuskohde. Onko oppiminen siellä yhtä tehokasta kuin kasvokkain? Entä tiedon jakaminen eri henkilöiden kesken eli oppijoiden interaktio verkossa? Samalla tavoin voidaan pohtia opettajan ja vanhempien vuorovaikutusta. PC-avusteiset yhteydenpitomuodot kodin ja koulun yhteistyön tiivistäjinä ja tehostajina lisääntyvät. Välineitä interaktiiviseen vuorovaikutukseen on jo saatavilla, ja niihin liittyviä ominaisuuksia ja työskentely-ympäristöjä ollaan kaiken aikaa kehittämässä.

Yhteistyön tehostamista tarvitaan. Amerikkalainen Richard W. Riley julistaa, että vanhemmat ovat olennainen yhteys kehitettäessä amerikkalaista kasvatusta ja koulujen on yksinkertaisesti tehtävä parempaa työtä tavoittaakseen lapset. Hänen mukaansa raporttien kotiin lähettäminen ei riitä, sillä vanhemmat haluavat auttaa lapsiaan menestymään koulussa ja tarvitsevat opastusta ollakseen siinä tehokkaita. (Moles 1996, osio 2.)

Ratkaisuja ollaan etsimässä uuden teknologian pohjalta. Uudella teknologialla tarkoitetaan lähinnä äänen lähettämiseen liittyviä laitteita, sähköpostia ja Internetin pohjalle rakennettuja sähköisiä oppimisympäristöjä. Yhdysvalloissa on virinnyt huomattavaa kiinnostusta teknologian ja kodin ja koulun yhteistyön kehittämiseen. Monissa artikkeleissa esitellään muun muassa telekommunikatiivisia laitteita (*telecommunication technology*) ja niiden tuomaa lisäarvoa kodin ja koulun yhteydenpitoon. Raporttien pääajatuksena on, että koulujen on käännyttävä sähköiseen yhteydenpitoon. Muutos on väistämätön, vaikkakin hidas.

Blanchard (1998, 241–242) ehdottaa ainakin neljää aluetta, joilla teknologia voi palvella kodin ja koulun yhteyttä:

- 1) Kommunikointi ja informointi:
  - teknologia voi auttaa kaksisuuntaisuudellaan vanhempia ja opettajia löytämään toisensa ja näkemään toisen osapuolen tilanteen ja aikaansaada ymmärrystä
  - se voi edesauttaa kommunikaation syntymistä, ja yhteydenpito onnistuu helpommin
  - se voi myös rohkaista yhteydenottoihin.
- 2) Oppiminen ja ohjeiden antaminen:
  - teknologian avulla perheet ja opettaja voivat helpommin saada tarvitsemiaan koulutyöhön liittyviä tietoja ja ohjeita
  - kotitehtävistä huolehtimista voidaan parantaa
  - perheille voidaan tarjota yleishyödyllisiä tietoja
  - vaikeiden ja vaarallisten asioiden opettaminen helpottuu esimerkiksi simulaatioiden avulla.

## 3) Mielenkiinto ja motivaatio:

- teknologia voi auttaa perheitä ja koulua lisäämään lapsen opiskelumotivaatiota
- se tarjoaa tehokkaita väyliä yhteydenpitoon
- vanhempien keskinäinen vuorovaikutus voi tehostua.

## 4) Kustannukset:

- teknologian avulla on mahdollista vähentää kuluja ja säästää aikaa
- se voi edistää perheiden koulutusmahdollisuuksien tasavertaisuutta.

Painetta teknologian hyödyntämiseen perustellaan myös tarpeella tehostaa kaksisuuntaisen informaation välittämistä sekä viestinnän nopeutumisella ja yhteistyön yleisen merkittävyyden korostumisella (mm. Bauch 1989).

Tutkimuksia uuden teknologian vaikutuksesta kodin ja koulun yhteistyön tukemiseen ei ole vielä kovinkaan paljon. Laajempia teknologian vaikutuksista kertovia yhdysvaltalaisia raportteja on kuitenkin käytössä.

*Project TELL* toteutettiin vuosina 1990–1993. Projektissa oli mukana viisi koulua sekä 124 oppilasta, joille annettiin koteihin modeemiyhteyksin varustetut tietokoneet. Oppilailta oli pääsy sähköiseen oppimisympäristöön, ja heillä oli siellä viikottain kaksi tuntia opettajan johtamia käyttäjätapaamisia. Opiskelijoiden itsetuntoon ja oppimiskyvyn parantumiseen jaksolla oli huomattavaa vaikutusta. Lukemiseen ja kirjoittamiseen ja opiskelutaitojen kehittämiseen käytetty aika lisääntyi. Tietokone kotona osoittautui myös perheenjäsenten oppimisresursseja lisääväksi tekijäksi. Välineistä huolehtiminen ja yleinen vastuuntunto laitteista parantui.

*Lightspan Partnership* -projektissa 1996 mukana oli 81 luokkaa opettajineen ja 445 perhettä. Tietokonepohjaisesti välitettiin opiskeluun liittyviä ohjeita ja toimintoja, ja 72 % vanhemmista käytti päivittäin aikaa vähintään puoli tuntia lastensa kanssa niihin. Vanhemmista 60 % katsoi, että projektin ansiosta yleinen keskustelu koulutyöstä lasten kanssa oli lisääntynyt, ja 70 % sanoi, että heidän tietoisuutensa lapsensa koulupäivän tapahtumista oli lisääntynyt. Suurin osa vanhemmista oli sitä mieltä, että heidän lastensa kiinnostus ja motivaatio koulua kohtaan oli lisääntynyt. Opettajista 75 % katsoi perheiden kiinnostuksen koulutyöhön lisääntyneen projektin aikana.

*The Indiana Buddy System* alkoi 1988. Projektissa kodit ja koulut varustettiin tietokonein. Projektiin liittyi vanhempien koulutusta ja työvälineiden kehittelyä, muun muassa oppimisympäristöjen rakentamista. Vuonna 1998 toiminnassa oli jo mukana yli 7 000 koululaista opettajineen ja vanhempineen. Opiskelijoiden kirjalliset, teknologiset ja ongelmanratkaisulliset taidot kehittyivät. Kriittisen ajattelun ja yhteistoiminnan todettiin myös lisääntyneen. Opettajat katsoivat, että yhteydenpito vanhempiin lisääntyi. Perheet raportoivat yhteydenpidon kouluun lisääntyneen ja kyvyn tukea lastensa opiskelua vahvistuneen. (Blanchard 1998, 239–241.)

Teknisistä välineistä etenkin Yhdysvalloissa on varsin yleisesti käytössä puheposti (*voice messaging systems, VMS*). Sen ideana on, että opettaja valmistaa lyhyen, 1–3 minuutin mittaisen

ääniviestin, jossa kertoo sen päivän koulutyöstä, kotitehtävistä ja muista tärkeiksi kokemista asioista. Vanhemmat ja oppilaat voivat kuunnella viestin puhelimitse, ja kehittyneimmissä versioissa on mahdollisuus jättää vastausviesti opettajalle. Näiden laitteiden käyttö on lisääntynyt huomattavasti, ja tuhannet amerikkalaiset koulut käyttävät puhepostia. Tutkimuksissa on todettu järjestelmän hyödyttävän etenkin vanhempia, jotka muutoin eivät olisi yhteydessä lapsensa opettajan kanssa. Järjestelmän eduksi on todettu myös tekniikan saatavuus (puhelinten yleisyys) sekä mahdollisuus säännönmukaiseen yhteydenpitoon. Heikkoutena tässä, kuten monissa muissakin teknologiaan perustuvissa yhteydenpitomuodoissa, on kasvokkaisen yhteyden (*face-to-face interaction*) puuttuminen. (Lunts 2003.)

Internet tarjoaa kodin ja koulun yhteistyössä huimasti laajentuvia mahdollisuuksia. Koulun kotisivujen rakentamisesta palvelemaan kodin ja koulun yhteyttä löytyy ehdotuksia etenkin edellä mainituista amerikkalaisista lähteistä (ks. Lunts 2003).

Hyvän kotisivun katsotaan rakentuvan esimerkiksi seuraaventyypisistä osioista:

- tervetulosivu rehtorin terveisineen
- mitä uutta -osasto
- koulun historia
- kalenteri
- usein kysytyjä kysymyksiä
- yhteystiedot
- henkilökunta
- opetussuunnitelman ulkopuolinen toiminta
- kurssitarjotin alueen vapaa-ajan koulutuksista
- vanhempien sivusto
- kuntatiedote
- linkit.

Oleennaista on rakentaa sivuista sellaiset, että ne antavat yhteistyöhenkisen kuvan koulusta ja sen toiminnasta ja tukevat vuorovaikutusta sisällön ja käyttäjien kesken. Tärkein osio ovat yhteystiedot. Palautteen antamisen mahdollisuutta vuorovaikutuksen lisääjänä pidetään myös tärkeänä. Luokan omien sivujen käyttöönotto tarjoaa uusia mahdollisuuksia yhteydenpidon syventämiseen. (Lunts 2003.)

Kuva 1. Toimivan kotisivun ominaisuuksia.

[http://www.ct4me.net/web\\_page\\_design.htm](http://www.ct4me.net/web_page_design.htm)



Artikkeleissa tuodaan esiin myös muita *web*-pohjaisia mahdollisuuksia vanhempien osallistumiseen, muun muassa *chat*-huoneet, vieraskirjat ja kyselykaavakkeet (ks. Lunts 2003).

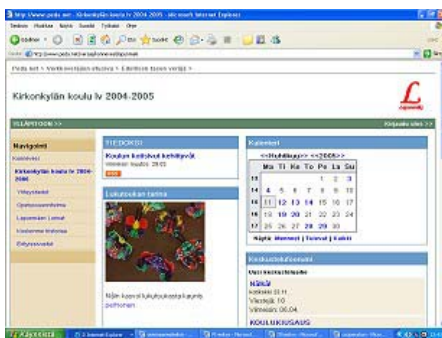
Tällaisten *web*-sivustojen rakentamisen on oltava riittävän yksinkertaista. Oleennaista on, että jokainen opettaja, jolla on yleiset tietotekniset valmiudet, pystyy ylläpitämään sivuja. Ennen kaikkea sivujen päivittäminen ja jatkuva ajan tasalla pitäminen on ensiarvoisen tärkeää. Tällöin sivuston uskottavuus ja sen myötä käyttö lisääntyvät.

*Web*-sivujen pohjalle rakennettuja sähköisiä oppimisympäristöjä on jo olemassa (mm. *WebCT*, *Pedanet*, *Optima*, *Moodle*, *ProLearn*). Osa niistä on maksullisia, osa perustuu avoimeen lähdekoodiin. Näiden oppimisympäristöjen yhteyteen on mahdollista rakentaa yhteistyötä syventäviä toimintamalleja, mutta käyttöönotto vaatiikin jo hieman enemmän perehtyneisyyttä tietotekniikkaan ja ennen kaikkea innostunutta asennetta.

## Yhteistyön kehittämiskokeilun esittelyä

Artikkeliaihetta täydentävänä kehittämishankkeena toteutan syksyllä 2005 omalla kuudennella luokallani opettaja–oppilas–vanhemmat-vuorovaikutuksen mahdollistavan sähköisen portfolion. Kyse on rajattujen oppiaineiden työskentelyn rakentamisesta Internet-pohjaiseen oppimisympäristöön (*Pedanetin* oppimappi). Oppilaiden tuotosten näkeminen ja niiden kommentoiminen ja opettajan palautteen näkeminen tarjoaa vanhemmille mahdollisuuden olla mukana lapsensa opiskelussa. Osa tehtävistä on tarkoitus rakentaa siten, että vanhempien omakohtaista tietämystä voidaan hyödyntää. Työskentely tapahtuu enimmäkseen Internet-yhteyksin varustetuilta kotikoneilta. Oppilaiden työskentely tapahtuu pääosin koulun tietokoneilta. Erillisiä verkkotyöskentelytunteja pidetään mahdollisimman paljon koulun ATK-luokassa, jossa opettaja voi tehostaa ja ohjata työskentelyä. Tämä lienee toimivin tapa toiminnan alkuvaiheessa: verkkotyövälineen tekninen opastus mahdollistuu, samoin portfoliotyyppisen työskentelyn luonne ja tavoitteet ovat parhaiten selitettävissä. Vanhemmat tutustuvat lapsensa tuotoksiin ja kommentoivat niitä enimmäkseen kotikoneelta. Ongelmana ovat vanhemmat, joilla ei ole käytössä Internet-yhteyksin varustettua tietokonetta. Tämä ryhmä on täsmäohjattava käyttämään muita saatavissa olevia koneita, kuten kirjaston nettipisteitä tai koulun laitteita. Haaste ja edellytys verkkoympäristön tehokkaalle käyttöön otolle on oppilaiden ja vanhempien kouluttaminen työvälineen käyttöön. Tämä on luontevaa toteuttaa lasten osalta normaalin kouluopetuksen yhteydessä. Vanhempien osalta koulutus voidaan järjestää puoliluokittaisina koulutustilaisuuksina ATK-luokassa. Opettajan lienee alkuvaiheessa oltava valmiina antamaan halukkaille vanhemmillekin henkilökohtaista ohjausta.

Kuva 2. Konneveden kirkonkylän koulun kotisivu.



<http://www.peda.net/veraja/konnevesi/lapunmaki/>

Kehittämishankkeen toinen osa on tehostaa koulun nettisivujen käyttöä. Koulun sivut ovat *Pedanet*-pohjaiset ja päivittyvät ajantasaisesti. Tavoitteena on pikkuhiljaa siirtyä vähäpaperiseen tiedotukseen. Olennaista on tehdä sivuista niin toimivat ja informatiiviset, että niiden lukemiseen syntyy tarve. Toki vanhemmille, joilla ei ole vielä tarvittavaa tekniikkaa tai jotka vielä eivät halua siirtyä sähköiseen yhteydenpitoon, lähetetään paperiversiot vanhaan malliin.

Sähköisen portfolion osaksi liitetään luokan oma nettisivu. Sen sisällöstä voimme sopia vanhempien ja lasten kanssa. Aina-kin sinne tulevat luokan omat jutut: läksyt, kokeet, tiedotukset. Sisältö muotoutuu tarpeen mukaan.

## Lähteet

- Argyle, M. 1991, *Cooperation: the basis of sociability*. London: Routledge
- Bauch, J. P. 2000, "Applications of technology to linking schools, families and students". – *Proceedings of the Families, Technology and Education Conference*, Chicago, IL. (Saatu 10.03.2005: ERIC database ED425017.)

- Blanchard, J. P. 1998, "The family-school connection and technology". – *Proceedings of the Families, Technology and Education Conference*, Chicago, IL. (Saatu 09.03.2005: ERIC database ED425018.)
- Hirsto, L. 2001, *Mitä kotona tapahtuu? Tutkimus opettajien oppilaidensa kotikasvatusta koskevista representaatioista kodin ja koulun yhteistyön kontekstissa*. Helsinki: Helsingin yliopisto. – URL (viitattu 09.02.2005): <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/opett/vk/hirsto/index3.html>
- Ihanainen, P. – Keskinen, A. – Mäkinen, P. – Rannikko S. 2004, *Verkko-ohjaus.net*. Opetushallitus. – URL (viitattu 09.03.2005): <http://www.verkko-ohjaus.net/verkko-opiskelu.php>
- Lunts, E. 2003, "Parental involvement in children's education: connecting family and school by using telecommunication technologies". – *Middle School Computer Technologies Journal*, 6 (1). – URL (viitattu 08.03.2005): <http://www.ncsu.edu/meridian/win2003/involvement/>
- Moles, O. C. 1996, *Reaching all families: creating family-friendly schools*. U.S. Department of Education. – URL (viitattu 08.03.2005): <http://www.ed.gov/pubs/ReachFam/>
- Müller, V. 1906, "Kodin ja koulun yhteistoiminta". – *Opettajain lehti* 1.
- Nissilä, M.-L. 2005, "Etelä-Savossa maksetaan korvauksia lisätyöstä". – *Opettaja*, 3, 8–11.
- Peruskoulun opetussuunnitelmakomitean mietintö 1*, 1970. Opetussuunnitelman perusteet. Komiteanmietintö 1970: A 4. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet*, 2004. Helsinki: opetushallitus.
- Perusopetuslaki 628/1998*. Helsinki: eduskunta.
- Resnick, L. B. – Williams Hall, M. 1998, "Learning organizations for sustainable education reform". – *Daedalus*, 127, 89–118.
- Rose, L. – Gallup, A. – Elam, S 1997, "The 29th annual Phi Delta Kappa/Gallup poll". *Phi Delta Kappan*, 79 (1), 41–59.
- Siniharju, M. 2003, *Kodin ja koulun yhteistyö peruskoulun alkuopetusluokilla*. Helsinki: Helsingin yliopisto. – URL (viitattu 09.02.2005): <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/kasva/vk/siniharju/>

# Pedagogiset mallit verkko-opetuksessa ja -opiskelussa

## Opettajien ja opiskelijoiden kokemuksia malleista Lapin ammattikorkeakouluissa

Saila-Inkeri Vaara – svaara@ulapland.fi  
Lapin yliopisto

Siirtyminen verkko-opetuksen aikakaudelle on luonut paineita muuttaa ja korvata vanhoja toimintakäytänteitä ja kehittää uusia. Pedagogiset mallit ovat nousseet verkkopedagogisen tutkimuksen keskiöön ja tärkeäksi osaksi opetus-opiskelu-oppimisprosessia. Mallit ja menetelmät ovat tapa organisoida opetus-, opiskelu- ja oppimistapahtumia siten, että opetus ja oppijan toiminta edistävät aidosti oppimista. Usein kontaktiopetuksessa opettaja tuo intuitiivisesti näitä malleja opetustilanteeseen. Verkossa tilanne on ongelmallisempi, ja kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen johtavan verkko-opetuksen ja -opiskelun taustalla on hyvä olla tietoisuus opetusta ohjaavista pedagogisista käsityksistä ja malleista. (Silander 2003, 137.) Pedagogiset mallit ja menetelmät ovatkin tärkeä osa verkko-oppimisen suunnittelua ja toteutusta. Mallien hyödyntäminen on kuitenkin vielä vähäistä. Erityisesti opettajien ja koulutussuunnittelijoiden täytyisi olla tietoisia erilaisista malleista, menetelmistä ja niiden taustalla vaikuttavista oppimisteoreettisista ajatuksista.

Kiinnostukseni pedagogisiin malleihin nousi työharjoitteluni aikana Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun e-oppimiskeskuksekseni. Tutkimukseni tavoitteena on kartoittaa opettajien opetuksessa käyttämiä malleja. Lisäksi tutkin mallien toimivuutta onnistumisineen ja epäonnistumisineen (opetettavuus). Opiskelijoiden osalta keskiössä on käytetyn mallin toimivuus opiskelun ja oppimisen kannalta (opiskeltavuus ja opittavuus). Pedagogisten mallien ja menetelmien välille ei ole tehty aiemmin kattavaa rajausta. Mallien ja menetelmien erottelu toisistaan on myös yhtenä tutkimuksen tavoitteena. Jaottelu perustuu pedagogisia malleja ja menetelmiä käsittelevään kirjallisuuteen ja omaan harkintaani. Tarkoitukseni on antaa myös opettajalle konkreettista kuvaa ja tietoa malleista ja menetelmistä. Malleista keskeisimpinä käsittelen ongelmalähtöistä ja tutkivaa oppimista.

Opettajuuden ja oppimismenetelmien keskeisenä muutoksena on ollut siirtyminen behavioristisesta opetusteknologisesta lähestymistavasta kohti kognitiivista oppimiskäsitystä ja didaktiikkaa. Erityisesti verkkototeutuksissa sosiokonstruktivismi on noussut tärkeäksi oppimiskäsitykseksi yhteisölliseen opiskelun ja oppimisen mahdollistajana. Sosiokonstruktivismi ja kollaboratiivisuus muodostavatkin tutkimukseni viitekehyksen (ks. Tynjälä 1999; Dillenbourg 1999).

Verkko-opetus (*network-based education*, NBE) on tuettua, ja sen perusta on tietoverkoissa (Tella, Vahtivuori, Wager & Oksanen 2001, 21). Oppimisympäristö muodostuu vasta, kun teknisen ratkaisun ympärille rakennetaan sisältö, oppimista tukevat opintojen ja opiskelun ohjausprosessit, tuutorointi sekä monitahoiset vuorovaikutusprosessit etä- ja lähikontaktitapaamisineen (Saarinen 2002, 113). Oppimisympäristön osatekijöitä ovat siis sosiaalinen, fyysinen, psyykinen, tekninen ja didaktinen ulottuvuus (vrt. Manninen 2000, 30; Tella ym. 2001, 29).

## Tutkimuksen teoriataustaa

Tutkimusta pedagogisista malleista ja niiden soveltamisesta käytäntöön on tehty muun muassa *Hella*-projektissa, jonka olenkin ottanut lähtökohdaksi tutkimukseni toteutuksessa. *Hella* oli Helsingin ja Lapin yliopistojen tieto- ja viestintätekniikan opetus käytön koulutusohjelmien tutkimus- ja kehittämisprojekti, joka toteutettiin vuosina 2001–2003. *Hella*-projekti oli osa kasvatustieteiden virtuaaliyliopistohanketta (*KasVi*). Projektissa tutkittiin, miten pedagogiset mallit toimivat verkko-opetuksen käytännössä, millainen toimintakonteksti didaktinen verkkoympäristö on ja millaisia suunnittelun, arvioinnin ja ohjauksen periaatteita verkko-opetuksessa käytetään. (Vahtivuori-Hänninen, Tissari, Vaattovaara, Rajala, Ruokamo & Tella 2004, 1–4.)

Pedagogiset mallit ja menetelmät näyttävätkin kietoutuvan refleктоivaan opetukseen ja sitä kautta tavoitteelliseen opiskeluun ja mielekkääseen oppimiseen (vrt. Jonassen 1995). Tätä prosessia kuvataan *Hella*-projektin puitteissa kehitetyssä mallissa (kuvio 1).

Kuvio 1. Opetus-opiskelu-oppimisprosessin piirteet didaktisessa verkkoympäristössä (Vahtivuori-Hänninen ym. 2004, 14).



Malli on opetuksen ja opiskelun malleja ja periaatteita sekä oppimista yhdistävä integroitu didaktis-oppimisteoreettinen malli. Keskeisenä ideana on opetuksen, opiskelun ja oppimisen uusi, laajempi merkitys osana toimintaympäristöä, erityisesti didaktista verkkoympäristöä. (Vahtivuori-Hänninen, Tissari, Vaattovaara, Rajala, Ruokamo & Tella 2004, 14–15.)



<sup>1</sup> *Moments*-metamalliin liittyvät tässä julkaisussa myös Kuvajan (s. 36) ja Perungan (s. 127) sekä osin Lehtosen (s. 25) artikkelit. Metamallin käsitteellisiä tarkastelutasoja, pääkomponentteja ja ulottuvuuksia havainnollistaa kuva 1 sivulla 39.

Mallin pohjalta on Suomen Akatemian *Life as Learning* -tutkimusohjelmaan kuuluvassa *Moments (Models and methods for future knowledge construction: interdisciplinary implementations with mobile technologies)* -hankkeessa kehitetty metamalli.<sup>1</sup> *Moments*-metamalli on viitekehys tulevaisuuden opetusta, opiskelua ja oppimista sekä tiedon rakentamista jäsentävälle monitieteiselle ja mobiilille verkko-opetukselle. Mallin perustana on neljä käsitteellistä tarkastelutasoa: 1) kulttuuriset diskurssit ja käytänteet, 2) pedagogiset mallit ja periaatteet, 3) toiminta sekä 4) yksittäiset teot. Käsitteellisiä tarkastelutasoja leikkaa lisäksi kolme pääkomponenttia; kulttuuri, vuorovaikutus ja sopeutuvuus. (Ruokamo & Tella 2005.) Tutkimukseni teoriatausta perustuu näiden kahden projektin puitteissa kehitettyihin malleihin.

### Sosiokonstruktivisuus opetuksen, opiskelun ja oppimisen lähtökohtana

Tutkimuksessani keskeisellä sijalla ovat opettajien ihmis- ja oppimisenäkemykset, joiden mukaan pedagogiset mallit ja menetelmät muodostuvat ja kehittyvät. Erityisesti konstruktivisuus ja sosiokonstruktivisuus painottuvat mallien soveltamisessa ja kehittämisessä. Konstruktivismi määrittää oppijan omaksi aktiiviseksi tiedon ja taidon konstruointiprosessiksi, jossa oppija valikoi ja tulkitsee informaatiota odotustensa ja aikaisemmin oppimansa pohjalta. Konstruktivismissa painotetaan tilanne- ja kontekstisidonnaisuutta, mutta myös sosiaalisuudella on tärkeä rooli. (Rauste-Von Wright, Von Wright & Soini 2003, 162–172.) Nevgi ja Tirri (2003, 43–44) määrittävät sosiokonstruktivismiin oppimisenäkemykseksi, johon kuuluvat oppimisen yhteisöllisyys sekä tiedon rakentuminen jakamalla ja työstämällä sitä muiden kanssa. Erityisesti verkkototeutuksissa sosiokonstruktivismi on noussut keskeiseksi oppimiskäsitykseksi yhteisöllisen opiskelun ja oppimisen mahdollistajana.

Tutkimukseni viitekehukseen liittyy läheisesti myös kollaboratiivisuus, joka ilmenee tavalla tai toisella jokaisessa käsittelemässäni pedagogisessa mallissa. Kollaboratiivisuus liittyy läheisesti moniin malleihin ja menetelmiin, joista yksi on ongelmalähtöinen oppiminen (*problem based learning*, PBL: mm. Boud & Feletti 1999). Kollaboratiivisuutta pidetään tärkeänä oppimisen edistäjänä, mutta käytännössä sen toteutuminen ei ole selviö. Yhteisöllisyys ei toteudu itsestään, vaan se on otettava huomioon jo opintojakson suunnittelussa. Opettajan on selvitettävä itselleen, mitä kollaboratiivisuus käytännössä merkitsee ja miten sitä voidaan hyödyntää opetuksessa. Myös taustalla oleviin oppimiskäsityksiin on hyvä perehtyä. Kollaboratiivisen oppimisen edellytyksenä on opiskelijoiden sama taso, sama päämäärä ja ennen kaikkea työskentely yhdessä (Dillenbourg 1999, 1–9). Yhteisöllisyys edellyttää itseohjautuvuutta ja oman osaamisen yhdistämistä kokonaisuudeksi, johon jokainen opiskelija antaa oman panoksensa. Opettajan rooli opetuksen ohjaajana nousee esille ja antaa sille uusia merkityksiä. Yhteisöllisyyteen liittyvät myös jaetun sekä hajautetun asiantuntijuuden käsitteet (ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2004; Oatley 1990).

Hannele Niemi (2001, 2) käsittelee artikkelissaan itseohjautuvuutta oppimisen taitona. Hänen mukaansa itsetuntemus ja itsensä hallinta ovat itseohjautuvuuden elementtejä ja edellytyksiä. Itseohjautuvuus edellyttää näin ollen myös valtautumista (ks. Koro 1993, 170). Valtautuminen on Niemen (2001, 6) mukaan kasvua sosiaalisessa mielessä. Myös vastuullisuus, erityisesti vastuu omasta ajattelusta, on tärkeä osa itseohjautuvuutta (Koro 1993, 34). Itseohjautuvuuden vaatimus kasvaa merkittävästi ongelmanratkaisutaitojen korostuessa pedagogisten mallien yhteydessä. Verkkokurssien suunnittelussa onkin hyvä kiinnittää huomiota siihen, miten yksilön itseohjautuvuutta voidaan lisätä (Niemi 2001, 4).

### **Pedagoginen malli opetus-opiskelu-oppimisprosessin ohjaajana**

Pedagogisten mallien ohjauksellinen merkitys on tiedostettu. Ohjauksessa ei siis ole tärkeintä ohjausdialogi opettajan ja opiskelijan välillä, vaan oppimateriaalin ja -tehtävien ohjauksellisuus. Kolin ja Silanderin (2003, 82) mukaan ensisijaisesti verkko-oppimista ohjaavatkin valitut menetelmät ja oppijan tiedonprosessointia ohjaavat työtavat. Vasta toisella sijalla on ohjaus palautteen antona tai ohjausdialogina oppijan kanssa. Alamäen ja Luukkosen mielestä pedagogisten mallien ja menetelmien muoto ja rakenne vaihtelevat tilanteiden ja tavoitteiden mukaan, mutta niissä on olemassa tiettyjä yhteisiä periaatteita, jotka tulisi huomioida suunniteltaessa ja tuotettaessa digitaalista oppimateriaalia. Näitä ovat muun muassa oppijan aktiivinen rooli, ongelmalähtöisyys, konkreettisuus sekä yhteys tunteisiin (ks. Lehtonen, Hyvönen & Ruokamo 2004), mielikuviiin, asenteisiin ja arvoihin (Alamäki & Luukkonen 2002, 111).

Tutkimukseni keskittyy erityisesti ongelmalähtöiseen ja tutkivaan oppimiseen, jotka antavat tietynlaisen viitekehyksen. Erityisesti ongelmalähtöisen oppimisen mallin periaatteita esiintyy monissa esittelemissäni malleissa, koska ongelmanratkaisutaidot ovat keskeinen osa konstruktivistista oppimiskäsitystä. Ongelmakeskeinen elementti on myös tutkivassa oppimisessa. Tutkiva oppiminen onkin ongelmalähtöisen oppimisen käytännön sovellus (Koli & Silander 2003, 139). Opiskelijälähtöisyys on mallien perusta ja laadukkaan opetuksen edellytys.

Ongelmalähtöiselle oppimiselle ominaista on sen jatkuvasti muuntuva ja uudistuva prosessi (Boud & Feletti 1999, 18). Ongelmalähtöistä (vrt. ongelmaperustainen) pedagogiikkaa voi pitää uutena asiantuntijuuden ja osaamisen tuottamisen tulkintana sekä strategiana työstää uudenlaista tapaa opettaa, oppia ja kehittää asioita (Poikela & Nummenmaa 2002, 38). Tutkivassa oppimisessa lähtökohtana ovat oppijan asettamat autenttiset ongelmat, kysymykset sekä omat ajatukset ja teoriat opiskeltavasta ilmiöstä ja asiasta. Oppimisessa keskeistä on myös työkentelyteorian kehittäminen asteittain syvenevässä ongelmanratkaisuprosessissa. (Koli & Silander 2003, 142; Tynjälä 1999, 96.) Hakkarainen, Lonka ja Lipponen (2004, 287) nostavat tosielämäälähtöisyyden ja aidot kysymykset tutkivan oppimisen lähtökohdaksi.

## Tutkimuksen toteutus ja tutkimusongelmat

Toteutan tutkimustani *Levike*-hankkeen tutkimusosiossa. *Levike* on Lapin korkeakoulujen (Rovaniemen ja Kemi-Tornion ammattikorkeakoulut sekä Lapin yliopisto) etä- ja virtuaaliopetuksen kehittämishanke, jonka tavoitteena on parantaa lappilaisten oppijoiden mahdollisuuksia hyödyntää korkeakouluverkoston tarjontaa. Hanke on osa Lapin maakuntakorkeakoulun toteuttamista.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <http://levike.ramk.fi/>

Aineistonkeruu toteutuu aineistotriangulaationa, jossa aineisto koostuu useista lähteistä. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa empiiristä aineistoa kerään kirjallisen kyselyn ja teema-haastattelun menetelmin. Kohderyhmänä (n = 15) ovat pääosin kaupan ja hallinnon yksikön verkko-opettajat, mutta kattavamman kuvan saamiseksi mukaan on otettu opettajia neljästä muustakin yksiköstä, jotka ovat terveys-, sosiaali- sekä kulttuurin ja teknillinen yksikkö. Vertailen eri mallien toimivuutta kahden opiskelijaryhmän välillä. Toinen ryhmä hyödyntää tutkivaa oppimista (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2001; 2004), toinen taas ongelmalähtöistä oppimista (Boud & Feletti 1999; Poikela 2002). Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa järjestettävään kyselyyn osallistuvat opiskelijat ovat kaupan ja hallinnon yksikön opiskelijoita julkishallinnon linjalta ja Jokivarren tradenomi-linjalta. Opiskelijat ovat pääasiassa työssäkäyviä aikuisia, jotka opiskelevat verkon välityksellä eri puolilla Suomea. Verkko-opetuksessa hyödynnetään *WebCT*-verkko-oppimisalustaa ja ajantasaista *LearnLinc*-etäopetusjärjestelmää.

Haastatteluaineistoa kerättiin Kemi-Tornion osalta pääosin *Oppiva Lappi* -hankkeen yhteydessä. Hankkeen tutkimusosion toteuttaminen kuului työtehtäviini Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa keväällä 2004. *Oppiva Lappi* -hanke on virtuaali-ammattikorkeakoulun alueellinen kehittämishanke, ja se perustuu elinikäisen oppimisen toimintamalliin. Hankkeen toteuttajina toimivat Kemi-Tornion ja Rovaniemen ammattikorkeakoulut. Hankkeen tuloksena liiketalouden ja tietojenkäsittelyn opisto-asteesta ammattikorkeakoulututkintoon täydentävät opinnot on toteutettu siten, että opiskelijat voivat suorittaa ne monimuoto-opiskeluna kotipaikkakunnallaan. Tavoitteena on, että opettajat oppivat hallitsemaan sisällöntuotantoa verkkoon ja toimimaan verkkotuutoreina sekä etäopetusmenetelmiä ja -teknologioita. (Pruikkonen 2004, 4.)

Tutkimukseeni osallistuu myös Rovaniemen ammattikorkeakoulun verkko-opettajia neljästä yksiköstä: palvelualan, luonnonvara-alan, hyvinvointialan ja tekniikan yksiköistä. Opettajat ovat Tutkivan oppimisen -verkko-opintojakson tuutoriopettajia. Kahden opintoviikon laajuinen opintojakso jakaantuu osioihin ”Oppimaan oppiminen” ja ”Tiedonhankinnan perusteet”. Työnsäni keskityn ”Oppimaan oppiminen” -opintojaksoon (1 ov). Tutkimus muodostuu tuutoriopettajien teemahaastattelusta (n = 6) sekä osallistuvasta havainnoinnista opintojaksolla (*Optima Discendum*) keväällä 2005. Osallistuvassa havainnoinnissa keskityn erityisesti opiskelijoiden opiskelu- ja oppimisprosessiin tutkivan oppimisen näkökulmasta. Tavoitteena on tarkastella tutkivan oppimisen mallin toteutumista ja toimivuutta.

Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa opettajien pedagogisia malleja ja menetelmiä heidän verkko-opintojaksoillaan. Oletuksena on, että kaikilla opettajilla on ainakin jonkinlainen tiedostamaton malli, jota he toteuttavat omassa opetuksessaan.

Tutkimusongelmani ovat seuraavat:

- 1) Onko opettajilla käytössään tietoinen pedagoginen malli tai menetelmä?
- 2) Mikä on se pedagoginen malli tai menetelmä, jota he käyttävät?
  - Toteutuuko ”Oppimaan oppimisen” opintojaksolla tutkivan oppimisen malli?
- 3) Miten opettajat kokevat mallin tai menetelmän toimivuuden?
  - Mitä onnistumisia ja/tai epäonnistumisia sen toteuttamisessa on ollut?

Rovaniemen ammattikorkeakoulun osalta tavoitteena on selvittää mallin todellista käyttöä ja toimivuutta opetusprosessin kannalta. Tutkimustavoitteeni ja -ongelmani ovat periaatteessa samat kuin Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa. Erona kuitenkin on keskittyminen tutkivan oppimisen mallin käyttöön ja käytön onnistumiseen enemmän kuin erilaisten mallien ja menetelmien kartoittamiseen. Haastattelut toteutetaan opintojakson seurannan jälkeen. Opintojaksoa havainnoimalla ja sen sisältöjä tarkastelemalla pyrin saamaan vastauksia kysymyksiini.

Selvitän myös opiskelijoiden kokemuksia pedagogisen mallin tai menetelmän käytöstä. Myös yleisen pedagogisen toteutuksen selvittäminen on olennainen osa työtäni. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa tutkimusmenetelmänä on kysely ja Rovaniemen ammattikorkeakoulussa osallistuva havainnointi.

Opiskelijoiden osalta tutkimusongelmani ovat seuraavat:

- 1) Onko opiskelijoilla omasta mielestään jokin tietty pedagoginen malli tai menetelmä oppimisprosessin tukena?
- 2) Miten opiskelijoille on tiedotettu opintojakson toteutustavasta?
- 3) Miten he ovat kokeneet opintojakson toteutuksen (pedagoginen malli mukaan luettuna), ja miten se on toiminut opiskelu- ja oppimisprosessin kannalta?
- 4) Mitä vahvuuksia ja heikkouksia sekä mahdollisuuksia ja uhkia verkko-opetukseen liittyy verrattuna luokkahuone-opetukseen?

Oppimisen kannalta on tärkeätä, että myös opiskelijat ovat tietoisia pedagogisten periaatteiden mukaisista toimintatavoista, esimerkiksi tavoitteiden asettamisen periaatteista ja työskentelystä verkkopohjaisissa oppimisympäristöissä (Pulli 2003, 50). Pedagogisten käytäntöjen selvittäminen opiskelijoille on siis tärkeää ja keskeinen osa läpinäkyväksi tekemistä. Kysymysten asettelussa ongelmallista on kuitenkin se, etteivät opiskelijat välttämättä tunne pedagogisia malleja, menetelmiä ja niihin liittyviä käsitteitä.

## Tutkimusmenetelmä ja tuloksia

Tutkimusote on laadullinen, ja sille on tyypillistä analyysin käyttö. Analyysimetodiksi valitsin teemoittelun. Teemahaastattelurunko ohjaa aineiston teemoittelua ja helpottaa näin ollen analysointia. Eskolan ja Suorannan (2001, 151) mukaan teemahaastattelun teemat muodostavat aineiston jäsenyyksen, josta voi lähteä liikkeelle. Teemoittelun lähtökohtana on olennaisen löytäminen tekstimassasta ja sen jälkeen tutkimusongelman kannalta keskeisten aiheiden erottaminen toisistaan. Se vaatii onnistuakseen myös teorian ja empirian vuoropuhelua. (Mt., 174–175.)

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa alustavina tuloksina nostan esiin mallien ja menetelmien käytön vähäisyyden opettajien keskuudessa. Selkeitä ja jäsenneiltyjä pedagogisia periaatteita ei juuri esiintynyt. Ongelmalähtöisen ja tutkivan oppimisen mallit olivat ainoita malleja, jotka nousivat selkeästi esiin. Eräänlainen ongelmalähtöinen vire kyllä havaittiin, mutta opettajat ovat vielä melko pitkälti kiinni toiminnallisessa tavassa toteuttaa opetustaan (Kansanen ym. 2000, 25). Opettajat näyttävätkin luoneen kokemuksensa pohjalta omia pedagogisia käyttöteorioita.

Pedagogisten mallien arvo nouseekin esiin käytännön kautta. Niiden voidaan ajatella edustavan opettajan teoreettisen ajattelun ja käytännön välimaastoa, sillä ne eivät kuvaa suoraan todellisuutta, mutta niiden avulla opettaja voi jäsentää verkko-kurssinsa. Mallin puhdasoppisen käytön vaaroina ovat suunnittelun ja toteutusten jäykistyminen ja opettajan omien ideoiden kuihtuminen. (Tissari, Vaattovaara & Vahtivuori-Hänninen 2004, 179.) Liian tiukka mallin noudattaminen voi siis jäykentää opettajan työtä ja tätä kautta heikentää opetuksen laatua.

Rovaniemen ammattikorkeakoulussa tutkivan oppimisen soveltaminen ”Oppimaan oppimisen” opintojaksolla on vielä kehiteltävänä. Puutteita havaittiin toteutuksen suhteen ja niiden korjaamiseen haluttiin panostaa. Hakkaraisen, Bollström-Huttusen, Pyysalon & Longan (2005, 64) mukaan pelkästään mallin tai sen vaiheiden jäljittelyminen ei tee oppimisyhteisöstä tutkivaa, vaan sekä opettajat että opiskelijat tarvitsevat aikaa uuden menetelmän ja siihen liittyvien käytäntöjen, kuten kyselemisen tai työskentelyteorian luomisen, harjoitteluun. Opiskelijoiden sitouttamista verkko-opintojaksoon pidettiin tärkeänä onnistumisen edellytyksenä.

Tutkiva oppiminen toimintatapana koettiin vielä melko vieraksi. Opintoihin orientoimista pidettiin tärkeänä sitouttamisessa. Opiskelijat on perehdytettävä opintojakson sisältöön ja tavoitteisiin. Rasinkankaan (2004, 57) mukaan perehdyttäminen on aina avainasemassa siirryttäessä uusiin toimintamalleihin. Opiskelijan toimiminen tutkijatyyppisesti on sekä opiskelijoille että opettajille melko vierasta ja koulukulttuurissamme enemmänkin poikkeuksellista kuin käyttöönotettavaksi valmis toimintatapa (Aarnio & Enqvist 2004, 72). Aarnion ja Enqvistin (mt., 71) mukaan opettajat ovat yksinään kuitenkin liian vaativan tehtävän edessä yrittäessään soveltaa tieto- ja viestintä-tekniisiä oppimisympäristöjä vuorovaikutteiseen ja syväsuuntau-

tuneeseen tiedon luomiseen. Jaettu asiantuntijuus ja tiimityös-kentelytaidot nousevatkin keskeisiksi opetus-opiskelu-oppimis-prosessia määritteleviksi tekijöiksi.

## Lähteet

- Aarnio, H. – Enqvist 2004, ”DIANA-mallin ajatuksia verkossa oppimisen käytäntöön: DIANA-projekti 2002–2003 pähkinänkuoressa”. – L. Vainio (toim.), *Verkko-opetus menetelmänä ammatillisessa opetuksessa: caseja HAMKista*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. 61–77.
- Alamäki, A. – Luukkonen, J. 2002, ”eLearning”. – A. Alamäki & J. Luukkonen (toim.), *Osaamisen kehittämisen digitaaliset keinot: strategia, sisällöntuotanto, teknologia ja käyttöönotto*. Helsinki: Edita. 99–112.
- Boud, D. – Feletti, G. 1999, *Ongelmalähtöinen oppiminen: uusi tapa oppia*. Helsinki: Terra Cognita.
- Dillenbourgh, P. 1999, ”Introduction: what do you mean by ‘collaborative learning?’” – P. Dillenbourgh (ed.), *Collaborative learning: cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Pergamon, Elsevier Science. 1–19.
- Eskola, J. – Suoranta, J. 2001, *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Gummerus.
- Hakkarainen, K. – Bollström-Huttunen, M. – Pyysalo, R. – Lonka, K. 2005, *Tutkiva oppiminen käytännössä: matkaopas opettajille*. Helsinki: WSOY.
- Hakkarainen, K. – Lonka, K. – Lipponen, L. 1999, *Tutkiva oppiminen: älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen*. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K. – Lonka, K. – Lipponen, L. 2004, *Tutkiva oppiminen: järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä*. Porvoo: WSOY.
- Jonassen, D. H. 1995, ”Supporting communities of learners with technology: a vision for integrating technology with learning in schools”. – *Educational Technology*, 35 (4), 60–63.
- Kansanen, P. – Tirri, K. – Meri, M. – Krokfors, L. – Husu, J. – Jyrhämä, R. 2000, *Teachers’ pedagogical thinking: theoretical landscapes, practical challenges*. New York, NY: Peter Lang.
- Kiviniemi, K. 2000, *Johdatus verkkopedagogiikkaan*. Kokkola: Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu.
- Koli, H. – Silander, P. 2002, *Verkko-oppiminen: oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Koro, J. 1993, *Aikuinen oman oppimisensa ohjaajana*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Lehtonen, M. – Hyvönen, P. – Ruokamo, H. (painossa), ”Minkä ilotta opiskelee, sen surutta unohtaa: emotionaalisten kokemusten merkitys opetus-, opiskelu- ja oppimisprosessissa”. – E. Marjomaa, M. Marttunen & A. Soukka (toim.), *Kognitiivisen verkkopedagogiikan erityiskysymyksiä*. Joensuun yliopistopaino / Gummerus.
- Matikainen, J. 2001, *Vuorovaikutus verkossa: verkkopohjaiset oppimisympäristöt vuorovaikutuksen näyttämöinä*. Helsinki: Palmenia-kustannus.
- Nevgi, A. – Tirri, K. 2003, *Hyvää verkko-opetusta etsimässä: oppimista edistävät ja estävät tekijät verkko-oppimisympäristöissä: opiskelijoiden kokemukset ja opettajien arvioita*. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura.
- Niemi, H. 2001, *Vahvaksi verkossa: kohti itseohjautuvuutta ja oppimisen taitoja*. Helsingin yliopisto, kasvatustieteen laitos.

- Oatley, K. 1990, "Distributed cognition". – H. Eysenck, A. Ellis, E. Hunt & P. Johnson-Laird (eds.), *The Blackwell dictionary of cognitive psychology*. Oxford: Blackwell. 102–107.
- Poikela, E. – Nummenmaa, A. 2002, "Ongelmaperustainen oppiminen tiedon ja osaamisen tuottamisen strategiana". – E. Poikela, (toim.), *Ongelmaperustainen pedagogiikka: teoriaa ja käytäntöä*. Tampere: Tampere University Press. 33–52.
- Pulli, S. 2003, *Pedagogiset ratkaisut verkko-opiskeluympäristössä: tapaustutkimus ammattikorkeakoulun verkko-opintojaksoista*. Kouvola: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.
- Pruikkonen, A. 2004, Etäopiskelijaa ohjaamassa. Pro Forma Didactica. Oulun seudun ammattikorkeakoulu.
- Rasinkangas, A. 2004, "Virtuaalista väriä ongelmalähtöisessä oppimisympäristössä". – L. Vainio (toim.), *Verkko-opetus menetelmänä ammatillisessa opetuksessa: caseja HAMKista*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. 43–59.
- Rauste-Von Wright, M.-L. – Von Wright, J. – Soini, T. 2003, *Oppiminen ja koulutus*. Helsinki: WSOY.
- Ruokamo, H. – Tella, S. 2005. "The MOMENTS integrated meta-model-future multidisciplinary teaching-studying-learning (TSL) processes and knowledge construction in network-based mobile education (NBME)". – *Proceedings of the IPSI-2005 Hawai'i*. International Conference on Advances in the Internet, Processing, Systems, and Interdisciplinary Research, January 6–9, 2005. (CD-ROM.) 25 p.
- Saarinen, J. 2002, "Etäopiskelun menetelmät". – J. Saarinen (toim.), *Kouluttajana verkossa: menetelmät ja tekniikat*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. 43–74.
- Silander, P. 2003, "Pedagogiset mallit ja käytänteet verkko-oppimisprosessin suunnittelun työkaluna". – P. Silander & H. Koli (toim.), *Verkko-opetuksen työkalupakki: oppimisaihiosta oppimisprosessiin*. Helsinki: Finn Lectura. 137–148.
- Silander, P. – Koli, H. (toim.) 2003, *Verkko-opetuksen työkalupakki: oppimisaihiosta oppimisprosessiin*. Helsinki: Finn Lectura.
- Tella, S. – Vahtivuori, S. – Vuorento, A. – Wager, P. – Oksanen, U. 2001, *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. Helsinki: Edita.
- Tissari, V. – Vaattovaara, V. – Vahtivuori-Hänninen, S. – Tella, S. – Rajala, R. – Ruokamo, H. 2004, *Verkko-opetuksen haasteita: pedagogisia malleja didaktisessa verkkoympäristössä*. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Tynjälä, P. 1999, *Oppiminen tiedon rakentamisena: konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Uljens, M. 1997, *School didactics and learning*. Hove, East Sussex: Psychology Press.

# Kouluorganisaation tieto- ja viestintä- teknisesti tuetun toimintamallin kolmikantainen yhteissuunnittelu

Sampo-toimintatutkimus Tampereella

Heljä Franssila

Marika Pehkonen

Hypermedialaboratorio, Tampereen yliopisto

Tieto- ja viestintäteknikalla (TVT) on tämän päivän lukiossa roolinsa hallinnon sekä opetuksen prosesseissa, mutta eri aikoina ja eri tarkoituksiin kehitetyistä ohjelmista koostuvat tietojärjestelmät palvelevat varsin harvoin koulun toimijoita optimaalisesti. Koulutyöyhteisöjen tietojärjestelmien ja toimintatapojen samanaikaista kehittämistä on tutkittu verrattain vähän; aiemmissa tutkimuksissa on tarkasteltu lähinnä rajatumpien sovellusten, kuten hallintotietojärjestelmien, käyttöönottoa (Visscher ym. 2003; Telem 2001) tai vain pääsääntöisesti tieto- ja viestintäteknikan opetuskäyttöä ja sähköisiä oppimisympäristöalustoja ja sovelluksia (esim. Kankaanranta ym. 2000; Sinko & Lehtinen 1998; Kozma 2003). Koulutyöyhteisöjen tieto- ja viestintäteknikan toiminnallisesti strategiseen kehittämiseen on vasta pikkuhiljaa herätty (vrt. Hyötyniemi 2003; Petrides & Guiney 2002).

Tieto- ja viestintäteknikkaa soveltavien toimintainnovaatioiden onnistuminen ja vakiintuminen kouluorganisaatiossa perustuu myös moniin tekijöihin, jotka eivät ainakaan suoranaisesti riipu itse tekniikan piirteistä sinänsä, vaikka joustavasti käytävissä olevien laitteiden ja sovellusten riittävä määrä, toimivuus ja saatavilla oleva tekninen käyttötuki ovat perustavia uuden toimintatavan vakiintumisen edellytyksiä. Kansainvälisissä koulujen tieto- ja viestintäteknisiä uudistuksia analyysoivissa tutkimuksissa on tunnistettu tekijöitä, jotka selittävät innovaatioiden juurtumista. *Sites*-tutkimuksessa, joka käsitti 28 maata, tunnistettiin keskeiseksi innovaation vakiintumisen edellytykseksi ensinnäkin opettajille suunnattu riittävä ammatillinen kehittämispanos. Mielekäs kehittäminen ei muodostu pelkästään kurssimuotoisesta koulutuksesta vaan myös informaalimmasta, oman koulun tasolla tapahtuvasta, kehittämisestä. Rehtorin tuki ja hyväksyntä uudistushankkeissa sekä opettajien kokema käytännön hyöty ovat myös vahvoja innovaation elinvoimaisuuden selittäjiä. (Kozma 2003.)

Opettajien omien tieto- ja viestintäteknikan käyttötaitojen kapea-alaisuus ja rutinoitumattomuus ja mielekkäiden oppiainekohtaisten opetuksellisten ratkaisujen hallinnan puute heikentävät koulujen uusien toimintatapojen elinvoimaisuutta. Muutaman opettajan taitojen ja soveltamiskäytäntöjen edistäminen ei vielä muodosta koko koulun toimintatapojen muutta-



miseen tarvittavaa kriittistä massaa (kts. esim. Kyrö 2003; Lehtinen, Ilomäki & Hakkarainen 2002). Opettajat kokevat tieto- ja viestintäteknikkaa monipuolisemmin soveltavilta kollegoilta oppimisen tärkeimmäksi keinoksi oppia uusia sekä henkilökohtaisen että opetuskäytön tapoja, mutta koulun hektisessä arjessa ei tahdo löytyä aikaa ja tilaa kollegiaaliseen tietotekniseen opetusmenetelmäkehittelyyn ja vertaisoppimiseen (Franssila & Pehkonen 2004).

Koulukohtaisten tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön strategioiden laatimisen yhtenä keskeisenä tavoitteena oli tukea tieto- ja viestintäteknikkaa soveltavan toimintakulttuurin yhteisöllistä kehittämistä, ei pelkästään tekniikan käytön tehostamista (opetusministeriö 1999). Tietostrategiatyö ei kuitenkaan ole ainakaan kaikissa kouluissa merkittäväällä tavalla sysännyt eteenpäin koulujen tieto- ja viestintäteknisten toimintatapojen yhteisöllistä kehittämistä ja toimintatapojen monipuolistumista. Strategiatyö ja itse tieto- ja viestintäteknikkastrategia dokumenttina on useissa tapauksissa jäänyt pienen työryhmän tai ATK-vastuuopettajan vastuulle ja tietoisuuteen (Kyrö 2003), ja sen ohjausvaikutus arkipäivän käytäntöihin on jäänyt epäselväksi tai marginaaliseksi (Franssila & Pehkonen 2004; Markkanen 2003), vaikka tavoitteita ja tulevaisuuden skenaarioita on strategioihin kirjattukin. Strategiatyö ei ole johtanut yhteisten, innovatiivisten toimintatapojen laaja-alaiseen omaksumiseen.

## Toimintamallin kehittäminen

*Sampo*-toimintatutkimushankkeen tavoitteena on kehittää geneerinen tieto- ja viestintäteknisesti tuettu työyhteisön toimintamalli Tampereen lukioasteelle. Mallia kehitetään ja testataan toimintatutkimuksen menetelmin yhdessä Sammon keskuslukion toimijoiden kanssa. Tutkimuksessa keskitytään Sammon keskuslukion tieto- ja viestintäteknisiä käytäntöjä yhteistoiminnallisesti kehittävään proaktiiviseen mallintamiseen rehtoreiden, koulusihteereiden ja opettajien kanssa.

Toimintamallin rakentamiseen liittyvässä toimintaympäristön kehitystyössä testataan, kuinka Microsoftin koulusopimukseen jo valmiiksi sisältyvät ohjelmistot sekä uudet palvelinohjelmistot ja portaaliratkaisut (*Share Point Services*, *Share Point Portal Server*) ja uusi ohjelmistoarkkitehtuuri (*Learning Gateway*) voivat parhaiten palvella koulun prosesseja sekä opettajan työtä. Hankkeessa on siten kyse sekä toimintaympäristön osallistavasta kehittämisestä että Sammon keskuslukion uudessa rakennuksessa toimintansa aloittavan koulutyöyhteisön tieto- ja viestintäteknisten toimintatapojen kehittämisestä ja mallintamisesta. Uutta tieto- ja viestintäteknisesti tuettua toimintatapaa myöskin pilotoidaan keskuslukion toimijoiden kanssa. Koulun tietoprosesseja selkeyttävistä hyvistä tieto- ja viestintäteknisistä käytännöistä muodostuu Sammon toimintamalli, joka on sovellettavissa muihinkin kouluihin.

## Yhteissuunnittelun menetelmien kehitystarve

Toimintatutkimuksen tavoite eli kokonaisvaltainen tietoteknisen toimintaympäristön ja toimintatapojen yhteissuunnittelu käyttäjien, teknologiatoimittajien ja tutkijoiden yhteistyönä on uusi ja innovatiivinen lähestymistapa sekä akateemisesti että käytännöllisesti. Toimintatutkimus tuottaa uutta tietoa tietojärjestelmien kehittämisen ja käyttäjäkeskeisen suunnittelun tutkimuksessa vähäiselle huomiolle jääneestä suunnittelun alueesta eli siitä, miten käyttäjäorganisaatio voi pitkäjänteisesti osallistua omien tietoteknisten työvälineidensä ja toimintaympäristönsä yhteissuunnitteluun ratkaisujen ideoinnista varsinaisen käyttötoiminnan suunnitteluun, käynnistämiseen ja edelleen kehittämiseen asti. Varsinkin käyttäjäorganisaation oman käyttötoiminnan kokonaisvaltaisen suunnittelun tärkeys usein unohdetaan tietoteknisissä uudistusprojekteissa sekä käyttäjäorganisaatiolta että teknologiatoimittajilta (Miettinen ym. 2003; Hasu 2001; Kasvi & Vartiainen 2000; Eason 1988; McLaughlin ym. 1999). Käyttötoiminnan suunnittelun menetelmiin ei ole myöskään vielä tähän mennessä kiinnitetty riittävästi huomiota tutkimusrintamalla.

*Sampo*-tutkimuksessa tuotetaan uutta tietoa käytännössä erittäin usein toteutuvasta organisaatioiden tietoteknisen uudistamisen muodosta eli saatavissa olevan kohtalaisen kypsän teknologian adaptoimisesta ja implementoinnista uuden toimialan ja käyttäjäryhmän käyttöön (Beyer & Holtzblatt 1998). Tätä uudistamisen muotoa on käsitelty käyttäjäkeskeisten suunnittelumenetelmien tutkimuksessa vähän. Uudistamisessa adaptoimalla käyttöön otettava teknologia on hyvin harvoin täysin uutta, juuri kyseistä organisaatiota varten kehitettyä, tai vaihtoehtoisesti kyseisen organisaation käyttöön täysin räätälöitävissä olevaa teknologiaa. Yleisimmin jonkin verran räätälöitävissä olevista, kohtalaisen valmiista toiminnallisista osista kehitetään organisaation tarpeita riittävästi tyydyttävä kokonaisuus. Jollei näin toimittaisi, uudistusprojektit kestäisivät liian kauan tai tulisivat sietämättömän kalliiksi käyttäjäorganisaatiolle. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmät on kuitenkin kehitetty pitäen oletuksena lähes poikkeuksetta tilannetta, jossa käyttäjätiedoista käsin lähdetään kehittämään täysin uutta tai hyvin pitkälle räätälöitävää ratkaisua, jossa myös ratkaisujen varioitavuus on korkea – korkeampi kuin käytännön tietojärjestelmäprojekteissa useimmiten on taloudellisesti ja toteutettavuuden osalta mahdollista. Tutkimuksessamme toteutetaan ja dokumentoidaan kehitysprojekti, jossa pyritään yhteissuunnittelun menetelmien ja käytettävissä olevan ajallisen ja toteutettavuudellisen liikkumavaran puitteissa rakentamaan optimaalinen tietotekninen toimintaympäristö ja käyttötoiminnan malli.

Käyttäjätiedon monipuolinen ja monivaiheinen kerääminen järjestelmien ja tuotteiden suunnittelun yhteydessä on jo pitkään ollut tunnustettu osa kehitysprosessia, mutta käyttäjätiedon ”käytettävyys” suunnittelutyön syötteenä ja teknisten toteutusratkaisujen kriteeriaineistona ei aina ole ollut hyvä tai ainakaan itsestään selvä (Kujala 2002; Jirotko & Wallen 2000).

Käyttäjäkeskeisten suunnittelumenetelmien soveltamisessa on todettu eräänlainen pullonkaulaongelma, joka ilmenee laadukkaan ja sinänsä kriittisen käyttäjätiedon vaikeana tulkittavuutena, hyödynnettävyytenä ja väärinkäsityksinä varsinaisessa teknisessä suunnittelussa. Toteutettava tutkimus tuottaa uutta tietoa tämän pullonkaulan väljentämismahdollisuuksista.

### Osallistavan suunnittelun ja käyttäjäkeskeisen suunnittelun lähestymistavat ja menetelmät

Osallistava suunnittelu on otettu *Sampo*-toimintatutkimushankkeen alkuvaiheen lähestymistavaksi siinä mielessä, että tieto- ja viestintäteknikalla tuettuja koulun toimintaprosesseja on tarkasteltu laajemmin kuin vain yhden kehitettävän tai tietyn organisaation tarpeisiin sovitettavan teknisen sovelluksen näkökulmasta. Toiseksi toimintatutkimushankkeessa analysoidaan ja kehitetään koulun tieto- ja viestintäteknikalle sensitiivisiä työprosesseja ja toimintatapoja, jotka muuttuvat, kun tietoteknisiä ratkaisuja muutetaan. Tietojärjestelmän teknisen suunnittelun puolella käyttötapauksia kuitenkin valikoidaan ja tarkennetaan sekä käyttäjä- ja organisatoristen tarpeiden että käyttöönotettavaan portaaliratkaisuun sisältyvien mahdollisuuksien mukaan ja edelleen testataan iteroiden käyttäjäkeskeisen suunnittelun prosessimallin mukaisesti.

Osallistavan suunnittelun (*participatory design*, PD) tavoitteena on antaa työntekijöille paremmat välineet työn tekemiseen. Lähestymistavan juuret ovat skandinaavisissa työpaikkademokratian ja tietojärjestelmäsuunnittelun malleissa sekä toimintatutkimuksen ja sosioteknisen suunnittelun traditioissa. Osallistavalla suunnittelulla tarkoitetaan teknologisten ja organisatoristen järjestelmien arvioinnin, suunnittelun ja kehittämisen lähestymistapaa, jossa painotetaan työorganisaation edustajien – ja täten järjestelmän nykyisten ja tulevien käyttäjien – aktiivista osallistumista suunnitteluun ja päätöksentekoon. Käyttäjät osallistuvat suunnitteluun oman työnsä asiantuntijoina ja ensisijaisina innovaation synnyttäjinä. Teknologiaa tarkastellaan työpaikan toimintaympäristössä, jossa se on vain yksi vaihtoehto esiin tulevien ongelmien ratkaisemiseksi. Järjestelmä nimittäin käsitetään laajemmin kuin ohjelmistojen, yhteyksien ja koneiden kokonaisuudeksi, sillä siihen kuuluvat myös ihmisten verkostot, käytännöt ja käyttöyhteydet, joissa teknologiaa käytetään. Pyrkimyksenä on ymmärtää organisaatiota, siinä tehtävää työtä ja organisaation käytäntöjä sen omilla käsitteillä sen omassa ympäristössä ja tarttua ongelmiin, jotka nousevat työpaikassa ja jotka asianomaiset lausuvat julki joko itse tai yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. (Namioka & Rao 1996.) Tutkijan tai kehittäjän tehtävänä on toimia reflektoivana praktikkona, Sammon toimintatutkimuksen tapauksessa myös suunnittelun dokumentoijana ja fasilitaattorina.

Tietojärjestelmien käyttäjäkeskeisen suunnittelun tavoitteena puolestaan on tuottaa helppokäyttöisiä, käyttäjien tarpeet täyttäviä ja käyttökontekstiin sopivia tuotteita siten, että tuotteen käyttäjät ja käyttäjätieto otetaan huomioon monitieteisen suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun malli koostuu seuraavista vaiheista:

- 1) ihmiskeskeisen (käyttäjakeskeisen) prosessin suunnittelu
- 2) käyttökontekstin määrittely
- 3) käyttäjän ja organisaation vaatimusten määrittely
- 4) suunnitteluratkaisujen tuottaminen
- 5) suunnitteluratkaisun arviointi käyttäjätarpeisiin nähden ja vaiheiden 2–5 toistaminen iteroiden, kunnes suunniteltu tuote täyttää sille asetetut vaatimukset.

Käyttäjakeskeisen työskentelyn suurimpina haasteina pidetään kehittyvien vaatimusten vertaamista käyttäjien kokemukseen ja toimintatapaan. Suunnitteluratkaisut tuotetaan yleensä johtavien ratkaisuiden sekä osallistujien tiedon ja kokemuksen perusteella. Prosessissa

- 1) käytetään olemassa olevaa tietoa, standardeja, ohjeita, esimerkkitoteutuksia suunnitteluratkaisun kehittämiseksi
- 2) konkretisoidaan suunnitteluratkaisu simulaatioita, paperiprototoja, malleja tai toiminnallisia prototoja laatimalla
- 3) näytetään prototyyppi käyttäjille ja havainnoidaan heidän suoriutumistaan määritellyistä testitehtävistä joko arvioijien avustuksella tai ilman
- 4) parannetaan suunnitelmaa palautteen perusteella
- 5) toistetaan prosessia, kunnes suunnittelu- ja käytettävyysoikeudet on saavutettu. (EMMUS 1999.)

Se, missä määrin käyttäjät osallistuvat suunnitteluprosessiin – suunnittelutiimin jäsenenä vai vain informantteina –, riippuu käytettävissä olevista resursseista ja ajasta sekä kehitteillä olevan järjestelmän tyypistä. Kun käyttäjät osallistuvat suunnitteluun, heidän odotuksensa suuntautuvat realistisesti ja he ottavat järjestelmän paremmin omakseen, minkä uskotaan lisäävän järjestelmän käyttöä ja käytettävyyttä. (Preece, Sharp & Rogers 2002.) Osallistavan suunnittelun lähestymistavassa on paljon yhteistä käyttäjakeskeisen suunnittelun prosessimallin kanssa. Molemmista keskeistä on käyttäjä- ja kontekstitiedon hyödyntäminen suunnittelun iteraatiokierröksillä, joskin osallistavassa suunnittelussa korostetaan itse käyttäjien osallistumista suunnittelutiimiin ja suunnittelijoiden jalkautumista työpaikoille.

Osallistavan suunnittelun lähestymistapaa voidaan toteuttaa usein erilaisin strategioin, esimerkiksi etnografisin kenttämenetelmin, yhteissuunnittelun menetelmin (tulevaisuustyöpajoin, yrityspelein, mallien avulla, yhteisprototyyppoinnilla), vastavuoroisella kehityksellä (työkäytäntöjen tutkimus, teknologioiden suunnittelu, monitieteisen perustutkimuksen pidemmälle vieminen) tai toimintaympäristön kartoituksella (*contextual inquiry*). (Namioka & Rao 1996.) Kuvaavaa on, että monia näistä menetelmistä käytetään nykyään myös käyttäjakeskeisen suunnittelun työkalupakissa (ks. esim. Huotari, Laitakari-Svärd, Laakko & Koskinen 2003). Jääskö & Keinonen (2003) toteavat, että käyttäjätutkimuksen menetelmäkirjo on laaja, mutta tekniikat tai prosessimallit perustuvat muutamaan toimintatapaan, joiden muunnelmia tai yhdistelmiä ne ovat. Tekniikat he luokittelevat haastatteluihin, havainnointiin ja itsedokumentointiin. Mallittamisen apuna taas voidaan käyttää käyttötapauskaavioita, skenaarioita ja samankaltaisuuskaavioita. Tässä menetelmien moninaisuudessa *Sampo*-toimintatutkimuksen tavoitteena on sa-

noa tapaustutkimuksen painoinen sana suunnittelumenetelmien valinnasta ja käyttäjätiedon syötteiden toimivuudesta valmiista komponenteista rakennettavan portaaliratkaisun suunnitteluun.

### Sampo-toimintatutkimushankkeen yhteissuunnittelun vaiheet

*Sampo*-toimintatutkimushankkeen kolmikantaisessa yhteistyössä tutkijat toimivat käyttäjätiedon kerääjinä, välittäjänä ja tulkeina organisaatiosta teknologiatoimittajaan päin ja täten osallistuvat myös suunnitteluun. Jo toimintatutkimushankkeen suunnitteluvaiheessa osapuolet sitoutuivat yhteissuunnittelun periaatteisiin. Kouluorganisaatiot varasivat aikaa käyttäjätarpeiden kartoittamiseen, määrittelyyn ja testaamiseen ja teknisistä ratkaisuksista vastaavat osapuolet – ratkaisun toimittaja sekä kaupunki – käyttäjätiedon käsittelyyn ja teknisten ratkaisujen kehittämiseen ja toteuttamiseen. Käyttäjä- ja käyttökontekstietoa nykyisistä tieto- ja viestintäteknisesti tuetuista viestintäprosesseista sekä toimintatavoista on kerätty ryhmähaastatteluin ja havainnoinnein sekä verkkosivuja ja painotuotteita tutkimalla. Yhteissuunnittelun työpajat ja suunnittelu-ryhmän kokoukset nauhoitetaan. Sammon keskuslukion tieto- ja viestintäteknisen toimintaympäristön sekä toimintatavan kohdalla suunnitteluhaasteena on lisäksi tulevaisuuden visiointi, sillä Sammon keskuslukion uudessa kiinteistössä toimii kolme organisaatiota – päivälukio liikuntalinjoineen sekä aikuis- ja etälukio – aiempaa laitevarustustaan monipuolisemmassa fyysisessä toimintaympäristössä. Eri työyhteisöjä ja näiden eri työntekijäryhmiä hyödyttävän käytettävän ja hyväksyttävän tieto- ja viestintäteknisesti tuetun työympäristön luomiseksi toimijoiden osallistuminen keskusteluun ja yhteisymmärryksen saavuttaminen tavoiteltavasta käytöstä sekä käyttötavoista on avainasemassa suunnitteluprosessin onnistumisessa.

*Sampo*-toimintatutkimuksen toteutuksen vaiheet ja menetelmät on hahmoteltu seuraavasti:

- 1) Käyttäjävaatimusten ja työprosessien kerääminen teema- ja ryhmähaastatteluin ja työpaikoilla rehtoreiden, koulusihteereiden ja opettajien kanssa. Lisätietojen keruu haastatteluin tilavarausjärjestelmän käyttäjiltä sekä oppilashallintojärjestelmän ylläpitäjältä. Taustatiedon keruu koulujen verkkosivuilta sekä painotuotteista.
- 2) Käyttötapausten ja työprosessien mallintaminen muun muassa UML-sekvenssimallien avulla. Tieto- ja viestintäteknisesti tuettujen toimintojen proaktiivinen mallinnus hyödyntäen tulevan järjestelmän rakenteellisia osia. *Benchelearning*-vierailut suunniteltavan kaltaista teknologiaa ja toimintamalleja soveltavissa organisaatioissa.
- 3) Proaktiivinen toimintamallin yhteistoiminnallinen testaus, korjaus ja suunnittelu rehtoreiden, koulusihteereiden ja opettajien kanssa. Neuvottelu uusista tehtävännäköistä ja vastuista; vaihtoehtojen arviointi.
- 4) Järjestelmän määrittely järjestelmän toimittajan kanssa.
- 5) Tieto- ja viestintäteknisen toimintakykyisyyden arviointi (*pre-test*) osallistuvissa organisaatioissa.

- 6) Käyttötapaus- ja käytettävyydestaus joko paperiproton avulla tai toiminnallisessa testiympäristössä eri käyttäjäryhmien edustajien kanssa. Kouluorganisaation viestintäkäytäntöjen mallinnus jatkuu toimijoiden kanssa.
- 7) *Survival 1* -koulutus: uusien tieto- ja viestintäteknisten käytäntöjen esittely kouluorganisaatiossa portaaliratkaisun priorisoitujen toiminnallisuuksien ja ohjelmistojen perusteella.
- 8) Pilottiryhmä testaa suunnitteluratkaisua uudessa koulurakennuksessa, aidossa toimintaympäristössä.
- 9) *Survival 2* -koulutus: uudet tieto- ja viestintätekniset käytännöt.
- 10) Opettajien parhaiden tieto- ja viestintäteknisten käytäntöjen suunnittelutyöpaja (etäopetus, verkko-opetus, mobiili työ).
- 11) Järjestelmän ja toimintamallin täysimittainen käyttöönotto.
- 12) Tieto- ja viestintäteknisen toimintakykyisyyden arviointi (*post-test*) ja tulosten koonti.
- 13) Toimintamallin ja suunnittelukäytänteiden dokumentointi. Toimintatutkimushankkeen arviointi.

## Toimintatutkimuksen odotetut tulokset

Toimintatutkimuksessa testataan konkreettinen tieto- ja viestintäteknisesti tuetun toimintamallin yhteissuunnittelumenettely, jonka erityispiirteenä on teknologian ja sen käyttötapojen samanaikainen, vastavuoroinen suunnittelu. Menettelyn vaiheiden yksityiskohtainen kuvaus pyrkii avaamaan toimintatapamuutosprosessin konkretian – mitä tehdään, kuka tekee, millaisin tavoittein missäkin vaiheessa. Koulumaailmassa toteutetut, tieto- ja viestintäteknikkaa soveltavat organisatoriset muutosprosessit vaiheineen, tarvittavine aika- ja asiantuntemuspanoksineen sekä tavoiteltavine välituloksineen ovat aiemmin jääneet *black-boxiksi* muutosprosessien kuvauksissa ja menetelmissä (vrt. Carroll ym. 2000). Tavoitteena on mallintaa muutosprosessin menettelyt siten, että niitä voidaan hyödyntää uusissa koulujen tieto- ja viestintäteknisen toimintatavan kehityshankkeissa, huolimatta siitä, etteivät muutosprosessit toki koskaan ole identtisesti kopioitavissa uusiin kohteisiin ja konteksteihin.

Tutkimuksen tähänastisten havaintojen mukaan kolmikantaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että kaikki osapuolet ymmärtävät suunnittelun yhteydessä käytettävän ja tarvittavan termistön ja käsitteiden merkitykset ja riittävän yhdenmukaisella tavalla. Haasteellista on erityisesti se, että esimerkiksi tekninen suunnittelija saattaa hallita hiljaisen, artikuloimattoman käytäntötietonsa pohjalta uutta tekniikkaa koskevan termistön merkitykset, mutta ei välttämättä pysty suoralta kädeltä luonnehtimaan käyttäjäosapuolelle tutuin ilmaisan jonkin termin merkitystä tai osoittamaan konkreettista teknistä piirrettä tai ilmiötä, johon termillä viitataan.

Tutkimuksessa syntyy käytännön kokeilun kautta tutkimustietoa siitä, miten käyttäjäorganisaatio voi osallistua omien

tietoteknisten työvälineidensä ja toimintaympäristönsä yhteissuunnitteluun ratkaisujen ideoinnista varsinaisen käyttötoiminnan suunnitteluun, käynnistämiseen ja edelleen kehittämiseen asti. Koko kehitysprosessista tuotetaan dokumentoitu muutos- ja toimintamalli.

## Kiitokset

Toimintatutkimushanketta rahoittavat vuonna 2005 Työsuojelurahasto ja Microsoft. Hanketta valmisteltiin syksyllä 2004 Microsoftin ja Tietoyhteiskuntainstituutin tuella.

## Lähteet

- Beyer, H. – Holtzblatt, K. 1998, *Contextual design: defining customer-centered systems*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Carroll, J. M. – Chin, G. – Rosson, M. B. – Neale, D. C. 2000, "The development of cooperation: five years of participatory design in the virtual school". – *Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems: processes, practices, methods, and techniques*. New York: ACM Press. 239–251.
- Franssila, H. – Pehkonen, M. 2004, *Tieto- ja viestintäteknikka peruskoulun ja lukion opettajien työssä: tapaustutkimus Tampereelta*. Tampere: Tampereen yliopisto, hypermedialaboratorio. – URL (viitattu 12.4.2005): <http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6074-X.pdf>
- Eason, K. 1988, *Information technology and organisational change*. London: Taylor & Francis.
- EMMUS 1999, *Introduction to ISO 13 407*. European MultiMedia Usability Services, WP3 Deliverable. – URL (viitattu 12.4.2005): <http://www.ucc.ie/hfrg/emmus/methods/iso.html>
- Hasu, M. 2001, *Critical transition from developers to users: activity-theoretical studies of interaction and learning in the innovation process*. Espoo.
- Huotari, P. – Laitakari-Svärd, I. – Laakko, J. – Koskinen, I. 2003, *Käyttäjäkeskeinen tuotesuunnittelu: käyttäjätiedon keruu, mallittaminen ja arviointi*. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Hyötyniemi, Y. (toim.) 2003, *Muuttuuko mikään? Näkökulmia tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön strategiaan*. Helsinki: opetusministeriö.
- Jirotkka, M. – Wallen, L. 2000, "Analysing the workplace and user requirements: challenges for the development of methods for requirements engineering". – P. Luff, J. Hindmarsch & C. Heath (eds.), *Workplace studies: recovering work practice and informing system design*. Cambridge: Cambridge University Press. 242–251.
- Jääskö, V. – Keinonen, T. 2004, "Käyttäjätieto konseptoinnissa". – T. Keinonen & V. Jääskö (toim.), *Tuotekonseptointi*. Helsinki: Teknologiateollisuus.
- Kankaanranta, M. – Puhakka, E. – Linnakylä, P. 2000, *Tietotekniikka koulussa*. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Kasvi, J. J. J. – Vartiainen, M. (toim.) 2000, *Organisaation muisti: tieto työn tukena*. Helsinki: Edita.
- Kozma, R. B. 2003, *Technology, innovation, and educational change: a global perspective: a report of the Second Information Technology in Education Study*. Eugene: International Society for Technology in Education.

- Kujala, S. 2002, *User studies: a practical approach to user involvement for gathering user needs and requirements*. Espoo: Finnish Academy of Technology.
- Kyrö, P. 2003, ”Oppilaitokset tietostrategiaa laatimassa”. – Y. Hyötyniemi (toim.), *Muuttuuko mikään? Näkökulmia tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön strategiaan*. Helsinki: opetusministeriö. 46–62.
- Lehtinen, E. – Ilomäki, L. – Hakkarainen, K. 2002, ”Tieto- ja viestintäteknikan pedagogisen käytön tulevaisuus”. – L. Ilomäki (toim.), *Tietotekniikka koulun arjessa: loppuraportti Helsingin opetustoimen tietotekniikkaprojektista 1996–2000*. Helsinki: Helsingin kaupunki, opetusvirasto.
- Markkanen, J. 2003, Tieto- ja viestintäteknikan opetuskäyttö perusopetuksen 7.–9. luokilla. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos. – URL (viitattu 13.4.2005): [http://www.cc.jyu.fi/~jamoilan/gradu/gradu\\_jaana.pdf](http://www.cc.jyu.fi/~jamoilan/gradu/gradu_jaana.pdf)
- Miettinen, R. – Hyysalo, S. – Lehenkari, J. – Hasu, M. 2003, *Tuotteesta työvälineeksi? Uudet teknologiat terveydenhuollossa*. Helsinki: Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus.
- Namioka, A. H. – Rao, C. 1996, ”Introduction to participatory design”. – D. Wixon & J. Ramey (eds.), *Field methods casebook for software design*. New York: Wiley.
- Opetusministeriö 1999, *Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategian 2000–2004 toimeenpanosuunnitelma*. – URL (viitattu 12.4.2005): <http://www.minedu.fi/julkaisut/pdf/tietostrategia/toimeenpanosuunnitelma.pdf>
- Preece, J. – Rogers, Y. – Sharp, H. 2002, *Interaction design: beyond human-computer interaction*. New York: Wiley.
- Sinko, M. – Lehtinen, E. 1998, *Bitit ja pedagogiikka. Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa*. Jyväskylä: Atena.
- Telem, M. 2001, ”Computerization of school administration: impact on the principal’s role – a case study”. – *Computers & Education*, 37, 345–362.
- Visscher, A. – Wild, P. – Smith, D. – Newton, L. 2003, ”Evaluation of the implementation, use and effects of computerised management information system in English secondary schools”. – *British Journal of Educational Technology*, 34 (3), 357–366.



IN ENGLISH

# Flyers in smartphones

## Supporting collaborative inquiry in the wild with collaboration scripts and mobile tools

Jari Laru – jari.laru@oulu.fi

Sanna Järvelä – sanna.jarvela@oulu.fi

Faculty of Education, University of Oulu

Recently, some researchers have been critical towards traditional CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) environments arguing that they are bound with the constraints of the computer lab or specially implemented computers in the classroom (Roschelle & Pea 2002). Wireless mobile devices are beginning to offer stunning new technical capabilities for supporting learning and particularly collaborative learning at different educational levels. Very recently the notion of m-learning (e-learning using mobile devices and wireless transmission) has emerged. This term is often associated with a simplistic understanding of facilitating learning by delivering content (Quinn 2000). This simplistic view ignores the fact that modern education and pedagogy have a high valuation of active, productive, creative and collaborative learning methods much beyond the absorption of codified information (Hoppe, Joiner, Milrad, & Sharples 2003).

The new potential, which mobile tools give for teaching and learning, is based, in part, on the unique characteristics and capabilities of the technology. These tools have promised to enable a transition from occasional, supplemental use to frequent, integral use. (Soloway et al. 2001; Roschelle 2003.) They not only help people to collaborate in a more active way within the real physical world, as well as the physical world being augmented through digital technology, but also provide opportunities to design for multiple kinds of collaborations to support learning (Price, Rogers, Stanton, & Smith 2003). Mobile devices may provide possibilities to found stimulating contexts for creating learning tasks of a new kind.

The early evaluations have suggested that there are positive effects on learning with mobile tools (Soloway et al. 2001; Crawford & Vahey 2002; Vahey & Crawford 2002; Zurita & Nussbaum 2004). On the other hand, earlier studies have shown that, in a museum (Hsi 2003) setting visitors can be confused by the disconnection between the mobile tool and the existing exhibition space. That study made clear that the content, interaction and activities to support nomadic inquiry require careful instructional design to take advantage of learner's mobility, surrounding setting and the participants in that setting. In addition to that, recent research results of computer support for collaborative learning have indicated it to be a far more complex phenomena and difficult to realise in real-life settings that what has often been thought (Baker 2002; Häkkinen 2001; Järvelä et al.

1999). Collaborative processes are often over-generalized, and any tools for communication and correspondence are called 'collaboration tools' (Roschelle & Pea 1999). Researchers have learned that improving education is not simply a matter of adopting new technology; the important thing is how technology is being used in educational setting, its pedagogical implementation (Roschelle 2003).

In this study, the two central concepts related to enhancing learning with mobile tools are: (a) scripted collaboration (Dillenbourg 2002; Digiano et al. 2003; Dillenbourg & Jermann 2004) and (b) simple tools and rich pedagogical practises (Roschelle 2003; Luchini, Quintana, & Soloway 2004). By scripted collaboration, we refer to approach where scripts are instructional sequences in which peer interactions are expected to constitute the core learning mechanism. We know from mobile learning research that simply replicating desktop tools and ideas within a mobile tool does not result in usable software – mobile applications need to include only necessary scaffolds, information and tools. The most successful Internet and handheld technologies tend to involve rich social practises built around rather simple technology.

## Aims and methods

The aim of this study is to support collaborative inquiry learning in nature context with a pedagogical script supporting collaborative learning with flyer application in mobile devices. The aims of the study are

- 1) to use collaborative scripts for supporting nature inquiries, and
- 2) to use mobile tools with flyer application to support collaboration and inquiry.

### Participants and context

The participants ( $n = 22$ ) were 12-year old primary school students who were studying at camp school in the youth center and natural park of Isosyöte in northern Finland. The students participated for a one day guided nature trail where they were engaged collaborative inquiry learning with mobile tools. The students were assigned by their teacher to eight groups of three or two participants each. Four groups participated in a field trail at a time when the others were engaged in other activities. Fourteen participants were female and eight were male. The topic of the students' inquiry dealt with biology and especially trails of the animate and inanimate nature in the wild. For instance, the students had to figure out why there were many dead trees in the small-area in the nature park.

### Data collection

For the basic information in their interest and knowledge in biology, the students were administered a pre- and post-questionnaire before and after the nature trial. The pre-questionnaire consisted of two sections. The first section involved general questions dealing with the student's interest in studying biology

or his/her familiarity with mobile phones. The second section consisted of a mind-map task. In the task, students were asked to draw mind maps with the following subjects:

- 1) What are the marks of the animate nature in the wild?
- 2) What are the marks of the inanimate nature in the wild?

The post-test questionnaire consisted of three sections. The first section contained seven questions. They asked the students

- 1) whether they thought the nature trail was interesting,
- 2) whether they knew what the aim of the tasks was,
- 3) whether they had worked alone,
- 4) whether they had worked with other members in group,
- 5) whether they had got information about what other group had thought and how they had worked,
- 6) whether they liked the fact that other groups could see the results of one's group in their mobile devices, and
- 7) whether they thought the flyer application had helped them to accomplish tasks.

The second section of the post-test questionnaire consisted of further three open-ended questions, which asked if there was anything the participant disliked or liked about the collaborative inquiry learning with mobile tools in the nature trail and what new about the nature they had learned in the nature trail. The third and final section consisted of the same mind-map task as in the pre-test.

In order to explore the students' collaboration with peers via flyers, all published flyers were stored to the researcher's phone and transferred to a laptop for later analysis and discussion. All together, there were 32 flyers made by the students, which was the original target in the script for collaborative inquiry learning. Collected flyers were used as a raw material for conclusive discussion in the evening after the nature trail and for future work. Flyers exported from a shared mobile database into HTML format, which made it possible to attach the nature findings to the students' on-going work activities in the normal school (but this was not into the scope of this research).

More intensive data about how the students collaborated with each other on the nature trail were collected by recording all discussions between the group members. Each group received a digital recorder and a clip-on microphone. There were all together 8 digital recordings (each recording 2.5 hours) of students' collaborative discussions in the nature trial.

## System configuration

### Overview

The approach uses a prototype version of peer-to-peer collaboration software for Symbian Smartphones, which allows an unlimited number of simultaneous users to exchange flyers with peers. Flyers are multimedia pages consisting of a header, picture and text. Flyers are created by using a simple editor in the phone. Users can store flyers into an internal database, publish their own flyer or read received flyers from a shared inbox (picture 2). Flyers to be published are broadcasted automatically to

other flyer users in the proximity (~10m). The receiving and transmitting of flyers happens as a background task over Blue-tooth (picture 1).

Picture 1. Broadcasting flyers.



Picture 2. Main view.



### Adapting the flyer software to support collaborative inquiry learning

One CSCL approach is to modify media to suit specific purposes. This approach argues that no medium was genuinely designed for collaborative inquiry learning and thus, the design of the medium interface could be modified and improved for specific CSCL scenarios. (Weinberg & Mandl 2003.) In this study, flyer application was adapted to foster collaborative inquiry learning by creating template flyers which included

- 1) sentence openers for creating argument flyers,
- 2) sentence openers for evaluating received flyers, and
- 3) space for group's name.

## Pedagogical design

Representatives of the youth center and the authors started to design the activities for the camp school and the nature trail in June 2004. At the beginning of the design process, nature guides (responsible teachers) from the youth center showed us their curriculum plan and several ideas about how they wanted to use mobile tools in nature context. Then we discussed how collaborative inquiry learning and flyer application could be embedded in their plan. Based on the discussions, the guides revised the curriculum plan and told the researchers the main guidelines for designing a storyboard and fine-grained interaction scripts for inquiry learning in the wild.






### Storyboard for motivating students

A storyboard developed for the nature trail described the students an imaginary story, which takes place over the course of an entire activity. Collaborative inquiry learning activities were embedded in the story as tasks. The storyboard had a linear sequence of story phases where a scientist from a distant country informed the students, gave feedback or asked them to do

inquiry tasks in the wild. The story was based on the idea that the scientist was preparing a book of the Finnish nature and needed help from local assistants for inquiry activities.

Different phases (table 1) of the story were published as storyboard flyers and were received automatically when groups entered into the proximity of a hidden mobile device in pre-selected areas in the nature trail. There were altogether five different storyboard flyers: a) introduction flyer where the story was introduced and basic requirements were told to students. b) task flyer in which inquiry tasks were given to groups c) feedback flyer where the scientist summarized activities and gave common feedback d) information flyer which included additional information between tasks, and e) the-end-of-the-story flyer where activities were summarized and closed. The content of the storyboard flyers was static and prepared beforehand by the researchers.

Table 1. The storyboard.

Part of the storyboard		Abstract of the phase of the story
A. Introduction flyer		"Hello, I'm professor Kylasyote from Singapore and I'm preparing a book of Finnish nature and I need your help..." "I will send messages to your phone where I will tell more..."
B. Task flyer(s)		"This area is really interesting... I see from my satellite camera that trees are dead, can you explain what's wrong over there and take some pictures to my book?"
C. Feedback flyer(s)		"I was really happy receiving all the data from you... I'll inform you immediately when I need more data."
D: Info flyer(s)		"Stay tuned! I'll send the next task very soon." "My assistant forgot to..."
E: The-end-of-the-story flyer		"Thank you for your contribution." "Your findings gave me new ideas..." "I will continue writing my book."

### A script for collaborative inquiry learning with flyers

This script is based on inquiry learning which is a general framework to conceptualise different pedagogical approaches in CSCL. In general, inquiry has been described with terms such as problem solving, inductive method, critical or reflective thinking, scientific method, or conceptual learning. Scardamalia and Bereiter (1996) have proposed that inquiry can be facilitated by organizing a classroom to function as a scientific research community and guiding students to participate in the practices of progressive scientific discourse. Analogous to scientific discovery and theory formation, learning is a process of working toward more thorough and complete understanding. It is an engagement in extended processes of question-driven inquiry. Facilitation of inquiry in CSCL requires encouraging students themselves to take responsibility for the cognitive (e.g.,

questioning, explaining) and metacognitive (e.g., goal-setting, monitoring, and evaluating) aspects of inquiry.

**Table 2.** A script for collaborative inquiry learning with flyers.

PHASES OF THE FLYER SCRIPT	
Phase 1	<p><b>Setting-up</b></p> <p>Groups of three or two participants are formed based on either teacher or students choices. Students are equipped with appropriate mobile devices and software.</p>
Phase 2	<p><b>Introducing the activity</b></p> <p>The main collaborative inquiry topic is given in the introduction flyer. Introduction flyer can be also used as a starting point for story used motivating children. After receiving the first flyer, two common hypotheses are created together with the students.</p>
Phase 3	<p><b>Task(n): creating arguments</b></p> <p>The task is presented in the flyer distributed to the groups. Each group has to found arguments to support selected hypothesis by exploring the context of the activity described in the task flyer. When their argument is founded, they create their own flyer based on findings.</p> <p>Into argument flyer has to be included [this activity is scaffolded with sentence-openers]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· claim (“We claim that...”)</li> <li>· warrant (“Because we see...” – includes picture taken with phone’s camera</li> <li>· ground (“We have learned in the school...” or “Book says...”)</li> </ul> <p><i>[Note: All published flyers may be saved into server’s database, it’s not a default functionality with that kind of software. This is a necessity if you want to advance phase 7 of that script also.]</i></p>
Phase 4	<p><b>After task(n): reception &amp; comparison</b></p> <p>Each group receives all argument flyers published in the third phase. When the groups have read flyers, they evaluate received arguments and attach their evaluation at the end of the flyer.</p> <p>The evaluation can include the following sentences [activity scaffolded with sentence-openers]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· the ground is [not] suitable, ... [used if needed]</li> <li>· the warrant is [not] suitable [used if needed]</li> <li>· and a better solution would be...</li> </ul> <p>Groups save modified flyers into the saved-flyers folder in their mobiles for later elaboration.</p> <p><i>[Note: that’s why because the application doesn’t support creating discussion threads or replies.]</i></p>
Phase 5	<p><b>After task (n): social discussion</b></p> <p>Groups are gathered together to discuss the findings and evaluated arguments. The teacher or, e.g., the nature guide leads discussion (in this case). It is based on flyers saved into the phones in fourth phase.</p> <p><i>[Note: this part reveals the added value of mobility in the wild, students can use their mobile device as their external representation tool.]</i></p>
Phase 6	<p><b>Stuff for filling gap between the tasks</b></p> <p>Groups will receive both information and feedback flyers connected with the story behind the activity. (In our experiment, we published feedback flyers when each task was completed and information flyers when there was a long period between collaborative inquiry tasks.)</p> <p><i>[Note: this phase is not important if tasks follow each other frequently or they form a seamless entity.]</i></p>
Repeating:	<p><b>Phases 3–5 can be repeated as many times as needed. If there is need for filling, then you can advance phase 6 also.</b></p>
Phase 7	<p><b>Conclusion and further work</b></p> <p><i>Possibility 1:</i> Groups are gathered together in the classroom for final discussion based on the groups’ findings. All flyers have been transferred from mobile devices into a desktop computer and superimposed on the screen. Final discussion is similar with discussion after tasks.</p> <p><i>Possibility 2 :</i> Groups continue their collaborative inquiry project in the classroom where they include flyers in their other learning projects.</p>

The script for collaborative inquiry learning with flyers has seven phases (table 2). Starting from the classroom or an appropriate place where groups are formed and equipment loaned to the groups, beginning of the nature trail where groups receive the introduction flyer and familiarize themselves with the story behind the activity (phases 1–2). They create argumentation flyers based on nature explorations and evaluate flyers received from peers (phases 3–4). After the task, the groups discuss the findings together in a teacher/guide led discussion (phase 5). They walk long distances in the nature trail between tasks when they only get additional information (phase 6). Finally (phase 7) in the classrooms, the groups together discuss the tasks and nature trail based on saved flyers or attach flyers to their prior work on the Internet.

The phases 3 and 4 of the script are derived from the script by Stegmann, Weinberger, Fischer, and Mandl (2004) for the construction of argumentation sequences. Their script scaffolds argumentation and evaluation phases in the collaborative inquiry learning script developed and implanted in this study. They argue that optimal support both the micro- and the macrostructure of argumentation need a special cooperation script. A script for the microstructure should foster warrants and quantifier of an argument while a script for the macrostructure should foster the well-adjusted use of arguments and counterarguments. In this study, a script for microstructure consists actually of phases 3 and 4 and script for the macrostructure consists of all phases of the script.

## Results and conclusions

The research showed that smartphones as mobile tools can serve as learning tools for students. Students got immediately familiar with smartphones with rich functions and computer look-a-like programs although only one of the students had already a smartphone (Nokia N-gage). One advantage of the peer-to-peer software used in the study was that it didn't need any infrastructure and it was easy to use. It also enhanced the students' experiences in the nature extending the existing nature trail lessons with new technical affordances. The students were able to share small notes and pictures taken in the wild with peers without any communication costs. On the other hand, like Hsi (2003) has found in her research, interactive learning opportunities offered by physical space were turned into "heads-down" one-way transmission of information via a flyer application.

This study provided us information that collaborative inquiries are not spontaneous, but collaborative scripting is needed to support nature inquiries. The script used in this study enabled one to integrate phases of collaborative inquiry learning with prior activities prepared for the nature trail. It also enabled to integrate co-present activities, such as the guided nature trail and social discussion after the task, and mobile tool-mediated parts where students created their own argument flyer or evaluated flyers received from peers. Integration between the



activities was seamless because storyboard flyers told students the phase of the activity and the intuitive user interface of the application facilitated the usage of the mobile tool. The roles of the two tutors (nature guide and classroom teacher) were important because they facilitated social discussion after the tasks and in the evening after the nature trail. The tutors also controlled activities that all the students followed the storyboard received as flyers in their mobile tool.

Scripting collaboration has also several risks (Dillenbourg 2002). The risk for disturbing “natural interactions” was clear in the argumentation and reception phases in the script. In these phases, all groups were engaged in activities that were scaffolded with sentence openers. Flyer application in collaborative inquiry learning worked better with the interface which helped groups to create their own sentences. Because collaborative inquiry learning was an unfamiliar concept, the students’ sentence openers were important for scaffolding inquiry learning, but they were not enough. Interaction shaped through sentence openers cumulated with task intrinsic difficulty up to a level where some of the groups were not able to or willing to create appropriate flyers.

Collaborative inquiry learning and other activities in the nature trail were segmented into a sequence of activities, which followed each other in a timeline in linear fashion. This caused problems for some students who didn’t manage themselves to the linearity of the inquiry learning activities. Those students were trying to create flyers and take photos with the phone outside the appropriate phase of the script. On the other hand, the linearity of the script was mediated to students in the form of the storyboard, which helped them to track the state of the script.

A danger with scripts is that interactions are played like in the teacher-learner game. This wasn’t the case in the script implemented in the study, because a social discussion phase followed immediately after argumentation and evaluation phases. In the social discussion, students got and were able to tell explanations concerning peers’ flyers or phenomena in the nature context.

The next step in our research is to focus on detailed analysis of the students’ collaborative discussions in nature trial. These further analyses will tell us more about the real quality of the student collaborative argumentation and knowledge building.

## Acknowledgements

This paper is based on a contribution to Mobile Support for Integrated Learning (MOSIL) project. This project is funded by the European Union and it is a part of the 6th framework program project Kaleidoscope NoE.

## References

- Baker, M. 2002, "Forms of cooperation in dyadic problem-solving". – P. Salembier & H. Benchekroun (eds.), *Cooperation and complexity*. Paris: Hermes.
- Crawford, V. – Vahey, P. 2002, *Palm education pioneers program: March 2002 evaluation report*. Menlo Park, CA: SRI International.
- DiGiano, C. – Yarnall, L. – Patton, C. – Roschelle, J. – Tatar, D. – Manley, M. 2003, "Conceptual tools for planning for the wireless classroom". – *Journal of Computer Assisted Learning*, 19 (3), 255–259.
- Dillenbourg, P. 2002, "Over-scripting CSCL: the risks of blending collaborative learning with instructional design". – P. Kirschner (ed.), *Three worlds of CSCL: can we support CSCL*. Heerlen: Open Universiteit Nederland. 61–91.
- Dillenbourg, P. – Jermann, P. 2004, "A model for designing CSCL scripts". – A draft to appear in F. Fischer, H. Mandl, J. Haake, & I. Kollar (eds.) (in press), *Scripting computer-supported communication of knowledge: cognitive, computational and educational perspectives*.
- Häkkinen, P. 2001, "Collaborative learning in technology-supported environments: two cases of project-enhanced science learning". – *International Journal of Continuing Engineering and Life-Long Learning*, 11 (4/5/6), 375–390.
- Hoppe, H. U. – Joiner, R. – Milrad, M. – Sharples, M. 2003, "Guest editorial: wireless and mobile technologies in education". – *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(3), 255–259.
- Hsi, S. 2003, "A study of user experiences using nomadic Web content in a museum setting". – *Journal of Computer Assisted Learning*, 19 (3), 308–319.
- Järvelä, S. – Hakkarainen, K. – Lehtinen, E. – Lipponen, L. 1999, "Creating computer supported collaborative learning (CSCL) culture in Finnish schools: research perspectives on sociocognitive effects". – *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 11 (4/5/6), 365–374.
- Luchini, K. – Quintana, C. – Soloway, E. 2004, "Design guidelines for learner-centered handheld tools". – A paper presented in CHI 2004, April 24–29, 2004, Vienna, Austria.
- Price, S. – Rogers, Y. – Stanton, D. – Smith, H. 2003, "A new conceptual framework for CSCL: supporting diverse forms of reflection through multiple interactions". – B. Wasson, S. Ludvigsen & U. Hoppe (eds.), *Designing for change in networked learning environments: proceedings of the International Conference on Computer Support for Collaborative Learning 2003*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Roschelle, J. 2003, "Keynote paper: unlocking the learning value of wireless mobile devices". – *Journal of Computer Assisted Learning*, 19 (3), 260–272.
- Roschelle, J. – Pea, R. 2002, "A walk on the WILD side: how wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning". – *International Journal of Cognition and Technology*, 1 (1), 145–168.
- Roschelle, J. – Pea, R. 1999, "Trajectories from today's WWW to a powerful educational infrastructure". – *Educational Researcher*, 28 (5), 22–25.
- Scardamalia M. – Bereiter, C. 1996, "Computer support for knowledge-building communities". – Timothy Koschmann (ed.),

*CSCAL: theory and practice of an emerging paradigm*. Erlbaum Associates.

- Soloway, E. – Norris, C. – Blumenfield, P. – Fishman, B. – Krajcik, J. – Marx, R. 2001, "Handheld devices are ready at hand". *Communications of the ACM*, 44 (6), 15–20.
- Stegmann, K. – Weinberger, A. – Fischer, F. – Mandl, H. 2004, "Scripting argumentation in computer-supported learning environments". – P. Gerjets, P. A. Kirschner, J. Elen & R. Joiner (eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computersupported learning: proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs "Instructional Design" and "Learning and Instruction with Computers"* [CD-ROM]. Tübingen: Knowledge Media Research Center. 320–330
- Zurita, G. – Nussbaum, M. 2004, "Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers". – *Computers & Education*, 42 (3), 289–314.
- Vahey, P. – Crawford, V. 2002, *Palm education pioneers program: final evaluation report*. Menlo Park, CA: SRI International.
- Weinberger, A. – Mandl, H. 2003, "Computer-mediated knowledge communication." – *Studies in Communication Sciences. Special Issue: New Media in Education*. 81–105.

# LIITTEET

# Artikkelien tiivistelmät

I

## Oppimisen mobiili ulottuvuus yleissivistävässä koulutuksessa: teknologinen näkökulma (s. 8)

*Mika Setälä*

Mobiilioppiminen on mitä tahansa oppimista, joka tapahtuu, kun oppija ei ole kiinteässä, ennalta määrättyssä paikassa tai kun oppija hyödyntää mobiililejia teknologioita. Tarkoitus on tutkia tätä ilmiötä yleissivistävässä koulutuksessa kolmesta näkökulmasta: koulutuspoliittisesta, teknologisesta ja pedagogisesta. Tämä artikkeli keskittyy tutkimuksen teknologiseen osaan, jossa konstruointiin mobiili oppimisympäristö. Ympäristöä arvioitiin Lempäälän lukiossa laajan matematiikan opetuksessa. Konstruktio toimi vähintäänkin tyydyttävästi, ja oppilaspalautte oli sangen positiivista. Valitun SMS-gatewayn käyttöönotto vaatii kuitenkin vielä hienosäätöä. Nykyisen konstruktion viimeistelyn jälkeen ympäristöön lisätään WAP- ja MMS-tuki, jotka mahdollistavat laajempien kokonaisuuksien opettamisen.

**Avainsanat:** mobiili oppimisympäristö, konstruktiivinen tutkimus, avoin lähdekoodi, *Kannel SMS-gateway*, lukiomatematiikan opetus.

## Digitaalinen televisio oppimisessa (s. 17)

*Päivi Aarreniemi-Jokipelto*

T-oppiminen (*t-learning*) -termillä tarkoitetaan television välityksellä tapahtuvaa vuorovaikutteista oppimista, jossa vuorovaikutus toteutetaan digisovittimen avulla. Artikkelin liittyy tekeillä olevaan väitöskirjaan, johon aineistoa on kerätty eri tutkimuksista, muun muassa kolmevuotisesta *Motive*-hankkeesta ja liikenne- ja viestintäministeriön *ArviD*-digi-TV-klusteriohjelman vuonna 2004 teettämästä digi-TV-verkko-opetuksen esiselvityksestä. Tavoitteena on esitellä t-oppimisen tilaa ja mahdollisuuksia Suomessa esiselvityksen ja Teknillisen korkeakoulun t-oppimistoteutukseen liittyvien tutkimustulosten avulla.

**Avainsanat:** t-oppiminen, digitaalinen televisio (DTV), interaktiivinen digitaalinen televisio (iDTV).

## Verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla: simulaatioita hyödyntävän mobiiliverkko-opetuksen mallia etsimässä ja tutkimassa (s. 25)

*Miika Lehtonen*

Artikkeli käsittelee pedagogisen mallin *verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla* (VOOS) teoreettisia suunnittelu- ja toteutusperusteita sekä alustavia tuloksia sen käytöstä osana yliopisto-opintoja. Verkko-orientaatio tässä tapauksessa tarkoittaa mobiiliverkosta varta vasten kehitetyn verkko-orientaatioagentin ohjausta, joka luo simulaation opiskelukäyttöön tarvittavaa opiskelustruktuuria. Orientaatioagentti tarjoaa myös ladattavaksi tietokoneessa paikallisesti toimivaan simulaatio-ohjelmaan avautuvia tehtäviä ja antaa alkuvaiheissa selkeät ohjeet siitä, miten simulaatiota tulisi hyödyntää. Tavoitteena on ollut,

että opiskeltava asia ja sen vaatimat osataidot ja -tiedot rakentuvat ryhmäprosessissa, jonka alkuvaiheen tietoverkkovälineillä ohjattujen aktiviteettien aikana opiskelijat vuorotellen ulkoistavat, kommunikoivat ja visualisoivat ajatuksiaan puheen, simulaatiovälineen ja eleiden avulla ja testaavat ajatustensa toimintaa simulaatiovälineellä. Lopuksi simuloimalla toteutettu ohjattu opiskelu jatkuu ongelmalähtöisen teknologiaopiskelun periaatteisiin perustuvana ongelmanratkaisuprojektina ensin simulaatioympäristössä ja myöhemmässä vaiheessa konkreettisesti. Alustavan analyysin perusteella voidaan todeta, että pedagoginen malli ja siihen liittyvä Galperinin esittämä opiskeltavan ilmiön tai sisällön vaiheittaisen sisäistämisen idea orientatiovälineitä hyväksi käyttäen näyttää toimivan myös verkko-opiskelussa.

**Asiasanat:** verkko-opiskelu, verkko-opetus, simulaatiot, pedagogiset mallit, verkko-ohjaus, verkko-orientaatio.

## II

### **Mobiili teknologia opetuksessa (s. 36)**

*Päivi Kuvaja*

Syyslukukaudesta 2004 lähtien jokaisella Lapin yliopiston aloitettavalla perusopiskelijalla on ollut mahdollisuus saada käyttöönsä kannettava tietokone. Tietokoneiden käyttöä varten on yliopiston kampuksella otettu käyttöön langaton verkko. Kyseessä on suhteellisen mittava toimenpide joka mahdollistaa mobiiliteetin hyödyntämisen opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa. Mobiili teknologia mahdollistaa sekä opiskelijan että opettajan irtaantumisen perinteisestä luokkahuoneesta tai työtilasta. Opettajan työn kannalta mobiili teknologia tuo uusia mahdollisuuksia työn kehittämiseen, mutta myös haasteita hyvään opettajuuteen. Näistä lähtökohdista tarkastelen mobiilin teknologian vaikutuksia opetukseen, opetettavuuteen ja opettajan työhön. Tutkimuksen teoriatausta perustuu *Moments*-konsortiohankkeessa kehitettyyn metamalliin, joka on opetusta, opiskelua ja oppimista jäsentävä monitieteinen mobiiliteknologian ja -tekniikan huomioiva viitekehys. Ensimmäisessä vaiheessa opettajilta kerätään aineistoa kyselylomakkeen avulla. Aineiston keruuta jatketaan haastatteluilla sekä osallistuvalla havainnoinnilla. Tutkimuksen kohderyhmänä on Lapin yliopiston verkko-opiskeluympäristöjä hyödyntävä opetushenkilöstö.

### **Suuret odotukset kohtaavat arkipäivän todellisuuden: selityksiä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön hitaalle leviämismelle (s. 43)**

*A. Kilpiö ja M.-L. Markkula*

Koulujen tieto- ja viestintäteknikan käytölle on asetettu paljon tavoitteita, mutta monet tavoitteet ovat jääneet täyttymättä niin laitekannan, osaamisen kuin varsinaisen käytönkin osalta. Pohdimme tässä artikkelissa eri tekijöiden merkitystä tieto- ja viestintäteknikan odotettua hitaampaan leviämiseen kirjallisuuden ja empiirisen aineiston valossa. Tutkimusaineisto koostuu viidessä espoolaisessa koulussa suoritetuista opettajien ja rehtoreiden haastatteluista. Haastattelujen perusteella käytön

vähäisyyttä voidaan selittää yhteiskunnasta, kunnasta, koulusta ja opettajista johtuvilla syillä. Kouluihin kohdistuvat odotukset olivat opettajien mukaan usein epärealistisia ja perustuivat epätodelliseen kuvaan koulujen arkipäivästä. Koulun rakenteet, vallitsevat toimintatavat ja olemassa olevat resurssit eivät tukenneet muutosta parhaalla mahdollisella tavalla. Opettajien suhtautuminen tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön oli ristiriitaista, ja monet opettajat uskoivat vähäisen osaamisensa olevan käytön este. Lopuksi nostamme esille mahdollisia tukitoimia ja käytänteitä, joiden avulla opettajien tietotekniikan käyttöä voidaan edistää.

**Avainsanat:** tieto- ja viestintätekniikan (TVT) käyttöönotto, opettajien suhtautuminen, kunnan TVT-resurssit.

### **Kohti joustavasti verkotettuja yliopistokampuksia (s. 52)**

*Antti Syvänen*

Langattomien verkkojen käyttö osana yliopiston kampusverkkoja alkaa olla jo yleistä maailmanlaajuisesti, ja ne ovat yleistymässä myös Suomen yliopistoissa. Silti langattomien verkkojen hyödyntäminen osana kampusverkon kokonaisratkaisua on usein jäänyt vaillinaiseksi. Erillisen langattoman kampuksen sijasta tulisi pyrkiä kohti joustavasti verkotettuja yliopistokampuksia, joissa langattomuus ei näy lisäpalveluna vaan osana toiminnallista kokonaisuutta. Artikkelin tiedot perustuvat Suomen virtuaaliyliopistolle tehtyyn *Langaton kampus Suomen yliopistoissa* -selvitykseen, jossa kartoitettiin langattomien kampusten nykytilaa ja haasteita. Selvitys tehtiin puolistrukturoiduilla puhelinhaastatteluilla ja sähköpostikyselyillä, joiden kohderyhmänä olivat yliopistojen langattomien kampusten kehittämisestä vastuussa olevat henkilöt (n = 26). Ryhmä koostui ATK-keskusten henkilökunnasta (n = 17), muissa yliopistojen yksiköissä toimivasta henkilöstöstä (n = 5) sekä yliopiston ulkopuolisia organisaatioita edustavista henkilöistä (n = 4).

### **Opiskelijoiden odotukset kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa langattomalla kampuksella (s. 59)**

*Hanna Räisänen*

Artikkelissa kuvataan Lapin yliopiston opiskelijoiden odotuksia kannettavien tietokoneiden käytöstä opiskelussa ja oppimisessa langattomalla kampuksella ennen niiden käyttöönottoa. Lisäksi tarkastellaan opiskelijoiden aikaisemman tietoteknisen kokemuksen sekä yleisten, ohjelmistojen, tietokoneiden ja Internetin käytön helppoutta koskevien, mielikuvien yhteyttä näihin odotuksiin. Opetus-opiskelu-oppiminen -prosessia tarkastellaan tietokoneilla tuetun yhteisöllisen opiskelun (*computer supported collaborative learning, CSCL*) ja sosiokonstruktiivisen oppimisteorian näkökulmista käsin. Aineisto kerättiin opintonsa syksyllä 2004 aloittaneille opiskelijoille suunnatulla kyselyllä ennen laitteiden käyttöönottoa. Saadut vastaukset (n = 197) analysoitiin tilastollisesti.

**Avainsanat:** tietokoneilla tuettu yhteisöllinen opiskelu (CSCL), opiskeluun liittyvät odotukset, kannettava tietokone.

## III

**E-oppiminen osaamisen kehittämisessä:****Esko- ja Oppi-tutkimus esittäytyvät (s. 68)**

*Hanne Murto, Mikko Ahonen, Liisa Ikkala-Toiviainen, Eija Korpelainen ja Matti Vartiainen*

*E-oppiminen osaamisen kehittämisessä* -tutkimuskokonaisuuden tavoitteena on ollut tutkia järjestelmiä, jotka tukevat työssä tapahtuvaa oppimista ja tiedon muodostusta, sekä niiden käyttöä ja vaikutuksia työorganisaatioissa. Vuoden 2005 alussa alkanut Työsuojelurahaston rahoittama kokonaisuus on pohja mahdolliselle jatkotutkimukselle. Tutkimuskokonaisuuden muodostaa kaksi osatutkimusta, joista toisen on toteuttanut Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio ja toisen Teknillisen korkeakoulun työpsykologian ja johtamisen laboratorio. Molemmilla osatutkimuksissa on selvitetty yritysten henkilöstöryhmien kokemuksia erilaisten teknisten ratkaisujen tuesta ja vaikutuksista työssä oppimiseen. Osatutkimukset on toteutettu tapaustutkimuksina kahdessa kansainvälisessä suuryrityksessä. Tutkimusaineisto on kerätty pääasiassa teemahaastatteluilla, mutta myös yritysten omaa dokumentaatiota on hyödynnetty. Molempien osatutkimusten loppuraportit valmistuivat syyskuussa 2005. Tässä artikkelissa esitellään vain alustavia tutkimustuloksia, sillä loppuraportointi on ollut käynnissä tätä kirjoitettaessa.

**Avainsanat:** työssä oppiminen, osaamisen kehittäminen, e-oppiminen.

**Koulutustarve ja oppiminen viraston toimintojen muuttuessa (s. 76)**

*Leena Enlund*

Valtion hallinnon tehostaminen on tuonut mukanaan yritystoimintaan liittyviä piirteitä: toimintojen ulkoistamisen, kilpailuttamisen ja yksityistämisen sekä osaamisen ostamisen palveluina. Samalla virkamiehen asema, rooli ja tehtävät ovat muuttuneet. Tämä tutkimus pyrkii selvittämään, miten matalammalla koulutustasolla olevia työntekijöitä voidaan motivoida oppimaan monitaitoisiksi työntekijöiksi uuden yhteisön muuttuneisiin tarpeisiin, kun muutoksien vaatimat henkilöstöresurssit on kartoitettu eikä työntekijöiden osaaminen enää riitä uusiin työtehtäviin. Tutkimus kuuluu Koulutuskeskus Dipolin PD-tutkinnon opintoihini ja on osana jatko-opintojani Teknillisessä korkeakoulussa.

**Avainsanat:** sosiaalinen oppiminen, oppiva organisaatio, hiljainen tieto, e-oppiminen, kilpaileva sitoutuminen.

**MediaL-projekti: verkko-oppimisen perehdytyspaketin luominen ja merkitys näyttötutkintoon valmistavassa työvoimapolitiisessa aikuiskoulutuksessa (s. 84)**

*Lasse Vallemaa*

Porin Aikuiskoulutuskeskuksessa toteutettava *MediaL: media-lukutaito ja virtuaalioppiminen* -projekti aukoo uria verkko-oppimisen tuomiseksi työvoimapolitiisiin aikuiskoulutuksiin. Kesällä 2003 alkanut projekti lähestyy uutta haastetta kolmesta suunnasta. Se perehdyttää Satakunnan työvoimaneuvoja ym-



märtämään verkko-oppimista ja medialukutaitoa, antaa aikuis-koulutuskeskusten opettajille kahden opintoviikon verkko- ja medialukutaito-opetuksen koulutuksen ja tarjoaa työnhakijoille kolme näyttötutkintoon valmistavaa työvoimapolitiittista pilottikoulutusta, joissa verkko-oppimisella on keskeinen rooli. Koulutukseen valittavilta ei edellytetä aiempaa kokemusta verkko-oppimisesta.

Jokaiseen pilottikoulutukseen valittiin 12 satakuntalaista opiskelijaa, ja kunkin koulutuksen kokonaiskesto oli 40 opintoviikkoa. Laitoshuoltajan ammattitutkinnon suoritti 10 opiskelijaa ja tietotekniikan AB-kortin 11 opiskelijaa. Levyseppä-hitsaajan perustutkintokoulutus päättyi kesällä 2005. Olennaisena osana koulutukseen liittyi neljän opintoviikon medialukutaitopaketti, joka on samalla myös projektin keskeinen tuote. Koulutukseen pääsyyllä ei asetettu ennakkoehtoja. Opiskelijoiden tietoyhteiskuntavalmiudet kohentuivat koulutuksen myötä. Artikkelisi esittelee myös enakkotietoja *MediaL*-projektin raportoinnista.

**Avainsanat:** medialukutaito, verkko-oppiminen, perehdyttäminen, työvoimapolitiittinen aikuiskoulutus, näyttötutkinto, henkilökohtaistaminen.

#### **VOPNet – verkko-opetuksen pedagogiikka ja kollegaverkosto (s. 91)** *Sarita Kaunisto-Laine, Vesa Korhonen ja Hanne Murto*

*VOPNet* on Tampereen yliopiston virtuaaliyliopiston rahoittama kaksivuotinen kehittämis- ja tutkimushanke, jossa tarkastellaan yliopisto-opettajan kehittyvää asiantuntijuutta ja osaamista tieto- ja viestintätekniikkaa (TVT) hyödyntävän opetuksen ja ohjauksen alueilla. Hankkeessa selvitetään Tampereen yliopiston opettajien tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön nykyhetken haasteita ja kehitetään ja pilotoidaan haasteisiin vastaava tieto- ja viestintätekniikkaopetuksen kehittämisen toimintamalli. Hanke toteutetaan kollaboratiivisen toimintatutkimuksen periaattein. Keskeisimpänä tavoitteena on selvittää, millaiset opettajien sekä laitosten ja tukipalveluiden väliset yhteistyön muodot parhaiten tuottaisivat tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön jaettua asiantuntijuutta ja alueen pitkäjänteistä tutkimusta ja tukisivat opettajien ammatillista kehittymistä.

**Avainsanat:** verkostoituminen, jaettu asiantuntijuus, tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttö.

#### **Yritysten välisen tuotekehityksen ryhmätyökalut: verkostomaiseen toimintaan, käytettävyyteen ja käyttöönottoon liittyvät haasteet (s. 101)**

*Niina Rintala*

Mitä haasteita tulee huomioida, kun valitaan ja otetaan käyttöön ryhmätyökalu hajautettuun, verkostomaiseen tuotekehitykseen? Tässä tutkimuksessa suoritettiin haastatteluja yritysverkostossa tuotekehitystä harjoittavien yritysten edustajille. Tulosten mukaan toistaiseksi ryhmätyökalut tukevat luovaa tuotekehitystyötä melko heikosti ja keskittyvät lähinnä eksplisiittisen dokumentaation hallintaan. Haastattelujen perusteella

yrittäjäverkostossa käytössä olevan ryhmätyökalun tulisi olla verkoston kaikille osapuolille soveltuva sekä käyttäjälähtöinen, helppokäyttöinen ja tarkoituksenmukainen. Sen käyttöönoton tulisi olla keskustelevalta ja henkilöstöä osallistavaa.

**Avainsanat:** ryhmätyökalu, tietojärjestelmä, tuotekehitys, yrittäjäverkostot, käytettävyys, käyttöönotto.

## IV

### **Pedagoginen suunnittelu ja oppimisen vaiheistaminen ammatillisen oppimisen tukena: pintakäsittelyn oppiminen Mustakarhu-verkkopelin avulla (s. 110)**

*Raija Hämäläinen*

Teknologiavälitteinen yhteisöllinen oppiminen on noussut varsin suosituksi tavaksi järjestää opetusta. Suunniteltaessa yhteisöllistä verkko-oppimista on tärkeää miettiä, mikä itse asiassa tekee oppimisesta yhteisöllistä, mitä lisäarvoa yhteisöllinen työskentely tuo yksilölliseen opiskeluun verrattuna ja miten oppijoiden yhteisöllistä toimintaa voidaan tukea. Yksi tapa tehostaa yhteisöllistä oppimista on vaiheistaa oppimisympäristössä tapahtuvaa työskentelyä, esimerkiksi oppimispeliympäristöissä. Pelikehityksen täysimääräiseksi hyödyntämiseksi on ajankoh- taista pyrkiä selvittämään, millaisia mahdollisuuksia pedagogi- sella pelinkehityksellä on oppimiselle.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tuottaa ammatilliseen opetukseen soveltuva sisällönoppimista ja opiskelijoiden yhteisöllistä toimintaa tukeva uusi virtuaalinen ympäristö ja tuottaa tietoa oppijoiden yhteisöllisestä työskentelyn vaiheistamisesta pelinomaisessa virtuaaliympäristössä. Tutkimus on *design*-tutki- mus (Bannan-Ritland 2003), ja tutkimusaineiston keruu tapahtui monimenetelmällisesti. Tulosten mukaan peliympäristöllä voi- daan tukea ammatillista sisällönoppimista. Merkittävimpiä tut- kimustuloksia oli uudenlaisen visuaalisen viestinnän ilmenemi- nen virtuaaliympäristössä toimittaessa. Lisäksi peli tarjosi ha- vainnollisemman tavan opiskella perinteisesti kynällä ja pape- rilla tehtävää pintojen suunnittelua. Yleisellä tasolla osan oppi- joista oli kuitenkin vaikea mieltää pelimaailmassa tapahtuvaa toimintaa todelliseksi oppimistehtäväksi. Tulosten mukaan pe- leillä näyttäisi olevan potentiaalia rikastuttaa oppimista ja tek- nologian hyödyntämistä opetuksen tukena. Pedagogisesti mie- lekkäiden sisällönoppimiseen keskittyvien oppimisympäristöjen suunnittelu on kuitenkin haasteellinen tehtävä, joka edellyttää pelin teknisten kehittäjien sekä pedagogisten ja sisällöllisten asiantuntijoiden kiinteää yhteistyötä.

**Avainsanat:** CSCL, yhteisöllinen oppiminen, oppimisen vaiheistaminen, virtuaaliset peliympäristöt.

### **Oikosulku vai ei: kokeellinen tutkimus sähköön perusteiden oppimisesta (s. 120)**

*Sami Nurmi ja Tomi Jaakkola*

Sähkö on haastava oppiaine, jossa oppilaille on havaittu olevan monia syvään juurtuneita virhekesityksiä. Tässä kokeellisessa tutkimuksessa sähköön perusteiden oppimista verrattiin kolmessa

koeryhmässä: 1) laboratorioryhmissä, 2) tietokonesimulaatio-ryhmässä sekä 3) laboratorion ja simulaation yhdistelmäryhmässä. Tulokset osoittivat, että tietokonesimulaation käyttö sähköön perusteiden oppimisen apuna oli hyödyllistä, sillä simulaation käytöllä oli positiivinen yhteys oppilaiden oppimistuloksiin. Vertailtavista ryhmistä parhaiten menestyi yhdistelmäryhmä. Molempien simulaatiota käyttäneiden ryhmien oppilaat onnistuivat kehittämään ymmärrystään virran kulun lainalaisuuksista, mutta laboratorioryhmissä tilastollisesti merkitsevää kehitystä ei tapahtunut. Ainoastaan yhdistelmäryhmässä oppilaiden käsitys virran jakautumisesta kehittyi tilastollisesti merkitsevästi alku- ja lopputestin välillä, joten laboratorio- ja simulaatiotyöskentelyn yhdistäminen on erityisen tehokasta ja suositeltavaa.

**Avainsanat:** tietokonesimulaatio, kokeellinen tutkimus, oppiminen, sähkö, luonnontieto.

### **Pedagogisen mallin kehittäminen perusopetuksen käsityön yhteisölliseen suunnitteluun tieto- ja viestintätekniikan avulla (s. 127)** *Hely Perunka*

Tämä artikkeli esittelee tutkimusta, jonka lähtökohtana on kehittää perusopetuksen tekstiilityön opettajan työtä sekä oppilaiden käsityön opiskelua ja oppimista tieto- ja viestintätekniikkaa (TVT) hyödyntämällä. Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää pedagoginen malli, jonka pohjalta oppilaiden yhteisöllinen käsityön suunnitteluprosessi voidaan toteuttaa verkossa.

Tutkimuksen teoriatausta pohjautuu *Moments*-hankkeessa kehitettyyn tulevaisuuden opetusta, opiskelua ja oppimista sekä yksilöllistä ja yhteisöllistä tiedon rakentamista jäsentävään metamalliin. Tutkimuksessa kehitetään opetettavuuden näkökulmasta ohjauksen, käsityön yhteisöllisen suunnittelun ja oppimisen (ohjaus–suunnittelu–oppiminen, OSO) malli. OSO-malli perustuu osittain tutkivan oppimisen pedagogiseen malliin ja Anttilan (1993) käsityötuotteen suunnittelua ja valmistusta kuvaavaan teoreettiseen malliin.

Tutkimuksessa testataan OSO-mallin toimivuutta perusopetuksen tekstiilikäsityön yhteisöllisessä suunnittelussa. Tutkimuksen aineisto kerätään kvalitatiivisin menetelmin perusopetuksen 7. luokan käsityön opetuskokeiluista. Käsityön suunnittelutehtävissä hyödynnetään *Käspaikka*-virtuaalikoulun oppimateriaalia ja *Fle (Future learning environment)* -oppimisympäristöä.

**Avainsanat:** opetettavuus, ohjaus, suunnittelu, yhteisöllisyys, oppiminen.

### **Yksilöllistävää näkökulmaa verkko-opetuksen kokonaispalvelujen tuottamiseen, toteuttamiseen ja hyödyntämiseen (s. 133)** *Ville Pietiläinen*

Artikkelissa esitellään yksilöllistävää näkökulmaa verkko-opetuksen kokonaispalvelujen suunnitteluun, toteutukseen ja hyödyntämiseen. Artikkelin taustalla on aiheesta tuotettava väitöstudiotutkimus. Väitöstudiotutkimuksen päätavoitteina on 1) tuottaa tieteilisestään pätevää tutkimustietoa koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntatavoitteiden toteutumisesta strategisen suunnittelun tueksi ja 2) kehittää yksilöllistävää näkökulmaa verkko-

opetuksen kokonaispalvelujen suunnitteluun, organisointiin ja hyödyntämiseen. Tutkimuksen aineistona ovat Päijät-Hämeen perus- ja toisen asteen verkko-opetuksen kehittämishankkeet vuosina 2005–2007. Kohderyhmänä ovat Päijät-Hämeen maakunnan perus- ja toisen asteen oppilaitokset, niiden opetushenkilöstö, oppisisällöt ja toimintaympäristöt. Artikkelin tarkoituksena on esitellä tutkimuksen viitekehyksenä olevan verkko-opetuksen yksilöllistävän näkökulman tausta ja keskeiset sisällöt.

Avainsanat: yksilöllistäminen, eriyttäminen, verkko-opetus.

## V

### **Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet ja WebCT-oppimisalustan opittavuus (s. 140)**

*Mika Laakkonen*

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien opiskelijoiden teknisiä verkko-opiskeluvalmiuksista ja WebCT-oppimisalustan opittavuutta. Teknisillä verkko-opiskeluvalmiuksilla tarkoitetaan kokemuksia tietotekniikasta ja verkko-opinnoista sekä tietoja ja taitoja oppimisalustoista. Opittavuudella tarkoitetaan aloittelijan kykyä saavuttaa riittävä suoritustaso verkko-opiskelun mahdollistamiseksi.

Tutkimusaineisto kerättiin kyselylomakkeella, johon vastasi 402 Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavaa opiskelijaa eri koulutusaloilta. Opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet eivät eronneet koulutusalojen ja koulutusohjelmien välillä. WebCT-oppimisalustan opittavuuden arviot erosivat erittäin merkittävästi tietoteknisen kokemuksen mukaan. Opiskelijat, jotka kokivat olevansa kokeneita tietotekniikan käyttäjiä, arvioivat WebCT-oppimisalustan opittavuuden erittäin merkittävästi tai merkittävästi paremmaksi kuin heikommaksi tietotekniset tietonsa ja taitonsa arvioineet opiskelijat.

Aloittavien opiskelijoiden teknisiä verkko-opiskeluvalmiuksia parantaa erittäin merkittävästi heidän aikaisempi tietotekninen kokemuksensa. Tietoteknisen kokemuksen ja aikaisempien verkko-opintojen välillä oli erittäin merkitsevä yhteys. Nuoria tulisi kannustaa kotona ja koulussa jo varhaisessa vaiheessa tietotekniikan pariin.

Avainsanat: opittavuus, oppimisalusta, verkko-opiskelu.

### **Kodin ja koulun yhteistyömuotojen kehittäminen (s. 149)**

*Pasi Manninen*

Kodin ja koulun yhteistyön arvo on tiedostettu jo koulutoiminnan alkuaajoista asti. Uusimpien tutkimusten ja käsitysten mukaan se on olennainen osa koulun kehittämisessä. Perinteisinä ja tärkeimpinä yhteistyön muotoina ovat olleet vanhempien tiedottaminen kouluun ja ennen kaikkea oman lapsen koulunkäyntiin liittyvistä asioista. Samoin vanhempien oman kasvatus-tietoisuuden ja -aseman tukeminen on nousemassa merkittäväk-

si osaksi yhteistyötä. Perinteiset yhteistoiminnan muodot eivät välttämättä enää parhaiten toimi nykyajan yhteiskunnassa. Tämänkin kehityksen ja yhteistyön tehostamisen kannalta on lähdetty kehittämään teknologiaan perustuvia yhteistoiminnan muotoja. Etenkin Yhdysvalloissa on tehty kokeiluja, joissa teknisten apuvälineiden avulla on etsitty tehoa ja toimivuutta kodin ja koulun väliseen viestintään. Yksinkertaisimmillaan kyse on Internetin käytön tehostamisesta koulun ja luokan kotisivuineen. Olennaista tällöin on rakentaa sivuista vuorovaikutteiset ja yhteistyöhenkeä välittävät ja jatkuvasti ajan tasalla pidettävät. Internetin pohjalle rakentuvat oppimisympäristöt mahdollistavat kodin ja vanhempien tiiviimmänkin mukaan ottamisen luokan toimintaan.

**Avainsanat:** koti–koulu-yhteistyö, vuorovaikutus, viestintäteknologia, Internet.

**Pedagogiset mallit verkko-opetuksessa ja -opiskelussa:  
opettajien ja opiskelijoiden kokemuksia malleista  
Lapin ammattikorkeakouluissa (s. 159)**

*Saila-Inkeri Vaara*

Pedagogiset mallit ovat verkkopedagogisen tutkimuksen keskiössä ja tärkeä osa opetuksen, opiskelun ja oppimisen suunnittelua. Artikkelinä käsittelee tutkimusta, jonka tavoitteena on kartoittaa opettajien verkko-opetuksessa käyttämiä malleja ja niiden toimivuutta. Myös opiskelijoiden näkökulmasta mallien toimivuus on tärkeää. Tutkimusaineistoa kerätään Kemi-Tornion ja Rovaniemen ammattikorkeakouluista. Empiirisen aineiston kokoaminen toteutuu aineistotriangulaationa, johon kuuluvat teemahaastattelu opettajille ja kirjallinen kysely opiskelijoille. Rovaniemen ammattikorkeakoulussa käytetään lisäksi osallistuvaa havainnointia yhtenä aineistonkeruumenetelmänä. Koska raja-alue pedagogisten mallien ja menetelmien välillä on epäselvä, on tutkimuksen tavoitteena myös pyrkiä selkiyttämään tätä jaottelua ja kokoamaan yhteen mallit ja niihin liittyvät menetelmät. Mallien ja menetelmien jaottelu pohjautuu kirjallisuuteen. Tutkimuksen oppimisteoreettinen näkökulma on sosiokonstruktivistinen ja kollaboratiivinen.

**Avainsanat:** opetus-opiskelu-oppiminen, verkko-opetus ja -opiskelu, pedagoginen malli, kollaboratiivisuus, sosiokonstruktivismi, jaettu asiantuntijuus.

**Kouluorganisaation tieto- ja viestintäteknisesti tuetun  
toimintamallin kolmikantainen yhteissuunnittelu:  
Sampo-toimintatutkimus Tampereella (s. 168)**

*Heljä Franssila ja Marika Pehkonen*

*Sampo*-toimintatutkimushankkeen tavoitteena on kehittää geenerinen tieto- ja viestintäteknisesti tuettu työyhteisön toimintamalli Tampereen lukioasteelle. Mallia kehitetään ja testataan toimintatutkimuksen menetelmin yhdessä Sammon keskuslukion toimijoiden kanssa. Tutkimuksessa keskitytään Sammon keskuslukion tieto- ja viestintäteknisiä käytäntöjä yhteistoiminnallisesti kehittävään proaktiiviseen mallintamiseen rehtoreiden, koulusihteereiden ja opettajien kanssa.

Toimintatutkimuksen tavoite eli kokonaisvaltainen tietotekni-  
sen toimintaympäristön ja toimintatapojen yhteissuunnittelu  
käyttäjien, teknologiatoimittajien ja tutkijoiden yhteistyönä on  
uusi ja innovatiivinen lähestymistapa sekä akateemisesti että  
käytännöllisesti. Tutkimuksessa syntyy käytännön kokeilun kaut-  
ta tutkimustietoa siitä, miten käyttäjäorganisaatio voi osallis-  
tua omien tietoteknisten työvälineidensä ja toimintaympäris-  
tönsä yhteissuunnitteluun ratkaisujen ideoinnista varsinaisen  
käyttötoiminnan suunnitteluun, käynnistämiseen ja edelleen  
kehittämiseen asti. Koko kehitysprosessista tuotetaan dokumen-  
toitu muutos- ja toimintamalli.

## In English

### **Flyers in smartphones: supporting collaborative inquiry in the wild with collaboration scripts and mobile tools (p. 178)**

*Jari Laru & Sanna Järvelä*

Collaborative inquiry in the nature context is not spontaneous,  
but collaboration scripts are needed to support nature inquiries.  
Also, pedagogical applications for mobile tools have often been  
designed with a complex view of technology and simplistic views  
on social practices. This paper describes the design and imple-  
mentation of the collaborative inquiry learning script for sup-  
porting learning with mobile devices. The script was tested with  
22 comprehensive school students visiting camp school in a na-  
ture park in northern Finland. They used peer-to-peer applica-  
tion in the nature trail to support collaborative inquiry learning.

**Keywords:** wireless, peer-to-peer communication,  
collaborative inquiry learning, script, nature.

# Tutkijatapaamisen aikataulu

ITK '05 Hämeenlinnassa 20.4.2005

<b>10.00–11.00, Sali 24</b>		
Avaussanat: johtaja Jarmo Viteli (e-Tampere)		
Keynote-puhe: professori David Wood (Nottinghamin yliopisto, Iso-Britannia)		
<b>11.15–12.35</b>		
<b>Sali B4</b> <b>Lasse Lipponen (Helsingin yliopisto)</b> 1) Mika Setälä, <i>Oppimisen mobiili ulottuvuus yleissivistävässä koulutuksessa: teknologinen näkökulma</i> 2) Päivi Aarreniemi-Jokipelto (TKK), <i>Digitaalinen televisio oppimisessa</i> 3) Miika Lehtonen (Lapin yliopisto), <i>Verkko-orientoitu opiskelu simulaatioilla: simulaatioita hyödyntävän mobiili-verkko-opetuksen mallia etsimässä ja tutkimassa</i>	<b>Sali 21</b> <b>Jarmo Viteli (e-Tampere)</b> 4) Päivi Kuvaja (Lapin yliopisto), <i>Mobiili teknologia opetuksessa</i> 5) A. Kilpiö, M.-L. Markkula (TKK), <i>Suuret odotukset kohtaavat arkipäivän todellisuuden: selityksiä tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön hitaalle leviämislle</i> 6) Antti Syvänen (TaY), <i>Kohti joustavasti verkotettuja yliopistokampuksia</i> 7) Hanna Räisänen (Lapin yliopisto), <i>Opiskelijoiden odotukset kannettavien tietokoneiden opiskelukäytöstä langattomalla kampuksella</i>	<b>Sali 24</b> <b>Heli Ruokamo (Lapin yliopisto)</b> 8) Hanne Murto, Mikko Ahonen, Liisa Ikkala-Toiviainen (TaY), Eija Korpelainen, Matti Vartiainen (TKK), <i>E-oppiminen osaamisen kehittämisessä: Esko- ja Oppi-hanke esittäytyvät</i> 9) Leena Enlund <i>(Ajoneuvohallintokeskus AKE), Koulutustarve ja oppiminen virastojen muuttuessa</i> 10) Lasse Vallemaa (Porin aikuis-koulutuskeskus), <i>Medial-projekti: verkko-oppimisen perehdytyspaketin luominen ja merkitys näyttötutkintoon valmistavassa työvoimapolitiisessa aikuiskoulutuksessa</i> 11) Vesa Korhonen, Hanne Murto, Sarita Kaunisto-Laine, Mari Koivisto (TaY), <i>VOPNet – verkko-opetuksen pedagogiikka ja kollegaverkosto</i> 12) Niina Rintala (TKK), <i>Yritysten välisen tuotekehityksen ryhmätyökalut: verkostomaiseen toimintaan, käytettävyyteen ja käyttöön-ottoon liittyvät haasteet</i>
<b>12.35–13.30: tauko</b>		
<b>13.30–15.00</b>		
<b>Sali 21</b> <b>Marja Heinonen (Tampereen yliopisto)</b> 13) Raija Hämäläinen (Jyväskylän yliopisto), <i>Pedagoginen suunnittelu ja oppimisen vaiheistaminen ammatillisen oppimisen tukena: pintakäsittelyn oppiminen Mustakarhu-verkkopelin avulla</i> 14) Sami Nurmi, Tomi Jaakkola (Turun yliopisto), <i>Oikosulku vai ei: kokeellinen tutkimus sähkön perusteiden oppimisesta</i> 15) Hely Perunka (Lapin yliopisto), <i>Yhteisöllinen suunnittelu perusopetuksen käsityössä tieto- ja viestintätekniikan avulla</i> 16) Ville Pietiläinen (Opeko), <i>Eriyttävä malli verkko-opetuksen kokonaispalvelujen suunnitteluun, organisointiin ja hyödyntämiseen</i>	<b>Sali 24</b> <b>Matti Vartiainen (Teknillinen korkeakoulu)</b> 17) Jari Laru, Sanna Järvelä (Oulun yliopisto), <i>Flyers in smartphones: supporting collaborative inquiry in the wild with collaboration scripts and mobile tools</i> 18) Mika Laakkonen (Rovaniemen ammattikorkeakoulu), <i>Rovaniemen ammattikorkeakoulun aloittavien opiskelijoiden tekniset verkko-opiskeluvalmiudet ja WebCT-oppimisalustan oppittavuus</i> 19) Pasi Manninen (Oulun yliopisto), <i>Tutkimusprojekti INTERactive e-Learning</i> 20) Saila-Inkeri Vaara (Lapin yliopisto), <i>Pedagogiset mallit verkko-opetuksessa ja -opiskelussa: opettajien ja opiskelijoiden kokemuksia malleista Lapin ammattikorkeakouluissa</i> 21) Heljä Franssila, Marika Pehkonen (TaY), <i>Kouluorganisaation tieto- ja viestintätekniisesti tuetun toimintamallin kolmikantainen yhteissuunnittelu: Sampotoimintatutkimus Tampereella</i>	
<b>15.00–15.30: kahvitauko</b>		
<b>15.30–17.00, Sali 24</b>		
Parhaiden papereiden palkitseminen		
Paneelikeskustelu ”Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tutkimuksen haasteet”		
Yhteenvedo		
<b>17.00–18.00: cocktail-tarjoilu</b>		