

Tuovi 6

Interaktiivinen tekniikka
koulutuksessa 2008 -konferenssin
tutkijatapaamisen artikkelit

Toimittaneet
Jarmo Viteli ja Simo Kaupinmäki

Sisällys

Alkusanat	3
Nuorten vertaiskeskustelu kirjallisuudesta omalla foorumilla <i>Pirjo Vaittinen</i>	4
Monikielinen sisällöntuotanto: kääntäminen ja lokalisointi e-oppimateriaalin tuotantoverkostossa <i>Päivi Stöckell</i>	16
Videotuottamisen pedagogista mallia rakentamassa design-perustaisen tutkimuksen avulla <i>Päivi Hakkarainen</i>	22
Kohti asiantuntijuutta hyvinvointialojen virtuaalisessa oppimisympäristössä <i>Tuulikki Keskitalo</i>	32
Mobiililaitteet ja sosiaaliset ohjelmat yhteisöllisen oppimisen tukena: haasteena toimivien periaatteiden yhdistäminen <i>Harto Pönkä, Pii Näykki ja Jari Laru</i>	47
Ryhmätyöalustan käyttöönottoon yhteydessä olevat tekijät lukiotyöorganisaatiossa <i>Heljä Franssila</i>	59
Sähköön ja elektroniikkaan liittyvä osaaminen peruskoulun seitsemännen luokan teknisen työn opetuksessa <i>Matti Pirttimaa</i>	76
Terveydelle turvalliset langattomat ratkaisut: vaikutukset pedagogisiin käytäntöihin <i>Mikko Ahonen</i>	86
ENGLISH SECTION	93
A scale for measuring sense of community in online courses: preliminary psychometric results, predictors of course satisfaction, and predictors of sense of community <i>Justus J. Randolph and Marjaana Kangas</i>	94
TIIVISTELMÄT	119

Alkusanat

Minne menet, opetusteknologian tutkimus?

¹ <http://www.itk.fi/>

Tähän julkaisuun on koottu tuleentunut sato kahdeksannesta, huhtikuussa 2008 Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa -konferenssin¹ yhteydessä pidetystä tutkijatapaamisesta. ITK-tutkijatapaamisen keskeisenä tavoitteena on ollut rakentaa etenkin nuorille ja työskansa alussa oleville tutkijoille paikka, jossa he voivat puida kokemuksiaan ja saada kommentteja ja ideoita niin vertaistutkijoilta kuin kokeneemilta kollegoilta. Malli on otettu hyvin vastaan. Kiitos kuuluu kaikille kirjoittajille ja arviointiryhmän jäsenille.

Vuoden 2008 esitykset tarjoavat jälleen kerran monipuolisia näköaloja tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tutkimukseen. Esityksissä on nähtävissä tuoreita lähestymistapoja sekä ajan ilmiöihin että perustutkimuksellisiin kysymyksiin. Hyvä niin. Toivottavaa olisi, että myös kokeneet tutkijat yhä sankemmin joukoin tulisivat mukaan foorumeille, joilla nuoret tutkijat liikkuvat ja haastavat keskusteluun ja väittelyyn.

Vuonna 2009 tutkijatapaamisen emotapahtuma ITK-konferenssi täyttää kaksikymmentä vuotta. Juhlavuoden kunniaksi järjestetään myös laaja tutkijatapaaminen, jossa luodetaan, mitä tutkimus on antanut opetusteknologian saralle ja mitä siltä on lupa jatkossa odottaa. Sinne kannattaa tulla kauempainkin.

Tampereella 23.9.2008

Jarmo Viteli

Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio

Nuorten vertaiskeskustelu kirjallisuudesta omalla foorumilla

Pirjo Vaittinen

Opettajankoulutuslaitos, Tampereen yliopisto

Äidinkielen ja kirjallisuuden opettajat rakentavat siltoja ja eheyttävät maailmoja. Äidinkielen opettajain liiton *Nuori Aleksis* yhdistää nuoret ja kirjat (Tarkoma 2008: 3). Nuoret yhdistävät kirjat tietokoneen ja Internetin välityksellä omaan maailmaansa.

Opettajat kohtaavat lukioikäisiä suomalaisia nuoria, joilla on runsaasti tietoa ja kokemusta viestinnästä:

Nuori pelaa tietokonepelejä, kuuntelee ja katselee musiikkia sekä etsii tietoa internetistä. Hän on vuorovaikutuksessa koneen avulla, kun hän mesetteää – chattailee ja lähettää sähköposti- ja kännykkäviestejä. Hän katselee tietokoneelta muiden nuorten kuvia kuvagallerioista ja *YouTube*n kenen tahansa videoita. *MySpacen* ja *Facebookin* tapaisten sivustojen ansiosta hän voi pitää blogia tai nettipäiväkirjaa. Nuori osaa kommunikoida näillä sivustoilla myös itse tuottamiensa kuvien ja videoiden avulla. Hän saa palautetta lukijoiltaan. Hän solmii uusia tuttavuuksia ympäri maapalloa sekä etsii ja löytää seurustelukumppaneitakin. [Ahonen – Koli – Suuriniemi 2008: 7.]

Nuori Aleksis -kirjallisuuspalkinnon lukijaverkon tehtävänä on valita Suomessa vuoden aikana julkaistusta kaunokirjallisuudesta paras teos. Verkostolaiset valitaan lukioista ympäri Suomea. He lukevat kirjalistan teoksia ja tekevät ehdotuksensa loppukilpailuehdokkaiksi. Raatilaiset kilpailevat lukemiensa teosten määrällä pääsystä loppuraatiin, joka päättää, mikä kirja voittaa *Nuori Aleksis* -palkinnon. (Tarkoma 2008: 7.)

Palkintoa perustettaessa vuonna 1999 tuotiin jo esille, että lukijaverkostolaiset saavat halutessaan yhteyden toisiin lukemista harrastaviin lukiolaisiin ja siten mahdollisuuden lukukokemusten jakamiseen, ja luvattiin tukea nuorten keskinäistä kirjallisuuskeskustelua muun muassa sähköpostin avulla. (*Virke* 1/1999: 32.) Vuonna 2006 *Nuori Aleksis* -kirjallisuuspalkinnon raatilaisia varten perustettiin Äidinkielen opettajain liiton verkkosivuille oma keskustelualue:

Tämä keskustelufoorumi on tarkoitettu vain Nuori Aleksis 2006 -palkinnon lukijaverkoston jäsenille. Rekisteröityminen edellyttää oikean etu- ja sukunimen käyttöä, jotta rekisteröijän henkilöllisyys voidaan varmistaa. Käyttöoikeus keskustelufoorumiin astuu voimaan vasta sen jälkeen, kun henkilön jäsenyys on varmistettu. Tämä tapahtuu yleensä vuorokauden kuluessa rekisteröitymisestä.

Foorumit ovat osa nuorille tuttua tietokonevälitteistä viestintää. Myös rekisteröitymismenettely on kohdenuorille selvää: heti ensimmäisenä päivänä (4.4.) liittyjiä on yhdeksän, viikon aikana 23, viimeinen tulee mukaan heinäkuussa; yhteensä 37 raatilaisesta keskusteluun osallistuu 32.

Raartilaiset ryhtyvät kirjoittamaan postissa saamansa ohjeen ja kirjalistan perusteella viestejä keskustelualueelle. Kielitieteen totuus kielestä toimintana ja keskustelusta tekoina sopii hyvin *Nuori Aleksis* -verkkokeskusteluun. Foorumille kirjautuneet lukiolaiset suunnittelevat ja toteuttavat vertaisryhmänä toiminnan, joka lähtee luettavien kirjojen valinnasta ja etenee loppukilpailuehdokkaiden ja parhaan kirjan valintaan, käyttäen välineenä Internetin kautta toisiinsa yhteydessä olevien tietokoneiden verkkoa. Viestien avulla luodaan keskustelun ja toiminnan rakenne, ja samalla keskustelussa mukana olevat rakentavat itselleen virtuaalisen sosiaalisen ympäristön.

Taustalla on 161 kirjan lista ja mahdollisimman monen kirjan lukeminen ennen elokuun loppua. Nuorten omassa, vain heille tarkoitettussa vertaisverkkokirjallisuuskeskustelussa käytetään huhtikuun alun ja lokakuun puolivälin välisenä aikana 336 puheenvuoroa, jotka on jäsenetty 20 keskustelunaiheeksi. (Vaittinen 2008: 6–9.)

Olen tutkijana saanut tallentuneen keskustelun käyttöni siinä vaiheessa, jolloin se oli jo päättynyt, joten en ole vaikuttanut keskusteluun enkä ole ollut mukana edes lurkkijana (vrt. Sulonen 2006: 28–29).

Teoriatausta ja tutkimusmenetelmä

Tutkimukseni teoreettista ja metodista pohjaa on etnometodologiasta ja kielitieteen teoriasta lähtevä ajatus sosiaalisen ja kielellisen vuorovaikutuksen jäsenyisyydestä ja kontekstisidonnaisuudesta. Tutkittaessa kielellistä vuorovaikutusta toimintana voidaan yhdistää keskusteluanalyysi ja diskurssianalyysi. (Luukka 2000; Tainio 2007: 31–32; Suoninen 1999: 101–106.)

Analysoin nuorten *Nuori Aleksis 2006* -keskustelualueella kirjoittamia viestejä keskusteluna, joka on yhteisen tavoitteen suuntaan yhteisöllisesti etenevää toimintaa. Keskustelun tilanekontekstia ovat tietokoneet laitteina ja välineinä sekä keskusteluun vaikuttavat Internetin toiminnot. (Luukka 1998: 201–202; Routarinne – Uusi-Hallila 2008: 15–17.) Tavoitteena on hahmottaa keskustelujen kontekstia, nuorten kokemusmaailmaa ja siihen kuuluvia tärkeitä medioita sekä sosiaalista ja kulttuurista kontekstia.

Nuorten yhteisöllisyyttä Internetissä tarjolla olevissa yhteisöissä on tutkittu vuonna 2005 kerätyistä aineistoista (Joensuu 2005; 2007). Internetin keskusteluryhmiä aiheena arjen kulutuskeskustelu on tutkittu informaatiotutkimuksessa (Savolainen 2001). Samoin on tutkittu keskustelufoorumia, jonka ala on liikunta ja terveellinen elämäntapa (Sulonen 2006).

Verkkokeskustelu on Suomessa ollut jo varhaisessa vaiheessa kirjallisuuden opetuksen menetelmä. Osana opetushallituksen *Suomi tietoyhteiskunnaksi* -hanketta 1996–1999 kuudessa espoolaiskoulussa toimi *Matilda*, ”telemaattinen kirjallisuuspiiri” (Lähteenaro 1999). Nyt *Matilda* on ala-asteen osa verkossa toi-

mivien kirjallisuuspiirien yhteistä *Netlibris*-verkostoa. Monet kunnat ovat kehittäneet monimediakursseja kaunokirjallisuuden lukemisen edistämiseksi – pojille – ja uuden tekniikan käytön kehittämiseksi – tytöille. (Volotinen 2008.) Lukiolaisten verkko-kurssin kirjallisuuskeskustelua on tutkittu pääpaino oppimisessa ja sen ohjaamisessa (Tiuraniemi 2005), niin kuin monessa muusakin tietotekniikan käytön tutkimuksessa.

Jäsentelyä ja yhteisyyden luomista nuorten foorumikeskusteluissa

Nuori Aleksis -keskustelufoorumilla tehtävänanto sinänsä on avoin ja nuoret sopivat keskenään kaikesta työskentelystä. He eivät keskustelee laajasti työskentelystä vaan neuvottelut ovat niukkoja ja usein säännöt jäävät piiloisiksi.

Verkkokeskustelu alkaa raatilaisten lähetetyn ohjeen mukaisesti ”Esittelyt”-aiheella. Ketjusta tulee laaja, puheenvuoroja on 45. Niissä kerrotaan nuorten omasta elämästä ja maailmasta, mutta käydään myös työjärjestyskeskustelua sekä tekniikan että kirjallisuudesta keskustelemisen osalta ja aloitetaan kiinnostavien kirjojen esille nostaminen ja teosten arviointi.

Saanan puheenvuoro aloittaa työjärjestyskeskustelun:

Heips koska nyt olen näköjään ensimmäinen täällä niin ajattelin sitten (koska tylsää on, kun on koeviikko) aloittaa täällä tällaisella aiheella...

Eli keitä työ oottaa? XD Mitä harrastatte? Miksi lähditte mukaan? Mistä aloitaisitte lukemisen? Ja mitä nyt yleensä keksii itsestään kertoa.

– – asun – – olen tällainen piumpaun tyyppi, joka oleskelee puolet vapaa-ajastaan netissä... eli mulla on suoraan sanottuna netti-addiktio... XD

Harrastuksiin kuuluu kuitenkin kirjoittaminen (omien tarinoiden sepittäminen yleensä), lukeminen (yleensä ulkomaalaisia teoksia), piirtäminen (jossa olen surkea), pitkän matikan vihaaminen (kun joskus tosiaan uskoen osaavani matikkaa), musiikki (Hevi, j-rock, rock, j-pop, punk) sekä no, en häpeä sitä, joten anime ja manga...

Lähdin osittain siksi tähän mukaan, koska tykkään lukea... olen suoraan sanottuna lukutoukka, vaikken nopea olekaan. Tosin suomalaista kirjallisuutta en ole pitkään aikaan harrastanut, joten melko vierasta tämä on. Ja sitten toinen syy on, että menin tavallaan vain varalle, siis jos kukaan muu ei halua lähteä mukaan koulutamme.

Nooh, tätä tekstiä nyt tuli melko paljon, anteeksi, kun innostuin ja anteeksi kaikista kirjoitusvirheistä, koska niitä mulla tunnetusti on... Mutta jos ei tavata muuten tai päästä keskustelemaan, niin ja meilejä saa lähettää ja jutella saa, en minä syö ketään... XD Toivottavasti.. [Saana 4.4.a.]

Kirjoittaja ottaa itselleen keskustelun aloittajan roolin ja antaa mallin esittelyille viittaamalla koulunkäyntiin, harrastuksiin ja lukemisrepertuaariin sekä Internetin kautta avautuviin toimintoihin. Hän viittaa tekstissään myös raatilaisten vastaanottamaansa kirjojen lukemis- ja niistä kirjoittamistehtävään.

Viestissä on käytetty puhekielenomaista ja tuttavallista ilmaisua luomaan keskusteluyhteyttä. Siinä käytetään tekstiviesteihin ja sähköpostiviesteihin kuuluvia hymiöitä; sulkumerkit vihjailevat, samoin kolme pistettä (Vauras 2008: 210–220; vrt. Tiuraniemi 2005). Myös anteeksipyytelyt kuuluvat verkkosuomen rekisteriin.

Seuraava keskustelija Elena aloittaa puhuttelulla ”Heips Saana ja muut :)” ja jatkaa:

Oon kyllä aika tohkeissani nyt kun tuo kirjalista kolahti postiluukusta – siinä oli monta mielenkiintoista kirjaa. – – Voispas melkein lähteä kohta kirjastoon. Joko muut ootte löytäneet kirjan josta aiotte alottaa? [Elena 4.4.]

Kirjoittaja viittaa tilanteen edellyttämiin toimiin, esittää kysymyksen käytännön toimista, kirjojen lainaamisesta yleisestä kirjastosta – itsestään selvä tapa hankkia kirjat Suomessa –, ja mainitsee pari kirjaa nimeltä.

Auli (4.4.) jatkaa puhutteluja ottaessaan esiin yhteisen tehtävän: ”Elena, mä oon kattonu just noita samoja kirjoja. =)” Hän kysyy myös yleisesti kaikilta: ”Mikä saa teidät kiinnostumaan jostain kirjoista?” Innokkaimmat antavat vastauksia jo samana iltana ja mainitsevat lisää nimikkeitä kirjalistasta (Saana 4.4.b); aihe laventuu kirjamaun ja lukemisharrastuksen käsitte-lyksi.

Nuorten tottumus teknologian välittämään viestintään tulee esille heidän keskustelufoorumien käyttöä koskevissa kommentissaan: ”meilejä saa lähettää” ja ”postailaan!!!” (Saana 4.4.a) viittaavat sähköpostiin. Raatilaiset ovat ilmoittaneet sähköpostiosoitteensa jo liittyessään, ja ne ovat heidän tunnuksensa foorumilla. Sähköposti ei ole nuorten suosima viestintämuoto. He käyttävät mieluummin kännykkää tekstiviestien lähettämiseen, ja tietokoneella he suosivat pikaviestinohjelma *Messengeriä*. Saana (5.4.) kerää ”meseosseja” jo keskustelun toisena päivänä.

Teknologian välittämän viestinnän ensisijainen funktio nuorten arjessa on halu pitää yhteyttä ystäviin ja tuttuihin tai tutustua uusiin: ”Oliskin kiva saada uusia tuttavuuksia täältäkin!” (Heli 9.5.) He kirjoittavat: ”Taidan tulla juttelemaan tänne myöhemmin lisää” (Auli 4.4.a); jutteleminen voisi viitata samanaikaisviestintämuoto chatiin. Eniten käytetään paikkaan liittyvää metaforaa: ”olenko minä oikeassa paikassa?” (Ursula 18.4.) Toinen huolestunut kysymys on: ”Onko täällä nyt todellakin kaikki mukana?” (Alisa 23.5.)

Aloittaessaan ensimmäisenä iltana klo 18.37 uuden aiheen ”Muuta pälinää” Saana haluaa tehdä eron asiaan varsinaisesti kuuluvan toiminnan ja epävirallisemmän yhteydenpidon välillä. Hän menee niukassa ilmauksessaan suoraan perusteluihin ja palaa asiaan lopussa nettiviestinnästä tutulla sanonnalla. Hän ottaa myös esille keskustelufoorumien yleisen käytännön eli valvojan mutta sanastoa tapaillen:

Eli yleisiä kuulumisia... Et ei noihin muihin juttuihin sekaannu niitä sukulaisia ja kuulumisia ja tämän tällaisia.. XD

nolostuu tuntuu, kuin olisi joku modelaattori tai vastaava... mutta kun mä oon tällänen yli-intoilija joskus, et tällästä tää on... XD

Niin et kaikkee offia tänne... Esim. jos jotkut toisiaan lähellä asuvat haluu miitata tai vastaavaa... tai mitä nyt yleensä haluukaan suunnitella ja tehdä ja kertoa... [Saana 4.4.d.]

Keskustelualueiden käytäntö pulpahtaa:

Siitä tuleekin mieleeni... Meillä kun ei täällä ole armeijallista moderaattoreita (?), niin kirjoitetaankos sen verran fiksusti, ettei höttösuodattimeni mene oikosulkuun. Alkaa nuo "XD":t ja huutomerkki lennellä. Olen aivan varmasti tiukkapipo, mutten nauti teinitekstin tuntomerkeistä. Sitäpaitsi, mehän olemme täällä koska olemme äidinkielenopettajien pikku lellikkejä, joten puhutaanpa sivistysuomea. ;))))))))) (Kyllä. Se näyttää kamalalta.) [Sari 12.5.]

Saana, joka tunnistaa olevansa kritiikin kohteena, osoittaa suuttumustaan siteeraten Sarin koko puheenvuoron sulkeissa olevaa loppuhuomautusta lukuun ottamatta oman puheenvuoronsa alkuun. Siteeraamiskäytäntö ei *Nuori Aleksis* -foorumilla ole sillä tavoin yleisesti käytössä kuin joillakin Internetin keskustelufoorumeilla, niin että sen käyttämisestä tulee jo pieni mielenosoitus. Saana uhkaa poistua seurasta, jos häiritsee. (Saana 15.5.a.) Keskusteluun tulee välittäjäksi Raisa (15.5.), joka sanoo, että "kaikkien on saatava ilmaista itseään siihen tapaan, joka on itselle luontainen", vaikka myöntääkin, että "ylenmääräiset huutomerkki ja 'xD':t suututtavat". Sari (15.5.) palaa kiittämään Raisaa ja selittämään hiukan pointtiaan: "emme suosittelle tyhjää viestintää". Saana käy vielä samana iltana toimittamassa omaa aloitusviestiään, mutta pitää jatkossakin kiinni omasta kirjoitustavastaan, joka edustaa äärimmäisyyttä sähkökielisydessä. Hän säilyttää myös innokkuutensa ja sosiaalisuutensa keskustelussa.

Keskustelussa "Meseeeeee...XD" nuoret pitävät vaivalloisena kirjautumista: "Kun on sitten mukava aina välillä jutella ilman, että tarvii irciin tai tänne foorumille kirjautua.. XD" (Saana 5.4.). He ovat myös tyytymättömiä siihen, ettei omia käyttäjätietoja voi muokata edes kotipaikan osalta (Auli 23.5.); käytössä ei ole edes mitään avatara-kuvia (vrt. Sulonen 2006).

Niin kuin keskusteluketjun otsikko "Irc-gallerian nimimerkit..." antaa ymmärtää, keskustelussa tulee jo varhaisessa vaiheessa esiin ehdotus toisiin tutustumisen siirtämisestä nuorille tuttuun ympäristöön: "NIIN, että jos jollakin sattuu olemaan Irc-galleriassa nimimerkki, niin olisi mukava tietää se. Kuvan ja yhteisöjen perusteella kun oppii henkilöstä PALJON." Kirjoittaja tietää, mitä merkityksiä kutsuun liittyy: "Se on sellanen pissipaikka, blaablaa.. – mutta olen siellä nyt, ja ehkä jotkut TEISTÄKIN on. Elkkä peljätkö." (Siiri 5.4.) Keskustelussa kahdeksan raatilaista kertoo nimimerkinsä ja kommentoi osallistumisestaan; yksi kertoo käyneensä sivustolla vasta, kun siitä on puhuttu tässä keskustelussa (Eira 8.5.). Saana (5.4.) saa sosiaalisena raatilaisena idean oman yhteisön perustamisesta *Irc-galleriaan* ja pyytää nimiehdotuksia. Nimi voisi olla lyhenne "NuoAlek" tai "NuAlek" (Eira 1.5.) tai "NuAleks" (Valma 8.5.). Oma yhteisö ei perusteta, mutta galleriassa jo olevia kuvia käydään katsomassa ja kommentoidaan ystävällisesti viesteissä.

Keskustelussa tulee esiin negatiivista suhtautumista *Irc-galleriaa* kohtaan:

ouh nouh tekini!

Olen varmaankin ryhmän ainoa irkitön tyyppi:). Mutta onneksi tekini voitte touhun lopettaa. Tämä on henkilökohtaista inhoa galleriaa kohtaan, siis älkää loukkaantuko. Mutta minä haluan nähdä kaverini ihan elävinä ja oikeina enkä istuskella koneen vierellä. Tehkää tekini näin. [Elli 8.5.]

Arvi kirjoittaa vihjailevasti tunneikonina sulkumerkit:

(Jos joku täällä osais käyttää sellaista hienoa high-tech ohjelmaa kuin IRC, niin sieltä minut löytää tällä Catrick -nickillä, yleensä ainakin quakenetin ja useimmiten ircnetin puolelta heilumasta.) [Arvi 20.4.]

Sari valistaa puheenvuorossaan käytänteiden IRC ja Irc-galleria eroista ja kertoo, mistä hänet löytää:

Se iänikuinen huomautus: IRC ja IRC-galleria ovat totaalisen eri asioita. IRC on lyhennelmä sanoista Internet Relay Chat. Se on siis jonkinlainen suosittu ja valtaisa keskustelufoorumikompleksi täynnä tuhansia kanavia, joihin eri kaveri-, harrastus- yms. porukat voivat kokoontua jauhamaan lantaa, kaupittelemaan jne. SE on sitä irkkaamista.

IRC-galleria on virtuaalinen teinihelvetti, jonne ihmiset postailevat kuvia itsestään ja "ihkuraksupoksuistaan". – "Galtsu" perustettiin käsittääkseni alunperin IRC:n käyttäjien kanavaksi tutustua toisiinsa myös "visuaalisesti". Pinnalliset pikkuihmiset kuitenkin ottivat vallan tästä suositusta sivustosta jo vuosia sitten, esitelläkseen itseään kavereilleen, mahdollisille iskettäville ja muille, arvatenkin ikävystyneille, internetin käyttäjille. – Eli minulla ei todellakaan ole kuvia siellä. Sen sijaan Aukea.netissä on minusta alati jonkinlainen "edustava" otos – (Tuoltapa löytyy myös kirjallisia tuotoksiani ja linkki kotisivuilleni, jos jotakuta kiinnostaa.) [Sari 8.5.]

Sari on aloittanut uuden keskustelun "Foorumielämää". Jo otsikko ilmaisee, että hän haluaa asiantuntijana tuoda esille parempana pitämäänsä viestintämuotoa:

Elikkästä: tässäpä meillä tuore ja tiukasti aidattu foorumi! Tuskin tämä kuitenkaan on ensimmäinen keskusteluaukio, jota olette netissä käyttäneet. Haluatteko avautua ja paljastaa millaisissa internetin sopukoissa liikuskelette jakelemassa kannanottojanne? Haluaisitteko suositella jotain tiettyä nettifoorumia? Esimerkiksi sellaista, joka olisi suunnattu lukemisesta kiinnostuneille, tai vaikkapa yleisesti nuorisolle? [Sari 7.5.]

Sari käyttää termejä keskusteluaukio ja nettifoorumi; tavallisia ovat keskustelufoorumi, -alue tai -palsta (Hynönen 2008: 186–187). Sari suosittelee "spekulatiivisen fiktion kuluttajille tarkoitettua fantasiapainotteista sivustoa Risingshadow.net". Hän kertoo, että osoitteesta löytyy tietokanta kirjailijoista ja vihjaa: "(Saattaisi olla suureksi avuksi tässä lukuverkostoprojektissakin!)". Tämä puheenvuoro on ainoa viittaus Internetiin tiedon lähteenä; nettiosoitteita ei kirjallisuuskustelussa jaeta, vaikka linkittyminen on Internetin keskustelualueilla tärkeää (Sulonen 2006). Toinen Sarin suositus *aukea.net* tuo esille uuden toiminnon: "virtuaaligalleria, jonne kuka tahansa voi rekisteröidyttyään sujautella töitään toisten arvioitavaksi" (Sari 7.5.).

Elena (8.4.) kiittää *aukea.net*-vinkistä ja esittelee omat kiinnostuksen kohteensa *panssarivau.nu* ja *aamukampa.net*, mikä kertoo hänen elämäntilanteestaan. Saana (19.4.) vinkkaa Japani-intoisille tarkoitettua foorumista,¹ ja Arvi (20.4.) esittelee osoitteen "oikeasta_keskustelusta_kiinnostuneille".² Paula (6.4.) on kertonut jo esittelyssä: "Olen myös ollut ilolla mukana monissa lukupiireissä netissä." Hän tarkoittaa *Netlibris*-kirjallisuuspiiritoimintaa.

¹ <http://www.kirsikankukka.cbj.net/>

² <http://www.nakokolma.net/>

Sarin halu ottaa käyttöön nimenomaan keskustelualueiden tapa viestiä ja yritys kehittää *Nuori Aleksis* -foorumista mahdollisimman toimiva näkyy hänen puheenvuorossaan:

Perustettaisiinkos rohkeammin uusia topikkeja, niin keskustelun seuraaminen helpottuisi? Vai onko meillä jotkin tiukat säännöt, että väh. 90% topikeista TÄYTYY liittyä kirjallisuuteen? :) [Sari 14.4.]

Painopiste tuntuu tässäkin kuitenkin olevan keskustelun ei-kirjallisessa puolessa.

Internetin tarjoamat palvelut kuuluvat nuorten elämään eri tavoin. Saana (19.4.) luonnehtii itseään, että viettää ”suurimman osan nettiajastaan joko mesessä, irc-gallerias tai animea katsoen”. Joku haluaisi vähentää ”koneelle jumittumista” (Alisa 5.4.). Lilli (5.4.) kirjoittaa ironisesti: ”Eilen päätin siirtää elämäni lopullisesti nettiin ja perustin nettipäiväkirjan”; maininta tarkoittanee blogia, jotka vuonna 2006 eivät olleet vielä yhtä yleisiä kuin 2008.

Yksi blogiviesti on löytynyt Internetistä *Nuori Aleksis* -alueen ulkopuolelta. Se on kirjoitettu, kun voittaja jo on valittu:

Minä ja 35 muuta aktiivisesti lukevaa abiturienttia (lue: äikänopen lellikkiä) ympäri Suomen huhkimme koko kesän viime vuonna ilmestyneiden kotimaisien kirjojen parissa. [Latvusto 3.11.2006.]

Viestin me-muoto pehmentää ironista luonnehdintaa lukemisesta ja ryhmästä.

Eri viestintätekniikoihin liittyvien termien käyttö voi merkitä sitä, että kaikki eivät ole tottuneita viestintätekniikan käyttäjiä, sellaiseenkin puheenvuoroissa viitataan. Mutta yhtä hyvin se voi olla merkki nuorten taitavasta sähköisten medioiden sekakäytöstä. Teknologiahän ei ennalta määrittele, mihin tai miten sitä käytetään, vaan käyttäjät löytävät itselleen ja sidosryhmilleen sopivat käyttötavat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa – vuorovaikutuksessa keskustellen, kielen avulla. (Salovaara – Kurvinen 2008: 232.)

Nuoret ottavat siis kirjallisuuskeskustelussa käyttöön tietonsa ja kokemuksensa viestinnän heille tutuista kanavista. Uudella medially on tärkeä asema nuorten elämässä, ja heillä on omia henkilökohtaisia tapoja käyttää Internetin mukanaan tuomia palveluja ja mahdollisuuksia. Näyttää siltä, että heille mediat ovat heidän itsensä jatketta: kehon, mielen ja aistien laajennusta (Vesterinen 2006).

Yhteisöllisyyden tunnusta kertoo puhuminen ”meistä aleksislaisista” (Veera 8.4.; Raisa 14.4.); keskustelussa käytetään myös ilmaisuja ”aleksis-projekti” ja ”aleksis-kirjat” (Raisa 14.4., 10.10.). Oman yhteisön tarve sanotaan myös suoraan: ”Ihanaa huomata, että täältä löytyy samanmielistä porukkaa” (Veera 8.4.). Oma tietoteknisesti rajattu yhteisö ja kirjallisuuden harrastajien yhteisö yhdistyvät:

Täs on vielä se hyvä puoli, ettei täällä tarvi ärsyntyä kaikenmaailman trolleista. On mukava jutella kirjallisuudesta, koska oikeastaan kukaan mun kavereista ei oo siitä innostunu. [Auli 8.4.]

Lukemiskokemus halutaan jakaa, lukeminen onkin sosiaalista toimintaa. Trolli on tahallinen nettiärsyttävä, jonka alalajia kielipoliisiutta ei myöskään päästetä valtaan. (Hynönen 2008: 188.)

Nuori Aleksis -keskustelulle on ominaista, että osallistujat luovat itselleen aluksi yhteisen tilan antamalla kirjojen lukemisen ja niistä kirjoittamisen ohessa runsaasti tietoa muista nuorten elämän tärkeistä asioista. He menettelevät tässä aivan toisin kuin akateemiset aikuiskeskustelijat (Luukka 1998: 208–209). Nuorten toiminta on verkkokeskustelulle ominaista, he osaavat sen ja luovat hyvän pohjan kirjallisuuskeskustelulle. Verkkoyhteisöihin kuuluminen on nuorelle olennainen osa elämää – mutta niin on näillä nuorilla lukeminenkin.

Miten käy nettiyhteisöltä kirjallisuuskeskustelu?

Moni *Nuori Aleksis* -kirjallisuuspalkinnon raatilainen luonnehtii esittelypuheenvuorossa itseään lukutoukaksi (Kaarina 5.4.; Tee-mu 6.4.; Eira 6.4.), myös luonnehdinnat kirja-addikti (Kirsi 5.4.) ja runosielu (Erna 8.4.) ovat käytössä. He kertovat myös koulussa tapahtuvasta lukemisesta: klassikoiden lukemisesta ja kirjallisuusdiplomin suorittamisesta ja joidenkin äidinkielen ja kirjallisuuden kurssien tehtävistä. Mutta he kertovat myös vapaa-ajan lukemisestaan, suosikkikirjallisuudestaan ja -kirjailijoistaan sekä hyvistä lukemistaan kirjoista. Siitä että raatilaiset ovat tottuneita lukijoita, kertoo myös se, että kesän kuluessa heistä paras lukija yltää 85 luettuun kirjaan ja seuraava 80:een; keskimäärin raatilaiset lukevat 32 kirjaa. Verkkokeskustelussa raati käsittelee 116 teosta kirjalistan 161:stä.

Saanalla on koko verkkokeskustelua käynnistäessään mielessään ajatus siitä, että kirjallisuuskeskustelu aloitettaisiin ”Kirjasuosituksia”-ketjussa, jonka hän avaa heti ensimmäisenä iltana. Kirjallisuuskeskustelua käydään kuitenkin myös esittelyjen yhteydessä: raatilaiset ottavat kirjalistasta esille kiinnostavia kirjailijoita tai teoksia ja jonkin verran jo kirjojen lukemistakin. Kiinnostus kohdistuu kirjailijoihin, jotka ovat nuorille raatilaisten tuttuja muusta kuin kirjallisesta toiminnasta, ja raatilaisten suosimiin kirjallisuuden lajeihin.

Kirjallisuuskeskustelun jäsenystä vie eteenpäin aktiivinen raatilainen, ahkera lukija ja kommentoija Alisa:

Aattelin vaan, kun noita kirjoja on kuitenkin suhteellisen paljon, niin jos jaettaisiin omiksi topikeikseen eri kirjallisuuslajit? Siis niiden papereissakin olleiden mukaan lyriikka, romaanit, esset, jne. Niissä voisi sitten aina uuden kirjan luettuaan referoida sen juonta vähän ja kertoa mielipiteensä ja pölistä muutenkin :) Niin sitten helpottuisi itselleen mielenkiintoisten kirjojen löytäminen, kun voisi katsella juuri sen alan kirjoja, jotka sillä hetkellä kiinnostaisi...Ja vaihtaa mielipiteitä niistä mitä on muutkin lukenut...Vais?

– – Aattelin vaan, että voisi selkeyttää...Tai käy tää kyl näinki, mutta tulee jotkut viestiketjut niin pitkiksi, että jonkinlainen erottelu voisi auttaa.

Meinasin jo alkaa perustaa joitain kategorioita, mutta ehkä vois kaikki ensin kommentoida tms. vähän tätä ideaa näin demokratian hengessä :D

Jep, eips tässä sitten muuta :) [Alisa 6.4.a.]

Alisa pehmentää työjärjestyspuheenvuoroaan vetämällä välillä takaisin ehdotuksensa, ”käy tää kyl näinki”, hän ottaa huomioon ryhmän ja suostuttelee. Hänen ehdottamansa lajiperustainen keskustelun jäsenitys alkaa toimia ja jäsentää kirjallisuuskeskustelun aiheisiin ”Novellikokoelmat”, ”Romaaneja”, ”Lyriikkaa” ja ”Draama”.

Alisan (6.4.a) niukka ohje kirjoittamisesta on ”referoi juonta, kerro mielipide”. Kirjallisuudesta kirjoittamisesta käytetään verbejä ”kommentoida” (Niina 11.4.; Auli 9.5., 1.6.), ”selostaa” (Eira 5.5.) ja ”kertoa” (Paula 10.5.). Tuotoksista käytetään sanoja ”kirjoitus” (Alisa 9.4.) ja ”kommentti” (Auli 19.6.). Alisan ohje sopii tuotoksen tekstilajiin, josta käytetään nimitystä ”miniarvostelu” (Raisa 5.6.) ja ”kitukasvuinen kirja-arvostelu” (Sari 12.5.). Arvostelu on lukiolaisille tuttu tekstilaji; se ja muutkin mielipidetekstit ovat sekä koulussa harjoiteltuja että nuorten suosimista medioista tuttuja. Keskeistä arvostelun pienoismuodossa on mielipide ja sen perustelu.

Kirjallisuuskeskustelun alkupuolen puheenvuorot ovat useimmiten yhteen kirjaan kohdistuvia, tai jos niissä käsitellään useampaa kirjaa, teosten esittely pidetään selvästi toisistaan erillään, vain harvoin teksteissä vertaillaan kirjoja. Olennaista keskustelulle on, että puheenvuorojen välille rakennetaan yhteyksiä viittaamalla aiempaan puheenvuoroon teoksesta, usein puhuttelemalla kirjoittajaa tai ainakin mainitsemalla kirjoittajan nimi. Usein todetaan, että tästä on jo kirjoitettu, ja tuodaan esille vain se, mitä vielä ei ole sanottu tai mistä kirjoittaja on eri mieltä. Sidoksisuutta keskusteluun tuo kysymysten, suositusten ja vetoamusten esittäminen.

Tällaiset tekstin ominaisuudet tuntuvat osaksi olevan siirtymää tietoteknisesti välittyneen median käytöstä. Virtuaalisen yhteisön rakentaminen näkyy viestien kielessä kysymyksinä ja puhutteluina joko kaikille raatilaisille tai suoraan edelliselle puhujalle. Nuorten käyttämä tunneikoneja tulviva nettikieli, verkosuomi, tukee tuttavallista ja ystävällistä yhteisöllisyyttä. Tässä yhteydessä negatiiviset lausumat ovat varovaisia.

Tuntuukin yllättävältä, että keskustelunaiheeksi ilmaantuu 11.5. ”En suosittelle!!!” Tallentuneeseen viestiin on tehty kymmenen päivää myöhemmin muutoksia: Saana on Sarin piikikkäästä kommentista suuttuneena poistanut otsikosta kaksi huutomerkkiä ja selittää tyypilliseen sähköiseen viestinnän tapaan:

Elikkä sori, kun nimi nyt on taas vähän tuollainen, mutta tänne pistettäisiin sit sellasia kirjoja, joita El suosittelle luettavaksi. Tai siis no, voi tänne pistää myös tyyliin, että ”en joillekin suosittelle tätä siksi, että se on rasistinen” tai ”tää saattaa joihinkin iskeä, mutta ne jotka ei pidä tällaisista hommista* ja no kaikki varmaan jotenkuten tajus... [Saana 11.5.]

Oikeastaan tästäkin lausumasta voi nähdä sen nuorten kirjallisuuskeskustelussa muutenkin yleisen ajatuksen, että kirja etsii ja löytää lukijansa.

Keskustelun työjärjestyksen kannalta mielenkiintoista on, että samaan aikaan perustetaan ”Lue/älä lue” -aihe:

Ajattelin nyt noiden kahden kunnan topicin lisäksi laittaa pystyyn ihan vain listamuotoisen kannattaa lukea/ei kannata lukea topicin. Täältä voi sitten nopeasti tarkistaa, että onko joku teos saanut kannatusta vai ei ilman, että lukee kaikki kokonaiset arvostelut läpi (laittakaa silti pieni perustelu). Ja sitten jokainen voisi jättää vain yhden viestin ja editoida sitä sitä mukaa, kun kirjoja lukee. [Kaarina 11.5.]

Listausajatus toteutuu kesän aikana. Listoilla on sekä ”suositte- len”- että ”en suosittele” -osuus, mutta myös asteikon keski- vaiheille sijoittuvia jaetaan vielä parempiin ja huonompiin. Mielenkiintoista on, että keskustelun tässä vaiheessa käytetään keskustelualueen tarjoamaa mahdollisuutta toimittaa omia viestejä.

Elokuun alussa Saana kyselee, kuinka paljon raatilaiset ovat lukeneet ja mitkä kirjat he nostaisivat neljän ehdokkaan listalle (Saana 5.8.). Syntyy keskustelua kriteereistä, perusteluista ja valinnoista.

Nuori Aleksis 2006 -verkkokeskustelu nostaa esille ryhmän kirjoja: Jarkko Martikaisen *Pitkät piikit ja muita tarinoita*, Kari Hotakaisen *Punahukka*, Johanna Sinisalon *Kädettömät kunin- kaat ja muita häiritseviä tarinoita*, Tuomas Vimman *Toinen*, Ju- ha Itkosen *Anna minun rakastaa enemmän*, Pekka Kejosen *Su- ruttoman saattohoito*, Elina Hirvosen *Että hän muistaisi saman*. Näistä loppukilpailuehdokkaiksi äänestetään Martikaisen, Hota- kaisen, Sinisalon, Itkosen ja Hirvosen teokset. Kaksi muuta lop- pukilpailukirjaa ovat Tuomas Kyrön *Liitto* ja Jyrki Vainosen *Pe- rintö*; kummastakin on kirjoitettu vain neljä puheenvuoroa, mutta ne ovat laajoja ja vakuuttavia. Verkkokirjallisuuskeskus- telun loppuvaiheessa esitetään vankkoja perusteluja esiin nous- seille teoksille, millä on selvästi vaikutusta sekä ehdokasvalin- toihin että lopullisen voittajan, Kyrön, valintaan.

Verkossa käytävä *Nuori Aleksis* -kirjallisuuskeskustelu sopii malliksi mille tahansa luokkahuoneessakin käytävälle keskuste- lulle. Nuoret osaavat käyttää tietoteknisesti välittyntä vies- tintää, ja heidän ryhmäviestintätaitonsa epämuodollisissa hen- kilökohtaisissa ryhmissä ovat hyvät, mikä luo edellytykset verk- kokeskustelun aloittamiselle ja siihen kuuluvalla yhteisöllisyy- den rakentamiselle. Nuo taidot vaikuttavat myönteisesti myös varsinaisen kirjallisuuskeskustelun käymiseen, vaikka asiantun- tijapuheenvuorojen laadintaa voidaan helpottaa tiedolla ja oh- jeilla.

Kaunokirjallisuudesta käytävä keskustelu on oma tekstilajin- sa, johon tutustuttaminen on äidinkielen ja kirjallisuuden opet- tajien tehtävä. Koska kirjallisuuskeskustelu vertaisryhmissä on keskeinen ja tavoittelemisen arvoinen kirjallisuudenopetuksen muoto, siihen voidaan harjaantua niin verkossa kuin koulussa- kin.

LÄHTEET

- Ahonen, K. – Koli, M. – Suuriniemi, S. 2008. Mediamaailma muuttuu, me mukana? Tekstitaidot tarpeen lukiossa. – *Virke* 1/2008: 7–13.
- Hynönen, E. 2008. Keskustelufoorumit – ajatustenvaihtoa verkossa. – S. Routarinne ja T. Uusi-Hallila (toim.), *Nuoret kielikuvassa: kouluikäisten kieli 2000-luvulla*. Helsinki: SKS. 186–190.
- Joensuu, M. 2005 Nuorten internet-yhteisöt ja niiden merkitys nuorisotyön kannalta. Lohja: Humanistinen ammattikorkeakoulu. Lohjan koulutusyksikkö, sama 2007 Helsinki: Humanistinen ammattikorkeakoulu.
- Jokinen, A. – Juhila, K. – Suoninen, E. 1999. *Diskurssianalyysi liikkeessä*. Tampere: Vastapaino.
- Latvusto 3.11.2006. Tuomas Kyrö on vuoden Nuori Aleksis. – URL (viitattu 20.8.2008): <http://metsatahti.spaces.live.com/Blog/cns!4587948024B9B509!368.entry>
- Luukka, M. 2000. Näkökulma luo kohteen: diskurssintutkimuksen taustaoletukset. – K. Sajavaara & A. Piirainen-Marsh (toim.), *Kieli, diskurssi & yhteisö*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. 133–160.
- Luukka, M. 1998. Keskustelua verkossa: sähköpostikeskustelu rekisterinä. – M. Luukka, S. Salla & H. Dufva (toim.), *Puolin ja toisin: suomalais-virolaista kielentutkimusta: AFinLA:n vuosikirja*. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja 56: 199–217.
- Lähteenaro, K. 1999. *Lukeminen ja kirjallisuus modernissa opiskeluympäristössä: tapaustutkimus kuuden peruskoulun 4.–6. luokan telemaattinen kirjallisuuspiiri Matilda -hankkeesta*. Helsingin yliopiston elektroninen julkaisupankki. – URL (viitattu 23.5.2008): <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/opett/pg/lahteenaro/>
- Routarinne, S. – Uusi-Hallila, T. 2008. Kouluikäisten monet kielet 2000-luvun Suomessa. – S. Routarinne ja T. Uusi-Hallila (toim.), *Nuoret kielikuvassa: kouluikäisten kieli 2000-luvulla*. Helsinki: SKS. 9–52.
- Salovaara, A. – Kurvinen, E. 2008. Nuorten vuorovaikutus inspiroi suunnittelijaa. – S. Routarinne ja T. Uusi-Hallila (toim.), *Nuoret kielikuvassa: kouluikäisten kieli 2000-luvulla*. Helsinki: SKS. 232–239.
- Savolainen, R. 2001. ”Living encyclopedia” or idle talk? Seeking and providing consumer information in an Internet newsgroup. – *Library & Information Science Research*; 23: 67–90.
- Sulonen, H. 2006. ”Ai miksi kysyn?” *Internetin keskustelufoorumien hyödyntäminen ei-ammattillisen tiedon hankinnassa*. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto, informaatiotutkimuksen laitos.
- Suoninen, E. 1999. Vuorovaikutuksen mikromaiseman analysoiminen. – A. Jokinen & K. Juhila & E. Suoninen, *Diskurssianalyysi liikkeessä*. Tampere: Vastapaino. 101–125.
- Tainio, L. 2007. Miten tutkia luokahuoneen vuorovaikutusta keskustelunanalyysin keinoin? – L. Tainio (toim.), *Vuorovaikutusta luokahuoneessa: näkökulmana keskustelunanalyysi*. Helsinki: Gaudeamus. 15–58.
- Tarkoma, E. 2008. Nuori Aleksis yhdistää nuoren ja kirjan. – *Virke* 1/2008: 3. – URL (viitattu 4.5.2008): <http://www.aidinkielenopettajainliitto.fi/paakirjoitus108.html>
- Tiuraniemi, P. 2005. ”Samoilla linjoilla” lukion 1. luokan oppilaitten virtuaalisen kirjallisuuskeskustelun tarkastelua – vuorovaikutustaitoa, tunteitten purkamista ja itsesäätelyä. – A. Virta, K. Merenluoto & P. Pöyhönen (toim.), *Ainedidaktiikan ja oppimis-*

- tutkimuksen haasteet opettajankoulutukselle: ainedidaktinen symposium 11.2.2005*. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos.
- Vaittinen, P. 2008. Nuori Aleksis ja arkisten toimintojen logiikka. – *Virke* 2/2008: 6–9.
- Vauras, I. 2008. Tunneikonit verkkokeskustelussa ?-). – S. Routarinne ja T. Uusi-Hallila (toim.), *Nuoret kielikuvassa: kouluikäisten kieli 2000-luvulla*. Helsinki: SKS. 210–221.
- Vesterinen, O. 2006. Mediakasvatuksen ainedidaktinen tarkastelu. – J. Lavonen (toim.), *Tutkimusperustainen opettajankoulutus ja kestävä kehitys: Ainedidaktinen symposiumi Helsingissä 3.2.2006*. Helsinki: Helsingin yliopisto. 587–609.
- Virke* 1/1999. Lukiolaisten Aleksis Kivi -palkinto: Äidinkielen opettajain liitto on yhteistyössä opetusministeriön Tietoyhteiskunnan lukutaidot -työryhmän kanssa perustanut uuden kirjallisuuspalkinnon. – *Virke* 1/1999: 32.
- Volotinen, T. 2008. Netlibris linkittää lukijat: 10 vuotta elämyksellistä kirjallisuudenopetusta. – *Onnimanni* 2/2008: 50–51.

Monikielinen sisällöntuotanto

Kääntäminen ja lokalisointi e-oppimateriaalin tuotantoverkostossa

Päivi Stöckell

Kieli- ja käännöstieteiden laitos, Tampereen yliopisto

E-oppimisessa on nähty mahdollisuus tukea erityisesti elinikäistä oppimista, yhteisöllistä oppimista ja tutkivaa oppimista, ja digitaalisen oppimateriaalin levittäminen ja käyttö jopa globaalissa mittakaavassa on katsottu edullisemmaksi ja tehokkaammaksi kuin painetun oppimateriaalin. Alan kansainvälisyydestä kertoo, että Euroopan komissiolla on useita e-oppimista tukevia ohjelmia, joissa tuotetaan eri kieliversioita oppimateriaaleista, ja monilla kansainvälisillä yrityksillä on jo pitkään ollut digitaalista henkilöstökoulutuksen oppimateriaalia.

E-oppimateriaalin sisällöntuotanto tapahtuu parhaimmillaan yhteistyössä alan opettajien ja mahdollisten työelämän edustajien kanssa. Globaalia tai monikielistä oppimateriaalia tuotettaessa yhteistyötahojen lista nähdäkseni kasvaa: tarvitaan kielten, kansallisten kulttuurien ja opiskelu- tai yrityskulttuurien tuntemusta sekä lokalisoinnin ja kääntämisen asiantuntemusta. Oman yhteisöllisen ja verkostomaisen ulottuvuutensa myös oppimiseen tuo Internetin uusi vaihe web 2.0; palvelun käyttäjät osallistuvat yhä useammin sisällön tuottamiseen, jolloin julkaisemisen yksisuuntaisuus rikkoutuu. Sosiaalinen media on nopeasti kasvava ilmiö, ja blogien, wikien, internetpuheluiden ja pikaviestinten hyödyntäminen voi avata myös oppimisen kannalta uusia mahdollisuuksia. (Kärnä – Kallioniemi 2006: 48.)

Lokalisoinnista eli ohjelmistojen ja digitaalisten tuotteiden sopeuttamisesta paikallisiin oloihin on olemassa hyvin vähän akateemista tutkimusta. Useimmiten lokalisoinnin sisältöä, olemusta ja edellytyksiä on määritelty yritysmaailman tarpeista ja kaupallisista lähtökohdista käsin. Yksi harvoista lokalisointia käsitelleistä käännöstieteilijöistä, Anthony Pym (2006), on asettanut akateemiselle kääntäjäkoulutukselle haasteen tarkastella lokalisointiteollisuuden käytäntöjä ja teknologioita kriittisesti sekä ohjata kääntäjäopiskelijoita sellaiseen laajaan näkemykseen kulttuurienvälisestä viestinnästä, joka kattaa sekä perinteisen humanistisen kääntämiskäsityksen että teknologiapainotteisen käsityksen lokalisoinnista. Pym vaatii tulevaisuuden kääntäjiltä paitsi ammattitaitoa työskennellä lokalisoinnin kentällä, myös näkemystä ja rohkeutta vaikuttaa lokalisoinnin käytäntöihin. Yksi Pym:n havaitsemista ongelmista lokalisointiteollisuudessa on, että lokalisointia ei mielletä aidosti kulttuurienväliseksi viestinnäksi, vaan helposti ainoastaan yksittäisten fraasien mekaaniseksi korvaamiseksi toisella kielellä.

Hahmottelen tässä artikkelissa väitöskirjaani, jossa aion tarkastella monikielistä ja -kulttuurista sisällöntuotantoa verkostomaisena asiantuntijayhteistyönä ja erityisesti lokalisoijaa ja kääntäjää tässä asiantuntijaverkostossa. Pyrin myös määrittelemään lokalisoinnin käsitettä ja sen suhdetta vallitsevaan kääntämiskäsitykseen sekä lokalisoiljalta ja kääntäjältä edellytetyjä kompetensseja sisällöntuotannon kontekstissa. Näkökulmani on käännöstieteellinen. Tutkimuskysymykseni ja -aineistoni edellyttävät kuitenkin monitieteellistä lähestymistapaa: kasvatus-tiede, multimodaalisuus, teknisen viestinnän tutkimus, käytettävyys ja toiminnan teoria tarjoavat arvokkaita näkökulmia monikielisen ja -kulttuurisen sisällöntuotannon tutkimiseen.

Tutkimuskysymykset muotoilen tässä vaiheessa seuraavasti: Tarkoitukseni on

- 1) määritellä lokalisoinnin ja kääntämisen käsitteitä monikielisen ja -kulttuurisen sisällöntuotannon kontekstissa
- 2) kuvata sisällöntuotannon verkostomaisuutta ja kääntäjän tai lokalisoilijan roolia siinä; aion soveltaa tämän verkoston ja siinä toimivien asiantuntijoiden ja prosessien kuvaamiseen muun muassa ajatuksia kollektiivisesta ja hajautetusta asiantuntijuudesta (esim. Parviainen 2006)
- 3) problematisoida käytettävyyden ja laadun käsitteitä ja koettaa määritellä ne toimijat, prosessit ja kompetenssit, jotka edesauttavat laadukkaan ja käytettävän monikielisen e-oppimateriaalin tuottamista.

Kääntäminen ja lokalisointi

Tutkimukseni kannalta on välttämätöntä katsoa aluksi, millä tavoin käännöstieteilijät ja lokalisoinnin ammattilaiset ovat määritelleet lokalisoinnin, globalisoinnin ja kääntämisen käsitteitä. Määritelmien mukaan raja-aidat ovat horjuvia, mikä tuottaa oman haasteensa tutkimukselle.

Paljon siteerattu lokalisoinnin määritelmä kuuluu seuraavasti:

The processes by which digital content and products developed in one locale (defined in terms of geographical area, language and culture) are adapted for sale and use in another locale. [Dunne 2006: 4.]

Dunnen (mt.) mukaan lokalisointi käsittää

- a) tekstisisällön kääntämisen kohdekielelle ja kohdekielisten konventioiden mukaisesti
- b) ei-tekstuaalisen sisällön (kuten värien, kuvakkeiden, pakkausten ja muotoseikkojen) sekä esimerkiksi jakelumekanismien adaptoimisen kohdekulttuurin odotuksiin.

Lokalisoinnin määrittely edellyttää sen lähikäsitteiden *kääntäminen*, *internationalisoiminen* eli kansainvälistäminen sekä *globalisoiminen* määrittelyä. Dunnen (mt.: 49) mukaan

- kääntämistä on harjoitettu jo tuhansia vuosia; sitä Dunne ei erikseen edes määrittele
- lokalisoinnista alettiin puhua 1980–90-lukujen vaihteessa, kun ohjelmistoteollisuuden tuotteiden kääntäminen saa-

- vutti sellaiset mittasuhteet, että se muodosti oman, perinteisestä kääntämiskäsityksestä poikkeavan toimialansa
- kansainvälistäminen syntyi lokalisoinnin vanavedessä, kun havaittiin, että lokalisointia eri kielille ja kulttuureihin voidaan nopeuttaa suorittamalla tiettyjä toimenpiteitä jo sitä ennen
 - globalisointi tarkoittaa tässä yhteydessä sellaisia strategioita ja toimenpiteitä, jotka edesauttavat globaalin liiketoiminnan harjoittamista.

Lokalisoinnin piirissä kääntäminen rajataan usein varsin kapea-alaisesti seuraavaan tapaan:

Translation is the process of converting written text or spoken words to another language. It requires that the full meaning of the source material be accurately rendered into the target language, with special attention paid to cultural nuance and style. [Esselink 2000: 4; korostus allekirjoittaneen.]

Kun katsotaan, miten kääntämistä määritellään käännöstieteen piirissä, raja kääntämisen ja lokalisoinnin välillä hämärtyy. Käännöstiede tarkastelee kulttuurienvälistä viestintää asiantuntijatoimintana. Käännöstieteen juuret ovat muun muassa kielitieteessä, kirjallisuustieteessä ja viestintätieteissä, ja omaksi akateemiseksi tieteenalaksi sen katsotaan vakiintuneen 1980-luvulla. Johdantoteos kääntämiseen määrittelee kääntämisen seuraavasti:

Kääntäminen tarkoittaa kieli- ja kulttuurimuurin ylittävän kohdetekstin tuottamista. Kohdetekstin ominaisuudet (sisältö, muoto, tyyli, vaikutus jne.) riippuvat siitä, millaiseen tarkoitukseen tekstillä kohdekulttuurissa pyritään. Tämä tarkoitus määrittää myös sitä, millainen on käännöksen sidos lähdetekstiin. [Kadric – Kaindl – Kaiser-Cooke 2007: 62; allekirjoittaneen suomenos.]

Tämän määritelmän mukaan kääntäminen ei siis automaattisesti välitä lähdetekstin ”koko merkitystä”, kuten Esselinkin määritelmä esittää, vaan käännöksen tarkoituksesta riippuen kääntäjä voi päätyä tekemään selventäviä lisäyksiä, jättämään pois jotain kohderyhmän kannalta tarpeetonta tai poikkeamaan lähdetekstin muodosta tai tyylistä. Kadricin, Kaindlin ja Kaiser-Cookin (mt.) mukaan kääntäminen on ennen muuta päätöksen tekoprosessi, jossa kääntäjän ohjenuorana on toimivan ja ymmärrettävän kohdetekstin laatiminen eikä automaattisesti lähdetekstin merkityksen tarkka välittäminen.

Asiantuntijuus ja verkostot

Aineistona käyttämäni e-oppimateriaali on syntynyt osin monimutkaisessakin verkostomaisessa asiantuntijayhteistyössä. Verkostoja on luonnehdittu tunnusomaisiksi nykyajan asiantuntijatyölle, jossa asiantuntijuus ei määriy itsestään selvästi siitä käsin, mikä on henkilön asema organisaatiossa tai minkä tutkinnon hän on suorittanut, vaan yhä useammin asiantuntijuutta määritellään sosiaalisesti, rooliodotuksista käsin. Osittain lokalisointia ja kääntämistä ovat toteuttaneet käännöstoimistot, mutta osittain kääntäminen on joko noudattanut niin sanottua sosiaa-

lisen median periaatetta tai siihen ovat osallistuneet myös muut kuin varsinaiset kääntäjät tai lokalisoijat. Toimijoita haastatteleamalla pyrin pääsemään selville siitä, millaiset kompetenssit tai tilannetekijät kulloinkin ovat määrittäneet sitä, kuka on verkostossa katsottu päteväksi kääntämään ja lokalisoimaan. Tarkastelen myös, millaisia velvollisuuksia ja vastuita kääntäjän tai lokalisoijan tehtävä on näille henkilöille asettanut.

Ihminen kasvaa asiantuntijaksi silloin kun hän omaksuu vastaavan roolin ja alkaa kantaa vastuuta siihen liittyvistä tehtävistä. — ihmiset joutuvat usein toimimaan asiantuntijan roolissa silloin, kun heillä on johonkin tiedon ja taidon alaan liittyvää osaamista muuta paikalliskulttuuriaan enemmän, vaikka heidän osaamisensa olisi vaatimatonta suhteessa kyseisen alan huipputaitajiin. [Hakkarainen — Paavola 2006: 234.]

Hakkarainen ja Paavola (mt.) ovat kuvanneet oppivaa verkostoa sellaiseksi, jossa tapahtuu rajojen rikkomista, jaettujen käytäntöjen uudelleen neuvottelua ja uudenlaisen kollektiivisen toiminnan luomista ja vakiinnuttamista. On kiinnostavaa tarkastella, täyttävätkö monikulttuurisen sisällöntuotannon piirteet tällaisen oppivan verkoston tunnusmerkit.

Erityisesti sosiaalisessa mediassa kollektiivinen asiantuntijuus viedään niin pitkälle, että voidaan sanoa, että ”asiantuntijuus ja tiedon tuotanto ja saanti demokratisoituvat, mutta samalla anonymisoituvat” (Vainio — Vadén 2006: 357). Kääntämistä on leikillisesti sanottu maailman toiseksi vanhimmaksi ammatiksi (kääntäjiä ja tulkkeja on tarvittu niin kauan kuin kansakunnat ovat käyneet kauppaa tai sotineet keskenään), mutta käännytieteessä kääntäjän nostaminen esiin alkuperäisen kirjoittajan varjosta itsenäiseksi ja arvostusta ansaitsevaksi päätöksentekijäksi ja tekstin tuottajaksi on ollut vasta lähinnä 1990–2000-lukujen projekti. Onkin tärkeää pohtia, mitä kollektiivinen asiantuntijuus ja sosiaalinen media merkitsevät kääntäjän ja lokalisoijan vasta päätään nostaneelle näkyvyydelle ja arvostukselle.

Aineisto ja menetelmät

Käytän aineistonani kolmea EU-rahoitteista projektia ja nostan kustakin esiin sille ominaisia erityispiirteitä käyttäen aineistoon ja tutkimuskysymykseen parhaiten sopivia menetelmiä. Lopputuotteiden ja esimerkiksi käytettävyyden tarkastelu edellyttää ilman muuta myös käyttöliittymän ja sen lokalisoimisen ottamista huomioon, vaikka en sitä erikseen mainitse.

*Cibernarium*¹

¹ <http://www.cibernarium.tamk.fi/>

Cibernarium on marraskuussa 2003 alkanut ja keväällä 2007 loppuva EU:n tietoyhteiskuntaprojekti, jonka tavoitteena on lisätä ihmisten kiinnostusta, mahdollisuuksia ja taitoja tieto- ja viestintäteknikan sekä erityisesti Internetin käyttöön yhdessä Euroopan ja Latinalaisen Amerikan maassa. Hankkeen haasteena on kaventaa digitaalista kuilua, niin että kaikilla kansalaisilla asuinpaikasta, iästä, työstä tai koulutuksesta riippumatta on mahdollisuus oppia, osallistua ja vaikuttaa tietoyhteiskunnassa.

Tampere on Cibernarium-projektin puitteissa tuottanut viisi verkko-oppimateriaalikonaisuutta, jotka on käännetty kaikkien partnerimaiden kielille. — Kokonaisuudet on suunniteltu erilaisia kohderyhmiä silmälläpitäen ja niiden lokalisoitavuus on koko ajan ollut tärkeä osa suunnitteluprosessia.

– Jo suunnitteluvaiheessa oli selvää, että kohderyhmien lisäksi eri maiden toimintatavat ja kulttuurit eroavat toisistaan suuresti. Kaikkia ongelmia oli kuitenkin mahdotonta ennakoida ja niinpä projektin kuluessa on törmätty mitä hankalimpiin ongelmiin. [Leikomaa 2007; korostukset allekirjoittaneen.]

Cibernarium-hankkeen osalta yhdyshenkilöinä toimivat Sanna Sintonen ja Marianna Leikomaa Tampereen ammattikorkeakoulusta. Aineistonani toimivat hanketta koskevat raportit ja muut dokumentit, hankkeen tuotos eli verkko-oppimateriaali, sisältötuotantoon ja tekniseen toteutukseen osallistuneiden henkilöiden haastattelut sekä mahdollisuuksien mukaan käyttäjäkokemukset (joko hankkeen piirissä kerätyt tai itse kerättävät). Aineiston pohjalta kuvaan monikieliseen sisältötuotantoon liittyviä prosesseja, toimijoita, rakenteita ja verkostoja.

***Developing e-Learning in Dialogue*²**

² <http://www.delid.org/>

Developing e-Learning in Dialogue on EU:n Leonardo-ohjelman puitteissa toteutettava hanke, jossa tuotetaan e-oppimateriaalia pienten ja keski suurten yritysten käyttöön yhteistyössä koulutuksen tuottajien (oppilaitosten) ja käyttäjien (yritysten) kanssa. Hankkeessa toimii 22 yhteistyötahoa kuudesta Euroopan maasta. Kukin maa valitsee hankkeessa tuotetuista oppimateriaaleista yhden, joka lokalisoidaan muita kumppaneita varten. Yhdyshenkilöinäni toimivat Terhi Wermundsen ja Riitta Varis Teknillisen korkeakoulun Dipolista.

Minun on tutkijana mahdollista seurata hankkeen lokalisointivaihetta. Hankkeesta saatavan aineiston pohjalta kuvaan lokalisointiprosessin vaiheet ja toimijat sekä tarkastelen myös lopputuotteita (käyttäjän ominaisuudessa, vaikkakaan en yrityksen edustajana enkä siten autenttisena käyttäjänä). Kiinnostukseni kohteena on erityisesti, millä tavoin kumppanimaiden erilaiset kansalliset kulttuurit sekä yritys- ja opiskelukulttuurit vaikuttavat lokalisointiin ja millä tavoin nämä kulttuurierot heijastuvat lopputuotteissa. Projektissa myös tuotetaan tulevia vastaavallaisia projekteja varten käsikirja, joka antaa ohjeita muun muassa kääntämisestä ja lokalisoinnista. Tämän käsikirjan tuotantoprosessista ja sen lopullisesta kirjallisesta asusta tarkoitukseni on tarkastella kääntämiselle ja lokalisoinnille esitettyjä laadun määrittelyjä. Tutkimusmenetelminä tulevat olemaan haastattelut, (multimodaalinen) tekstianalyysi ja omien käyttäjäkokemusteni kriittinen reflektointi.

***Kids4Future*³ ja *Active Learning*⁴**

³ <http://www.kids4future.eu/regnmakersidene/>

⁴ <http://www.motiva.fi/yjay/koulutjapaivakodit/kvprojektit/activelearning.html>

Kids4Future ja *Active Learning* ovat koululaisille suunnattuja kestävän kehityksen ja energiansäästön oppimateriaalipaketteja. Projekteihin osallistuu useita Euroopan maita, ja niihin sisältyy muutakin kuin e-oppimateriaalia (mm. pelejä, kirjasarja, uutiskirje). Suomessa hankkeista vastaa Motiva, ja yhdyshenkilöinäni siellä on Suvi Salmela.

Osa materiaalista tuotetaan sosiaalisen median periaatteella: kuka tahansa yhteistyökumppaneista voi tuottaa verkkoon esi-

merkiksi hyväksi katsomiaan oppimistehtäviä, ja muut jäsenmaat voivat kääntää aineistoa omille kielilleen. Suomessa kääntäjinä ovat toimineet Motivan henkilökunta, Varsinais-Suomen Energian henkilökunta sekä yksi ammattikäntäjä.

Kids4Future ja *Active Learning* toimivat osana monimuoto-opetusta. Tämän aineiston kautta kuva monikielisestä ja -kulttuurisesta e-oppimateriaalien sisällöntuotannosta täydentyy ja syvenee ja myös sosiaalisen median näkökulma pääsee esiin. Tutkimusmenetelminä toimivat (multimodaalinen) tekstianalyysi, tekijäverkoston haastattelut ja käyttäjäkokemusten kerääminen joko haastatteluin tai kyselylomakkeella.

Väitöskirjan muoto ja merkitys

Koska lokalisoinnin akateeminen tutkimus on kansainvälisestikin vähäistä, väitöskirjan kieli tulee olemaan englanti. Väitöskirja tulee koostumaan viidestä artikkelista. Osa niistä voi ilmestyä muissakin kuin käännöstieteellisissä (esimerkiksi kasvatustieteellisissä) julkaisuissa.

Käännöstieteen ja lokalisoinnin maailmojen välillä on turhata vaikuttava kuilu, jonka kaventamiseksi on tarpeen selvittää lokalisoinnin olemusta ja käsitemaailmaa. Kun monikieliset ja -kulttuuriset sisällöntuotantoprojektit ja kansainväliset oppimisympäristöt tulevat yhä yleisemmiksi, tieto siitä, millaisia toimijoita ja prosesseja niissä esiintyy, lienee arvokasta niin tutkimukselle kuin käytännön työelämällekkin.

LÄHTEET

- Dunne, K. J. (toim.) 2006. *Perspectives on localization*. American Translators Association Scholarly Monograph Series; Vol. XIII. Amsterdam: Benjamins.
- Esselink, B. 2000. *A practical guide to localization*. Amsterdam: Benjamins.
- Hakkarainen, K. – Paavola, S. 2006. Kollektiivisen asiantuntijuuden mahdollisuuksia ja rajoituksia – kognitiotieteellinen näkökulma. – Parviainen 2006: 214–272.
- Kadric, M. – Kaindl, K. – Kaiser-Cooke, M. 2007. *Translatorische Methodik* (2., überarbeitete Auflage). Wien: Facultas.
- Kärnä, M. – Kallioniemi, M. 2006. Verkkytyöskentelyn osuus yhteisen tietoperustan rakentamisessa. – T. Portimojärvi (toim.), *Ongelmaperustaisen oppimisen verkko*. Tampere University Press. 47–68.
- Leikomaa, M. 2007. Cibernarium – kulttuurien kolahdus kansainvälisessä kontekstissa. Esitelmän tiivistelmä. Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa -konferenssi 2007. – URL (viitattu 5.5.2008): http://www.hameenkesayliopisto.fi/itk07/tiivistelmat/pe_f4_n8_cibernarium.htm
- Parviainen, J. (toim.) 2006. *Kollektiivinen asiantuntijuus*. Tampere: Tampere University Press.
- Pym, A. 2006. Localization, training and the thread of fragmentation. – URL: http://www.tinet.org/~apym/on-line/translation/Localization_monterey.doc
- Vainio, N. – Vadén, T. 2006. Valoa basaarista – internetin vapaan ja avoimen koodin kollektiivinen kehitystyö. – Parviainen 2006: 341–365.

Videotuottamisen pedagogista mallia rakentamassa design-perustaisen tutkimuksen avulla

Päivi Hakkarainen

Mediapedagogiikkakeskus, Lapin yliopisto

Artikkeli esittelee design-perustaisen tutkimuksen, jonka ensimmäisen syklin aikana Lapin yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan mediakasvatuksen koulutusohjelmassa suunniteltiin, toteutettiin ja arvioitiin ”Digitaalinen video” -opintojakso. Tämän ongelmaperustaiseen oppimiseen (*problem-based learning*, PBL) perustuvan monitieteisen opintojakson tavoitteena on, että opiskelijat oppivat hyödyntämään ja tuottamaan digivideoita tavalla, joka tukee mielekästä opiskelua ja oppimista. Opiskelijat myös tuottavat osana opiskeluaan opetuskäyttöön tarkoitettuja digivideoita.

Tutkimuksen ensimmäisen syklin aikana selvitin, miten opintojakso tukee opiskelijoiden mielekästä opiskelua ja oppimista, ja tulosten perusteella kehitin opintojaksoa edelleen (Hakkarainen 2007a; 2007b). Meneillään olevan toisen tutkimussyklin ensisijaisena tavoitteena on rakentaa pedagoginen malli videotuottamisesta opiskelu- ja oppimismenetelmänä. Tässä artikkelissa keskityn kuvaamaan pedagogisen mallin rakentamista.

Videotuottaminen pedagogiikkana

Videotuottamista keinona opiskella ja oppia videoiden kohteena olevan tieteenalan tietoja ja taitoja on yliopisto-opetuksessa sekä käytetty että tutkittu vähän (Hakkarainen 2007b). Mediaskasvatuksen käytännön toiminnassa ja tutkimuksessa videotuottamista pidetään ensisijaisesti keinona kehittää oppilaiden ja opiskelijoiden medialukutaitoa (esim. Buckingham – Sefton-Green 1994), ei niinkään keinona opiskella ja oppia videoiden aihepiirejä. Tutkimukseni onkin avaus pedagogiseen lähestymistapaan, jota kuvaan käsitteellä videotuottaminen pedagogiikkana (*video production as pedagogy*, ks. Hakkarainen 2007b).

Videotuottamiseen opiskelu- ja oppimismenetelmänä kohdistuneet aiemmat tutkimukset ovat tapaustutkimuksia yksittäistä opintojaksoista. Hung, Keppell ja Jong (2004) havaitsivat, että videotuottamisella voidaan tukea opettajaksi opiskelevien motivaatiota sekä mielekkään opiskelun aktiivisia ja luovia ominaispiirteitä. Tutkimukset, joissa opiskelijat ovat osallistuneet multimedia- ja hypermediapohjaisten opetusmateriaalien (mm. videoiden) suunnitteluun ja tuottamiseen, ovat osoittaneet, että opiskelijat ovat oppineet ymmärtämään materiaalien sisältö-

jä (ks. Kiili 2005; Jonassen 2000). Peruskouluopetukseen kohdistuneiden tutkimusten tulokset viittaavat puolestaan siihen, että videotuottaminen voi parantaa oppilaiden itsearvostusta, opiskelumotivaatiota, kommunikaatiotaitoja sekä esiintymis- ja yhteistoimintataitoja. Tuottamalla videoita oppilaat ovat myös oppineet videoiden aihepiirejä. (Kearney – Schuck 2005.)

Design-perustainen tutkimusprosessi

Design-perustaisen tutkimuksen ymmärrän Barabia ja Squirea (2004) mukailten kehittämis-, testaus- ja tutkimustoiminnaksi. Toiminta kohdistuu 1) oppimisympäristöihin ja niiden osatekijöihin, kuten teknisiin välineisiin, opetussuunnitelmiin, opiskeleluun, ohjelmistoihin, kouluorganisaatioihin tai koulun ja ympäröivän yhteisön yhteistyöhön, sekä 2) pedagogisiin ja muihin teoreettisiin malleihin. Käytännön kehittämistarpeiden sekä

Taulukko 1. ”Digitaalinen video”
-opintojakson design-perustainen
tutkimusprosessi vuosina 2006–2008.

	Tutkimusvaihe		Tutkimuskysymykset	Tutkimusaineistot ja analyysimenetelmät
Kevät 2006	1. SYKLI	Vaihe I: <i>Opintojakson suunnittelu ja testaus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Miten tilaustöinä tuotettavien digitaalisten opetusvideoiden tuottaminen tukee mielekästä opiskelua ja oppimista opiskelijoiden näkökulmasta? 2) Mitä seurauksia opiskelijoiden kokemuksilla on opintojakson suunnittelulle? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Opintojaksoa testaavien opiskelijoiden (n = 2) täyttämät kyselylomakkeet: – määrällinen analyysi: keskiarvot – laadullinen analyysi: teemoittelu 2) Audiotallenteet testiopiskelijoiden (n = 2) pari- (90 min) sekä yksilöhaastattelusta (60 min): – laadullinen analyysi: teemoittelu 3) Tutkija-opettajan havaintopäiväkirja (9 merkintää): – laadullinen analyysi: teemoittelu
	Syksy 2006 – kevät 2007	Vaihe II: <i>Opintojakson esitoteutus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 3) Miten ensimmäisessä vaiheessa suunniteltu opintojakso tukee mielekästä opiskelua ja oppimista? 4) Mitä seurauksia tuloksilla on opintojakson edelleenkehittämiselle? 	<ol style="list-style-type: none"> 4) Opintojakson opiskelijoiden (n = 9) täyttämät kyselylomakkeet: – määrällinen analyysi SPSS-ohjelmistolla (keskiarvot, -hajonnat, %) – laadullinen analyysi: teemoittelu 5) Videotallenteet opintojakson ongelmaperustaisista tutoriaaleista (n = 4) sekä päätöstapaamisesta (yht. 9,5 h): – määrällinen analyysi opiskelijoiden ja tutorin kommentteista (lkm, %) – määrällinen (lkm, %) ja laadullinen sisällönanalyysi opiskelijoiden kommentteista ongelmaperustaisissa tutoriaaleissa NVivo-ohjelmistolla – päätöstapaamisen kommenttien laadullinen analyysi: teemoittelu 6) & 7) Opiskelijoiden oppimistehtävät (kirjallinen analyysi ja video) sekä videot tilanneiden opettajien (n = 4) palaute prosessista ja videoista: – laadullinen analyysi: teemoittelu
2008	2. SYKLI	Vaihe I: <i>Opintojakson suunnittelu</i> Vaihe II: <i>Opintojakson toinen toteutus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 5) Miten tiedon yhteisöllinen muuntaminen videoksi etenee ongelmanratkaisun näkökulmasta? 6) Mikä merkitys videotuotannon eri vaiheilla on ymmärryksen muodostumisessa videon kohteena olevasta tieteenalakohtaisesta tiedosta? 7) Miten opintojakso tukee mielekästä opiskelua ja oppimista? 8) Mitä vaikutuksia tuloksilla on opintojakson edelleenkehittämiselle? 	<ol style="list-style-type: none"> 8) Opintojakson opiskelijoiden (n = 7) oppimistehtävät: DV ja siihen liittyvä kirjallinen analyysi 9) Audiotallenteet opiskelijoiden (n = 7) pari- ja ryhmähaastatteluista: – laadullinen sisällönanalyysi 10) Digitaalinen video -opintojakson opiskelijoiden (n = 7) täyttämät kyselylomakkeet: – määrällinen analyysi SPSS-ohjelmistolla (keskiarvot, -hajonnat, %) – laadullinen analyysi: teemoittelu

teorian samanaikaista palvelemista pidetään design-perustaisen tutkimuksen keskeisenä ja kriittisenä ominaispiirteenä (Barab – Squire 2004; Design-Based Research Collective 2003; Edelson 2002; Wang – Hannafin 2005). Wangin ja Hannafinin (2005) mukaan design-perustaisen tutkimuksen tavoite on luoda sekä pragmaattisia että yleistettäviä suunnittelun periaatteita. Lisäksi on korostettu tutkimuksen iteratiivista ja innovatiivista luonnetta (Barab – Squire 2004; Edelson 2002; Wang – Hannafin 2005). Edelsonin (2002) mukaan tutkimusprosessi etenee toistuvina suunnittelun ja käytännön toteutuksen sykleinä, ja jokaisessa toteutusvaiheessa tutkija kerää aineistoa seuraavaa suunnitteluvaihetta varten.

Tämä artikkeli kuvaa vuonna 2006 alkanutta tutkimusprosessia (ks. taulukko 1), josta on parhaillaan meneillään toinen sykli.

Ensimmäinen tutkimussykli

Tutkimuksen ensimmäisen syklin ensimmäisessä vaiheessa suunnittelin ”Digitaalinen video” -opintojakson (laajuus: 5 op; arviointi: hyväksytty/hylätty). Opintojaksolla sovelletaan Linköpingin yliopistossa kehitettyä ongelmaperustaisen oppimisen syklimallia siten kuin Poikela ja Poikela (2005; ks. myös Hakkarainen 2008) ovat sitä Suomessa edelleen kehittäneet. Opintojakson tavoitteena on, että opiskelijat oppivat tuottamaan ja hyödyntämään digitaalisia videoita tavalla, joka tukee mielekästä opiskelua ja oppimista. Opiskelijat tuottavat opintojakson aikana opetuskäyttöön tarkoitettuja digitaalisia videoita. He vastaavat koko tuotantoprosessista. Opiskelijat kokoontuvat viikoittaisiin ongelmaperustaisen oppimisen tutoriaaleihin ja niiden välillä hankkivat tietoa käsikirjoitus-, kuvaus-, editointi- ja tekijänoikeustyöpajoissa (yht. 32 h) sekä esimerkiksi Internetissä, luennolla ja kirjastossa. Toimin itse tutkijan roolin lisäksi opintojakson suunnittelijana, vastaavana opettajana sekä ongelmaperustaisen oppimisen tutorina. Syklin ensimmäisen vaiheen aikana Lapin yliopiston mediakasvatuksen koulutusohjelman opiskelijat (n = 2) testasivat opintojakson keskeisiä työskentelymuotoja eli ongelmaperustaista oppimista sekä videotuottamista (ks. Hakkarainen 2006).

Syklin toisessa vaiheessa opintojakso toteutettiin ja arvioitiin edelleenkehittämisen näkökulmasta. Tutkimuksessa tarkasteltiin, kuinka opintojakso tuki opiskelijoiden (n = 10: 7 naista, 3 miestä) mielekästä opiskelua ja oppimista. Tutkimuksen teoreettisena lähtökohtana hyödynnettiin ja kehitettiin opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen (OMOO) -mallia (*teaching and meaningful learning*, TML, ks. kuvio 1), joka on kehitetty digitaalisten videoiden opetuskäyttöön kohdistuneessa aiemmassa tutkimuksessamme (Hakkarainen – Saarelainen – Ruokamo 2007). En tässä yhteydessä kuvaa tarkemmin ensimmäisen syklin tutkimusasetelmaa, joka on raportoitu toisaalla (Hakkarainen 2007a; 2007b).

Toinen tutkimussykli

Tutkimuksen meneillään olevassa toisessa syklissä ”Digitaalinen video” -opintojakso toteutettiin toista kertaa. Kahdeksan viikkoa kestäneeseen opintojaksoon osallistui seitsemän (4 naista, 3 miestä) Lapin yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan mediakasvatuksen koulutusohjelman opiskelijaa. Opintojakson edellisestä toteutuskerrasta poiketen opiskelijat tuottivat nyt videoita opintojakson sisältönä olevasta tieteenalakohtaisesta tiedosta. Opiskelijoiden tehtävänä oli tuottaa 2–3 hengen ryhmässä video, jossa he esittivät keskeisen ymmärryksensä digitaalisten videoiden ja mielekkään opiskelun ja oppimisen suhteesta. Opiskelijat saivat muun muassa seuraavat kirjalliset ohjeet:

- Ilmaiskaa videoleikkeenne avulla jotakin teidän mielestänne mielenkiintoista ja keskeistä mielekkään oppimisen ja digitaalisten videoiden käytön suhteesta.
- Voitte vapaasti valita videon lajityypin eli genren (esim. dokumentti, demonstraatio, mainos, kertomus).
- Videoleikkeen muodossa taiteellinen ilmaisu ja luovuus ovat sallittuja! Esseen, tenttivastauksen tms. sijasta ilmailsette nyt tietojanne ja ymmärrystänne aiheesta videon avulla.

Keräsin tutkimusaineiston huhti–toukokuun 2008 aikana opiskelijoiden pari- tai ryhmähaastatteluilla sekä mielekkään opiskelun ja oppimisen toteutumista kartoittavilla kysymyslomakkeilla. Tulen hyödyntämään aineistona myös opiskelijoiden tuottamia digitaalisia videoita ja niihin liittyviä kirjallisia osuuksia. Tutkimuksen toisen syklin keskeinen haaste on rakentaa videotuottamisen pedagoginen malli.

Videotuottamisen pedagogisen mallin rakennusaineita

Barabin ja Squiren (2004) tapaan katson pedagogisen mallin tukevan oppimista sekä ennustavan ja havainnollistavan, kuinka oppiminen tapahtuu. Hyödyllinen on myös Joycen ja Weilin (1980) määritelmä opetusmallista, sillä se laajentaa pedagogisen mallin sovellettavuutta opetussuunnitelmiin ja opetusmateriaaleihin. Joycen ja Weilin mukaan opetusmallia voidaan käyttää suunniteltaessa ja arvioitaessa opetussuunnitelmia, opetusta ja opetusmateriaaleja.

Kehitteillä olevan videotuottamisen pedagogisen mallin rakennusaineita ovat

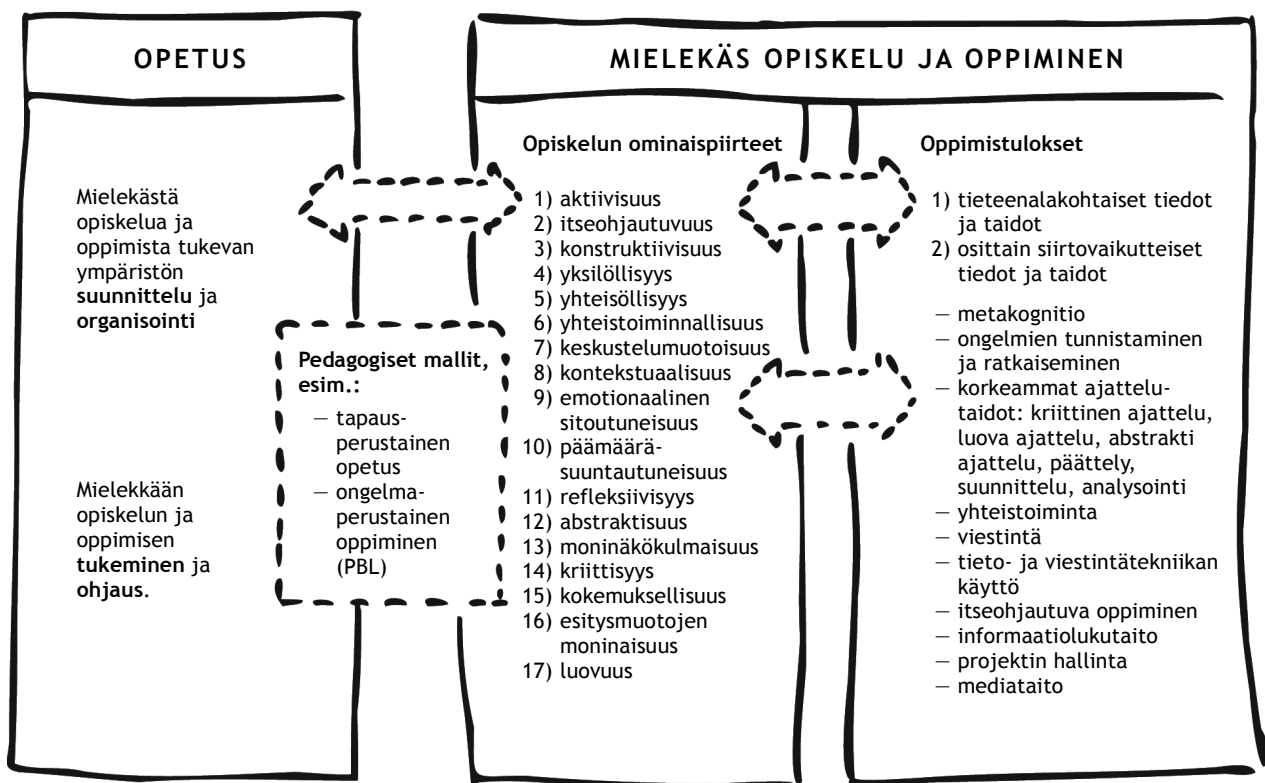
- 1) opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen (OMOO) -malli
- 2) aiemmat tutkimustuloksemme videotuottamisesta oppimismenetelmänä
- 3) teoreettiset käsitteet, joilla pyrin lähestymään videotuottamista.

Opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen (OMOO) -malli

Opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen -malli (kuviio 1) on kehitetty osana aiempaa digitaalisten videoiden opetuskäyttöön kohdistunutta tutkimustamme (ks. Hakkarainen – Saarelainen – Ruokamo 2007). Malli sisältää kolme pääulottuvuutta: opetuksen, opiskelun ja oppimisen.¹ Mallissa mielekäs opiskelu määritellään 17 ominaispiirteen avulla. Oppimisen katsotaan mallissa muodostuvan oppimistuloksista, joita ovat sekä tieteenalakohtaiset tiedot ja taidot että osittain siirtovaikutteiset tiedot ja taidot. Malliin sisältyvät myös pedagogiset mallit tai lähestymistavat (esim. tapausperustainen opetus, ongelmaperustainen oppiminen), jotka toteutuvat sekä opetuksessa että opiskelussa. Malli perustuu ajatukseen, että opetusta, mielekäästä opiskelua ja oppimistuloksia voidaan tukea ja toteuttaa pedagogisten mallien avulla. (Hakkarainen 2007b.) Erilaiset pedagogiset mallit eivät sulje toisiaan pois, ja niiden myönteisiä vaikutuksia voidaan lisätä integroimalla niiden käyttöä. (Joyce – Weil 1992.)

¹ Käsitteiden *opetus, opiskelu ja oppiminen* sekä mallin englanninkielisen vastineen käsitteiden *teaching ja learning* tarkemmasta määrittelystä: ks. Hakkarainen 2007b: 28–31, 36–38.

Kuviio 1. Opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen (OMOO) -malli (Hakkarainen – Saarelainen – Ruokamo 2007; Hakkarainen 2007a; 2007b).



Kuten mallin perustana olevassa, HelLa-projektissa kehitetyssä integroidussa verkko-opetuksen mallissa (ks. Vahtivuori-Hänninen ym. 2004), keskeisiä ovat mallin osien väliset yhteydet. Suoria kausaalisia yhteyksiä mallin komponenttien – opetuksen, opiskelun ja oppimistulosten – välillä on vaikea osoittaa. Yhteydet ovat vastavuoroisia ja ehdollisia, mikä osoitetaan mallissa kaksisuuntaisilla, katkoviivoin piirretyillä nuolilla.

Aiemmat tutkimustulokset videotuottamisesta oppimismenetelmänä

Aiemmat tutkimuksemme ovat kohdistuneet videotuottamiseen osana yliopistossa toteutettua tapausperustaista opetusta sekä ongelmaperustaista oppimista. Olemme tarkastelleet, kuinka videotuottaminen osana näitä pedagogisia malleja tukee opiskelijoiden mielekästä opiskelua ja oppimista. Tutkimuksen kohteena olleilla opintojaksoilla videotuottaminen tuki yliopisto-opiskelijoiden mielekkään opiskelun ominaispiirteistä erityisesti aktiivisuutta, yhteisöllisyyttä, yhteistoiminnallisuutta, keskustelumuotoisuutta, kontekstuaalisuutta sekä opiskelijoiden emotionaalista sitoutumista opiskeluun. Opiskelijat kokivat videotuottamisen haasteelliseksi ja innostavaksi opiskelumuodoksi. Opiskelijat kokivat oppineensa videoiden aihepiirejä, videotuotannon teknisiä taitoja sekä projektinhallinta-, yhteistoiminta- ja ongelmanratkaisutaitoja. Tutkimus antaa viitteitä myös siitä, että tuottaminen tuki opiskelijoiden mediataidon kehittymistä. (Hakkarainen 2006; 2007a; 2007b; Hakkarainen – Saarelainen – Ruokamo 2007.)

Miten nämä aikaisemmat tulokset ohjaavat tutkimuksen toisen syklin keskeistä haastetta, videotuottamisen pedagogisen mallin rakentamista? Tulokset rohkaisevat tutkimaan edelleen mahdollisuuksia opettaa, opiskella ja oppia tieteenalakohtaista tietoa videotuottamisen avulla. Videotuottaminen näyttäytyy tuloksissa yhteisöllisenä, yhteistoiminnallisena ja keskustelumuotoisena prosessina, joten tulokset ohjaavat tarkastelemaan erityisesti näitä ulottuvuuksia. Tulokset herättävät jatkotutkimuksia, sillä ne antavat vain vihjeitä siitä, että opiskelijat voivat oppia videotuottamisen avulla videoiden kohteena olevaa tieteenalakohtaista tietoa.

Tuloksia voi pitää Wangia ja Hannafinia (2005) mukailleen teoreettisina ja yleistettävänä suunnittelun periaatteina. Ne kertovat hyvin yleisellä tasolla siitä, miten videotuottaminen voi tukea mielekästä opiskelua ja oppimista. Tutkimuksessa hyödynnetyn opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen -mallin voimavara ja samalla sen heikkous on juuri sen yleisyydessä (ks. Hakkarainen 2007b: 76). Malli kuvaa yleisellä ominaispiirteiden tasolla tutkimuksen kohteena olleiden opintojaksojen ominaispiirteistä muodostuvaa pedagogista profiilia (mt.; ks. myös Barab – Squire 2004: 3–4). Malli kertoo kuitenkin liian vähän siitä, millaiset videotuottamiseen sisältyvät ja siihen integroidut kognitiiviset ja sosiaaliset prosessit tukevat tieteenalakohtaisten tietojen ja taitojen oppimista – onko tuki merkityksellisesti erilaista kuin esimerkiksi kirjoittaminen (vrt. Tynjälä – Mason – Lonka 2001)? Olen lähestynyt tätä kysymystä multimodaalisuuden sekä tiedon yhteisöllisen transduktion ja transformaation käsitteiden avulla.

Multimodaalisuus, tiedon yhteisöllinen transduktio ja transformaatio

Perinteisessä korkeakoulupedagogiikassa opiskelijoille ei yleisesti tarjota mahdollisuuksia esittää ymmärrystään tieteenala-kohtaisesta tiedosta kovinkaan multimodaalisesti. Morrison (2005) kannustaakin tutkimaan mahdollisuuksia laajentaa opiskelijoiden käytössä olevaa viestinnällistä keinovalikoimaa. Taideteiden alalta löytyy erilaisia ilmaisun ja kommunikoinnin muotoja (esim. still-kuvat, liikkuvat kuvat), joita on mahdollista yhdistää perinteiseen akateemiseen kirjoittamiseen. (Morrison 2005: 72–73.) Deacon, Morrison ja Stadler (2005) käyttävät multimodaalisen pedagogiikan käsitettä viittaamaan pedagogiikkaan, jonka tavoitteena on ohjata opiskelijoita kommunikoidaan ja ilmaisemaan ajatteluaan erilaisilla esitysmuodoilla, kuten suullisilla esityksillä, kuvilla, videoilla, musiikilla ja näiden yhdistelmillä. Opetusmuotoa, jossa opiskelijat tuottavat itse multimodaalisia esityksiä opiskeltavista aihepiireistä, he nimitävät oppimiseksi multimodaalisen tuotannon avulla (*learning through multimodal production*). (Deacon – Morrison – Stadler 2005: 75, 83.)

Kress (2004) määrittelee modaliteetin (*mode*) kulttuurisesti ja sosiaalisesti rakentuneeksi esittämisen ja kommunikaation resurssiksi. Modaliteetteja ovat esimerkiksi kuva (still- tai liikkuva), kieli (kirjoitettu tai puhuttu), musiikki ja elehtiminen. Uuden tieto- ja viestintäteknikan mahdollistamalla multimodaalisuuden aikakaudella modaliteettien valintamahdollisuudet ovat erilaiset kuin kirjan ja kirjoitetun kielen aikakaudella. Keskeiseksi taidoksi onkin muodostunut taito viestiä multimodaalisesti. Kress käyttää termiä transduktio kuvaamaan kognitiivisia prosesseja, jotka liittyvät tiedon esitysmuodon muuntamiseen. Transduktiosta on Kressin mukaan kyse, kun yhden tai useamman modaliteetin avulla esitettyä tietoa uudelleenesitetään² hyvin erilaisella modaliteetilla. (Kress 2004: 45–47.) Esioletukseni mukaan videotuottamista voidaan oppimisen näkökulmasta tarkastella transduktiona. Tutkimukseni kohteena olevalla opintojaksolla opiskelijat esittivät alun perin kirjoitetun ja puhutun kielen sekä kuvioiden avulla esitettyä tietoa videon avulla. Kiinnostavaa on, millaisia kognitiivisia prosesseja tähän transduktioon liittyy ja millaisia vaikutuksia niillä on opiskelijoiden oppimistuloksiin.

Rakenteilla olevassa pedagogisessa mallissa keskeisellä sijalla on tällä hetkellä videotuottamisen ymmärtäminen yhteisölliseksi ongelmanratkaisuprosessiksi, samaan tapaan kuin Tynjälä, Mason ja Lonka (2001) ovat kuvanneet kirjoittamista ongelmanratkaisuna eteneväksi oppimisen yhteisölliseksi työkaluksi. Bereiter ja Scardamalia (1987; ref. Tynjälä – Mason – Lonka 2001: 10) erottavat kirjoittamisen kehitysmallissaan (*developmental model of writing*) kaksi kirjoittamisstrategiaa: tiedon kertomisen (*knowledge telling*) ja tiedon transformoinnin (*knowledge transforming*). Tiedon kertominen on lähinnä lasten ja noviisien

² Kress (2004: 47) käyttää termejä *reconfigured* ja *reshaped*.

käyttämä strategia, jossa kirjoittaja siirtää paperille kaiken, minkä asiasta tietää. Tiedon transformointi puolestaan viittaa strategiaan, jossa kirjoittaja ottaa kirjoittaessaan huomioon tavoitteiden ja niille alisteisten osatavoitteiden hierarkian. Tiedon transformoinnin strategiassa sisältöä tarkastellaan suhteessa niihin tavoitteisiin, jotka kirjoittamisprosessin avulla on tarkoitus saavuttaa. Scardamalian ja Bereiterin (1991) mukaan sisältöön liittyvien ongelmien (mitä kirjoittaa?) ja retoristen ongelmien (kuinka kirjoittaa?) dialogi näyttäisi johtavan uusiin ajatuksiin ja aihepiiriin syvempään ymmärtämiseen.

Edellä esitetyt tiedon transduktion ja transformoinnin näkökulmat näyttäisivät sovelluskelpoiselta myös videotuottamiseen tiedon esittämisen tapana. Opiskelijat eivät transformoikaan nyt tietoaan kirjoittamisen kautta tekstiksi, vaan videotuottamisen vaiheiden – aiheeseen perehtymisen, ideoinnin, käsikirjoittamisen, kuvauksen, editoinnin – kautta videoksi. Oletan, että tiedon transformointi ja transduktio liikkuvaksi kuvaksi on haastava tehtävä, joka edellyttää ja kehittää korkeammista ajattelutaidoista erityisesti kykyä suunnitteluun (*design*), analysointiin, luovaan ajatteluun ja arviointiin (ks. kuvio 1; vrt. Erickson – Lehrer 1998: 353–354).

Lopuksi

Videotuottamisen pedagogisen mallin rakennusaineiksi voidaan tässä vaiheessa koota kolme keskeistä tekijää. Ensimmäiseksi mallin olisi näytettävä videotuottamisen sekä opiskelun ja oppimisen yhteydet, jotka on tunnistettu opetus, mielekäs opiskelu ja oppiminen -mallin avulla. Toiseksi mallin olisi näytettävä videotuottaminen yhteisöllisenä tiedon transduktiona ja transformointina, joka etenee aiheeseen perehtymisen, ideoinnin, suunnittelun, käsikirjoituksen, kuvauksen ja editoinnin kautta lopputulokseen ja sen kriittiseen arviointiin. Kolmanneksi malliin tulisi pystyä kuvaamaan kunkin ongelmanratkaisuvaiheen keskeisiä, oppimistuloksiin myönteisesti vaikuttavia kognitiivisia ja sosiaalisia prosesseja. Tutkimuksen tässä vaiheessa mallin visuaalinen esittäminen on luonnosteluvaiheessa. Mallin rakentaminen vaatii aikaa. Design-perustaisen tutkimuksen iteratiivisessa hengessä tulen käyttämään meneillään olevan toisen tutkimussyklin tuloksia välineinä videotuottamisen pedagogisen mallin rakentamisessa. Ensimmäinen versio mallista on tarkoitus julkaista vuoden 2008 aikana.

LÄHTEET

- Barab, S. – Squire, K. 2004. Design-based research: putting a stake in the ground. – *Journal of the Learning Sciences*; 13 (1): 1–14.
- Bereiter, C. – Scardamalia, M. 1987. *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Buckingham, D. – Sefton-Green, J. 1994. *Cultural studies goes to school: reading and teaching popular media*. London: Sage.
- Deacon, A. – Morrison, A. – Stadler, J. 2005. Designing for learning through multimodal production: film narrative and spectatorship in Director's Cut. – *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*; 1 (1): 72–89.
- Design-Based Research Collective 2003. Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. – *Educational Researcher*; 32 (1): 5–8.
- Edelson, D. C. 2002. Design research: what we learn when we engage in design. – *Journal of the Learning Sciences*; 11 (1): 105–122.
- Erickson, J. – Lehrer, R. 1998. The evolution of critical standards as students design hypermedia documents. – *Journal of the Learning Sciences*; 7 (3 & 4): 351–386.
- Hakkarainen, P. 2006. Designing and producing digital videos as a problem-based learning cycle to support meaningful learning. – J. Multisilta & H. Haaparanta (eds.), *Proceedings of the Workshop on Human Centered Technology HCT06: June 11–13, 2006, Pori, Finland*. Pori: Tampere University of Technology. Publication 6: 4–13.
- Hakkarainen, P. 2007a. Designing and implementing a PBL course on educational digital video production: lessons learned from a design-based research. – *Educational Technology Research & Development (ETR&D)*. Online first article, published in Springer Link, DOI 10.1007/s11423-007-9039-4.
- Hakkarainen, P. 2007b. *Promoting meaningful learning through the integrated use of digital videos*. Doctoral dissertation. Acta Universitatis Lapponiensis 121. University of Lapland, Faculty of Education.
- Hakkarainen, P. 2008. PBL informaatiolukutaidon yhteisöllisenä tukena ja näkyväksi tekijänä. – E. Sormunen & E. Poikela (toim.), *Informatio, informaatiolukutaito ja oppiminen*. Tampere: Tampere University Press. 130–160.
- Hakkarainen, P. – Saarelainen, T. – Ruokamo, H. 2007. Towards meaningful learning through digital video supported case based teaching. – *Australasian Journal of Educational Technology (AJET)*; 23 (1): 87–109.
- Hung, V. H. K. – Keppell, M. – Jong, M. S. Y. 2004. Learners as producers: using project based learning to enhance meaningful learning through digital video production. – R. Atkinson et al. (eds.), *Beyond the comfort zone: proceedings of the 21st ASCILITE Conference*. Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education. 428–436.
- Jonassen, D. H. 2000. *Computers as mindtools for schools: engaging critical thinking* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Joyce, B. – Weil, M. 1980. *Models of teaching* (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall International.
- Joyce, B. – Weil, M. (with Showers, B.) 1992. *Models of teaching* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Kearney, M. – Schuck, S. 2005. Students in the director's seat: teaching and learning with student-generated video. – P. Kom-

- mers & G. Richards (eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 2005* [CD-ROM]. Association for the Advancement of Computing in Education. 2864–2871.
- Kiili, K. 2005. Participatory multimedia learning: engaging learners. – *Australasian Journal of Educational Technology* (AJET); 21 (3): 303–322.
- Kress, G. 2004. *Literacy in the new media age*. London: Routledge, Taylor & Francis.
- Morrison, A. 2005. Border crossings and multimodal composition in the arts. – *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology* (IJEDICT); 1 (2): 70–93.
- Poikela, E. – Poikela, S. 2005. Ongelmaperustainen opetusuunnitelma – teoria, kehittäminen, suunnittelu. – E. Poikela & S. Poikela (toim.), *Ongelmista oppimisen iloa: ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä*. Tampere: Tampere University Press. 27–52.
- Scardamalia, M. – Bereiter, C. 1991. Higher levels of agency for children in knowledge building: a challenge for the design of new knowledge media. – *Journal of the Learning Sciences*; 1 (1): 37–68.
- Tynjälä, P. – Mason, L. – Lonka, K. 2001. Writing as a learning tool: an introduction. – P. Tynjälä, L. Mason & K. Lonka (eds.), *Writing as a learning tool: integrating theory and practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 7–22.
- Vahtivuori-Hänninen, S. ym. 2004. Opetus, opiskelu ja oppiminen didaktisessa verkkoympäristössä. – *HelLa-projektin loppuraportti: Helsingin ja Lapin yliopistojen tieto- ja viestintätekniikan opetus käytön tutkimus- ja kehittämisprojekti 2001–2003*. 7–25.
- Wang, F. – Hannafin, M. J. 2005. Design-based research and technology-enhanced learning environments. – *Educational Technology Research and Development* (ETR&D); 53 (4): 5–23.

Kohti asiantuntijuutta hyvinvointialojen virtuaalisessa oppimisympäristössä

Tuulikki Keskitalo

Mediapedagogiikkakeskus, Lapin yliopisto

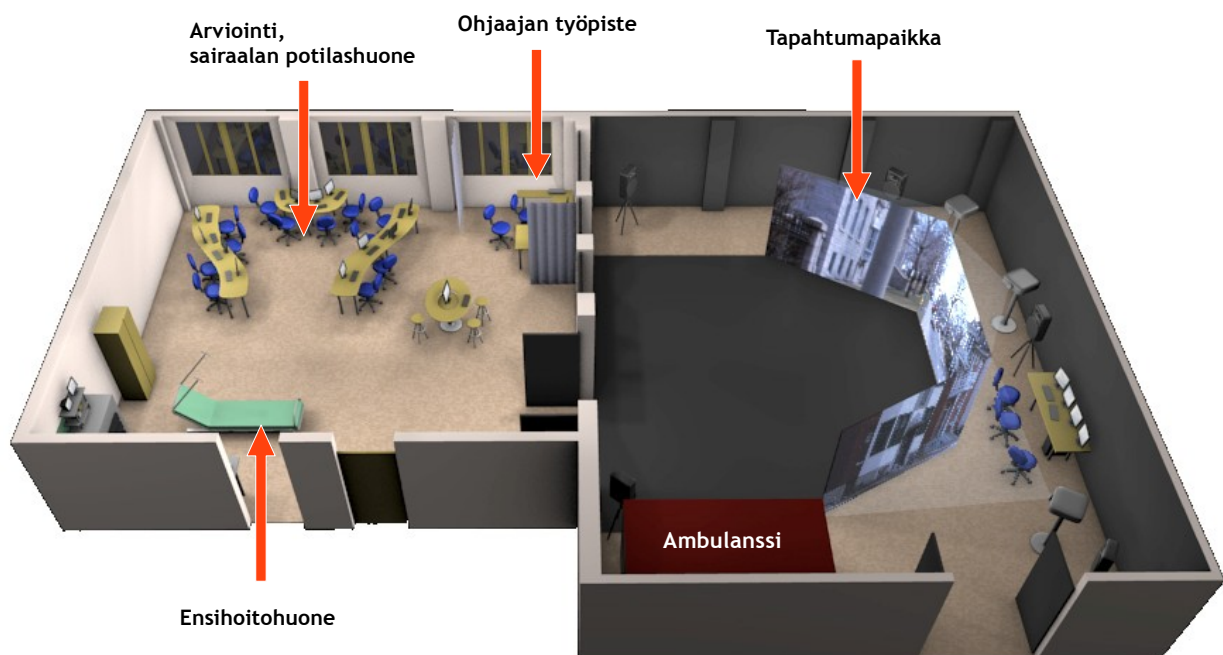
Kuva 1. Hyvinvointialojen virtuaalinen oppimisympäristö *Envi*.

Envi rakennettiin vuosina 2005–2007 Euroopan unionin, Lapin lääninhallituksen, Rovaniemen ammattikorkeakoulun ja Lapin ammattiopiston hyvinvointialan rahoittamana. *Envi*-hankkeen tavoitteena oli rakentaa ja varustaa hyvinvointialojen virtuaalinen oppimisympäristö, virtuaalisairaala sekä etävastaanotto toiminnan ympäristö. Hankkeella pyrittiin myös osaamisen kehittämiseen. (*Envi* 2008.)

Nimi *Envi* oli alkujaan lyhenne sanoista *ensihoidon virtuaalinen oppimisympäristö*. Vaikka ympäristöä nykyään kutsutaan laajemmin hyvinvointialojen virtuaaliseksi oppimisympäristöksi, *Envi*-nimi on jäänyt käyttöön.

Pohjoisen harva asutus ja arktinen ilmasto asettavat terveys- ja pelastustoimen henkilöstölle ja opiskelijoille erityisiä ammattitaitovaatimuksia. Onnettomuudet eivät aina tapahdu kaupungeissa tai taajamissa, vaan työntekijöiden on oltava valmiita matkustamaan pitkänkin matkan päähän potilaan luokse. Myös kylmässä ja pimeässä työskentely asettavat ammattitaidolle erityisiä vaatimuksia. Rovaniemellä on näihin osaamistarpeisiin pyritty vastaamaan kehittämällä hyvinvointialojen virtuaalinen oppimisympäristö *Envi*.

Envi sisältää kolme virtuaalista tapahtumapaikkaa (koti-, las-kettelurinne- ja liikenneympäristöt) erikoistehosteineen, ambulanssin, poliklinikan ensihoituhuoneen ja sairaalan potilashuoneen, potilastieto- ja kirjaamisjärjestelmän sekä potilassimulaattoreita. *Envissä* yhdistyvät siis ainutlaatuisella tavalla simulaatiot, vuorovaikutteinen virtuaalitodellisuus sekä ammatillinen toiminta hoito- ja palveluketjuissa (*mixed-reality*, ks. esim. Kondo 2006). Niitä ei samassa mittakaavassa ole aikaisemmin yhdistetty. *Enviin* on sijoitettu myös opettajan työtila.



Envissä oppijat voivat harjoitella työelämän vaativia tilanteita turvallisesti, toistuvasti ja ennakkoon. Oppimisen keskiössä voivat olla ajattelun, päätöksenteon ja käden taidot, asiakastyössä tarvittavat eettiset ja ohjaustaidot, ryhmätyössä tarvittavat tiimityö- ja kommunikointitaidot, ahtaassa tilassa (kuten ambulanssissa) työskentely tai ensi- ja akuuttihoitoketjun harjoittelu. Tällä hetkellä *Enviä* hyödynnetäänkin eniten ensi- ja akuuttihoidon koulutuksessa, mutta sitä on mahdollista hyödyntää myös muilla koulutusaloilla, kuten insinöörialan ja liiketalouden koulutuksessa.

Simulaattoreita on käytetty jo pitkään muun muassa puolustusvoimien, lääketieteen, ydinvoimateollisuuden ja lento-opetuksen koulutuksessa. Suomessakin lento-opetuksessa käytettiin simulaattoreita jo 1950-luvulla. Lääketieteen alalla anestesiologia on toiminut pioneerinä kehittämällä ja tuoden simulaatio-opetusta osaksi perus- ja täydennyskoulutusta. (Bradley 2006; Cobb – Fraser 2005; Hallikainen – Väisänen 2007.) Huolimatta siitä, että simulaattorit opetusvälineinä ovat varsin vanha keksintö, on simulaatiopedagogiikan kehittäminen vasta alullaan. Oppijan ammatillista kasvua edistävän ja oppimisympäristöä tarkoituksenmukaisesti hyödyntävän simulaatiopedagogiikan kehittäminen onkin yksi tulevaisuuden haasteista (Alinier ym. 2006; Hallikainen – Väisänen 2007).

Ohjaajien koulutukseen olisi tulevaisuudessa myös syytä panostaa, sillä uudenlaisen tekniikan edessä opettajat saattavat kokea tietonsa ja taitonsa riittämättömiksi eivätkä ole välttämättä valmiita kokeilemaan kaikkein uusimpia ratkaisuja opetuksessaan (Järvelä – Häkkinen – Lehtinen 2006: 9). Myös *Envin* käytöstä saadut ensimmäiset kokemukset ovat osoittaneet, että opettajilla on kynnys ympäristön käyttöön, sillä he kokevat sekä teknisen että pedagogisen osaamisensa riittämättömäksi. Myös sisältöosaaminen korostuu *Envissä* opettaessa. Uudenlaisten oppimisympäristöjen pedagogisesti tarkoituksenmukainen käyttö ja oppijoiden asiantuntijuuden rakentumista edistävä opetus vaativat kuitenkin opetushenkilökunnalta perinpohjaista opetuksen didaktista suunnittelua, opetusvälineiden ja oppimisympäristöjen teknistä hallintaa sekä substanssin hallintaa. (Korhonen – Koivisto 2007.) Tutkimustavoitteeni perustuukin ajatukseen, että laadukkaan opetuksen varmistamiseksi ja oppimisen edistämiseksi opetushenkilökunnan tulee kehittää niin sisällöllistä kuin pedagogista ja teknistä asiantuntijuuttaan.

Tämä artikkeli on osa laajempaa tutkimusta, joka liittyy opetushenkilöstön pedagogisen, sisällöllisen ja teknisen asiantuntijuuden tarkasteluun *Envissä* opettaessa. Ensimmäinen tutkimuskysymykseni on, mitä oppimiskäsityksiä ja teoreettisia perusteita opetushenkilöillä on, ja mitä pedagogisia malleja ja menetelmiä sekä opetusvälineitä he käyttävät. Teemahaastattelun avulla toteutettu aineistonkeruu tapahtui helmikuussa 2008, puolen vuoden kuluttua ympäristön käyttöönotosta. Tutkimushenkilöt olivat *Enviä* käyttäviä tai käyttäneitä opetus-

henkilöitä (n = 8). Opetushenkilöllä tarkoitan tässä yhteydessä ammattikorkeakoulun ja ammattikoulun opettajia, mutta myös alan kouluttajia. Tässä artikkelissa esitän aineistosta saamiani tuloksia ja havaintoja, joita opetushenkilöt voivat hyödyntää kehittäessään opetustaan, opettajuuttaan ja asiantuntijuuttaan. Tutkimuksen avulla voidaan tulevaisuudessa kehittää myös teoreettisesti perusteltuja pedagogisia malleja ja menetelmiä *Envissä* tapahtuvan opetuksen, opiskelun ja oppimisen tueksi. Kuten tutkimukseni osoittaa, *Envissä* opettaminen on asettanut uudenlaisia haasteita opetushenkilöstön pedagogiselle, tekniselle ja sisällölliselle asiantuntijuudelle.

Teoreettiset lähtökohdat

Tutkimuksessani tarkastelen oppimisprosessia kokonaisuutena keskittyen etenkin opetukseen ja pedagogisiin käytäntöihin *Envissä*. Ajatteluni perustuu Uljensin (1997) näkemyksiin opetuksesta, opiskelusta ja oppimisesta (*teaching-studying-learning process*). Hänen mukaansa opetusta, opiskelua ja oppimista ei voida tarkastella erillään toisistaan, sillä opetus ei suoraan johda oppimiseen, vaan oppiminen on jotain, mikä seuraa opetuksesta ja opiskelusta. Tässä artikkelissa keskityn siihen, mitä teoreettisia perusteita ja pedagogisia lähestymistapoja sekä opetusvälineitä opetushenkilöt ovat valinneet opetuksensa tueksi ja miten ne näkyvät heidän opetuksessaan. On esimerkiksi todettu, että pedagogisen koulutuksen puuttuessa opettajat muokkaavat opetustapojaan aikaisempiin opetus- ja oppimiskokemuksiin peilaten, kun taas pedagogisen koulutuksen on todettu lisäävän opiskelijakeskeisyyttä ja tietoisuutta omasta opetuksesta (Piekkari – Repo-Kaarento 2002; Postareff – Lindblom-Ylänne – Nevgi 2007).

Oppimisteoreettisesti tutkimukseni perustuu sosiokonstruktivismiin ja sosiokulttuuriseen teoriaan, jonka uskon myös soveltuvan *Envissä* tapahtuvan opetuksen lähtökohdaksi. Sosiokonstruktivistisen näkemyksen mukaan tieto on yksilön ja ympäristön yhdessä rakentamaa. Sosiokonstruktivismi edustaa tiedonrakentamisen sosiokulttuurista lähestymistapaa. Sosiokulttuurisen lähestymistavan mukaan yksilön kehitys ja oppiminen perustuvat vuorovaikutukseen. Sosiokulttuurisessa lähestymistavassa korostuvat sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys, kulttuuristen välineiden käyttö ja tiedon oppiminen todellisissa yhteyksissä. (Lave – Wenger 1991; Säljö 2001; Tynjälä 1999; Vygotsky 1978.) Tästä tausta-ajatuksesta seuraa, että opettajan asiantuntijuutta on myös tutkittava siinä sosiaalisessa, kulttuurisessa ja historiallisessa kontekstissa, jossa se ilmenee. Lisäksi tutkimukseni tuottama tieto on osaltaan tiettyyn aikaan, paikkaan ja kulttuuriin sidoksissa.

Tutkimuksessani erittelen opetushenkilöstön asiantuntijuuden osa-alueita tarkemmin Hakkaraisen, Palosen ja Paavolan (2002) esittämistä kolmesta näkökulmasta, jotka ovat kognitiivinen nä-

kökulma, osallistumisnäkökulma ja asiantuntijuus tiedonluomisena (ks. myös Sfard 1998).

Kognitiivisesta näkökulmasta asiantuntijuutta voidaan tutkia yksilökeskeisesti. Tässä tutkimuksessa pyrin hyödyntämään kognitiivista näkökulmaa tarkastellessani muun muassa, mitä merkitystä koulutuksella ja työkokemuksella on opetushenkilöstön pedagogisen, sisällöllisen ja teknisen asiantuntijuuden rakentumisessa. Tällä hetkellä ajatellaan, että opettajan asiantuntijuus perustuu teoreettiseen tietoon, joka koostuu sisältötiedosta eli opetettavaan aineeseen liittyvästä tiedosta sekä kasvatustieteellisestä tiedosta. Asiantuntijuus on osittain myös taitoa koskevaa tietämystä, osaamista (*know-how*), joka syntyy usein kokemuksen kautta. Teoreettisen tietonsa ja kokemuksen avulla asiantuntija tunnistaa alan keskeisimmät työprosessit ja osaa ratkaista työssään eteen tulevia kysymyksiä ja tehtäviä. (Janhonen – Vanhanen-Nuutinen 2005; Korhonen – Koivisto 2007; Kotila 2005; Luukkainen 2004; Tynjälä 2006.) Sosiaali- ja terveysalalla ammatillisuuden ja asiantuntijuuden perusta on yliopisto- tai ammattikorkeakoulututkinto opetettavalta alalta. Ammattikorkeakoulun yliopettajalla tulee olla lisäksi soveltuva lisensiaatin tai tohtorin tutkinto, ja lehtorilla puolestaan soveltuva korkeakoulututkinto. Sen lisäksi yliopettajalla tai lehtorilla tulee olla kolmen vuoden käytännön kokemus tutkintoa vastaavista tehtävistä sekä opettajan pedagogisia opintoja vähintään 60 opintopistettä. (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 15.5.2003/352; Janhonen – Vanhanen-Nuutinen 2005: 14–15.)

Osallistumisnäkökulma kuvaa asiantuntijuutta yhteisön jäseneksi kasvamisen prosessina. Myös opettajan asiantuntijuuden on todettu kehittyvän hänen osallistuessaan oppilaitoksen toimintaan ja sen kulttuuriin (ks. myös Lave – Wenger 1991). Osallistumisnäkökulmaa hyödynnän tarkastellessani yhteisön merkitystä opetushenkilöstön asiantuntijuuden muodostumisessa ja kehittämisessä, sillä asiantuntija ei toimi ainoastaan oman tietonsa varassa, vaan toiminta nojautuu myös yhteisön älyllisiin voimavaroihin (Hakkarainen – Palonen – Paavola 2002).

Asiantuntijuus tiedonluomisena on syntetisoiva näkökulma, jossa yhdistyvät edellisten näkökulmien keskeisimmät ajatukset. Kohteena ovatkin ne ilmiöt, joiden avulla luodaan uutta tietoa tai uusia käytänteitä yksilön ja yhteisön välisissä vuorovaikutusprosesseissa. Uutta luovaa asiantuntijaa voidaan kutsua adaptiiviseksi (Hakkarainen – Lonka – Lipponen 2004) tai dynaamiseksi asiantuntijaksi (Hakkarainen – Lonka – Lipponen 1999), sillä hän ei rutinoidu, vaan pyrkii ratkaisemaan ongelmia yhä korkeammalla tasolla ja jatkuvasti ylittämään aikaisemman osaamisensa rajat. Tässä tutkimuksessa käytän käsitettä dynaaminen asiantuntijuus, koska se kuvaa mielestäni paremmin asiantuntijuuden luonnetta.

Opettajan asiantuntijuuden perusta on siis teoreettinen tieto, johon myös opettajan oppimiskäsitykset sekä pedagogiset

mallit ja menetelmät pohjautuvat. Oppimiskäsityksellä tarkoitetaan perusolettamuksia siitä, millainen oppimistapahtuma on luonteeltaan, ja niiden on todettu vaikuttavan opettajien opetuskäytäntöihin tiedostamattominakin (Rauste-von Wright 1997; Rauste-von Wright – von Wright – Soini 2003; Tynjälä 1999). Kotila (2003: 13) vie määrittelyn hieman pidemmälle ja tarkoittaa oppimiskäsityksellä oppimista koskevien teoreettisten ideoiden soveltamista käytännön opetustilanteissa ja opetussuunnitelmatyössä. Pedagogiset mallit ja menetelmät ovat puolestaan teoreettisesti perusteltuja ja pitävät sisällään tavoitteelliseen opiskeluun ja mielekkääseen oppimiseen liittyviä ominaisuuksia. Ne auttavat opettajia, ohjaajia ja oppijoita opetuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa. (Joyce – Weil 1980; Tissari ym. 2004.) Korhosen ja Koiviston (2007: 65–66) mukaan pedagoginen osaaminen muodostuu siitä, että opettaja tiedostaa opetuksen taustalla olevat tieto-, ihmis- ja oppimiskäsityksensä ja kykenee punnitsemaan tieto- ja viestintätekniikan käytön pedagogista mielekkyyttä. Opettajan pedagogista osaamista on myös taito kehittyä opettajana sekä taito toimia opetus-, opiskelu- ja oppimisprosessien ohjaajana ja asiantuntijana. Teoreettinen tieto on usein hankittu koulutuksen avulla, mutta myös työyhteisö voi vaikuttaa asiantuntijuuden kehittämiseen. Osallistumisnäkökulman mukaan pedagoginen osaaminen voisi olla kykyä tarkastella opetuksen taustalla vaikuttavia teorioita yhdessä työyhteisön muiden jäsenten kanssa, ja ollakseen uutta luovia asiantuntijoita opettajien tulisi kyetä luomaan uudenlaisia pedagogisia ratkaisuja yhteistyössä työyhteisön muiden jäsenten kanssa.

Opettajan mediaosaamisella Korhonen ja Koivisto (2007) viittaavat tieto- ja viestintätekniikan perustuntemukseen ja sen monipuoliseen soveltamiseen opetuksessa (ks. myös Tella ym. 2001). Sen lisäksi tutkimukseni kannalta on keskeistä, että opetushenkilöt hallitsevat myös sen välineistön ja laitteiston, jota he käyttävät omassa työssään sairaalassa ja ambulanssissa sekä *Envissä* opettaessaan. Tällä hetkellä tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön on runsaasti koulutusta tarjolla, mutta katsoisin, että avun ja tiedon jakaminen työyhteisössä on keskeinen tekijä teknisen asiantuntijuuden kehittymisessä. Sisällön asiantuntijuus liittyy puolestaan oman opetettavan alan substanssin hallintaan (Korhonen – Koivisto 2007). Opetushenkilöiden on tunnettava opetettava alansa, mutta myös kyettävä kehittämään sitä yhdessä muiden alan toimijoiden kanssa.

Tutkimusongelma ja tutkimuksen menetelmälliset ratkaisut

Väitöskirjatutkimukseni ensimmäinen osa keskittyy opetushenkilöstön pedagogisen, sisällöllisen ja teknisen asiantuntijuuden tarkasteluun *Envissä*. Tutkimuskysymykseni on seuraava: Mitä oppimiskäsityksiä ja teoreettisia perusteita opetushenkilöillä

on, ja mitä pedagogisia malleja ja menetelmiä sekä opetusvälineitä he käyttävät? Kysymyksellä on tarkoitus kartoittaa opetushenkilöstön pedagogista ajattelua, mutta myös sitä, kuinka sisältöä on mahdollista opettaa *Envin* avulla ja miten opetusvälineitä voidaan hyödyntää *Envissä* opettaessa. Tutkimukseni esioletus oli, että opetushenkilöt kykenevät pohtimaan ja tunnistamaan opetuksensa taustalla vaikuttavia oppimiskäsityksiä. Lisäksi oletin, että opetushenkilöt hyödyntävät pedagogisia malleja ja menetelmiä sekä opetusvälineitä ja oppimisympäristöjä opetuksellisena voimavarana.

Aineiston keräsin teemahaastatteluilla helmikuussa 2008. Teemahaastattelut kestivät keskimäärin noin 60 minuuttia, vaihdellen 40 minuutista aina 75 minuuttiin. Haastattelut toteutettiin Rovaniemen hyvinvointialojen kampuksella ja Lapin yliopistolla. Tutkimuskysymykseni ja valitsemani teoreettiset lähtökohdat toimivat teemahaastattelurungon suunnittelun perustana. Teemahaastattelu sisälsi kysymyksiä seuraavilta teema-alueilta: opetushenkilön taustatiedot, *Envin* opetuskäytön mahdollisuudet ja rajoitukset, pedagogisen ajattelun perusta, pedagogiset periaatteet, mallit ja menetelmät, opettajan rooli, pedagogisen yhteisön vahvuus sekä opetushenkilön koulutustarve ja kehittämistyöhön osallistuminen (vrt. Koivisto ym. 2000). Toisaalta haastattelu rohkaisi myös vapaamuotoiseen keskusteluun teemojen ulkopuolelta.

Tutkimukseni kohderyhmä muodostui kahdeksasta ($n = 8$) *Envissä* opettavasta tai opettaneesta opetushenkilöstä, joiden koulutusala oli sairaan- ja terveydenhoito sekä ensihoito. Omalta ammatilliselta koulutukseltaan opetushenkilöt olivat kaikki sairaanhoitajia, ja osa oli päteväitynyt erikoissairaanhoitajaksi tai terveystieteiden maisteriksi tai suorittanut esimerkiksi ensihoidon erikoistumisopinnoita. Työkokemusta omalta alaltaan opetushenkilöillä oli keskimäärin noin 18 vuotta. Heillä oli takanaan myös opettajan asiantuntijuutta tukevia opintoja, kuten pedagogisia tai tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön liittyvää koulutusta. Näistä tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön liittyvää koulutusta oli vähemmän, sillä usein he olivat osallistuneet vain lyhyille kursseille. Sen sijaan pedagogista koulutusta opetushenkilöt olivat saaneet runsaasti. Kaikki olivat suorittaneet ainakin lyhyitä kursseja, mutta suurimmalla osalla olivat myös opettajan pedagogiset opinnot suoritettuina tai ainakin tekeillä, ja osa oli valmistunut sairaanhoidon tai terveydenhuollon opettajaksi. Sen sijaan opetuskokemus oli vähäisempää. Opetuskokemuksen määrä vaihteli lyhyistä sijaisuuksista aina 16 vuoteen, mutta suurimmalla osalla opetuskokemusta oli 1–3 vuotta. Yhteistä kaikille opetushenkilöille oli, että he olivat opettaneet *Envissä* tai opettivat siellä parhaillaan.

Ennen aineiston analysointia nauhoitetut haastattelut litteroi tutkimusapulainen. Aineiston analysointitavaksi valitsin teemoittelun, joka tapahtuu nostamalla aineistosta esiin tutkimuskysymystä selventäviä teemoja (Eskola – Suoranta 1998). Tässä

tapauksessa ensimmäinen alakysymykseni toimi hyvänä teemojen jäsentäjänä. Teemat muodostuivat seuraavanlaisiksi:

- Mitä oppimiskäsityksiä ja teoreettisia perusteita opetushenkilöt ovat omaksuneet?
- Mitä pedagogisia malleja ja menetelmiä opetushenkilöt käyttävät?
- Mitä opetusvälineitä opetushenkilöillä on käytössään?

Aineiston avulla pyrin löytämään ensisijaisesti vastauksia siihen, minkälaisia pedagogia lähestymistapoja ja opetusvälineitä opetushenkilöillä on tällä hetkellä käytössään ja miten he hyödynsivät niitä opetuksessaan.

Tulokset

Seuraavaksi esittelen tutkimustulokseni kiinteässä vuoropuhelussa teorian ja aineiston kanssa. Nostan aineistosta esimerkkejä, joiden tarkoitus on havainnollistaa ja kuvata teoriaa sekä aineistosta tekemäni tulkintaa (Eskola – Suoranta 1998). Tulosten esittely on järjestetty teemojen mukaan.

Mitä oppimiskäsityksiä ja teoreettisia perusteita opetushenkilöt ovat omaksuneet?

Käytännönläheisen koulutusalan johdosta opetushenkilöt korostivat tekemällä ja tutkimalla oppimista sekä oppijan omaa aktiivisuutta. Tämä onkin tärkeää, sillä ammatillinen osaaminen ja taitaminen ovat tiedonkäsittelyn ohella ammattikorkeakoulupedagogisen opetuksen keskiössä (Kotila 2003: 16). Usein opetushenkilöt kokivat myös itsensä oppijoiksi ja suunnittelivat opetustaan sen mukaan, miten itse parhaiten oppivat. Kotilan (2003: 13) mukaan oppimiskäsityksen taustalla voivatkin vaikuttaa myös opettajan implisiittiset näkemykset oppimisesta. Tutkimuksessani tämä koski erityisesti niitä opetushenkilöitä, joilla ei ollut pedagogista koulutusta (vrt. Piekkari – Repo-Kaarento 2002). Useimmat opetushenkilöt mielsivät, että opettaja ei enää siirrä tietoa oppijalle, vaan tämän on hankittava se itse. Opetushenkilöt olivat siis ajattelussaan selkeästi siirtyneet kohti konstruktivistista oppimiskäsitystä.

Eli onko se tutkivaa oppimista vai mitä, mutta tuota et se ei ole enää niinkö, et opiskelija ei enää tyydy siihen, että hänelle niinkö kaadetaan sitä tietoa, vaan hän haluaa päässä niinkö tuota kokeilemaan... [Opettaja 1.]

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisesti opetushenkilöt korostivat myös oppijan omaa aktiivisuutta tiedon rakentamisessa ja oman ymmärryksen kasvattamisessa (Tynjälä 1999: 37–38). Tärkeää oppimisessa oli teoreettisen tiedon ja käytännöstä hankitun kokemuksen yhdistäminen. Opetuksessa pyrittiin siis tukemaan erityisesti opiskelijan konstruointiprosessia. Toisaalta taitoja opetettaessa myös behavioristinen lähestymistapa opetukseen oli opetushenkilöiden mukaan hyväksyttävää.

Että kuitenkin luulen, että hoitotyössä niin kukkaan ei opi pelkästään teoriaa lukemalla, vaan tuota tekemällä ja toimimalla niin ku niissä tilanteissa ja sitten tavallaan saamalla, kykenemällä niinkö yhistämään se teoria sinne käytäntöön. [Opettaja 4.]

...niin kyllä mä ehkä tämmöseen niin ku kuitenkin nojaudun vähä tämmöseen konstruktiiiviseen käsitykseen, elikkä että vanhaan tietoon pohjautuen lisätään uutta tietoa ja kehitetään semmosen oman ajattelun ja semmosen reflektionin avulla tavallaan sitä omaa asiantuntijuutta koko ajan. [Opettaja 5.]

Pedagogisesta koulutuksesta huolimatta opetushenkilöt eivät nimenneet yhtä tiettyä oppimisteoriaan perustuvaa oppimiskäsitystä. Haastattelun aikana useimmat opetushenkilöt kuvasivat pikemminkin sitä, minkälainen oppimisprosessi on luonteeltaan ja minkälaista tietoa oppijat tarvitsevat oppiakseen. Tämä saattoi johtua siitä, että omaa oppimiskäsitystä ei useinkaan jouduta pohtimaan, jolloin sen tiedostaminen ja yhtäkkinen ilmaiseminen voi tuottaa vaikeuksia (vrt. Laine 2007: 149). Toisaalta Kotilan (2003: 13) mukaan oppimiskäsityksen taustalla voivat vaikuttaa myös opettajan implisiittiset käsitykset oppimisesta. Ammattikorkeakoulupedagogiikassa myös yhteen ainoaan oppimiskäsitykseen nojaaminen ei Kotilan (2003: 20) mukaan ole mahdollista, sillä tiedonkäsittelyn ohella on tärkeää huomioida myös taitamisen ja ammatillisen osaamisen aspektit, jotka opetushenkilöiden vastauksissa tulivat esille.

Mitä pedagogisia malleja ja menetelmiä opetushenkilöt käyttävät?

Viisi opetushenkilöä kertoi hyödyntävänsä ongelmaperustaista oppimista (*problem-based learning*, PBL) jollain tavoin suunnitellissaan opetustaan ja opettaessaan *Envissä*. Lisäksi yksi kertoi hyödyntävänsä opetuksessaan Rovaniemen ammattikorkeakoulussa kehitettyä, kompetensseihin perustuvaa ongelmaperustaisen oppimisen mallia. Toisaalta ongelmaperustaisen oppimisen hyödyntäminen ei ollut selkeää tai johdonmukaista, vaan opetushenkilöt sovelsivat sitä lähinnä itselleen sopivimmalla tavalla, hyödyntäen sen parhaita osia. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa pedagogisten mallien ja menetelmien käytön on todettu olevan osin tiedostamatonta, eklektistä ja epäjohdonmukaista (Keskitalo 2006; Tissari ym. 2005). Ongelmaperustaisen oppimisen lähtökohtana on uusien asioiden opiskelu todellisten ongelmien pohjalta, jolloin ongelmanratkaisuprosessi jäsentää sitä, mitä tietoa tarvitaan ja mitä opitaan prosessin edetessä. Ongelmaperustaista oppimista on sovellettu muun muassa lääkäreiden, terveydenhoitajien ja opettajien koulutuksessa. (Issenberg ym. 2005; Poikela 2003; Poikela – Poikela 2005.)

No periaatteessa mä en tiedä oikeen tiedä sitte, että mistä voidaan puhua. Puhutaanko PBL-ajattelusta vai kompetenssista vai mistä, mutta tuota kyllä se niinkö se pedagoginen lähtökohta on koko ajan ollut semmonen tietyllä tavalla semmonen ongelmaperusteinen. Eli sielä on joku ongelma... [Opettaja 1.]

Pedagogiset mallit auttavat opettajia, ohjaajia ja oppijoita myös arvioimaan opetusta ja oppimista (Tissari ym. 2004). Erietyisesti ongelmaperustaisessa oppimisessä arvioinnilla on tärkeä sijansa, joka liittyy olennaisesti koko opetus-, opiskelu- ja oppimisprosessiin (Poikela 2003: 145). Tässä tutkimuksessa osa

opettajista kertoi arvioivansa opetusta, opiskelua ja oppimista ongelma-perustaisen oppimisen näkökulmasta.

No tuota nythän sitä tavallaan mietitään tätä arviointia sillä lailla, että myöskin sitä prosessia, sitä oppimisprosessia arvioijaan aika paljon, että mä oon yrittäny sitä ottaa niin ku huomioon... PBL:ssä sehän on jatkuvaa taval-laan se arviointikin. [Opettaja 5.]

Muut opetushenkilöt kertoivat, että heidän opetuksensa ei pe-rustunut mihinkään tiettyyn tai ainakaan tietoisesti valittuun pedagogiseen malliin tai menetelmään. Sen sijaan opetuksen suunnittelu perustui opetuksen tavoitteisiin, kuten sairaanhoi-tajilta edellytettiin kompetensseihin, opintojakson sisältöön tai opiskelijaryhmään. Kompetenssin (*competency*) määrittely on aiheuttanut keskustelua jo pitkään ja sitä on myös lähestytty eri tavoin eri maissa (Redfern ym. 2002). Suomessa kompetens-sit määritellään laajoiksi osaamiskokonaisuuksiksi, jotka koostu-vat yksilön tiedoista, taidoista ja asenteista. Koulutuksen ta-voitteena on yksilön kompetenssien vahvistaminen, jonka an-siosta yksilö suoriutuu ammattiinsa kuuluvista tehtävistä (Arene 2006). Opetushenkilöiden mielestä pedagogisten mallien hyö-dyntämättömyys johtui koulutuksen ja tiedon puutteesta. Myös Piekkari ja Repo-Kaarento (2002) toteavat, että pedagogisen koulutuksen puuttuessa voi myös tietoisuus erilaisista tavoista opettaa tai organisoida opiskelua olla vajavainen.

Ei mulla varmaan mitään semmosta kovin tietoisesti valittua mallia vielä ainakaan tässä vaiheessa oo, kun ne pedagogisetkin on tässä työn alla, niin tuota, mut et varmaan se on niihin osaamisvaatimuksiin perustuva se kom-petensseihin perustuva tavallaan... [Opettaja 7.]

Opetushenkilöt kokivat etenkin pedagogisen osaamisensa kai-paavan kehittämistä, mikä osaltaan voi johtua *Envin* haasteelli-suudesta oppimisympäristönä. Arvioipa joku pedagogisen koulu-tuksen olevan jopa *Envissä* toimimisen edellytys. Pedagoginen koulutus onkin hyvä apu, sillä sen avulla opettaja voi oppia tun-nistamaan opetuksensa taustalla vallitsevia teoreettisia lähtö-kohtia ja refleктоimaan omaa opetustaan (Korhonen – Koivisto 2007; Postareff – Lindblom-Ylänne – Nevgi 2007). *Envissä* ta-pahtuvan opetuksen ja pedagogisten käytäntöjen kehittämisi-työtä oli tehty alusta alkaen, mutta opetushenkilöiden mukaan se ei ollut kuitenkaan vielä merkittävästi vaikuttanut oppi-laitoksen opetukseen. Tähän mennessä oli päästy siihen, että perinteiset pedagogiset käytänteet oli kyseenalaistettu *Envissä* tapahtuvaan opetukseen osittain sopimattomina. Tämä saattoi aiheuttaa myös sen, että opetushenkilöt asettivat kyseenalai-siksi myös oman pedagogisen osaamisensa. Kyseenalaistaminen on kuitenkin tärkeä ensiaskel uudenlaisia pedagogisia ratkaisuja ja käytänteitä luotaessa (Paavola – Hakkarainen 2005).

Mitä opetusvälineitä opetushenkilöillä on käytössään?

Opetushenkilöt kertoivat hyödyntävänsä opetuksessaan *Enviä* ja sen sisältämää välineistöä ja laitteistoa, kuten simulaattoreita ja itsenäisen opiskelun ohjelmia. Toisaalta he hyödynsivät myös tavanomaisempia opetusvälineitä, kuten tietokonetta, verkko-

oppimisympäristöjä (*Optima, Moodle, LearnLinc*), *PowerPoint*-esityksiä, kirjallista materiaalia ja kirjastoa. *Envin* tuoma hyöty oli opetushenkilöiden mukaan kiistaton. Se toi opetukseen todentuntuisuutta, kun pystyttiin opiskelemaan aidoilla välineillä ja kokemaan osin samoja tunteita kuin todellisissa työelämän tilanteissa. Myös sosiokonstruktivismi ja sosiokulttuurinen teoria korostavat tiedon oppimista todellisissa yhteyksissä. *Envin* todettiin soveltuvan hyvin myös sisällön opettamiseen. *Enviä* hyödynnettiin opetuksessa monin tavoin, mutta sen arvioitiin antavan mahdollisuuksia enempäänkin.

Esimerkiksi jos ajattellee vaikka hoitotyön opetusta, niin käytännön käden taitoja, sitten tietenkin teoriaa sairaudesta, potilaan kohtaamisesta kuitenkin, hoitajan tunteista siinä tilanteessa... Omaisten kohtaamisesta, ja ehkä kulttuurien kohtaamisesta. Kaikenlaista. Ja lääkehoitoa. [Opettaja 4.]

...miten sitä voitaisiin hyödyntää sitte niinkö enemmänki muihinkin opiskelijoihin, että ehkä tämmösellä järjestämällä ja suunnittelemalla tämmösiä opetustapahtumia, niin että, että tuota sosiaalipuolen opiskelijat vois, vois ottaa osaa johonki tämmöseen... Että vois aina miettiä, että, että joku koulutushaara, miten se vois tulla ja ne vois toimia, vaikka yhdessä tässä. [Opettaja 2.]

Opetushenkilöstön mielestä ennen kaikkea *Envi*-ympäristön sisältämien opetusvälineiden hallinta oli tärkeää opetuksen onnistumisen kannalta. Jos tekniikkaa ei hallitse, opetus voi pahimmassa tapauksessa epäonnistua, jolloin myös halukkuus opettaa *Envis*sä voi kärsiä. Opetushenkilöiden mukaan *Envis*sä opettaja ei saa pelätä tekniikkaa. Tekniikan hallitseminen ei suinkaan tarkoita kaikkien laitteiden, välineiden ja ohjelmistojen hallitsemista, sillä sitä varten on tarjolla myös vastu- ja tukihenkilöstöä. Opetushenkilöstön ensisijainen tekninen asiantuntijuus on hyvinvointitekniikan hallitsemisessa ja siinä, että he hyödyntävät oppimisympäristöä ja sen sisältämiä opetusvälineitä pedagogisesti tarkoituksenmukaisella tavalla ja kykenevät opetuksen sujuvaan läpiviemiseen.

Ja se ympäristö ja välineitten hallinta ei tarkoita sitä teknistä, että osaaksää laittaa jonku ympäristön päälle vai osaaksää nyt laittaa jotaki, vaan se nimenomaan se hallinta liittyy niihin välineisiin ja tavaroihin, mitä me käytetään siinä potilaan hoidossa. [Opettaja 1.]

Johtopäätöksiä ja pohdintaa

Koulutuksen ja työkokemuksen ansiosta opetushenkilöillä oli oman alansa teoreettinen perusta hallussaan ja tarvittavaa substanssitetämystä. Huolimatta pedagogisesta koulutuksesta opetushenkilöt eivät nimenneet yhtä tiettyä oppimisteoriaan pohjautuvaa oppimiskäsitystä, vaikka osa opetushenkilöistä viittasi konstruktivismiin ja korosti sitä opetuksessaan. Tämä voi osittain johtua siitä, että oppimiskäsitysten yhtäkkinen pohdinta sai opetushenkilöt hämilleen, jolloin niiden tiedostaminen ja ilmaiseminen voi tuottaa vaikeuksia (vrt. Laine 2007). Opetushenkilöt antoivat pikemminkin kuvauksia siitä, minkälainen oppimisprosessi on luonteeltaan. Haastattelussa korostuivat ennen kaikkea tekemällä ja tutkimalla oppiminen. Korhosen ja

Koiviston (2007) mukaan opettajan pedagogiseen osaamiseen kuuluu kuitenkin kyky reflektoida opetuksen taustalla vallitsevia tiedon-, ihmis- ja oppimiskäsityksiä. Opettajan pedagogisen osaamiseen kuuluu myös kyky organisoida opetus- ja opiskeluprosesseja, joissa oivana apuna toimivat opetuksen, opiskelun ja oppimisen tueksi kehitetyt pedagogiset mallit ja menetelmät. Ongelmaperustainen oppiminen oli eniten hyödynnetty pedagoginen malli. Hyödyntäminen ei ollut kuitenkaan selkeää ja johdonmukaista, sillä esimerkiksi arvioinnissa ongelmaperustaista oppimista hyödynsi vain osa opetushenkilöistä. *Envin* tuomat haasteet opetukselle olivat selvästi saaneet opetushenkilöt miettimään opetustaan uudella tavalla, sillä he kokivat pedagogisen osaamisensa yhdeksi tärkeimmistä kehittämisosa-alueistaan.

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön liittyvää koulutusta opetushenkilöt olivat saaneet vähän, enimmäkseen vain lyhyitä kursseja. *Envissä* opettaessa tällä ei tuntunut olevan kuitenkaan suurta merkitystä, sillä työkokemuksesta oli hyvää apua. Osa opetushenkilöistä kertoi työnsä olleen hyvin laite- ja välinekeskeistä, ja tällöin *Envissä* opettaminenkin tuntui helpommalta. Teknisen asiantuntijuuden kehittämiseen työkokemus siis vaikutti merkittävästi. Monella kynnykseksi saattaa kuitenkin nousta juuri *Envin* sisältämä hyvinvointitekniikka, sillä opetustilanteessa opetushenkilön on tunnettava käyttämänsä välineistö ja osattava hyödyntää sitä opetuksessaan (Korhonen – Koivisto 2007). Opetushenkilöiden mukaan tekniikkaa ei kuitenkaan sovi pelätä. Teknologian toimimattomuus voi olla yksi mahdollinen syy opetuksen epäonnistumiseen *Envissä*.

Työkokemuksen merkittävyys näkyi myös sisällön hallinnassa, ja opetushenkilöt tuntuivat olevan sisällön asiantuntijoita parhaimmillaan. Työkokemuksesta ammennettiin esimerkkejä opetukseen, ja sen avulla *Envin* sisältämä hyvinvointitekniikka oli tullut tutuksi opetushenkilöille. Opetushenkilöt tekivät myös aktiivista sisällön kehittämistyötä, ja osalla kehittämistoiveet liittyivät juuri oman sisällön asiantuntijuuden kehittämiseen. Tämä kertoo mielestäni siitä, että opetushenkilöt eivät rutinoitu tehtävänsä, vaan pyrkivät aktiivisesti kehittämään asiantuntijuuttaan ja ylittämään aikaisemman osaamisensa rajat (Hakkarainen – Lonka – Lipponen 2004).

Uudenlainen oppimisympäristö on osittain korvannut perinteisen luokahuoneopetuksen ja tuonut opetuksen, opiskelun ja oppimisen aivan uudelle tasolle. Mielikuvitus on nyt korvattu todenmukaisella tekemisellä ja oikeilla tunteilla. ”Se on laitettu niinkö lihaksi se asia”, totesi eräs haastatelluista (opettaja 2). *Envi* on motivoinut opetushenkilöitä, mutta saanut heidät myös varovaisiksi, sillä sen haasteellisuus opetushenkilöiden pedagogisen, sisällöllisen ja teknisen asiantuntijuuden kannalta on huomattu. Tutkimukseni keskeisin johtopäätös on se, että pedagogisen osaamisensa uudistamisessa opetushenkilöt ovat alkuvaiheessa. Aineiston perusteella näytti siltä, että *Envissä*

tapahtuvan opetuksen taustalta puuttuivat selkeät oppimisteorioihin perustuvat oppimiskäsitykset, joiden tiedostaminen opettajan työssä on kuitenkin tärkeää. Toisaalta ammattikorkeakoulupedagogiikassa yhteen ainoaan oppimiskäsitykseen nojaaminen ei aina ole mahdollista, sillä tiedonkäsittelyn ohella on huomioitava myös taitamisen ja ammatillisen osaamisen aspektit (Kotila 2003). Tulevaisuudessa olisikin aiheellista pohtia, mitkä ovat ne oppimiskäsitykset, jotka tukevat opetusta, opiskelua ja oppimista *Envissä*. Myöskään pedagogisten mallien ja menetelmien käyttö opetuksellisena voimavarana ei ollut johdonmukaista, vaikka tietty ongelmaperustainen vire oli kyllä havaittavissa. Teknisen asiantuntijuuden kehittämisessä keskeistä oli ennen kaikkea tekniikkaan liittyvien pelkojen ja ennakkoluulojen hälventäminen.

Tutkimuksessani tarkastelin opetushenkilöiden pedagogisia lähtökohtia ja opetusvälineiden käyttöä *Envissä* opetettaessa. Aineistonkeruumenetelmäksi olin valinnut teemahaastattelun, sillä sen avulla voidaan päästä käsiksi opetushenkilöiden subjektiivisiin ajatuksiin ja siihen, mitä he tietävät. Haastatteluiden käyttö aineistonkeruumenetelmänä korostaa yksilön keskeisyyttä tiedon tuottamisessa, minkä vuoksi tutkimusaineisto on aikaan ja paikkaan sitoutunutta. (Cohen – Manion – Morrison 2007: 349; Eskola – Suoranta 1998: 85.) Aineistonkeruumenetelmänä teemahaastattelu tukee sosiokonstruktivismiin ja sosiokulttuurisen teorian valintaa tutkimukseni teoreettiseksi taustaksi. Sosiokonstruktivismiin ja sosiokulttuurisen teorian mukaan tieto on yksilön ja ympäristön yhdessä rakentamaa ja täten sidoksissa sosiaaliseen, kulttuuriseen ja historialliseen kontekstiin (Lave – Wenger 1991; Säljö 2001; Tynjälä 1999; Vygotsky 1978).

Haastatteluiden avulla ei voida kuitenkaan tehdä yleistyksiä. Tämänkään tutkimuksen tarkoituksena ei ole yleistää tuloksia koskemaan kaikissa simuloituissa ja virtuaalisissa oppimisympäristöissä tapahtuvaa opetusta ja asiantuntijuutta. Se antaa kuvaa tietyn kontekstin tämänhetkisestä tilanteesta. Toisaalta samansuuntaisia tuloksia on saatu myös muissa tutkimuksissa (vrt. Keskitalo 2006; Laine 2007; Tissari ym. 2005), minkä perusteella voimme tehdä osittaisia päätelmiä tutkimuksen luotettavuudesta ja antaa joitakin esimerkkejä tulosten hyödynnettävyydestä (Cohen – Manion – Morrison 2007). Tulevaisuudessa entistä parempaan yleistettävyyteen voidaan pyrkiä triangulaation avulla eli käyttämällä useita aineistonkeruumenetelmiä ja teorioita tutkittaessa opetushenkilöstön pedagogista, sisällöllistä ja teknistä asiantuntijuutta. Triangulaation avulla voimme saada myös todenmukaisemman ja kattavamman kuvan opetushenkilöstön asiantuntijuudesta. (Cohen – Manion – Morrison 2007; Heikkinen ym. 2005.) Tutkimuksen luotettavuuteen olen pyrkinyt myös kuvaamalla tutkimusta alusta asti mahdollisimman todenmukaisesti. Olen pyrkinyt lisäämään tutkimukseni luotettavuutta myös aineistonäytteillä ja tuomalla esiin esioletuksiani.

Tutkimukseni perusteella voin siis esittää joitakin esimerkkejä sen hyödynnettävyydestä. Tutkimustani ja sen tuloksia voivat hyödyntää muun muassa yksittäiset opetushenkilöt opetuksensa, opettajuutensa ja asiantuntijuutensa kehittämiseksi erityisesti virtuaalisissa ja simuloituissa oppimisympäristöissä opettaessa. Lisäksi tutkimukseni voi antaa viitteitä siitä, mihin suuntaan opettajille suunnattua koulutusta olisi tulevaisuudessa suunnattava, sillä näyttää selvältä, että perehdytystä pedagogisiin malleihin ja menetelmiin tarvitaan. Tutkimuksessani tuotettu tieto antaa osaltaan perusteita myös pedagogisen mallin kehittämiseksi *Envisä* tapahtuvaan opetukseen, opiskeluun ja oppimiseen. Kehittämällä pedagogisia malleja voimme tukea opetushenkilöitä heidän opetustyössään. Pedagogiset mallit ovat opetuksellinen voimavara ja mahdollistavat opetuksen organisoimisen pedagogisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

LÄHTEET

- Alinier, G. ym. 2006. Effectiveness of intermediate-fidelity simulation training technology in undergraduate nursing education. – *Journal of Advanced Nursing*; 54 (3): 359–369.
- Arene 2006. Ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneiden yleiset kompetenssit. – URL (viitattu 14.5.2008): <http://www.ncp.fi/ects/materiaali/Yleiset%20kompetenssit%20tutkintotasoinen%2019042006.pdf>
- Bradley, P. 2006. The history of simulation in medical education and possible future directions. – *Medical Education*; 40: 254–262.
- Cobb, S. – Fraser, D. S. 2005. Multimedia learning in virtual reality. – R. E. Mayer (ed.) *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press. 525–548.
- Cohen, L. – Manion, L. – Morrison, K. 2007. *Research methods in education* (6th ed.). London: Routledge.
- Envi: hyvinvointialojen virtuaalikeskus, 2008. – URL (viitattu 14.3.2008): <http://www.envi.fi/>
- Eskola, J. – Suoranta, J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- 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. – Palonen, T. – Paavola, S. 2002. Kolme näkökulmaa asiantuntijuuden tutkimiseen. – *Psykologia*; 6: 448–464.
- Hallikainen, J. – Väisänen, O. 2007. Simulaatio-opetus ensihoidossa. – *Finnanest*; 40 (5): 436–439.
- Heikkinen, H. L. T. ym. 2005. Kartta kasvatustieteen maastosta. – *Kasvatus*; 5: 340–354.
- Issenberg, S. B. ym. 2005. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. – *Medical Teacher*; 27 (1): 10–28.
- Janhonen, S. – Vanhanen-Nuutinen, L. 2005. *Kohti asiantuntijuutta: oppiminen ja ammatillinen kasvu sosiaali- ja terveysalalla*. Helsinki: WSOY.
- Joyce, B. – Weil, M. 1980. *Models of teaching*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

- Järvelä, S. – Häkkinen, P. – Lehtinen, E. 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. – S. Järvelä, P. Häkkinen, E. Lehtinen (toim.), *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Helsinki: WSOY. 8–14.
- Keskitalo, T. 2006. *Lapin yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetushenkilöstön käsityksiä asiantuntijuudestaan tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytössä*. Pro gradu -tutkielma. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Koivisto, J. ym. 2000. *Ammatillisten oppilaitosten opettajat tieto- ja viestintäteknikan käyttäjinä*. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja; A16:2000. Helsinki: Helsingin kaupunki, opetusvirasto.
- Kondo, T. 2006. Augmented learning environment using mixed reality technology. – T. Reeves & S. Yamashita (eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2006*. Chesapeake, VA: AACE. 83–87.
- Korhonen, V. – Koivisto, M. 2007. Muuttuvat oppimisympäristöt ja yliopisto-opettajan asiantuntijuus. – V. Korhonen (toim.), *Muuttuvat oppimisympäristöt yliopistossa*. Tampere: Tampere University Press. 59–77.
- Kotila, H. 2003. Oppimiskäsitykset ammattikorkeakoulussa. – H. Kotila (toim.), *Ammattikorkeakoulupedagogiikka: ajankohtaisia puheenvuoroja*. Helsinki: Edita. 13–23.
- Kotila, H. 2005. Tutkimus- ja kehitystoiminnan haasteet ammattikorkeakoulussa. – H. Kotila & A. Mutanen (toim.), *Tutkiva ja kehittävä ammattikorkeakoulu*. Helsinki: Edita. 11–23.
- Laine, M. 2007. Yliopisto-opettajien käsityksiä oppimisesta tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön taustalla. – V. Korhonen (toim.), *Muuttuvat oppimisympäristöt yliopistossa*. Tampere: Tampere University Press. 137–153.
- Lave, J. – Wenger, E. 1991. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luukkainen, O. 2004. *Opettajuus: ajassa elämästä vai suunnan näyttämistä?* Tampere: Tampere University Press.
- Paavola, S. – Hakkarainen, K. 2005. The knowledge creation metaphor – an emergent epistemological approach to learning. – *Science & Education*; 14: 535–557.
- Piekkari, U. – Repo-Kaarento, S. 2002. Yhteistoiminnallinen oppiminen yliopistossa. – P. Sahlberg ja S. Sharan (toim.), *Yhteistoiminnallisen oppimisen käsikirja*. Helsinki: WSOY. 308–326.
- Poikela, S. 2003. *Ongelmaperustainen pedagogiikka ja tutorin osaaminen*. Tampere: Tampere University Press.
- Poikela, E. – Poikela, S. 2005. Ongelmaperustainen opetussuunnitelma – teoria, kehittäminen ja suunnittelu. – E. Poikela & S. Poikela (toim.), *Ongelmista oppimisen iloa: ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä*. Tampere: Tampere University Press. 27–52.
- Postareff, L. – Lindblom-Ylänne, S. – Nevgi, A. 2007. The effect of pedagogical training on teaching in higher education. – *Teaching and Teacher Education*; 23: 557–571.
- Rauste-von Wright, M. 1997. *Opettaja tienhaarassa: konstruktivismia käytännössä*. Jyväskylä: Atena.
- Rauste-von Wright, M. – von Wright, J. – Soini, T. 2003. *Oppiminen ja koulutus*. Helsinki: WSOY.
- Redfern, S. ym. 2002. Assessing competence to practise in nursing: a review of the literature. – *Research Papers in Education*; 17 (1): 51–77.
- Sfard, A. 1998. On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. – *Educational Researcher*; 27 (2): 4–13.

- Säljö, R. 2001. *Oppimiskäytännöt: sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: WSOY.
- Tella, S. ym. 2001. *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. Helsinki: Edita.
- Tissari, V. ym. 2004. *Verkko-opetuksen haasteita: pedagogisia malleja didaktisessa verkkoympäristössä*. Lapin yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja; 8. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Tissari, V. ym. 2005. Applying pedagogical models in network-based education: research findings from the Finnish HeLa project case studies. – *Proceedings of ED-MEDIA 2005: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. June 26–July 2, 2005. Montréal, Canada*. CD-ROM. Electronic version of papers presented at ED-MEDIA 2005 conference. 656–662.
- Tynjälä, P. 1999. *Oppiminen tiedon rakentamisena: konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Tynjälä, P. 2006. Opettajan asiantuntijuus ja työkulttuurit. – A.-R. Nummenmaa & J. Välijärvi (toim.), *Opettajan työ ja oppiminen*. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. 99–122.
- Uljen, M. 1997. *School didactics and learning*. East Sussex: Psychology Press.
- Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 15.5.2003/352. – URL (viitattu 12.5.2008):
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030352?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=valtioneuvoston%20asetus%20ammattikorkeakouluista>
- Vygotsky, L. 1978. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

Mobiililaitteet ja sosiaaliset ohjelmat yhteisöllisen oppimisen tukena

Haasteena toimivien periaatteiden yhdistäminen

Harto Pönkä

Piia Näykki

Jari Laru

Koulutusteknologian tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto

Verkko-oppimisympäristöjä on käytetty jo yli vuosikymmenen ajan yhteisöllisen oppimisen tukemiseksi. Viimeaikaisessa tutkimuksessa samaan on pyritty mobiililaitteiden ja -sovellusten sekä sosiaalisten ohjelmien (web 2.0) avulla. Samalla yhteisöllistä työskentelyä ohjattaessa, tuettaessa ja jäsenettäessä on alettu hyödyntää niin sanottuja yhteisöllisiä skriptejä, joita voidaan liittää erilaisiin oppimisympäristöihin ja -ohjelmiin. Oppimisteoreettisena tavoitteena on tukea oppilas- ja opiskelijaryhmien yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista, jotka edistävät oppijoiden käsitteellistä ymmärrystä. Esittelemme kolme Oulun yliopiston koulutusteknologian tutkimusyksikössä toteutettua tutkimusprojektia. Pohdinnassa etenemme kysymykseen, miten erilaiset teknologiat ja tutkimuksissa löydetty toimivat käytännöt ja teoreettiset periaatteet voitaisiin yhdistää uudenlaisia oppimisympäristöjä kehitettäessä.

Yhteisöllisellä tiedonrakentamisella käsitteelliseen ymmärrykseen

Ymmärtävän oppimisen korostaminen on yksi nykyaikaisen oppimistutkimuksen tunnusmerkeistä (Bransford ym. 2004). Ymmärtävällä oppimisella pyritään opittavien asioiden syvälliseen käsitteelliseen ymmärtämiseen sekä siihen, että opittua tietoa osattaisiin soveltaa myös koulun ulkopuolella. Ymmärtävällä oppimisella tarkoitetaan siis tiettyyn asiakokonaisuuteen liittyvien käsitteiden ymmärtämistä ja niiden hallitsemista: kykyä ratkaista ongelmia, suunnitella tehtäviä, huomata säännönmukaisuuksia, laatia järkeviä argumentteja ja selityksiä sekä muodostaa analogioita muihin ongelmiin (Bransford ym. 2004: 30). Ymmärtämisen korostaminen oppimisessa johtaa siihen, että opetuksen tulee perustua tietämisen prosesseihin (Piaget 1978). Opetuksen suunnittelun kannalta on olennaista ymmärtää, miten ihmiset oppivat uusia asioita ja liittävätkä uutta tietoa aiempiin tietoihinsa. Nykyisin vallitsevan oppimiskäsityksen mukaan ihmiset oppivat etsimällä aktiivisesti tietoa sekä rakentamalla uutta tietämystä ja ymmärrystä aiempien tietojensa ja uskomustensa pohjalta (Cobb 1994; Piaget 1978; Vygotsky 1962).

Ymmärtävän oppimisen ohella on korostettu yhteisöllistä oppimista (*collaborative learning*, CL). Dillenbourg (1999) määrittelee yhteisöllisen oppimisen tilanteeksi, jossa kaksi ihmistä tai enemmän oppii tai pyrkii oppimaan jotakin yhdessä. Yhteisöllisessä oppimisessa on keskeistä yhteisö eli oppilasryhmä, jolla on yhteinen tavoite oppia jotakin. Nimenomaan yhteinen tavoite ja sen saavuttamiseen tarvittavien kognitiivisten ponnistelu-
jen jakaminen tekee oppilasryhmän toiminnasta yhteisöllistä (Dillenbourg 1999; Barab – Barnett – Squire 2002; Hakkarainen – Lonka – Lipponen 1999) sen sijaan, että toiminta olisi vain yhteistyötä tai työnjakoa. Yhteisöstä saatava sosiaalinen ja kognitiivinen tuki voivat tehostaa merkittävästi ryhmän jäsenten oppimista.

Yhteisölliseen oppimiseen liittyy olennaisesti yhteisöllinen tiedonrakentaminen (Scardamalia – Bereiter 2003; 2005; Scardamalia 2002), jolla tarkoitetaan tavoitteellista työskentelyä käsitteellisten luomusten, kuten suunnitelmien ja teorioiden, luomiseksi. Yhteisöllisessä tiedonrakentamisessa oppijayhteisö asettaa tavoitteekseen jonkin keksimänsä ongelman ratkaisemisen. Tämän jälkeen ryhmä pyrkii yhdessä rakentamaan tietoa, jolla ongelma ratkeaa. Tietoa rakennetaan keskustellen (Scardamalia – Bereiter 2005), kysymällä, esittämällä ja perustelemalla omia ideoita sekä arvioimalla muiden ideoita ja kehittämällä niitä edelleen. Yhteisölliseen tiedonrakentamiseen voidaan pyrkiä esimerkiksi tutkivan oppimisen mallin avulla (Hakkarainen – Lonka – Lipponen 1999).

Yhteisöllisen oppimisen ja tiedonrakentamisen aikana oppilaat joutuvat selittämään omia ajatuksiaan muille. Tästä on todettu olevan hyötyä sekä opiskelijalle itselleen että muulle ryhmälle (Lehtinen 2003). Kun oppilas selittää ideansa muulle ryhmälle, hän joutuu pukemaan sen kielelliseen muotoon käsitteiksi ja niiden välisiksi suhteiksi (mt.). Kun oppilas huomaa tässä yhteydessä aukkoja omassa ajattelussaan, hänen käsityksensä ideastaan sekä ajattelustaan selkiytyy ja kehittyy (Hakkarainen ym. 2005). Kognitiivisesta näkökulmasta katsoen kyse on mielisäisten ja näkymättömien ajatusprosessien tekemisestä näkyviksi eli niiden ulkoistamisesta (Collins – Brown 1988; Collins – Brown – Holum 1991; Lehtinen – Rui 1996). Oppilaiden selittäessä ideoitaan muulle ryhmälle syntyy väistämättä kognitiivisia konflikteja eli tilanteita, joissa oppilaiden on ponnisteltava kognitiivisesti ymmärtääkseen toistensa ajatuksia (Piaget 1978). Kyse on tiedonrakentamisen prosessista, jossa oppilaat vuoroitellen auttavat toisiaan saavuttamaan entistä korkeatasoisempaa ymmärrystä (Lehtinen 2003). Kun oppilaat rakentavat yhdessä tietoa vastavuoroisesti argumentoiden, kysellen ja toistensa ajatuksia arvioiden ja kehittäen, heidän käsitteellinen ymmärryksensä kehittyy paremmin kuin tilanteessa, jossa he ratkaisisivat samoja ongelmia yksin.

Yhteisölliset skriptit ohjaavat ja jäsentävät oppimista

Viimeaikaisessa tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen tutkimuksessa yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista on pyritty vaiheistamaan ja jäsentämään niin sanottujen yhteisöllisten skriptien (*collaborative scripts*) avulla (Dillenbourg 2002; Kollar – Fischer 2004; Hämäläinen – Häkkinen 2006). Yhteisöllinen skripti on kokoelma ohjeita, jotka määrittelevät, kuinka ryhmän jäsenet työskentelevät yhteisöllisesti ratkaistaakseen jonkin ongelman tai tehtävän (O'Donnel – Dansereau 1992; Dillenbourg 2002). Skriptien tarkoituksena on ohjata oppijoiden kognitiivisia prosesseja (O'Donnel 1999) siten, että ne synnyttävät yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista. Toisaalta skripteillä voidaan ehkäistä ei-toivottuja ryhmäprosesseja (mt.) esimerkiksi vähentämällä toisilleen ennestään tuntemattomien oppijoiden välistä epävarmuutta verkkokursseilla (Mäkitalo ym. 2004).

Skriptit integroidaan yhteisöllisen työskentelyn oppimisympäristöön, jonka kautta ne välittyvät oppijoille (Dillenbourg 2002). Tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen tutkimuksessa skriptejä on tutkittu pääasiassa verkko-oppimisympäristöihin yhdistettyinä (Kollar – Fischer 2004; Hämäläinen – Häkkinen 2006; Dillenbourg 2002), mutta niitä voidaan käyttää myös mobiililaitteiden kanssa yhteisöllisen oppimisen ohjaamiseksi (Stegmann 2004; Carmien ym. 2007).

Yhteisöllisille skripteille voidaan asettaa tiettyjä vaatimuksia, joiden perusteella niitä voidaan myös arvioida. Ensinnäkin skriptin mukaisen yhteisöllisen työskentelyn tulee loogisesti synnyttää ja tukea yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista. Toiseksi skripti ei saa olla liian tiukasti määritelty, ”yliskriptattu” (*over-scripted*), vaan sen tulee antaa riittävästi vapautta oppijoiden työskentelylle ja yksilölliselle oppimisprosessille. Kolmanneksi oppijoiden ja opettajien tulee voida omaksua skripti siten, että he voivat seurata suunniteltuja vaiheita ongelmitta. Skriptin omaksumista ja muistamista voidaan helpottaa koostamalla siitä yhtenäinen tarina tai välittämällä skripti jonkin teknisen apuvälineen kautta. Yleisesti voidaan sanoa, että mitä yksinkertaisempi skripti on, sitä helpompi se on omaksua. Liian tiukasti määritelty tai liian monimutkainen skripti voi aiheuttaa sen hylkäämisen oppijoiden keskuudessa. Optimaalissa tilanteessa oppijat kykenevät sisäistämään skriptin ja työskentelemään sen mukaisesti itsenäisesti. Lisäksi skriptin tulisi olla mahdollisimman yleisesti sovellettavissa eri oppimistilanteissa ja oppiaineissa. (Dillenbourg 2002.)

Weinberger, Fischer ja Mandl (2001) vertailivat tutkimukseensa, millaista osallistumista ja tiedon jakamista avoin keskustelu, *scaffolding*-tyyppinen eli oppijan tarpeisiin mukautuva oppimisen tukeminen, roolijakoon perustuva yhteisöllinen skripti sekä kahden edellisen yhdistelmä tuottivat verkko-oppimis-

ympäristöön implementoituina. Selvästi parhaimmat oppimistulokset saavutettiin yhteisöllisen skriptin avulla. Merkittävää oli, että yhteisöllistä skriptiä käytettäessä oppilaat kirjoittivat vähemmän viestejä kuin muissa työskentelymalleissa, mutta viestit olivat pitempiä ja niiden kirjoittamiseen käytettiin suhteellisesti enemmän aikaa. Yhteisöllisen skriptin avulla oppilasryhmät keskittyivät paremmin oppimistehtävään, ja muihin aiheisiin liittyvä keskustelu väheni.

Verkko-oppimisympäristöjen ja sosiaalisten ohjelmien tuki yhteisölliselle oppimiselle ja tiedonrakentamiselle

Tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen (*computer-supported collaborative learning*, CSCL) tutkimus on keskittynyt viime vuosiin asti verkko-oppimisympäristöjen (*virtual learning environment*, VLE) käyttöön. Verkko-oppimisympäristöt on tyypillisesti suunniteltu edistämään yhteisölliseen työskentelyyn osallistuvien oppijoiden ajattelun prosesseja sekä käsitteellisten luomusten muodostamista ja kehittämistä yhteisöllisesti ja tarjoamaan yhteisölliselle tiedonrakentamiselle virtuaalisen tilan (Scardamalia 2004). Ohjelmien avulla oppijat voivat tietokoneen välityksellä yhdessä rakentaa tietoa virtuaalisessa ympäristössä, jossa he voivat keskustella ja hyödyntää tiedon prosessointia, esittämistä ja järjestämistä tukevia työkaluja (Scardamalia 2002; 2004).

Tutkimus on antanut vahvoja viitteitä, että verkko-oppimisympäristöt tukevat yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista (Scardamalia 2004). Toisaalta tutkimukset ovat osoittaneet, että siirtyminen onnistuneesti perinteisestä opetuksesta tietokoneavusteiseen yhteisölliseen oppimiseen vaatii oppijayhteisön toiminnan kehittämistä, toimintakulttuurin muutosta ja oppilaiden erojen huomioimista (Lipponen – Hakkarainen 1997; Rahikainen ym. 2001). Tutkimuksissa on havaittu lukuisia haasteita, jotka voivat haitata oppimista verkko-oppimisympäristöissä. Ne liittyvät esimerkiksi pedagogisten tavoitteiden ja teknologisten ratkaisujen yhteensovittamiseen, opettajan rooliin, yhteisöllisyyden utopiaan ja vapaamatkustamisen mahdollisuuteen (Pöysä ym. 2007).

Viime vuosina tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen tutkimuksessa on selvitetty myös niin sanottujen sosiaalisten ohjelmien (web 2.0) käyttöä oppimisen tukemiseksi (Kolbitsch – Maurer 2006; Cress – Kimmerle 2007). Yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista voidaan tukea esimerkiksi wikien ja blogien avulla. Sosiaaliset ohjelmat eroavat etenkin avoimuudellaan perinteisistä verkko-oppimisympäristöistä, jotka ovat usein vain rajatun käyttäjäkunnan saavutettavissa. Lisäksi esimerkiksi RSS-syötteiden avulla on mahdollista siirtää sisältöjä sosiaalisten ohjelmien välillä ja rakentaa erillisistä ohjelmista isompia kokonaisuuksia (Järvelä ym. 2007).

Avoimuuteen on pyritty myös uudenslaisilla oppimisaihioilla, jotka mahdollistavat oppimissisältöjen vapaan liikkuvuuden eri ohjelmien välillä (Ilomäki 2005). Keskeisenä haasteena on kehittää standardeja, jotka mahdollistavat esimerkiksi oppimisaihioihin liittyvien metatietojen kuvaamisen yhdenmukaisella tavalla (Nirhamo 2005). Samaan pyritään myös yhteisöllisiä skriptejä mallinnettaessa ja standardoitaessa, mutta se on todettu ongelmalliseksi skriptien sisältämän sosiaalisen vuoro-vaikutuksen takia ja koska hajautuneen työskentelyn ohjaaminen on monimutkaista (Dillenbourg 2002; Miao ym. 2005).

Mobiililaitteiden tuki oppimiselle

Tietokoneiden ohella on tutkittu mobiililaitteiden käyttöä yhteisöllisen oppimisen tukemiseksi. Mobiililaitteet kulkevat oppijoiden mukana, ja niiden on ajateltu mahdollistavan oppimisen tukemisen milloin ja missä tahansa (Sharples 2000). Teknologian avulla voidaan luoda mobiili oppimisympäristö, joka mahdollistaa yksilöllisen, oppijakeskeisen, tilannesidonnaisen, yhteisöllisen ja kaikkialla läsnä olevan elinikäisen oppimisen (mt.). Liikkuvuutta tärkeämpi syy mobiililaitteiden käyttöön oppimista tuettaessa on kuitenkin se, että lisäämällä oppijoiden vuoro-vaikutuksen ja tiedonjakamisen mahdollisuuksia lisätään samalla mahdollisuuksia aktiiviseen ajatteluun ja tiedonprosessointiin erilaisissa konteksteissa (Dillenbourg – Järvelä – Fischer 2007; Tolonen ym. 2005).

Mobiililaitteiden teknisen kehittymisen myötä kamerakännykät ovat tarjonneet uusia mahdollisuuksia tukea oppimista sekä yksilön että yhteisön tasolla. Scifon (2005) tutkimuksen mukaan oppilaiden ottamiin valokuviin yhdistyy heidän mielessään alkuperäisen kuvaustilanteen muistoja, kokemuksia ja tunteita sekä fyysiset puitteet ja vallinnut sosiaalinen tilanne. Tutkimuksessa (mt.) oppilaiden todettiin luovan kolmentyyppisiä multimedia- viestejä: esittäviä, informatiivisia ja ongelmanratkaisuun liittyviä.

Tärkeää on myös kuvaan liitetty teksti, joka selittää oppijan kuvaan yhdistämiä merkityksiä muille oppilaille (Näykki – Järvelä 2008). Oppilaiden ottamien kuvien ja niihin liitettyjen tekstien jakamista muille voidaan pitää samalla tavalla omien ajatusten ja kokemusten ulkoistamisena kuin keskustelun yhteydessä tapahtuvaa ajatusten selittämistä. Kuvien ottaminen yhteisöllisen oppimisen yhteydessä mahdollistaa myös oppimistilanteeseen liittyvien ajatusten esittämisen muillekin oppilasryhmille sekä tallentamisen myöhempää käyttöä varten.

Esimerkkejä yhteisöllisyyden tukemisesta teknologian avulla

Seuraavaksi esitellään kolme esimerkkiä siitä, miten oppilasryhmien vuorovaikutusta ja yhteisöllistä oppimista voidaan tukea tieto- ja viestintäteknikan ja erityisesti mobiililaitteiden avulla.

Tapaus 1: käytäntöyhteisön tukeminen mobiilin oppimisympäristön avulla

Tutkimuksen (Goman – Laru 2003; Laru – Järvelä 2008) tarkoituksena oli hahmotella mobiilioppimisen pedagogista mallia sekä tutkia, kuinka voidaan tukea maantieteellisesti hajautuneen työyhteisön (n = 10) työskentelyä pedagogisesti perustellun mobiilisovelluksen avulla. Työyhteisö nähtiin niin sanotuksi käytäntöyhteisöksi (*community of practice*, CoP), joka pyrki ratkaisemaan yhteisesti jaettuja ongelmia (Lave – Wenger 1991; Wenger 1998). Sijainniltaan hajautuneessa yhteisössä tiedonjakaminen, sosiaalinen vuorovaikutus ja yhteisöllinen oppiminen on kuitenkin vähäistä (Laru – Järvelä 2008). Tutkimuksessa tätä ongelmaa pyrittiin ratkaisemaan *FLE3mobile*-verkko-oppimisympäristön avulla, jota käytettiin *PocketPC*-pohjaisilla kämmenmikroilla.

Tutkimuksen aineisto koostui *FLE3mobile*-ohjelman lokitiedoista (sivulataukset, kirjautumiset, käyttöaika, käyttöpäivät) sekä testihenkilöiden haastatteluista. Analyysi käsitti lokitietojen tilastollisen analyysin, haastattelujen sisällönanalyysin sekä näistä saatujen tulosten pohjalta tehdyn sosiaalisen verkostanalyysin. Tulosten perusteella *FLE3mobile*-ohjelman käyttö oli yleisesti ottaen vähäistä. Tarkempi analyysi paljasti syyksi sen, että yhteisön jäsenillä ei ollut todellista tarvetta yhteisölliseen työskentelyyn virtuaalisesti jaetussa työtilassa. Tutkimuksen kohdehenkilöt kuitenkin kertoivat mobiililaitteiden tulleen heille tärkeiksi henkilökohtaisiksi työvälineiksi niiden sisältämien muiden ohjelmien ansiosta. Johtopäätöksenä oli, että virtuaalisen käytäntöyhteisön rakentaminen olemassa olevasta työyhteisöstä on haastavaa ja se vaatii yhteisöllisyyden sekä työ- ja oppimiskontekstien syvällistä ymmärtämistä. Yhteisön sosiaalisia rakenteita ei voi siirtää sellaisinaan virtuaaliseen oppimisympäristöön.

Tapaus 2: mobiililaitteilla tuettu yhteisöllisen oppimisen pedagoginen malli

Tutkimuksen (Pönkä 2008) tarkoituksena oli selvittää, millä tavalla mobiililaitteilla voidaan tukea yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista avoimessa oppimisympäristössä. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää design-tutkimuksen mukaisesti mobiililaitteilla tuettua yhteisöllisen oppimisen pedagogista mallia.

Tutkimuksessa toteutettiin syksyllä 2004 kenttäkokeilu Pudasjärven Pikku-Syötteen luontopolulla, jossa 22 oppilasta (13 tyt-

töä ja 9 poikaa) käytti 2–3 hengen ryhmissä älypuhelimia yhteisöllisen oppimisen ja tiedonrakentamisen tukena. Kenttäkokeilussa testattiin pedagogista mallia, joka kehitettiin tutkivan oppimisen mallin pohjalta. Älypuhelimissa käytettiin multimedia-viestejä hyödyntävää *Lehtiset*-sovellusta, johon integroitiin yhteisöllinen skripti. Skriptillä pyrittiin ohjaamaan yhteisöllistä oppimista ja tiedonrakentamista testattavana olleen pedagogisen mallin mukaisesti.

Kenttäkokeilussa kerättiin tutkimusaineisto, joka koostui oppilasryhmien keskustelujen nauhoituksista, oppilaiden älypuhelimilla tuottamista vastausviesteistä sekä alku- ja loppukyselyiden vastauksista ja niissä laadituista käsittekartoista. Tärkeimpänä analyysimenetelmänä oli sisällönanalyysi. Tuloksia käsiteltiin myös tilastollisesti muun muassa korrelaatioanalyysillä.

Tärkeimmät johtopäätökset liittyivät siihen, mitkä seikat johtivat tai olivat yhteydessä yhteisölliseen oppimiseen. Tuloksia käsiteltiin pääasiassa ryhmätasolla. Oppilasryhmien keskustelujen todettiin sisältäneen yhteisöllistä tiedonrakentamista ja edenneen tutkivan oppimisen mallin mukaisesti. Oppilaiden käsittekartoissa havaittu muutos oli yhteydessä sekä aktiiviseen keskusteluun työskentelyn aikana että kokemukseen yhteisöllisestä työskentelystä. Käsitteellisen ymmärryksen kehittymisen kannalta näytti olevan keskeistä, että opittaviin käsitteisiin liittyviä ongelmia ratkaistiin useiden tehtävien aikana erilaisissa konteksteissa. Kenttäkokeilussa testattu mobiililaitteilla tuettava yhteisöllisen oppimisen malli näytti siis edistävän oppilaiden käsitteellisen ymmärryksen kehittymistä – joskin ryhmien välillä oli suuria eroja.

Tapaus 3: mobiililaitteet ja web 2.0 -ohjelmat yhteisöllisen oppimisen tukena *Edufeed*-kursilla

Tutkimuksen (Järvelä ym. 2007) tarkoituksena oli selvittää, kuinka mobiiliteknologiaa sekä sosiaalisen webin sovelluksia, kuten blogeja (*Wordpress*), wikejä (*Wikispaces*), RSS-lukijoita (*Google Reader*) ja tiedostonjako-ohjelmia (*YouTube*, *Flickr*), voidaan käyttää yhteisöllisen oppimisen tukemiseen. Oletuksena oli, että oppijoiden vuorovaikutus rikastuu, kun sosiaalisten ohjelmistojen mahdollisuudet integroidaan oppimistilanteisiin, ja että virtuaalisten oppimisyhteisöjen rakentuminen on tällä tavalla sujuvampaa kuin perinteisemmissä verkko-oppimisympäristöissä.

Tutkimuksen kohdejoukko koostui 22 yliopisto-opiskelijasta (5 miestä ja 17 naista), jotka työskentelivät 4–5 hengen ryhmissä kolme kuukautta kestäneen kurssin ajan. Opiskelijoilla oli käytössään *Nokia N73* -kamerakännykät. Ryhmätyöskentely koostui erilaisista vaiheista, joissa työskentelyä tuettiin sosiaalisten ohjelmistojen sekä mobiililaitteiden ja tietokoneiden avulla.

Kurssin aikana oli kuusi luentoa, joiden aiheita käsiteltiin heti luennon jälkeen pienryhmissä. Näissä tapaamisissa ryhmät

asettivat ongelmalähtöisen työskentelyn aiheet, joita he työstiivät seuraavassa vaiheessa etsimällä aiheeseen liittyviä esimerkkejä omasta elinpiiristään. Oppijoiden tuli ottaa keksimäänsä ideaan liittyviä kuvia kamerakännykällä, liittää niihin selitystekstit ja lähettää ne omaan blogiinsa, josta kuvat ja tekstit välittyivät edelleen muiden opiskelijoiden mobiililaitteisiin RSS-syötteinä. Opiskelijat saattoivat myös täydentää selitystekstejä myöhemmin blogissaan. Kuvia ja niiden selityksiä tarkastellaan tutkimuksessa opiskelijoiden luomina käsitteellisinä luomuksina (*knowledge representation*; Näykki – Järvelä 2008). Samat vaiheet toistuivat jokaisen kuuden luennon jälkeen. Kurssin aikana oli lisäksi kaksi pienryhmätapaamista, joissa ryhmät kävivät läpi kaikki keräämänsä kuvat. Opiskelijoiden tuli selittää ryhmänsä muille jäsenille, mikä kuvissa oli tärkeää yhteisen tehtävän kannalta. Tämän jälkeen ryhmät valitsivat ne kuvat, joiden katsoivat olevan merkityksellisiä koko ryhmälle. Kuvat kerättiin ryhmien yhteisiin wiki-työtiloihin, joissa työskentelyä jatkettiin koostamalla kurssin aiheisiin liittyvä yhteinen lopputuotos.

Tutkimuksesta kerättiin monipuolinen ja runsas aineisto, joka koostui pienryhmätilanteiden videoinneista, kyselyistä ja haastatteluista. Lisäksi opiskelijoiden ja ryhmien toimintaa analysoitaessa käytetään sosiaalisten ohjelmistojen lokitiedostoja. Aineiston analyysi on kesken, mutta tähän mennessä näyttää siltä, että käsitteellisten luomusten rakentaminen ja jakaminen ryhmän kesken tuki opiskelijoiden yhteisöllistä oppimista. Lisäksi se johti opiskelijoiden itseohjautuvuuteen, joka näkyi siten, että he selittivät ja kehittivät omaa ymmärrystään. Opiskelijat kokivat kuvien ja niiden selitysten tuottamisen haastavaksi. Yleisesti ottaen tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että yhteisöllistä oppimista voidaan tukea ja ohjata käyttämällä web 2.0 -sovelluksia ja mobiililaitteita yhdessä.

Pohdinta: toimivien periaatteiden yhdistäminen uudenlaiseksi oppimisympäristöksi

Sekä tietokoneavusteista että mobiililaitteilla tuettua yhteisöllistä oppimista tutkittaessa on löydetty toimivia käytäntöjä ja teoreettisia periaatteita, joita voidaan hyödyntää oppimisympäristöjä suunniteltaessa. Tärkein tutkimuksissa saavutettu tulos on, että teknologian avulla voidaan tukea niitä kognitiivisia ja sosiaalisia prosesseja, jotka johtavat yhteisölliseen oppimiseen ja tiedonrakentamiseen ja tuottavat oppijoille käsitteellistä ymmärrystä. Oppimisympäristöjen kehittämisen tulee jatkossakin perustua tähän oppimisteoreettiseen pohjaan.

Tietokoneilla ja mobiililaitteilla on erilaiset vahvuudet yhteisöllisyyttä ja oppimista tuettaessa ja mahdollistettaessa. Tähän mennessä toteutetuissa tutkimuksissa on yleensä keskitytty jompaankumpaan näistä teknologioista. Tutkimuksissa on myös usein tehty luovia ratkaisuja teknologian ja käytettyjen ohjel-

mien suhteen, mikä ei ole ongelmatonta. Gomanin ja Larun (2003) tutkimuksessa tietokoneille suunniteltu verkko-oppimisympäristö muokattiin toimimaan mobiililaitteissa, ja Pöngän (2008) tutkimuksessa yhteisöllisessä oppimisessa hyödynnettiin alun perin muuhun tarkoitukseen kehitettyä mobiiliohjelmää. Mobiililaitteiden käytöstä yhteisöllisessä oppimisessä on kuitenkin saatu hyviä tuloksia ja yhteisöllisiä skriptejä on kehitetty runsaasti (esim. Stegmann 2004). Vasta viime vuosina tutkimuksissa on alettu selvittää, miten mobiililaitteita ja sosiaalisia ohjelmia voitaisiin käyttää yhdessä yhteisöllisen oppimisen ja tiedonrakentamisen tukemiseksi. Tästä *Edufeed*-tutkimushanke (Järvelä ym. 2007) on antamassa rohkaisevia tuloksia.

Tulevaisuuden haasteena on kehittää uudentyyppisiä oppimisympäristöjä, jotka hyödyntäisivät sekä tietokoneiden että mobiililaitteiden tarjoamia mahdollisuuksia. Tällöin eri teknologiat voisivat täydentää toisiaan muodostaen yhtenäisen virtuaalisen oppimisympäristön, joka tukisi oppijan ja oppijayhteisön toimintaa sekä luokahuoneessa että sen ulkopuolella. Hyvänä lähtökohtana on sosiaalisten ohjelmien joustavuus, jonka ansiosta useita ohjelmia voidaan koota yhdeksi kokonaisuudeksi (esim. Järvelä ym. 2007). Keskeistä on, että ohjelmiin voidaan helposti liittää yhteisöllisiä skriptejä, joilla oppimista voidaan tehokkaasti ohjata ja tukea (Dillenbourg 2002). Jotta useita ohjelmia voitaisiin liittää toisiinsa, tarvitaan yhteisiä standardeja, jotka mahdollistavat sisältöjen, toimintojen, metatietojen ja jopa yhteisöllisten skriptien siirtämisen ohjelmien välillä samaan tapaan kuin esimerkiksi RSS-syötteen mahdollistavat sisältöjen siirtämisen web-palveluiden välillä. Haasteena on myös käyttäjä- ja ryhmätunnistus hajautetuissa oppimisympäristöissä.

Teknisiä ratkaisuja haasteellisempaa tulee olemaan se, miten erilaisten teknologioiden opetuskäytön tutkimustulokset sovitaan yhteen uudentyyppisiä oppimisympäristöjä kehitettäessä. Verkko- ja mobiilioppimisympäristöjen yhdistäminen merkitsee esimerkiksi uusien sosiaalisten käytäntöjen kehittymistä ja oppimiskulttuurin muuttumista. Tarvitaan siis runsaasti jatkotutkimusta sen selvittämiseksi, millainen oppimisympäristö tukisi parhaiten käsitteelliseen ymmärrykseen johtavaa yhteisöllistä ja yksilöllistä oppimista.

LÄHTEET

- Barab, S. – Barnett, M. – Squire, K. 2002. Developing an empirical account of a community of practice: characterizing the essential tensions. – *The Journal of Learning Sciences*; 11 (4): 489–542.
- Bransford, J. ym. (toim.) 2004. *Miten opimme: aivot, mieli, kokemus ja koulu*. (Suom. A. Penttilä; alkuteos *How people learn: brain, mind, experience, and school* julkaistu 1999.) Helsinki: WSOY.
- Carmien, S. ym. 2007. The interplay of internal and external scripts: a distributed cognition perspective. – F. Fischer et al., *Scripting computer-supported collaborative learning: cognitive, computational and educational perspectives*. New York: Springer.
- Cobb, P. 1994. *Theories of mathematical learning and constructivism: a personal view*. Symposium paper. University of Klagenfurt, Institute for Mathematics.
- Collins, A. – Brown, J. 1988. Computer as a tool for learning through reflection. – H. Mandl & A. Lesgold (eds.), *Learning issues for intelligent tutoring systems*. New York: Springer. 1–18.
- Collins, A. – Brown, J. – Holum, A. 1991. *Cognitive apprenticeship: making thinking visible*. – URL (reprinted from the Winter 1991 edition of *The American Educator*): http://kenton.k12.ky.us/DL/General/Readings/Collins_CogApp.pdf
- Cress, U. – Kimmerle, J. 2007. A theoretical framework of collaborative knowledge building with wikis – a systemic and cognitive perspective. – Computer Supported Collaborative Learning Conference 2007. New Brunswick, NJ, USA.
- Dillenbourg, P. 1999. What do you mean by ‘collaborative learning’? – P. Dillenbourg (ed.), *Collaborative-learning: cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Elsevier Science. 1–19.
- Dillenbourg, P. 2002. Over-scripting CSCL: the risk of blending collaborative learning with instructional design. – P. A. Kirschner (ed.), *Inaugural address, three worlds of CSCL: can we support CSCL?* Heerlen: Open Universiteit Nederland. 61–91.
- Dillenbourg, P. – Järvelä, S. – Fischer, F. 2007. *The evolution of research on computer-supported collaborative learning: from design to orchestration*. Kaleidoscope Legacy Book.
- Goman, H. – Laru, J. 2003. *Langattomat päätelaitteet hajautetun asiantuntijuuden ja yhteisöllisen tiedonrakentelun tukena*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto.
- Hakkarainen, K. 2004. Esipuhe suomalaisen painokseen. – J. Bransford ym (toim.), *Miten opimme: aivot, mieli, kokemus ja koulu*. Helsinki: WSOY. 8–12.
- Hakkarainen, K. – Lonka, K. – Lipponen, L. 1999. *Tutkiva oppiminen: älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen*. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K. ym. 2005. *Tutkiva oppiminen käytännössä: matka-opas opettajille*. Helsinki: WSOY.
- Hämäläinen, R. – Häkkinen, P. 2006. Verkko-työskentelyn vaiheistaminen yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen tukena. – S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.), *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo: WSOY.
- Ilomäki, L. 2005. Oppimisaihiot opetuksen ja oppimisen tukena. – L. Ilomäki (toim.), *Opi ja onnistu verkossa – aihiot avuksi*. Helsinki: Opetushallitus. 9–26.
- Järvelä, S. ym. 2007. Structuring and regulating collaborative learning in higher education with wireless networks and mobile tools. – *Educational Technology & Society*; 10 (4): 71–79.

- Kolbitsch, J. – Maurer, H. 2006. The transformation of the Web: how emerging communities shape the information we consume. – *Journal of Universal Computer Science*; 12: 187–213.
- Kollar, I. – Fischer, F. 2004. Internal and external cooperation scripts in Web-based collaborative inquiry learning. – P. Gerjets et al. (eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning: proceedings of the First Joint Meeting of the EARLI SIGs Instructional Design and Learning and Instruction with Computers*. Tuebingen.
- Laru, J. – Järvelä, S. 2008. Social patterns in mobile technology mediated collaborating among members of the professional distance education community. – *Educational Media International*; 45 (1): 17–32.
- Lave, J. – Wenger, E. 1991. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lehtinen, E. 2003. Computer-supported collaborative learning: an approach to powerful learning environments. – E. De Corte et al. (eds.), *Powerful learning environments: unraveling basic components and dimensions*. Amsterdam: Pergamon Boston. 35–54.
- Lehtinen, E. – Rui, E. 1996. Computer supported complex learning: an environment for learning experimental method and statistical inference. – *Machine Mediated Learning*; 5 (3 & 4): 149–175.
- Lipponen, L. – Hakkarainen, K. 1997. Developing culture of inquiry in computer-supported collaborative learning. – R. Hall, N. Miyake & N. Enyedy (eds.), *Proceedings of CSCL '97: the Second International Conference on Computer Support for Collaborative Learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Miao, Y. ym. 2005. CSCL scripts: modelling features and potential use. – T. Koschmann, D. Suthers & T. W. Chan (eds.), *Proceedings of the Computer Supported Collaborative Learning 2005: the next 10 years!* NJ: Erlbaum. 423–432.
- Mäkitalo, K. ym. 2004. Uncertainty-reducing cooperation scripts in online learning environments. – P. Gerjets et al. (eds.), *Proceedings of First Joint Meeting of the EARLI SIGs "Instructional Design" and "Learning and Instruction with Computers"*.
- Nirhamo, L. 2005. Metatieto löytämisen apuna. – L. Ilomäki (toim.), *Opi ja onnistu verkossa – aihiot avuksi*. Helsinki: Opetushallitus. 101–109.
- Näykki, P. – Järvelä, S. 2008. How pictorial knowledge representations mediate collaborative knowledge construction in groups. – *Journal of Research on Technology in Education*; 40 (3): 359–387.
- O'Donnel, A. 1999. Structuring dyadic interaction through scripted cooperation. – A. O'Donnel & A. King (eds.), *Cognitive perspectives on peer learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- O'Donnel, A. – Dansereau, D. 1992. Scripted cooperation in student dyads: a method for analyzing and enhancing academic learning and performance. – R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (eds.), *Interaction in cooperative groups: the theoretical anatomy of group learning*. Cambridge: Cambridge University Press. 120–141.
- Piaget, J. 1978. *Success and understanding*. London: Routledge.
- Pönkä, H. 2008. *Mobiililaitteilla tuettu yhteisöllinen oppiminen: design-tutkimus luontopolulla*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto.
- Pöysä, J. ym. 2007. *Millaista on laadukas yhteisöllinen oppiminen verkossa? Osallistujalähtöinen näkökulma yhteisöllisen oppimisen ja toiminnan käytänteisiin Suomen virtuaaliyliopiston tie-*

teenalaverkostojen verkkokursseilla. Espoo: Suomen virtuaaliyliopiston palveluyksikkö.

Rahikainen, M. ym. 2001. Progressive inquiry in CSILE environment: teacher guidance and students' engagement. – P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen (eds.), *European perspectives on computer-supported collaborative learning: proceedings of the First European Conference on CSCL*. Maastricht. 520–528.

Scardamalia, M. 2002. Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. – B. Smith (ed.), *Liberal education in a knowledge society*. Chicago: Open Court. 67–98.

Scardamalia, M. 2004. CSILE/Knowledge Forum. – *Education and technology: an encyclopedia*. Santa Barbara: ABC-CLIO. 183–192.

Scardamalia, M. – Bereiter, C. 2003. Knowledge building. – *Encyclopedia of education*. New York: Macmillan Reference. 1370–1373.

Scardamalia, M. – Bereiter, C. 2005. Knowledge building: theory, pedagogy, and technology. – K. Sawyer (ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press New York.

Scifo, B. 2005. The domestication of camera-phone and MMS communication: the early experiences of young Italians. – K. Nyíri (ed.), *A sense of place: the global and the local in mobile communication*. Wien: Passagen. 363–373.

Sharples, M. 2000. The design of personal mobile technologies for lifelong learning. – *Computers & Education*; 34: 177–193.

Stegmann, K. (toim.) 2004. *Examples of CSCL scripts using of mobile tools*. Kaleidoscope – JEIRP MOSIL -Deliverable 23.3.1.

¹ Nykyisin Näykki.

Tolonen,¹ P. ym. 2005. Mobiilioppiminen – onko sitä? Langattomuus oppimisen tukena – pedagogisia periaatteita ja tutkimustietoa. Symposium-esitys. ITK-konferenssi 2005. Hämeenlinna.

Weinberger, A. ym. 2001. Scripts and scaffolds in problem-based CSCL-environments: fostering participation and transfer. *m-EARLI Conference 2001*. Fribourg.

Wenger, E. 1998. *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Vygotsky, L. 1962. *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Ryhmätyöalustan käyttöönottoon yhteydessä olevat tekijät lukiotyöorganisaatiossa

Heljä Franssila

Hypermedialaboratorio, Tampereen yliopisto

Tietojärjestelmien käytön kattavuus ja vaikuttavuus sekä käyttäjätyytyväisyys ovat tyypillisiä päämääriä tietojärjestelmiä uudistettaessa. Tietojärjestelmän vaikutuksia halutaan aikaansaadaksi ja todentaa myös kohtalaisen nopeasti käyttöönoton jälkeen. Kriittiseksi tekijäksi muodostuukin, miten varmistetaan onnistunut käyttöönotto ja käytön vakiintuminen.

Tietojärjestelmien käyttöönoton sekä käytön ja sen vaikutusten ennustaminen ja selittäminen on tietojärjestelmätieteen klassisia tutkimuskysymyksiä ja kiinnostaa jatkuvasti myös käytännön ammattilaisia. Aiheen ympärillä tehdään jatkuvasti tutkimusta. Vaikka teknologiat muuttuvat, pyrkimyksenä on ollut löytää yleispäteviä ja riittävän vahvasti validoituja muuttujia ja mittaristoja, jotka sekä ennustaisivat että selittäisivät tietojärjestelmien käytön kehkeytymistä ja käytön vaikutuksia. Alalla onkin vakiintunut käyttöön useita tietojärjestelmien menestysmalleja, jotka kokoavat ja yleistävät lukuisten empiiristen tutkimusten pohjalta muuttujia kokonaisuuksiksi. Tyypillisesti selittävänä muuttujana on käyttö (*use*) tai käyttäjätyytyväisyys (*user satisfaction*) sekä vaikutuksia tutkittaessa toimintasuoritusten luonne ja laatu (*performance*) tai hyödyt (*benefits*).

Toiminnallisten vaikutusten ja hyötyjen saavuttamisen ollessa tietojärjestelmä uudistusten päähuomion kohteena kiinnostavat kaikki keskeiset tekijät, joilla voidaan vaikuttaa käytön onnistumiseen ja hyötyjen toteutumiseen. On mielekästä tarkastella yhtä aikaa sekä käyttäjätyytyväisyyteen että varsinaiseen toteutuneeseen käyttöön vaikuttavia tekijöitä ja interventioita.

Tässä artikkelissa tarkastelen aluksi tunnetuimpia tietojärjestelmien käytön menestysmalleja, joiden pätevyydestä on lukuisissa tutkimuksissa saatu vahvaa näyttöä, joita on sovellettu laajasti myös käytännössä ja joilla on tavoiteltu kontekstista riippumatonta yleispätevyyttä. Seuraavaksi muodostan malleista synteetisemmän uuden kokonaismallin, joka kokoaa esiteltyjen mallien tunnistamat tärkeimmät vaikutinyhteydet tietojärjestelmien käytön toteutumisessa. Kolmanneksi tarkastelen tämän kokonaismallin avulla kahdessa lukiossa toteutetun lukiohenkilöstön ryhmätyöalustan (lukioportaalin) käyttöönoton menettelyiden ja ryhmätyöalustan henkilökohtaisen käytön toteutumisen yhteyttä. Empiirisenä tutkimusaineistona on kahdessa lukiossa vuonna 2006 toteutettu henkilöstökysely (n = 42, vas-

tausprosentti 47) ryhmätyöalustan käyttöönotosta ja käytön toteutumasta. Lukioportaalin sisältämiä toiminnallisuuksia ei tässä esityksessä käydä läpi, sillä niihin voi tutustua toisaalla (esim. Franssila – Pehkonen 2006). Toiminnallisuuksista saa kuitenkin hyvän käsityksen tutustumalla liitteen 1 (s. 70) muuttujien kuvauksista erityisesti *käytön laadullinen monipuolisuus* -summamuuttujan osioihin.

Universaaliuteen pyrkivät tietojärjestelmien käytön menestysmallit

Käsitteelliseksi lähtökohdaksi tähän artikkeliin olen valinnut tarkasteltavaksi kuusi aiempia tutkimustuloksia laajasti kokoaavaa, *review*-analyysien tai erittäin laajojen otosten pohjalta muodostettua mallia tai teoriaa, joiden tavoitteena on ollut tarjota yleinen käsitteellinen, vertailukelpoinen kehikko tietojärjestelmien käyttöä ja vaikutuksia koskeviin tutkimuksiin. Artikkelissa esittelen, vertaan ja hyödynnän analyysikehyksen rakentamiseksi seuraavia tietojärjestelmien menestysmalleja:

- *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) -malli (Venkatesh ym. 2003)
- *IS Success Model* (DeLone – McLean 1992; 2003)
- *Käyttöönoton ennustajat, yhteydet ja harhat* -meta-analyysi (Jeyaraj – Rottmann – Lacity 2006)
- *End User Computing Satisfaction* (EUCS) -malli (Doll ym. 2004)
- *Task-to-Performance Chain* -malli (Goodhue – Thompson 1995; Goodhue 1998)
- *Käyttäjätyytyväisyyteen vaikuttavat tekijät* -meta-analyysi (Mahmood ym. 2000).

Tietojärjestelmien onnistuneisuuden mittaamiseen on pyritty kehittämään ja validoimaan kokonaisvaltaisia ja samalla teoreettisia malleja ja konstruktioita, joiden avulla olisi helpompaa verrata eri tutkimuksien asetelmia ja tuloksia. Kokonaisvaltaisia malleja on rakennettu useimmiten tekemällä yksityiskohtainen meta-analyysi ja kooste alalla julkaistuista empiirisistä tutkimuksista, niissä käytetyistä käsitteistä, ulottuvuuksista ja operationaalistuksista. Meta-analyysin tuloksena on muodostettu usein rajallisen määrän korkean abstraktiotason ulottuvuuksia sisältävä teoreettinen malli. Joissain malleissa (esim. UTAUT ja EUCS) on vielä esitetty mallin ulottuvuudet operationaalistava karsittu ja testattu joukko mittareita käyttösuositukseen, toisissa taas laajempi joukko potentiaalisia mittareita. Tosin Goodhue (1998: 105) toteaa, että yhden mallin varassa tietojärjestelmän tehokkuutta ei voi eikä tarvitsekaan mitata.

Tämän tutkimuksen empiirisen asetelman näkökulmasta erityisen kiinnostavaa on tutkia, mitkä tietojärjestelmäudistushankkeen organisatoriseen toteuttamiseen liittyvät ratkaisut ja interventiot vaikuttavat toteutuneeseen henkilökohtaiseen käyttöön ja käyttäjätyytyväisyyteen.

Käyttö ja käyttäjätyytyväisyys huomion kohteena

Suurimmassa osassa tietojärjestelmien käyttöönoton menestymällemalleista on luonnollisesti mukana tietojärjestelmän käyttö riippuvana muuttujana. DeLone ja McLean (2003) toteavat vuosien 1993 ja 2002 välillä tehtyjen *IS Success Modeliin* viittaavien tutkimusten katsauksessaan, että useimmiten käyttöä on tutkittu ja mitattu asetelmissa, joissa käyttö on ollut vapaaehtoista. Käytön mitattuina muuttujina ovat olleet useimmiten käytön frekvenssi, käyttöaika ja järjestelmään otettujen käyttöyhteyksien määrä (*number of accesses*). Käytön määrän ja frekvenssin tutkiminen ei kuitenkaan riitä, jos halutaan selvittää myös käytön vaikutuksia. Tällöin olisi syytä tutkia myös käytön laadullista luonnetta ja laajuutta sekä käyttötarkoituksia. (DeLone – McLean 2003.)

Tässä artikkelissa tutkin ryhmätyöteknologia-alustan käyttöä alustan toiminnallisuuden käytön laadullisen monipuolisuuden muuttujilla sekä tutkimalla toiminnallisuuden käyttötapoja eli sitä, missä tehtävissä toiminnallisuuden käyttöä käytettiin. Tutkin myös käytön vaikutuksia. Käyttötapojen mittarit muodostin ryhmätyöalustan käyttöönoton taustalla olleiden tavoitteiden ja käyttöohjeiden pohjalta, siten että mittarit mittasivat suunnitellun mukaisen käytön määrää ja luonnetta. Yksityiskohtaisista muuttujista muodostin summamuuttujia, jotka kuvaavat käytön laadullista monipuolisuutta sekä suunnitellun mukaisen käytön asetta. Summamuuttujien osiot on kuvattu liitteessä 1 (s. 70).

Käyttäjätyytyväisyyttä on tietojärjestelmän käytön onnistumisen riippuvana muuttujana myös tutkittu runsaasti, mutta siinä käytäjätyytyväisyyden operationaalistuksia on esitetty kirjallisuudessa melko vähän. Yksi tunnetuimmista on Dollin ym. (2004) *End-User Computing Satisfaction* -malli. Käyttäjätyytyväisyyttä mitattaessa on haasteena muodostaa tietojärjestelmän käyttäjätyytyväisyyden ilmiöstä sellainen operationaalistus, jota voi soveltaa ja joka tuottaa vertailukelpoisia tutkimustuloksia riippumatta käyttäjäryhmien ja sovelluksien eroista. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota siihen, että itse asiassa toteutunut käyttö approksimoi kohtalaisen hyvin käyttäjätyytyväisyyttä (Downing 1999).

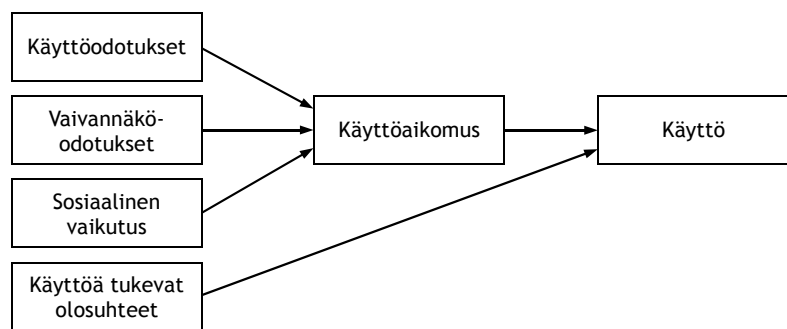
Seuraavat luvut esittelevät lyhyesti kunkin tähän tutkimukseen tarkasteltavaksi otetun tietojärjestelmien käyttöönoton ja käytön menestysmallin.

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

Venkateshin ym. (2003) UTAUT-malli on yhdistelmä kahdeksasta teknologian hyväksymisen mallista, joiden hyväksyntää määrittäviä tekijöitä on vertailtu keskenään ja koottu lopulta yhtenäiseksi malliksi. Sen pätevyyttä testattiin empiirisesti yhteensä kuudessa organisaatiossa. Mallin kehittäjien tavoitteena on muodostaa päättäjille hyödyllinen työkalu, joka auttaa arvioi-

maan uuden teknologian käyttöönoton onnistumisen todennäköisyyttä, ymmärtämään käytön hyväksymistä ohjaavia tekijöitä ja suunnittelemaan koulutus- ja tiedotusinterventioita erityisesti niitä käyttäjiä varten, jotka ovat vastahakoisia ottamaan uutta teknologiaa käyttöön. Mallissa teknologian käyttöä määräävät käyttöaikeus (*behavioral intention*) ja käyttöä tukevat olosuhteet (*facilitating condition*). Käyttöaikeudesta puolestaan määräävät odotukset käytön vaikutuksista työsuoritukseen (*performance expectancy*), odotukset käytön vaatimasta vaivannäöstä (*effort expectancy*) ja sosiaalinen vaikutus (*social influence*). Malli selitti 70 % käyttäjien välisistä eroista teknologian käyttöaikeuksissa. UTAUT-mallissa TAM-mallin koetun hyödyllisyyden ulottuvuutta (*perceived usefulness*) vastaa käytön vaikutusodotuksien ulottuvuus. (Venkatesh ym. 2003.)

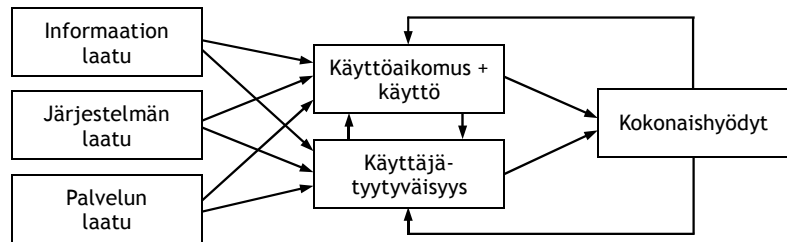
Kuvio 1. UTAUT-malli käyttäjän teknologian hyväksymisestä (muokattu Venkateshin ym. [2003] pohjalta).



IS Success

DeLone ja McLean esittivät tietojärjestelmän käyttöönoton onnistumista selittämään pyrkivän *IS Success* -mallinsa ensimmäisen kerran vuonna 1992, ja sitä soveltavia tutkimuksia tarkastelevassa katsausartikkelissaan vuonna 2003 he esittävät arvion mallin pätevyydestä ja muutamia tarkennuksia. Uudistetussa *IS Success* -mallissa tarkastellaan tietojärjestelmän käyttöaikeuksen (*intention to use*), käytön (*use*) ja käyttäjätyytyväisyyden (*user satisfaction*) yhteyttä koettuihin käytön kokonaisuhyötyihin (*net benefits*) sekä toisaalta järjestelmän kokonaisuhyötyjen, järjestelmän teknisen laadun (*system quality*), järjestelmän tarjoaman informaation laadun (*information quality*) ja järjestelmään liittyvien palvelujen laadun (*service quality*) yhteyttä käyttöaikeukseen, käyttöön ja käyttäjätyytyväisyyteen. Mallissa tarkastellaan myös käyttöaikeuksen ja käytön sekä käyttäjätyytyväisyyden yhteyttä. DeLone ja McLean (2003) huomauttavat, että käyttöaikeus, käyttö ja käyttäjätyytyväisyys ovat ilmiöinä hyvin lähellä toisiaan ja sidoksissa toisiinsa. Käyttöaikeus on asenne, ja käyttö on käyttäytymistä. Käyttö edeltää käyttäjätyytyväisyyttä, mutta toisaalta myönteiset käyttökokemukset lisäävät käyttäjätyytyväisyyttä, mikä taas johtaa todennäköisemmin käyttöaikeukseen ja edelleen lisääntyneeseen käyttöön.

Kuvio 2. DeLonen ja McLeanin *IS Success* -malli.

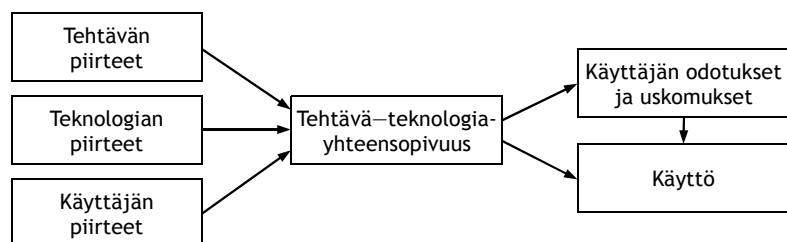


UTAUT-mallista *IS Success* -malli eroaa siltä osin, että käyttöaikomuksen ja käytön vaikutintekijänä *IS Success* -mallissa ei ole havaitun tai odotetun käytön hyödyllisyyden ulottuvuutta. Toisaalta voidaan kuitenkin ajatella, että hyödyllisyyden havaitseminen tai toteutuminen on mallissa mukana kokonaishyödyntekijässä, jolla on yhteys käyttöaikomukseen ja käyttöön.

Technology-to-Performance Chain

Goodhuen ja Thompsonin (1995) *Technology-to-Performance*-malli pyrkii selittämään ja ennustamaan toteutuneita tietojärjestelmän vaikutuksia käyttäjän toimintaan. Heidän mallissaan teknologian, käyttäjän tehtävien ja käyttäjän ominaisuuksien keskinäistä harmoniaa luonnehtii tehtävä–teknologia-yhteensopivuuden käsite (*task-technology fit*). Tehtävä–teknologia-yhteensopivuus vaikuttaa käytön toteutumiseen, käyttäjän uskomusten ja odotusten ohella ja niiden kautta. (Goodhue – Thompson 1995.) Tehtävä–teknologia-yhteensopivuuden ulottuvuutta on operationaalistettu 12 osion mittarilla (Goodhue 1998), jonka osiot muistuttavat jonkin verran *IS Success* -mallin informaation, järjestelmän ja palvelun laadun ulottuvuuksia.

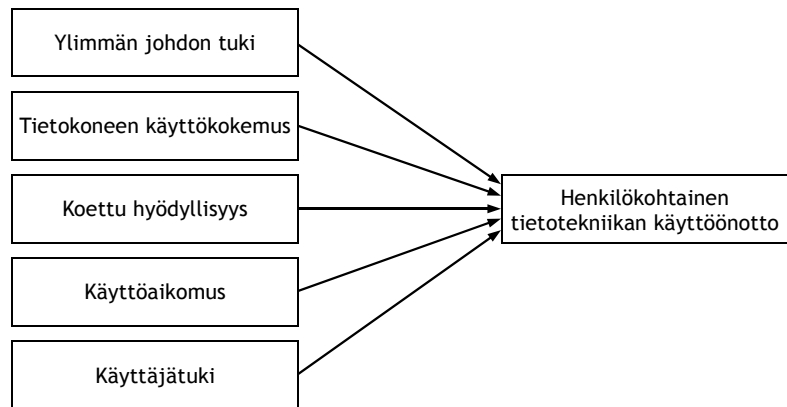
Kuvio 3. *Technology-to-Performance Chain* -malli.



Käyttöönoton ennustajat, yhteydet ja harhat -meta-analyysi

Jeyaraj, Rottmann ja Lacity (2006) tekivät meta-analyysin 48:sta vuosien 1992 ja 2003 välillä tehdystä tietotekniikan henkilökohtaista käyttöönottoa (*individual IT adoption*) koskevasta empirisestä, sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä soveltaneesta tutkimuksesta arvioidakseen tietojärjestelmän käyttöönottoa ennustavia tekijöitä. Meta-analyysin tulos oli, että henkilökohtaista tietotekniikan käyttöönottoa organisaatiokontekstissa parhaiten ennustivat koettu hyödyllisyys, ylimmän johdon tuki, tietokoneen käyttökokemus, käyttöaikomukset sekä käyttäjätuki.

Kuvio 4. Henkilökohtaista tietotekniikan käyttöönottoa organisaatiokontekstissa parhaiten selittävät tekijät Jeyarajin, Rottmannin ja Lacityn (2006) mukaan.

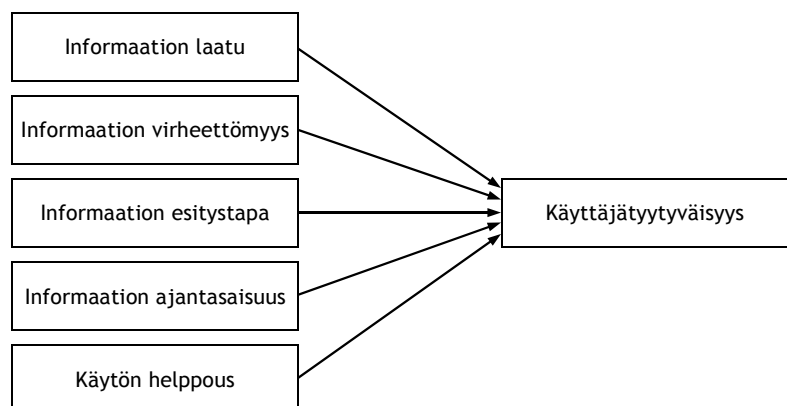


Jeyarajin, Rottmannin ja Lacityn (2006) meta-analyysi tuo henkilökohtaisen tietotekniikan käyttöönoton tärkeimpien selittäjien joukkoon sellaisia organisatorisia tekijöitä, joihin voidaan vaikuttaa organisatorisilla tukitoimilla, kuten käyttäjäkoulutuksella ja -tuella sekä johdon tiedotus- ja tukikampanjoilla. Samoin siinä huomioidaan tärkeänä selittävänä tekijänä aiempi tietotekniikan käyttökokemus. Käyttäjätuki-ulottuvuus mittaa hieman samaa asiaa kuin palvelun laatu -ulottuvuus *IS Success* -mallissa.

End-User Computing Satisfaction (EUCS)

Doll ym. (2004) testasivat 1166 vastaajan otoksella viisiulotteista *End-User Computing Satisfaction (EUCS)* -käyttäjätyytyväisyysmalliaan kiinnittäen erityisesti huomiota siihen, onko tutkittujen ammattiasemalla, tarkastellulla tietojärjestelmäsovelluksella, käytetyllä alustalla ja järjestelmän kehittämisessä käytetyillä menetelmillä vaikutusta mallin pätevyYTEEN. He totesivat, että nämä muuttujat eivät vaikuta siihen, mitkä käyttäjätyytyväisyyden ulottuvuudet parhaiten kuvaavat käyttäjätyytyväisyyttä. Samoja mittausulottuvuuksia kannattaa soveltaa huolimatta tutkimuskontekstien eroista. Mallin käyttäjätyytyväisyyttä operationaalistavat ulottuvuudet ovat tietojärjestelmän tarjoaman informaation sisällön laatu (*content*), virheettömyys (*accuracy*), esitystapa (*format*), ajantasaisuus (*timeliness*) ja järjestelmän käytön helppous (*ease of use*). (Doll ym. 2004.)

Kuvio 5. EUCS-malli.

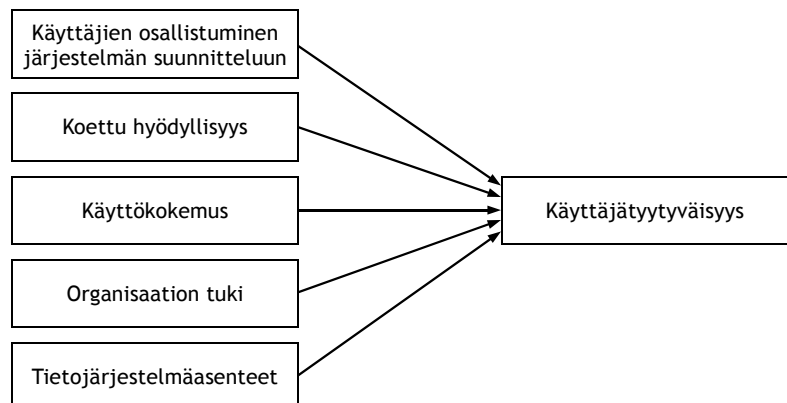


Dollin mallilla on paljon yhteistä *IS Success* -mallin kanssa, sillä järjestelmän tarjoaman informaation piirteitä mittaavat ulottuvuudet vertautuvat *IS Success* -mallin informaation laatu-
-ulottuvuuteen, ja kummassakin mallissa käyttäjätyytyväisyys on riippuvana muuttujana.

Käyttäjätyytyväisyyteen vaikuttavat tekijät -meta-analyysi

Mahmood ym. (2000) toteuttivat vuosina 1986–1998 ilmestyneiden 45 empiirisen käyttäjätyytyväisyystutkimuksen meta-analyysin pyrkimyksenään selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat merkittävimmin tietotekniikan loppukäyttäjätyytyväisyyteen. Viisi merkittävintä tutkimuksessa esiin nousutta tekijää olivat käyttäjien osallistuminen tietojärjestelmän suunnitteluun (*user involvement in system development*), koettu hyödyllisyys (*perceived usefulness*), käyttökokemus (*user experience*), organisaation tuki (*organizational support*) ja käyttäjien asenne tietojärjestelmiä kohtaan (*user attitude toward information systems*). Mahmoodin ym. (2000) meta-analyysissä on runsaasti yhtymäkohtia Jeyarajin, Rottmannin ja Lacityn (2006) meta-analyysiin. Goodhuen ja Thompsonin (1995) *Technology-to-Performance Chain* -mallin käyttäjäodotukset ja -uskomukset puolestaan vertautuvat Mahmoodin analyysin tietojärjestelmäsenteisiin

Kuvio 6. Käyttäjätyytyväisyyteen vaikuttavien tekijöiden meta-analyysin tulosulottuvuudet (Mahmood ym. 2000).



Integroitu hypoteettinen malli ja sen testaus: interventioista käytön kautta hyötyihin

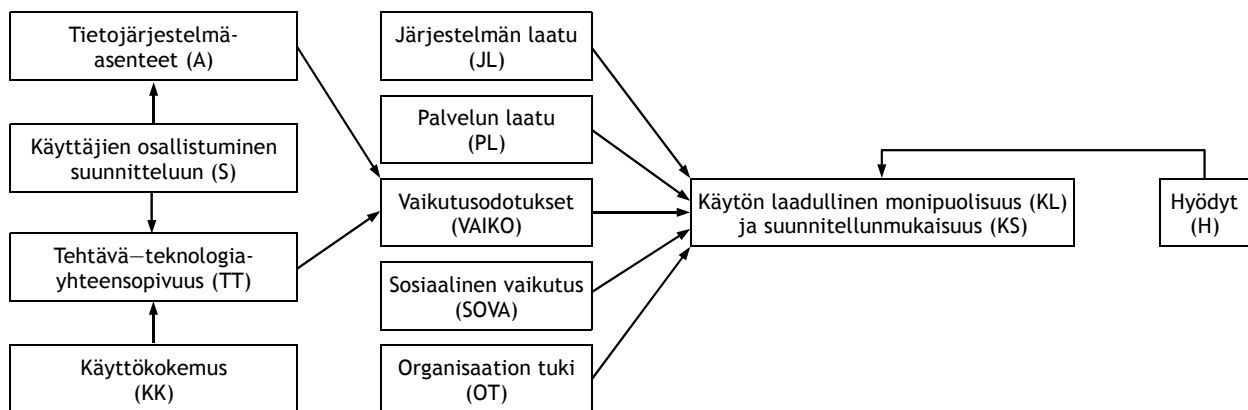
Tätä tutkimusta varten yhdistin edellä esiteltyjen kuuden mallin ulottuvuudet synteetisomaisesti uudeksi hypoteettiseksi kokonaisuksi, josta olen poistanut käsitteellisiä päällekkäisyyksiä ja joka huomioi edellä esiteltyjen mallien tunnistamat yhteydet. Malleja vertailtaessa voidaan todeta, että UTAUT-mallin *käyttöä tukevat olosuhteet* -ulottuvuutta vastaavat *IS Success* -mallissa *palvelun laatu*, Mahmoodin ym. (2000) meta-analyysissä *organisaation tuki* sekä Jeyarajin, Rottmannin ja

Lacityn (2006) meta-analyysissa *käyttäjätuki*. Jeyarajin meta-analyysin *ylimmän johdon tuki* taas vertautuu Mahmoodin meta-analyysin *organisaation tukeen*. EUCS-mallin *käytön helpous* -ulottuvuus ja UTAUT-mallin *käytön edellyttämän vaivannäön odotukset* -ulottuvuus ovat myös melko yhteneväisiä. Myös *Technology-to-Performance* -mallin *käyttäjän odotukset ja uskomukset* -ulottuvuus sekä UTAUT-mallin *käyttöodotus*-ulottuvuus vastaavat toisiaan.

EUCS-mallin informaation sisältöä, virheettömyyttä, esitystapaa ja ajantasaisuutta mittaavat osiot jätettiin tästä tarkastelusta pois, koska ne sopivat paremmin sellaisten järjestelmien arviointiin, joissa tietojen esitystapa ja tietojen syötön ja käytön ajoitus on määritelty etukäteen. Ryhmätyöalusta tarjoaa väljän, muokattavissa olevan viestintä- ja ryhmätyöympäristön, jonka rakenne muuntuu yhteisön tarpeiden mukaan. Käytön vaatimaa vaivannäköä koskeva osio jätettiin tässä tutkimuksessa testattavasta asetelmasta pois, koska se oletettavasti vaihtelee merkittävästi vastaajan aiemman käyttökokemuksen mukaan. Koska Downingin (1999) mukaan toteutunut käyttö approksimoit varsin hyvin käyttäjäytyväisyyttä, ei käyttäjäytyväisyyttä tarkasteltu tässä testauksessa erikseen.

Kokonaismalli operationaalistettiin tutkimuksen empiiristä kontekstia vastaaviksi muuttujiksi. Mallin avulla tutkittiin, toteutuvatko lukioaineistossamme kuvion 7 visualisoimat hypoteesit käytön laadullisen monipuolisuuden ja käytön suunnitellun mukaisuuden yhteyksistä edellytystekijöihin.

Kuvio 7. Tässä tutkimuksessa testattava malli käytön toteutumiseen yhteydessä olevista tekijöistä.



Hypoteesit voidaan listata seuraavasti:

- H1a: Käytön toteutuneilla hyödyillä (H) on yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen (KL).
- H1b: Käytön toteutuneilla hyödyillä (H) on yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen (KS).
- H2a: Järjestelmän laadulla (JL) on yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen.
- H2b: Järjestelmän laadulla on yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen.

- H3a: Palvelun laadulla (PL) on yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen.
- H3b: Palvelun laadulla on yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen.
- H4a: Vaikutusodotuksilla (VAIKO) on yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen.
- H4b: Vaikutusodotuksilla on yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen.
- H5a: Sosiaalisella vaikutuksella (SOVA) on yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen.
- H5b: Sosiaalisella vaikutuksella on yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen.
- H6a: Organisaation tuella (OT) on yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen.
- H6b: Organisaation tuella on yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen.
- H7: Tehtävä–teknologia-yhteensopivuudella (TT) on yhteys vaikutusodotuksiin
- H8: Tietojärjestelmäasenteilla (A) on yhteys vaikutusodotuksiin.
- H9a: Käyttäjien osallistumisella suunnitteluun (S) on yhteys tietojärjestelmäasenteisiin.
- H9b: Käyttäjien osallistumisella suunnitteluun on yhteys tehtävä–teknologia-yhteensopivuuteen.
- H10: Käyttökokemuksella (KK) on yhteys tehtävä–teknologia-yhteensopivuuteen.

Testattavan mallin ulottuvuuksien mittaamisessa käytetyt muuttujat ja summamuuttujat on esitelty yksityiskohtaisesti liitteessä 1 (s. 70).

Tulokset

Tutkin ja testasin hypoteesien mukaisia yhteyksiä muuttujien korrelaatiokertoimen merkitsevyyden avulla. Vaikutusodotuksilla oli tilastollisesti melkein merkitsevä yhteys ($p = 0,025$) toteutuneen käytön laadulliseen monipuolisuuteen. Hyödyillä ($p = 0,060$) ja palvelun laadulla ($p = 0,061$) oli tilastollisesti suuntaa antava yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen. Muut hypoteesien mukaiset yhteydet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä tai suuntaa antavia. Korrelaatiokertoimet ja merkitsevyyden taulukoitu liitteessä 2 (s. 74).

Korrelaatioanalyysin tulokset osoittivat, että sekä hyödyillä että vaikutusodotuksilla oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,001$) yhteys suunnitellun mukaisen käytön toteutumiseen (H1b ja H4b saivat tukea). Palvelun laadulla oli tilastollisesti melkein

merkitsevä ($p = 0,017$) yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen (H3b sai tukea). Muut hypoteesien mukaiset yhteydet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä tai suuntaa antavia. Sosiaalisella vaikutuksella ja organisaation tuella ei ollut tämän tutkimuksen aineistossa yhteyttä toteutuneeseen käyttöön.

Tehtävä–teknologia-yhteensopivuuden kokemuksella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p = 0,000$) yhteys vaikutusodotuksiin. Tietojärjestelmäsenteilla ei ollut yhteyttä vaikutusodotuksiin. Käyttökokemuksella ja käyttäjien suunnitteluun osallistumisella ei ollut yhteyttä tehtävä–teknologia-yhteensopivuuden kokemukseen. Suunnitteluun osallistumisella ei myöskään ollut yhteyttä tietojärjestelmäsenteisiin. Korrelaatiokertoimet ja merkitsevyystasot on taulukoitu liitteessä 3 (s. 75).

Pohdinta

Tutkimus osoitti, että tärkeimmät tekijät, jotka olivat yhteydessä ryhmätyöteknologia-alustan käytön toteutumiseen, olivat vaikutuksia koskevat odotukset, käytön koetut hyödyt sekä tarjolla olevan käyttöä tukevan palvelun laatu. Sosiaalisella vaikutuksella ja organisatorisella tuella ei ollut merkittävää yhteyttä, ei myöskään järjestelmän teknisellä laadulla. Vaikutusodotukset olivat selvästi yhteydessä koettuun tehtävä–teknologia-yhteensopivuuteen.

Tutkimus osoitti kahdesta lukiosta kerätyn aineiston pohjalta ne tekijät, joihin on kiinnitettävä erityistä huomiota otettaessa käyttöön ryhmätyöteknologia-alustoja lukiotyöorganisaatioissa. Alustan käytön konkreettisista vaikutuksista ja hyödyistä oman työn ja sen menetelmien kannalta on oltava riittävästi tietoa tarjolla ymmärrettävässä ja konkreettisessa muodossa. Koska vaikutusodotukset ovat vahvassa yhteydessä toteutuneeseen käyttöön ja vaikutusodotukset taas ovat selvässä yhteydessä kokemukseen tehtävä–teknologia-yhteensopivuudesta, tulisi tätä yhteensopivuutta korostaviin ja siitä viestittäviin interventioihin panostaa, jotta alustan käyttöönotto onnistuisi.

Tietojärjestelmätieteen alalla pitkään käytetyt ja tunnetut mallit, erityisesti DeLonen ja McLeanin (2003) *IS Success* -malli sekä Jeyarajin, Rottmannin ja Lacityn (2006) meta-analyysi käyttöönoton vaikuttamista näyttävät ennustavan melko hyvin käyttöönottoa ja käytön toteutumista myös lukiotyöorganisaation kaltaisessa työyhteisössä.

LÄHTEET

- DeLone, W. – Mclean, E. R. 1992. Information systems success: the quest for dependent variable. – *Information Systems Research*; 3 (1): 60–95.
- DeLone, W. – Mclean, E. R. 2003. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. – *Journal of Management Information Systems*; 19 (4): 9–30.
- Doll, W. J. ym. 2004. The meaning and measurement of user satisfaction: a multigroup invariance analysis of the end-user computing satisfaction instrument. – *Journal of Management Information Systems*; 21 (1): 227–262.
- Downing, C. E. 1999. System usage behaviour as a proxy for user satisfaction: an empirical investigation. – *Information & Management*; 35: 203–216.
- Franssila, H. – Pehkonen, M. 2006. Tieto- ja viestintäteknisesti tuetun toimintamallin toteutuminen lukiotyöyhteisössä: Sampo-toimintatutkimus Tampereella. – J. Viteli ja S. Kaupinmäki (toim.), *Tuovi 4: Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa -konferenssin tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampereen yliopiston hypermedialaboratio. 99–112. – URL (viitattu 5.5.2008): <http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6822-8.pdf>
- Goodhue, D. L. 1998. Development and measurement validity of a task-technology fit instrument for user evaluations of information systems. – *Decision Sciences*; 29 (1): 105–138.
- Goodhue, D. L. – Thompson, R. L. 1995. Task-technology fit and individual performance. – *MIS Quarterly*; 9 (2): 213–236.
- Heikkilä, T. 1998. *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.
- Jeyaraj, A. – Rottmann, J. W. – Lacity, M. C. 2006. A review of the predictors, linkages, and biases in IT innovation adoption research. – *Journal of Information Technology*; 21 (1): 1–23.
- Mahmood, M. A. ym. 2000. Variables affecting information technology end-user satisfaction: a meta-analysis of the empirical literature. – *International Journal of Human-computer Studies*; 52 (4): 751–771.
- Venkatesh, V. ym. 2003. User acceptance of information technology: toward a unified view. – *MIS Quarterly*; 27 (3): 425–478.

LIITE 1

Tutkimuksessa käytetyt muuttujat

Tutkimuksessa testattavien ulottuvuuksien mittaamisessa käytettiin seuraavia muuttujia ja summamuuttujia. Moniosioisten summamuuttujien kohdalla on esitetty niiden reliabiliteettien arviot.

Käytön laadullinen monipuolisuus (KL)

Käytön laadullinen monipuolisuus -summamuuttuja muodostettiin seuraavista osioista:

- M1: Olen lukenut ilmoitus- tai tapahtumaviestejä lukioportaalin työtiloista.
- M2: Olen tiedottanut jostakin asiasta ilmoitus- tai tapahtumaviestin avulla.
- M3: Olen kirjoittanut viestejä keskustelupalstalle jossakin lukioportaalin työtilassa.
- M4: Olen vastannut Tutkimukset-työkalulla tehtyyn kyselyyn lukioportaalissa.
- M5: Olen suunnitellut Tutkimukset-työkalulla kyselyn tiedonkeruuta varten.
- M6: Luen lukioportaalin *Outlookin* sähköpostin vähintään 2 kertaa viikossa.
- M7: Käytän lukioportaalin *Outlookin* kalenteria.
- M8: Olen hakenut tiedostoja työtilojen asiakirja- ja/tai kuvakirjastoista.
- M9: Olen tuonut tiedostoja työtilojen asiakirja- ja/tai kuvakirjastoihin muiden katsottavaksi.
- M10: Käytän Omaa Sivustoa työssä tarvittavien henkilökohtaisten sähköisten dokumenttien sijoituspaikkana.
- M11: Olen perustanut kurssi-, ohjausryhmä- tai jonkin muun työtilan.
- M12: Olen luonut perustamaani työtilaan uusia toiminnallisuksia.
- M13: Olen arkistoinut luomani kurssityötilan vaihtamalla opiskelijoiden sivustoryhmän (käyttöoikeudet) osallistujasta lukijaksi.
- M14: Olen tuonut perustamani työtilan web-osasivulle uusia web-osia.
- M15: Olen ottanut käyttöön Tehtävien palautus -kansio toiminnallisuuden perustamassani kurssityötilassa opiskelijatöiden vastaanottamiseen ja palautteen antoon.
- M16: Olen tallentanut luomani työtilan malliksi.

Käytön laadullinen monipuolisuus -summamuuttujan reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfalla, jonka arvoksi saatiin 0,830; sitä voidaan pitää hyvänä mittarin sisäisen yhdenmukaisuuden arvona (vrt. Heikkilä 1998: 179).

Käytön suunnitellun mukaisuus (KS)

Käytön suunnitellun mukaisuus -summamuuttuja muodostettiin seuraavista osioista:

- S1: Käytän henkilökohtaisena työ- ja vapaa-ajan menojeni kalenterina lukioportaalin *Outlookin* kalenteria.
- S2: Omassa sekä henkilökohtaisessa että opetustilannetyöskentelyssä tarvittavia erilaisia dokumentteja arkistoin lukioportaalin asiakirjakansioissa kurssityötiloissani tai Omalla Sivustolla.
- S3: Oppilaille näytettävät sähköiset esitykset (esim. *Power-Point*-esitykset, digikuvat, ääni- ja videoleikkeet) tuon luokassa esitettäväksi lukioportaalin asiakirjakirjastojen kautta.
- S4: Oppilaat palauttavat kirjallisia töitään minulle lukioportaalin kurssityötiloissa Töiden palautukset -kansion avulla.
- S5: Välitän ryhmänohjaukseen ja opinto-ohjaukseen liittyvät tiedotteet ja ohjeet opiskelijoille opetus- ja ryhmänohjaustilanteiden välillä yleensä lukioportaalin Opiskelijaportaalin Ryhmänohjaus-työtilan ja/tai oman ohjausryhmäni työtilan kautta.
- S6: Kun haluan tavoittaa opiskelijan henkilökohtaisesti, käytän siihen yleensä lukioportaalin *Outlook* -sähköpostia opetusverkossa.
- S7: Opiskelijoiden yhteystiedot tarkistan yleensä lukioportaalin Yhteystiedoista tai opiskelijoiden Omilta sivustoilta.
- S8: Työhön liittyvät valmiit lomakkeet (erilaiset kaupungin ja koulun anomus-, ilmoitus- ym. lomakkeet) hankin käsiini yleensä lataamalla lomakkeen Lukioportaalista.
- S9: Rehtorin ja kansliahenkilökunnan tiedotteet ja viestit henkilöstölle vastaanotan yleensä lukioportaalin ilmoitus- ja tapahtumalistojen kautta.
- S10: Ryhmän- ja opinto-ohjaukseen liittyvät tiedotteet ja ohjeet vastaanotan yleensä lukioportaalin ilmoitus- ja tapahtumalistojen kautta.
- S11: Tarkistan lukion arkipäivään liittyvät tapahtuma-ajankohdat ym. päivämääräasiat yleensä lukioportaalista.

Suunnitellun mukainen käyttö -summamuuttujan reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfalla, jonka arvoksi saatiin 0,692; sitä voi pitää kohtalaisena sisäisen yhdenmukaisuuden arvona.

Palvelun laatu (PL)

- Oman lukion tietoteknisten välineiden saatavuus opetustilanteisiin on hyvä.
- Tukea ja koulutusta tietotekniikan laitekäyttöön liittyvissä asioissa on saatavilla hyvin.
- Tukea ja koulutusta tietotekniikan pedagogiseen käyttöön on saatavilla hyvin.

Järjestelmän laatu (JL)

- Oman lukion tietoteknisten välineiden kunto on hyvä.

Vaikutusodotukset käytön vaikutuksista työsuoritukseen (VAIKO)

- O1: Lukioportaali istuu hyvin osaksi lukion työ- ja toimintaprosesseja.
- O2: Lukioportaali helpottaa paikasta ja ajasta riippumatonta sähköistä työskentelyä ja viestintää.
- O3: Lukioportaali madaltaa kynnystä tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämiseen opetuksessa.
- O4: Lukioportaali innostaa tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kehittämiseen omassa työssäni.
- O5: Lukioportaali helpottaa hyvien tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön käytäntöjen jakamista kollegoiden kanssa.
- O6: Lukioportaali helpottaa yhteydenpitoa opiskelijoiden kanssa.
- O7: Lukioportaalin käyttö tukee jatko-opintovalmiuksien ja tietoyhteiskunnan kansalaistaitojen antamista opiskelijoille

Odotukset käytön vaikutuksista työsuoritukseen -summamuutujan reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfalla, jonka arvoksi saatiin 0,872; sitä voidaan pitää hyvänä sisäisen yhdenmukisuuden arvona.

Sosiaalinen vaikutus (SOVA)

- SOVA1: Miten mielestäsi työyhteisössäsi suhtaudutaan TVT:n käyttöön osana opettajan / muun henkilökunnan työtä?
- SOVA2: Miten oppilaasi suhtautuvat tieto- ja viestintätekniikan käyttöön opetuksen ja opiskelun työvälineenä?

Organisaation tuki (OT)

- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa lukioportaalin käyttöönottoon liittyvistä perusteluista ja tavoitteista?
- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa Lukioportaalin ja oman lukiosi tieto- ja viestintäteknisesti tuetun toimintamallin suunnittelusta vuoden 2005 aikana?
- Oletko mielestäsi voinut vaikuttaa lukioportaalin ja TVT-toimintamallin suunnitteluun?
- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa roolikohtaisesti mukautuvan lukioportaalin toimintaperiaatteista sekä portaaliin sisältyvistä toiminnallisuuksista suunnitteluprosessin ja käyttöönoton aikana?
- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tukea – tietoa ja koulutusta – lukioportaalin käyttöönotossa?
- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa lukioportaalin ja TVT-toimintamallin käyttöönoton vaikutuksista omaan työhösi?
- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa lukioportaalin käytön teknisestä tuesta?

- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa lukioportaalin käytön pedagogisesta tuesta?
- Oletko mielestäsi saanut riittävästi tietoa lukioportaalin yhteisöllisistä käytön säännöistä eli lukiosi tieto- ja viestintäteknisestä toimintamallista?

Organisaation tuki -summamuuttujan reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfalla, jonka arvoksi saatiin 0,847; sitä voidaan pitää hyvänä sisäisen yhdenmukaisuuden arvona.

Hyödyt (H)

- H1: Lukioportaali on helpottanut ja tukenut lukioyhteisöme viestintää uusissa toimitiloissa.
- H2: Lukioportaalin kautta viestiminen on korvannut vanhoja viestintäkäytäntöjä työyhteisössämme.
- H3: Lukioportaali on vähentänyt rinnakkaisia viestintätehtäviä omassa työssäni.
- H4: Lukioportaalin käyttö on vähentänyt toteutusvaiheita omassa työtehtävissäni, kuten dokumenttien laadinnassa, siirtämisessä ja lähettämisessä.

Hyödyt-summamuuttujan reliabiliteettia arvioitiin Cronbachin alfalla, jonka arvoksi saatiin 0,720; sitä voidaan pitää kohtalaiseena sisäisen yhdenmukaisuuden arvona (vrt. Heikkilä 1998: 179).

Tietojärjestelmäsenteet (A)

- A: Miten suhtaudut tieto- ja viestintäteknikan (TVT) rooliin lukiossa?

Tehtävä–teknologia-yhteensopivuus (TT)

- TT1: Lukioportaali istuu hyvin osaksi lukion työ- ja toimintaprosesseja.

Käyttökokemus (KK)

- KK1: Miten kauan olet käyttänyt tietokonetta oman työsi tukena?
- KK2: Miten kauan olet käyttänyt tietokonetta opetustyössä oppilaiden kanssa?

Tietojärjestelmän suunnitteluun osallistuminen (S)

- OS1: Olen osallistunut Sampo-toimintatutkimukseen kuuluviin yksilö- tai ryhmähaastatteluihin syksyllä 2004.
- OS2: Olen osallistunut Sampo-toimintatutkimukseen kuuluviin TVT-tuettujen työprosessien ja LG:n mallinnus-, katselmointi- ja/tai sisällöntuotantotyöpajoihin keväällä ja/tai kesällä 2005.

LIITE 2

Käytön laadulliseen monipuolisuuteen ja suunnitellunmukaisuuteen yhteydessä olevat tekijät

Korrelaatiot

		Järjestelmän laatu	Palvelun laatu	Vaikutus-odotukset	Sosiaalinen vaikutus	Organisaation tuki	Hyödyt	Käytön monipuolisuus	Suunniteltu käyttö
Järjestelmän laatu	Pearsonin korrelaatio	1	0,433**	0,120	0,106	0,226	0,208	0,253	0,233
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)		0,004	0,451	0,509	0,150	0,187	0,106	0,137
	N	42	42	42	41	42	42	42	42
Palvelun laatu	Pearsonin korrelaatio	0,433**	1	0,321*	0,415**	0,401**	0,214	0,291	0,367*
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,004		0,038	0,007	0,008	0,173	0,061	0,017
	N	42	42	42	41	42	42	42	42
Vaikutusodotukset	Pearsonin korrelaatio	0,120	0,321*	1	0,068	0,093	0,756**	0,346*	0,494**
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,451	0,038		0,673	0,556	0,000	0,025	0,001
	N	42	42	42	41	42	42	42	42
Sosiaalinen vaikutus	Pearsonin korrelaatio	0,106	0,415**	0,068	1	0,120	0,087	0,168	0,198
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,509	0,007	0,673		0,455	0,587	0,293	0,215
	N	41	41	41	41	41	41	41	41
Organisaation tuki	Pearsonin korrelaatio	0,226	0,401**	0,093	0,120	1	0,130	0,110	0,116
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,150	0,008	0,556	0,455		0,412	0,489	0,465
	N	42	42	42	41	42	42	42	42
Hyödyt	Pearsonin korrelaatio	0,208	0,214	0,756**	0,087	0,130	1	0,293	0,475**
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,187	0,173	0,000	0,587	0,412		0,060	0,001
	N	42	42	42	41	42	42	42	42
Käytön monipuolisuus	Pearsonin korrelaatio	0,253	0,291	0,346*	0,168	0,110	0,293	1	0,773**
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,106	0,061	0,025	0,293	0,489	0,060		0,000
	N	42	42	42	41	42	42	42	42
Suunniteltu käyttö	Pearsonin korrelaatio	0,233	0,367*	0,494**	0,198	0,116	0,475**	0,773**	1
	Merkitsevyytaso (2-suuntainen)	0,137	0,017	0,001	0,215	0,465	0,001	0,000	
	N	42	42	42	41	42	42	42	42

* Korrelaatio on merkitsevä merkitsevyytastolla 0,05 (2-suuntainen).

** Korrelaatio on merkitsevä merkitsevyytastolla 0,01 (2-suuntainen).

LIITE 3

Vaikutusodotuksiin, tietojärjestelmäasenteisiin sekä tehtävä–teknologia-yhteensopivuuteen yhteydessä olevat tekijät

Korrelaatiot

		Tehtävä– teknologia- yhteensopivuus	Tietojärjestelmä- asenteet	Tietojärjestelmän suunnitteluun osallistuminen	Käyttökokemus	Vaikutus- odotukset
Tehtävä–teknologia-yhteensopivuus	Pearsonin korrelaatio	1	0,343*	0,113	0,206	0,748**
	Merkitsevyystaso (2-suuntainen)		0,028	0,476	0,197	0,000
	N	42	41	42	41	42
Tietojärjestelmäasenteet	Pearsonin korrelaatio	0,343*	1	-0,001	0,305	0,152
	Merkitsevyystaso (2-suuntainen)	0,028		0,995	0,052	0,344
	N	41	41	41	41	41
Tietojärjestelmän suunnitteluun osallistuminen	Pearsonin korrelaatio	0,113	-0,001	1	0,112	0,058
	Merkitsevyystaso (2-suuntainen)	0,476	0,995		0,484	0,713
	N	42	41	42	41	42
Käyttökokemus	Pearsonin korrelaatio	0,206	0,305	0,112	1	0,211
	Merkitsevyystaso (2-suuntainen)	0,197	0,052	0,484		0,185
	N	41	41	41	41	41
Vaikutusodotukset	Pearsonin korrelaatio	0,748**	0,152	0,058	0,211	1
	Merkitsevyystaso (2-suuntainen)	0,000	0,344	0,713	0,185	
	N	42	41	42	41	42

* Korrelaatio on merkitsevä merkitsevyystasolla 0,05 (2-suuntainen).

** Korrelaatio on merkitsevä merkitsevyystasolla 0,01 (2-suuntainen).

Sähk66n ja elektroniikkaan liittyyv66 osaaminen peruskoulun seitsem66nnen luokan teknisen ty66n opetuksessa

Matti Pirrtimaa
S66kyl66n yhteiskoulu

S66hk66n ja elektroniikan perusteiden ymm66rt66minen on tarpeellista yhteiskunnan yh66 enenev66ss66 m666rin teknistyess66: elektroniikka on osa arkip66iv666. Elektroniikan opetusta on perinteisesti annettu suomalaisessa peruskoulussa osana k66sity66oppiainetta (teknist66 ty66t66), mink66 liss66ksi elektroniikkaa opetetaan fysiikan yhteydess66; aivan s66hk66opin perusteita k66sitell66n jonkin verran my66s alakoulun luokilla 1–4 ymp66rist66- ja luonnontiedossa. Olen peruskoulun teknisen ty66n opettajana kokenut elektroniikan teoriaopetuksen erityisen haasteelliseksi ja vaikeaksi.

Suomessa elektroniikan opetukseen liittyyv666 tieteellist66 tutkimusta on v66h66n; harvoja poikkeuksia on Jaakkolan ja Nurmen (2007) tutkimus. Esittelen t66ss66 raportissa lyhyesti otteita laajemmasta tutkimusraportista, joka on tarkoitettu lissensiaattitutkimukseksi Tampereen yliopiston kasvatustieteiden tiedekuntaan. Tutkimuksen tarkoituksena on selvitt666 peruskoulun 7. luokan oppilaiden osaamista ja k66sityksi66 elektroniikan ja s66hk66n perusteista sek66 osaamisen kehittymist66 opetuksen aikana. T66llaisen tiedon saaminen on tarpeellista opetuksen ja opetusmenetelmien sek66 my66s opetussuunnitelman kehitt66miseksi.

Maailmalla oppilaiden ja opiskelijoiden k66sityksi66 s66hk66virrasta on tutkittu laajasti. Tutkimusta on sek66 peruskoulutuksen tiedeopetuksesta ett66 yliopistotasolta. Tutkimukset ovat antaneet tietoa oppilaiden ja opiskelijoiden k66sityksist66 ja toisaalta niist66 vaikeuksista, joita s66hk66virran k66sitteen ymm66rt66minen heille tuottaa. My66s lasten k66sityksi66 j66nnitteest66, energiasta ja resistanssista on tutkittu. Tutkimus on ollut paljolti kuvailevaa. (Borges – Gilbert 1999: 95.)

Tutkimukset osoittavat, ett66 ennen opetusta eri-ik66isten oppilaiden k66sitykset s66hk66st66 ovat vahvasti arkiajattelun ja arkip66iv66n termist66n mukaisia. Ne ovat siten usein ristiriidassa fysiikan k66sitysten kanssa. Opetuksen j66lkeenk66n k66sitykset eiv66t v66ltt66m66tt66 ole muuttuneet. Tutkijat, opettajat, opetussuunnitelmat ja oppimateriaalit eiv66t anna yksiselitteist66 kuvaa siit66, millaista osaamista ja millaisia oppimistuloksia oppilailta voisi edellytt666 opetuksen j66lkeen. (Mulhall – McKittrick – Gunstone 2001: 576–577.) Ronenin ja Eliahun (2000) mukaan oppilailla on vaikeuksia ymm66rt666 niit66 k66sitteit66, joita yksinkertaisten s66hk66virtapiirien toimintaa havainnollistavissa mallissa esiintyy. Vaikeuksia on my66s ymm66rt666 ja n66hd66 yhteys

muodollisen kuvauksen ja todellisten virtapiirien välillä. (Ronen – Eliahu 2000: 14.) Tsai ym. (2007) raportoivat taiwanilaisten oppilaiden sähkövirtapiireihin liittyvistä käsityksistä. Tutkimuksen mukaan oppilailla oli virheellisiä käsityksiä sähkövirtapiireistä, mutta osalla oppilaista oli myös tieteellisen näkökulman mukaisia käsityksiä. (Tsai ym. 2007: 493.)

Jaakkola ja Nurmi (2007) selvittivät tutkimuksessaan simulaatioiden ja perinteisen välineistön (johtimet, paristot, lamput, yleismittari) sekä menetelmien yhdistämistä opettaessa sähkön perusteita neljännen ja viidennen luokan oppilaille. Simulaatioilla tarkoitetaan sähkövirtapiirien toiminnan mallintamista tietokoneohjelman avulla. Tutkimuksessa verrattiin perinteisen välineistön avulla opiskelevan oppilasryhmän, simulaatio-ohjelman avulla opiskelevan oppilasryhmän ja näitä molempia keinoja hyödyntävän oppilasryhmän oppimistulosten eroja. Simulaatioiden ja perinteisen välineistön yhdistäminen oli tutkimustulosten mukaan tehokas tapa opiskella. (Jaakkola – Nurmi 2007: 3–7.) Myös Ronenin ja Eliahun (2000) tutkimustulokset osoittivat, että harjoitustehtävissä simulaatio-ohjelmaa käyttäneiden oppimisessa oli merkitseviä eroja suhteessa niiden oppilaiden saavutuksiin, jotka eivät olleet simulaatio-ohjelmaa hyödyntäneet. Simulaatio-ohjelman käyttö tutkimustilanteessa lisäsi oppilaiden motivaatiota ja sitoutumista tehtävän ratkaisuun. Simulaatiot toimivat konstruktivisena palautteena auttaen oppilaita huomaamaan virheellisiä käsityksiään ja korjaamaan niitä. (Ronen – Eliahu 2000: 16–17.)

Oppimateriaalin suunnittelu opetusjaksolle ja tutkimuksen toteutus

Kuvaan tässä raportissa sähkö ja elektroniikan opetusjaksolle tarkoitetun oppimateriaalin suunnittelua sekä opetusjaksoon liittyvää tutkimusta, jonka tarkoituksena oli kartoittaa oppilaiden tietämystä elektroniikan perusteista, kuten perussuureista ja niiden mittaamisesta, komponenttien toiminnasta virtapiirissä sekä piirikaavioista. Esittelen yhteenvedon tutkimuksen mitauksista sekä haastatteluaineistoon perustuvan fenomenografisen analyysin keskeisistä tuloksista, jotka kuvaavat oppilaiden käsityksiä sähköstä ja elektroniikasta.

Sähkö ja elektroniikan perusteiden oppimisen tueksi suunniteltiin vuorovaikutteinen *PowerPoint*-opiskelumateriaali ja siihen liittyvä kokeilu- ja rakentelumateriaali. Opiskelumateriaalin suunnitteluun ja toteutukseen osallistuivat minun lisäksi Olli Eskelinen ja Marko Göös, jotka pro gradu -työssään tarkastelivat motivoivan oppimateriaalin suunnitteluprosessia (Eskelinen – Göös 2006). Oppimateriaalin suunnittelun lähtökohtana oli ajatus, että sen on tuettava oppilaan itsenäistä, aktiivista tiedonhakua ja opittavan asian ymmärtämistä. Oppimateriaaliin otettiin mukaan sekä teoretietoa elektroniikan perusteista että

tehtäviä, joissa teoritietoa olisi sovellettava. Tarkoitus oli kannustaa oppilaita tutkivaan ja kokeilevaan oppimiseen.

Tehtäväosan suunnittelusta vastanneet Eskelinen ja Göös pyrkivät siihen, että kysymykset ja kytkentöihin liittyvät tehtävät motivoisivat oppilaita. Huomiota kiinnitettiin tehtävien kiinnostavuuteen, haasteellisuuteen, lopputuloksen tai ratkaisun innostavuuteen sekä tunnustuksen tarjoamiseen onnistuneen suorituksen jälkeen. Tehtävissä pyrittiin kannustamaan omaehtoiseen oppimiseen. (Eskelinen – Göös 2006: 44–45.) Oppilas voi edetä vuorovaikutteisessa oppimateriaalissa linkkien avulla haluamaansa reittiä. Tehtävien kautta hän voi tutustua erilaisten komponenttien toimintaan virtapiireissä. Tehtäväosassa oli kolme pääkokonaisuutta: perustehtävistä edettiin kytkentöjen ja mittauksen kautta vaativampiin tehtäviin. Tehtävien ratkaisu tapahtui rakentelumateriaalin ja koekytkentälevyn avulla. Vaativampien tehtävien tarkoitus oli motivoida erityisesti taitavia oppilaita ja tuoda heille lisähaastetta.

Martonin (1996) mukaan fenomenografian perusajatus on, että on vain rajallinen määrä tapoja kokea mikä tahansa ilmiö:

— — the basic principle of phenomenography is whatever phenomenon we encounter we experience it in a limited number of qualitatively different ways. [Marton 1996: 177.]

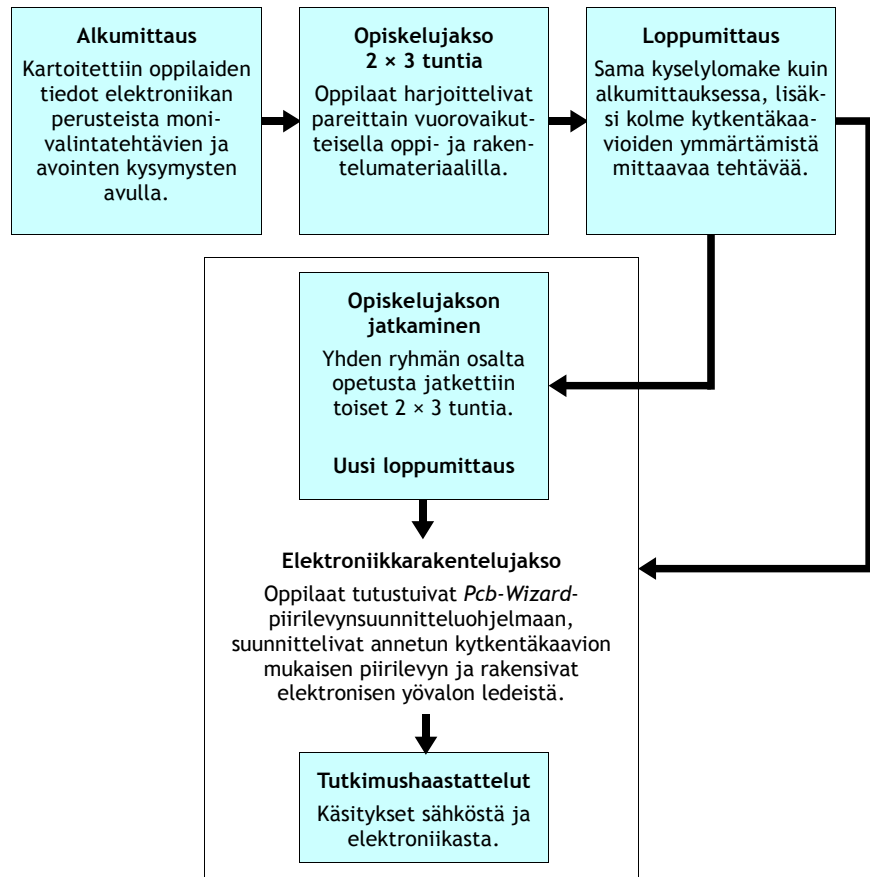
Tutkijan tehtävänä on etsiä tutkittavasta aineistosta laadullisesti erilaisia tapoja kokea tai käsittää kohteena oleva ilmiö. Yksilön kokemuksia tai käsityksiä tulkitaan suhteessa muihin hänen esittämiinsä käsityksiin sekä toisaalta suhteessa muiden haastateltavien käsityksiin. Tutkimuksen kohteena ovat erilaisten käsitysten variaatiot. (Marton 1996: 180.) Fenomenografisen analyysin päämääränä on tuottaa yksinkertaistettu rakenne tai kuvausluokittelu tutkittavasta ilmiöstä. Luokkien välisten loogisten suhteiden ja samasta ilmiöstä tuotettujen erilaisten käsitysten esittäminen tämän kuvausluokittelun avulla erottaa fenomenografian muista laadullisista analyysitavoista. (Ramsden ym. 1993: 303.)

Ennen opiskelujaksoa tein 29 oppilaalle alkutestauksen, joka mittasi heidän osaamistaan sähköstä ja elektroniikasta. Tämän jälkeen oppilaat tutustuivat sähkön ja elektroniikan perusteisiin opetusjaksolla, joka koostui kahdesta kolmen oppitunnin mittaisesta istunnosta. Opiskelujakso toteutettiin Säkylän yhteiskoulussa teknisen työn tunneilla oppilaiden normaalin lukujärjestyksen mukaisesti. Oppilaat työskentelivät opiskelujakson ajan pareittain, joten heillä oli konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisesti mahdollisuus sosiaaliseen vuorovaikutukseen oppimistilanteessa. Lisäksi tarjosimme heille tarvittaessa ohjausta opiskelujakson järjestäjänä.

Jakson jälkeen osaamista mitattiin lopputestillä, johon vastasi 25 oppilasta. Lopputesti koostui kahdesta osasta, joista ensimmäinen oli samanlainen kuin alkutesti ja mittasi oppimistuloksia. Lopputestin toinen osa kartoitti opitun ymmärtämistä ja tiedon soveltamista. Se sisälsi kolme piirikaavioiden ymmär-

tämistä ja samalla tiedon soveltamista mittaavaa tehtävää. Lopputestin jälkeen yksi opetusryhmä (10 oppilasta) sai jatkaa vielä toiset kaksi istuntoa ja tehdä saman lopputestin vielä uudestaan. Tällä tavoin halusimme selvittää, miten opiskelujakson pidentäminen vaikuttaa oppimistuloksiin. Opiskelujaksojen jälkeen kartoitin 18 oppilaalta heidän sähköön ja elektroniikkaan liittyviä käsityksiään puolistrukturoidun haastattelun avulla.

Kuvio 1. Tutkimuksen toteutus.



Oppiminen käsitteellisenä muutoksena

Tutkimukseni teoreettisena taustana on ajatus käsitteellisestä muutoksesta, jota tarkastelen eri teorioista käsin. Oppimisen tutkimus on osoittanut, että oppijan aikaisemmalla tietämyksellä ja sen luonteella on hyvin olennainen rooli uutta opittaessa. Jo varhaislapsuudesta lähtien uusia asioita tarkastellaan aiemmin kehittyneiden tiedon rakenteiden ja uskomusjärjestelmien varassa. Aikaisemmin opitut asiat ovat pohjana uuden oppimiselle. Kouluoppimisessa tämä on sikäli myös ongelmallista, että monet keskeiset luonnontieteen peruskäsitteet ja ilmiöt ovat arki-intuition vastaisia. (Mm. Ahtee 1998: 358–359; Järvelä – Häkkinen – Lehtinen 2006: 15; Merenluoto – Eloranta – Mikkilä-Erdman 2002: 282; Vosniadou 2002: 61.) Arkikäsitteet, jotka ovat tieteellisestä näkökulmasta katsottuna virheellisiä, toimivat arkitilanteissa hyvin, mutta niiden varassa on vaikea ymmärtää koulussa opettavia tieteellisiä käsitteitä. Oppija

pitää usein kiinni arkikokemuksiin perustuvista olettamuksistaan, jolloin nämä uskomukset siirtyvät virheellisesti uusille alueille. (Merenluoto – Eloranta – Mikkilä-Erdmann 2002: 281–282.) Jotta kouluoppiminen ja tieteellisen ajattelun omaksuminen helpottuisi, olisi oppilaat saatava tietoisiksi omista arkikäsityksistään ja kyseenalaistamaan ne. Oppilaan käsitejärjestelmän tulisi rakentua uudelleen niin, että hän osaa erottaa eri tilanteisiin sopivat käsitteet ja representaatiot, vaikka vanhat uskomukset tai käsitykset säilyisivätkin. (Limon 2001: 368.)

Käsitteellisen muutoksen teorian poikkeavat lähestymistavoiltaan ja korostuksiltaan toisistaan. Vosniadoun (2002; 2003) teoria edustaa kognitiivis-kehityksellistä näkökulmaa. Vosniadoun mukaan lapsille on kehittynyt eräänlainen naiivi fysiikan käsitejärjestelmä, jonka selitykset auttavat lasta jäsentämään aistikokemuksiaan ja ympäröivän kulttuurin välittämää informaatiota. Käsitteellinen muutos on hidas ja asteittainen prosessi, jossa naiivin fysiikan käsitykset ja ennako-oletukset korvautuvat vähitellen. Monet virheelliset käsitykset (*misconceptions*) johtuvat siitä, että oppilaat yrittävät assimilaation avulla liittää uutta tietoa olemassa olevaan suhteutuskehikseen syntetisiksi malleiksi. Naiivi, yhtenäinen arkikokemukseen perustuva selityssysteemi muuttuu hitaasti, koska se on syntynyt ja vahvistunut vuosien kuluessa. (Vosniadou 2003: 381–382.) Vosniadoun (2003: 378) mukaan käsitteellinen muutos liittyy intentionaaliseen oppimiseen, johon Vosniadou liittyy käsitteet meta-kognitio, itsesäätely, sitoutuneisuus ja kriittinen ajattelu. Intentionaaliseen oppimiseen liittyy metakäsitteellinen tietoisuus, joka tarkoittaa oppijan tietoisuutta uskomuksistaan ja ennako-oletuksistaan. Siihen liittyy myös tietoisuus siitä, millaisia muutoksia näissä uskomuksissa tapahtuu oppimisen aikana ja miten oppija kykenee suhteuttamaan tapahtuvat muutokset mielessään. (Vosniadou 2003: 401–402.)

DiSessa (1993; 2002; DiSessa – Sherin 1993) teoria edustaa kognitiivis-kontekstuaalista näkökulmaa. DiSessan mukaan käsitteellinen muutos on naiivin tason tiedon, arkitiedon, muuttamista monimutkaisiksi tietojärjestelmiksi: naiivin tason monet erityyppiset käsitteelliset elementit muuntuvat ja ryhmittyvät uusiksi rakenteiksi. DiSessa käyttää tästä tietojärjestelmien muodostamasta näkökulmasta nimitystä käsitteellinen ekologia (*conceptual ecology*). (DiSessa 2002: 29–32.) DiSessa ja Sherin (1993) esittävät kaksi rakennetta, jotka ovat keskeisiä tarkasteltaessa käsitteiden olemusta ja ymmärtämistä: koordinaatioluokat ja fenomenologiset primitiivit. Koordinaatioluokat ovat systemaattisia, yhtenäisiä tapoja, joilla yksilö kerää informaatiota ympäröivästä maailmasta. (DiSessa – Sherin 1993: 1171–1172.) Koordinaatioluokat sisältävät tiedonhankinnan kannalta tarpeellisia tulkintastrategioita sekä kausaalisten päätelmien tekemiseen tarvittavia strategioita (DiSessa 2002: 44). DiSessan (1993: 111–112) mukaan fenomenologiset primitiivit ovat puolestaan pieniä tiedon rakenneosia, skeemoja tai tulkintoja koe-

tusta maailmasta. Ne alkavat toimia muiden, jo aiemmin aktivoituneiden tietorakenteiden herättäminä ja aktivoivat puolestaan muita kulloiseenkin kontekstiin liittyviä tietoelementtejä.

Myös Donovan ja Brandsford (2005: 1–2) esittävät, että oppilaat tuovat oppimistilanteisiin omat käsityksensä siitä, kuinka maailma toimii. Jos heidän alkuperäistä ymmärtämystään ei oteta huomioon, he eivät ymmärrä uusia käsitteitä ja informaatiota. Muodollisesta oppimisesta huolimatta heidän alkuperäiset käsityksensä säilyvät arki ajattelussa. Metakognitiivinen lähestymistapa opetuksessa helpottaa oppilaita ottamaan vastuuta oppimisestaan, määrittelemään oppimistavoitteita ja tarkkailemaan niiden saavuttamista. Hennessey (2003: 125–126) mukaan metakognitiivinen työskentely ja intentionaalinen käsitteellinen muutos ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa.

Tutkimuksen tulokset

Sekä alkutestin että lopputestien kysymyksistä 1–14 muodostettiin summamuuttujat, joiden perusteella tarkastelen oppimistuloksia (taulukko 1). Kyselylomakkeen muut kysymykset eivät mitanneet oppilaiden osaamista, minkä vuoksi ne jätettiin pois summamuuttujia muodostettaessa.

Taulukko 1. Alkutestin sekä ensimmäisen ja toisen lopputestin keskiarvot ja hajontaa kuvaavat tunnusluvut.

	Alkutestin kysymykset 1–14	1. lopputestin kysymykset 1–14	2. lopputestin kysymykset 1–14
N havaintoja	29	25	10
puuttuvia havaintoja	0	4	19
Keskiarvo	6,29	9,20	11,05
Mediaani	6,50	10,00	11,50
Keskihajonta	2,71	2,61	2,10
Vaihteluväli	11,00	10,00	6,50
Minimi	1,00	3,00	8,00
Maksimi	12,00	13,00	14,50

Alkutestissä ja ensimmäisen lopputestin alkuosiossa suurin mahdollinen pistemäärä olisi ollut 19. Alkutestissä ($n = 29$) keskiarvo jäi 6,29:ään ja ensimmäisessä lopputestissä ($n = 25$) 9,20:een. Osaamisen taso jäi melko matalaksi, sillä ensimmäisessä lopputestissä vain 50 % oppilaista sai edes puolet mahdollisista pisteistä. Pitemmän opiskelujakson oppilaat ($n = 10$) ylsivät hieman parempaan suoritukseen toisessa lopputestissään.

Alkutestin ja ensimmäisen lopputestin tulosten eron merkittävyyttä tarkastelin Wilcoxonin testillä, joka on toistettujen mittauksen t-testin epäparametrinen vastine. Wilcoxonin testillä Z-arvoksi saatiin $-4,036$ ja merkittävyytasoksi 0,000. Koska testin merkittävyytaso oli pienempi kuin asetettu merkittävyytaso ($\alpha = 0,001$), oppilaiden sähköön ja elektroniikkaan liittyvää tietämystä mittaavat pistemäärät olivat tilastollisesti erittäin merkittävästi parempia toisella mittauskerralla.

Lopputestien jälkimmäiset osat mittasivat opitun ymmärtämistä kolmen piirikaaviotehtävän avulla. Näistäkin tehtävistä

muodostetuilla summamuuttujilla mahdollinen maksimiarvo olisi ollut 19. Ensimmäisessä lopputestissä saatujen pistemäärien keskiarvo oli 7,82, keskihajonta 3,27 ja mediaani 8,50 (n = 25). Toinen lopputestaus pitemmän opiskelujakson oppilaille toi keskiarvoksi 9,95, keskihajonnaksi 1,42 ja mediaaniksi 10,00 (n = 10). Tutkimuksen tulosten perusteella näyttää siltä, että oppilaat eivät yleisesti ottaen juuri kyenneet selittämään piirikaavioiden toimintaa, vaan kykenivät lähinnä tunnistamaan kaavioiden komponentit. Opitun tiedon soveltaminen ja kokonaisuuksien hallinta oli tämän perusteella oppilaille vaikeaa: vain muutamat oppilaista kykenivät siihen jossain määrin.

Lopputestausten jälkeisiin haastatteluihin osallistui sekä lyhyemmän että pitemmän opiskelujakson läpi käyneitä oppilaita. Haastatteluaineiston osalta tässä raportissa keskityn tarkastelemaan fenomenografisen analyysin tuloksena löytämiäni sähkön olemukseen, merkitykseen, ilmenemiseen ja elektroniikkaan liittyviä ylätasoon kategorioita, joiden sisällöllä on yhtymäkohtia opiskelujakson aikana käytetyn oppimateriaalin sisältöihin. Nämä ylätasoon käsityskategoriat olivat

- 1) tieteellis-teknisen ajattelun kategoria
- 2) relevantin arkitiedon käsityskategoria
- 3) tiedon puutteen ja virhekäsitysten kategoria.

Tieteellis-teknisen ajattelun kategorian kuvausten mukaan sähkö oli virtaa, virran kulkua tai elektronien liikettä. Johdon sisällä kulkeva sähkö kuvattiin elektronien liikkeeksi tai sähkövarausten liikkumiseksi atomista toiseen. Sähkön havaitsemisen kerrottiin perustuvan jännitteen tai virran mittaamiseen. Sähkön kerrottiin olevan mitattavissa mittareilla tai laitteilla wateina, voltteina tai ampeereina. Elektroniikka oli kuvausten mukaan sähkön tai sähkövirran hyväksikäyttöä, hallintaa ja säätelyä komponenttien ja virtapiirien avulla. Oppilaat kertoivat, että elektronisten laitteiden sisällä on virtapiiri tai piirilevy sekä erilaisia komponentteja ja laitteita, joiden nimiä ja tehtäviä he myös mainitsivat. Elektroniikan merkitystä ja tarvetta tarkasteltiin laajasti koko yhteiskunnan näkökulma huomioiden.

Relevantin arkitiedon käsityskategoriassa oppilaiden kuvaukset olivat relevantteja, mutta suhteellisen pelkistettyjä ja niukkoja. Oppilaat kuvasivat sähkön kulkua johdon sisällä niin, että se vain kulkee tai siirtyy johdinta pitkin. Sähkölaitteet olivat oppilaiden mielestä elektroniikkaa. Toisaalta elektroniikka oli myös rakentelua komponenteilla. Elektroniikkaa tarvittiin oppilaiden mielestä kodeissa ja eri ammateissa. Analogista elektroniikkaa pidettiin ei-automaattisena, kun taas digitaalitekniikka oli kuvausten mukaan automatisoitua elektroniikkaa. Mikropiireistä tunnettiin lähinnä ulkonäköön liittyviä ominaisuuksia. Komponenttien tehtävä virtapiireissä oli vastausten mukaan sähkön kuljettaminen.

Tiedon puutteen ja virhekäsitysten kategoriaan kuuluvien vastausten mukaan sähköä voidaan muun muassa tallentaa paristoihin ja akkuihin (kun taas tieteellisen näkemyksen mukaan

sähkö on varastoituneena kemiallisena energiana esimerkiksi paristoissa). Jännitteistä puhuttaessa jännitteen yksikkö voltti ja tehon yksikkö watti menivät sekaisin oppilaiden vastauksissa. Yhdessä haastatteluvastauksessa sähköä kuvattiin johdoissa liikkuvaiksi aineeksi, jota tarvitaan koneisiin ja laitteisiin. Komponenttien tehtävistä esiintyi epävarmuutta ja virheellisiä käsityksiä. Joihinkin kysymyksiin suuri osa oppilaista vastasi, ettei heillä ollut tietoa aiheesta (puhuttaessa mm. digitaalitekniikasta, mikropiireistä ja mikroprosessoreista).

Pohdintaa

Tämä tutkimusraportti on keskittynyt kuvaamaan sitä, miten oppilaiden tietotaso kehittyi sähköopin perusteiden ja elektronian opiskelujakson aikana. Ensimmäisen lopputestin tulokset osoittivat, että oppilaiden perustietämys sähköstä ja elektronikasta ei lyhyen opiskelujakson jälkeen yltänyt kovin korkealle tasolle. Myös piirikaavioiden ymmärtäminen jäi melko pinnalliseksi, lähinnä komponenttien tunnistamisen tasolle. Pitemmän opiskelujakson oppilaat saavuttivat hieman korkeamman osaamisen tason toisen lopputestin tulosten mukaan. Oppilashaastatteluihin perustuvan fenomenografisen analyysin perusteella oppilaiden sähkөөn ja elektronikkaan liittyvissä käsityksissä oli havaittavissa tieteellis-teknistä ajattelua, jonka voi tulkita olevan peräisin opiskelujakson sisällöistä. Osa oppilaista kykeni siis omaksumaan relevanttia tietoa, joka ilmeni haastatteluissa myös pitemmän ajan kuluttua varsinaisen aktiivisen opiskelujakson päättymisestä. Käsitteellinen muutos on monien teorioiden mukaan haasteellinen ja aikaa vievä prosessi. Tässä suhteessa tutkimustulokset ovat odotettuja.

Kytkentöjen rakentaminen koekytkentälevyn ja komponenttien avulla oli haastavaa. Komponenttien yhdistäminen toisiinsa johdinten avulla halutun virtapiirikytkennän muodostamiseksi vaati keskittymistä ja monien, toisiinsa yhteydessä olevien komponenttien suhteuttamista kokonaisuuteen. Kokonaiskäsitys piirikaaviosta ja sen toiminnasta jäi todennäköisesti oppilaille epäselväksi, koska koekytkentälevylle muodostetusta kytkennästä tuli monimutkainen ja vaikeasti hahmotettava. Piirikaavioiden toiminnan havainnollistaminen vaatiikin oppimateriaalin kehittämistä siten, että kytkentöjen rakentamisen ohella niitä voidaan tarkastella esimerkiksi simuloimalla niiden toimintaa. Tutkimuksen tulosten yhdistäminen erityisesti vuorovaikutteisen multimediaoppimateriaalin käyttöön jää epävarmaksi tutkimusjoukon koon ja kontrolliryhmän puuttumisen vuoksi. Kontrolliryhmän ottaminen mukaan tutkimusasetelmaan olisi antanut tietoa siitä, olisiko vastaavanlaisia tuloksia saatu myös perinteisin opetusmenetelmin. Tutkimustulokset antavat kuitenkin aiheetta jatkotutkimuksiin oppimateriaalin ja toimivan pedagogisen kokonaisuuden edelleen kehittämiseksi.

Kokemukset vuorovaikutteisen multimediainformaation käytössä opetuksessa olivat monin tavoin myönteisiä. Oppilaat prosessoivat tietoa sekä yksilöinä (tutustuminen materiaaliin, tiedon etsiminen, ääneen ajattelu) että yhdessä keskustellen. Vaikka oppilaat itse olivat tällaista oppimisympäristöä käyttäessään oppimisprosessin keskiössä, opettajalla oli silti kriittinen rooli opetustilanteiden organisoijana, oppimisen edistäjänä, informaation lähteenä sekä muiden oppimiseen ja opetukseen liittyvien tekijöiden koordinaattorina. Jos opetuksessa on mukana informaatio- ja kommunikaatiotekniikkaa, opettajan tehtävänä on tukea oppilaiden oppimista ja tarjota tukea sekä oppimisympäristön ja tekniikan että oppimisen kohteena olevien asioiden suhteen (vrt. Qi – Jianwei 1999: 232). Tutkimuksen tulosten ja saatujen kokemusten perusteella elektroniikan opetuksen menetelmiä, oppimateriaaleja ja pitkän aikavälin toteutusta on tarpeen kehittää. Peruskoulun elektroniikkaopetukseen tulisi ottaa selkeästi kantaa opetussuunnitelmassa: opettajan täytyy tuntea opetuksen tavoitteet ja sisällöt sekä se, miten ne jakautuvat eri luokka-asteille. Elektroniikan opetuksen tavoitteet on tarpeen sovittaa yhteen eri oppiaineiden välillä (tekninen työ, fysiikka) sekä ajallisesti että sisällöllisesti. Opetuksessa ja opetusjärjestelyissä tulisi pyrkiä edistämään oppilaiden keskinäistä vuorovaikutusta ja sosiaalista tiedonrakentamista sekä intentionaalista oppimista ja metakognitiivista ajattelua. Tällä tavoin elektroniikan opetusta voidaan toteuttaa entistä tehokkaammin ja tuloksellisemmin.

LÄHTEET

- Ahtee, M. 1998. Arkitieto ja tieteellinen tieto luonnontieteiden opetuksessa. – *Kasvatus*; 29: 358–362.
- Borges, A. T. – Gilbert, J. K. 1999. Mental models of electricity. – *International Journal of Science Education*; 21 (1): 95–117. – URL (viitattu 19.10.2007): <http://helios.uta.fi:2302/ehost/pdf?vid=4&hid=114&sid=d042f435-5bad-4628-a3e6-4a02fe2df0d1%40sessionmgr102>
- DiSessa, A. 1993. Toward an epistemology of physics. – *Cognition and Instruction*; 10 (1 & 2): 105–225.
- DiSessa, A. 2002. Why conceptual ecology is a good idea. – M. Limon & L. Mason (eds.), *Reconsidering conceptual change: issues in theory and practice*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- DiSessa, A. – Sherin, B. L. 1993. What changes in conceptual change? – *International Journal of Science Education*; 20 (10): 1155–1191. – URL (viitattu 19.11.2007): <http://www.informaworld.com/smpp/title-content=t713737283>
- Donovan, M. S. – Bransford, J. D. 2005. *How students learn: science in the classroom*. Washington (D.C.): National Academies Press.
- Eskelinen, O. – Göös, M. 2006. *Motivoivan oppimateriaalin laatu-tavoiteteorian kehittäminen teknisen työn elektroniikan opiskeluun*. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, Rauman opettajakoulutuslaitos, käsityökasvatus.
- Hennessey, M. G. 2003. Metacognitive aspects of students' reflective discourse: implications for intentional conceptual change

- teaching and learning. – G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (eds.), *Intentional conceptual change*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Jaakkola, T. – Nurmi, S. 2007. Fostering elementary school students' understanding of simple electricity by combining simulation and laboratory activities. – *Journal of Computer Assisted Learning*. – URL (viitattu 15.03.2008): <http://helios.uta.fi:2126/action/showPdf?submitPDF=Full+Text+PDF+%28343+KB%29&doi=10.1111%2Fj.1365-2729.2007.00259.x>
- Järvelä, S. – Häkkinen, P. – Lehtinen, E. 2006. *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Porvoo: WSOY.
- Limón, M. 2001. On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal. – *Learning and Instruction*; 1: 357–380. – URL (viitattu 9.3.2008): http://helios.uta.fi:2097/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236021%232001%23999889995%23248312%23FLA%23&_cdi=6021&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000049138&_version=1&_urlVersion=0&_userid=950207&md5=591e1a278988d3ff31966a3c29777f31
- Marton, F. 1996. Cognosco ergo sum – reflections on reflections. – G. Dall'Alba & B. Hasselgren (eds.), *Reflections on phenomenography: toward a methodology?* Göteborg studies in educational sciences; 109. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Merenluoto, K. – Eloranta, V. – Mikkilä-Erdmann, M. 2002. Opettajat ja aineenhallinta – luonnontieteen ja matematiikan opetuksen haasteet luokanopettajille. – E. Lehtinen & T. Hiltunen (toim.), *Oppiminen ja opettajuus*. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B; 71. Turku: Turun opettajan koulutuslaitos.
- Mulhall, P. – McKittrick, B. – Gunstone, R. 2001. A perspective on the resolution of confusions in the teaching of electricity. – *Research in Science Education*; 31: 575–587. – URL (viitattu 31.10.2007): <http://helios.uta.fi:2302/ehost/pdf?vid=4&hid=112&sid=b8342b6e-d835-48b3-b751-0b6250518121%40sessionmgr108>
- Nevanpää, T. 2005. ”Sillä vois olla jotain tekemistä näitten kasvihuonekaasujen kanssa”: ilmastonlämpeneminen yläluokkalaisten käsityksissä. Koulutuksen tutkimuslaitos, tutkimuksia; 17. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, koulutuksen tutkimuslaitos.
- Qi, C. – Jianwei, Z. 1999. Using ICT to support constructive learning. – D. Watson & T. Downes (eds.), *Communications and networking in education: learnig in a networked society: IFIP TC3 WG3.1/3.5 Open Conference on Communications and Networking in Education, June 13–18, 1999, Aulanko, Finland*. Boston (MA): Kluwer.
- Ramsden, P. ym. 1993. Phenomenographic research and the measurement of understanding: an investigation of students' conceptions of speed, distance, and time. – *International Journal of Educational Research*; 19 (3): 301–316.
- 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. – URL (viitattu 15.3.2008): <http://helios.uta.fi:2126-j.1365-2729.2000.00112.x>
- Tsai, C.-H. ym. 2007. Current as the key concept of Taiwanese students' understanding of electric circuits. – *International Journal of Science Education*; 29 (4), March 2007: 483–496. – URL (viitattu 6.9.2007): <http://www.informaworld.com/smpp/title-content=t713737283>
- Vosniadou, S. 2002. On the nature of naïve physics. – M. Limon & L. Mason (eds.), *Reconsidering conceptual change: issues in theory and practice*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Vosniadou, S. 2003. Exploring the relationships between conceptual change and intentional learning. – G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (eds.), *Intentional conceptual change*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.

Terveydelle turvalliset langattomat ratkaisut

Vaikutukset pedagogisiin käytäntöihin

Mikko Ahonen – mikko.ahonen@uta.fi
Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampereen yliopisto

Langattomat yhteydet mahdollistavat paikasta ja osittain myös ajasta riippumattoman opiskelun. Mobiilioppimisen vahvuudeksi onkin nähty tuki eri konteksteissa (koulussa, kotona, vapaa-aikana) tapahtuvalle oppimiselle (Sharples 2006). Lasten vanhempien ja opettajien on kuitenkin huomioitava langattomien teknologioiden mahdolliset terveystriskit, joita tässä havainnollistan lähteiden ja mittaustulosten pohjalta. Tutkimuskysymyksenä on, miten kannettavia laitteita voidaan riskittömästi käyttää oppimisen, opetuksen ja työn tukena. Voidakseni vastata tähän mittaan langattomien laitteiden säteilyarvoja ja tulkitsemistaustuloksia suhteessa kansainvälisiin tutkimusraportteihin ja niiden suosituksiin. Lopuksi pohdin turvallisempia käyttömalleja, joita kouluissa on mahdollista soveltaa käytäntöön.

Terveysriskit ja käyttösuositukset

Pitkäaikainen altistuminen mikroaaltosäteilylle on nähty riskialttiiksi erityisesti lapsille, sillä heidän elimistönsä on vasta kehittyneessä ja aivokalvonsa herkkä säteilylle (Bioinitiative 2007; Hänninen ym. 2007). Mikroaaltosäteilyn vaikutusta lapsiin on kuitenkin tutkittu vähemmän kuin sen vaikutusta aikuisiin. Matkapuhelinten tuottaman mikroaaltosäteilyn on aikuisilla havaittu vaikuttavan haitallisesti erityisesti veriaivoesteen toimintaan (Leszczynski ym. 2002; Persson ym. 1992), kognitiivisiin toimintoihin (Arnetz ym. 2007; Eliyahu ym. 2006) ja hedelmällisyyteen (Agarwal ym. 2008; Fejes ym. 2005). Vaikka toisissa tutkimuksissa tällaisia riskejä tai oireita ei ole todettu (esim. Repacholi 2001; Koivisto ym. 2006; Valberg – Deventer – Repacholi 2008), Ranskassa ja Saksassa suositellaan, että lapsille ei hankittaisi matkapuhelimia (HS 2008; BFS 2007). Myös USA:ssa Pittsburghin yliopiston syöpätutkimusinstituutin johtaja varoittaa lapsia käyttämästä matkapuhelimia (Herberman 2008). Suomessa Säteilyturvakeskus ei ole antanut vastaavia suosituksia; ainoastaan yhdessä muiden Pohjoismaiden kanssa se on antanut lausunnon, jossa suositetaan niin lapsia kuin aikuisia pitämään oman säteilyaltistuksensa mahdollisimman pienenä (STUK 2008).

Tätä kirjoitettaessa matkapuhelinten terveysvaikutuksia selvittävä kansainvälinen *Interphone*-tutkimusprojekti ei ole vielä antanut loppuraporttiaan, ja projektissa mukana olevien maiden kannanotot eroavat siinä, miten suureksi riski arvioidaan.

Euroopan ympäristövirasto suosittaa varovaisuusperiaatetta langattomien ratkaisujen suhteen (EEA 2007). Langattomien lähiverkkojen osalta Englannin säteilyturvallisuudesta vastaava sir William Stewart kehottaa kouluja vakavasti harkitsemaan, otaanko *Wi-Fi*-laitteiden myötä riski (BBC 2007). Saksassa liitto-päivät ja useat osavaltiot Baijerin johdolla ovat ottaneet kieltävän kannan *Wi-Fi*- eli WLAN-verkkojen asentamiseen oppilaitoksiin ja yliopistoihin (Bundesregierung 2007). Englannin hallituksen neuvonantajana toimiva professori Lawrie Challis varoittaa aikuisia ja erityisesti lapsia käyttämästä kannettavia tietokoneita pitkäkestoisesti sylissään WLAN-yhteyden ollessa päällä (MTHR 2007). Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että *Wi-Fi* terveysvaikutuksia on toistaiseksi tutkittu erittäin vähän.

Mittaukset

Mittasin keväällä 2008 erilaisten laitteiden tuottamaa säteilyä ymmärtääkseni paremmin laitteiden ominaispiirteitä ja pursekeisen mikroaaltosäteilyn käyttäytymistä. Mittausten kohteina olivat *Wi-Fi* (WLAN) -tukiasema, kannettava tietokone, jossa oli *Wi-Fi* (WLAN) -yhteys, sekä matkapuhelin ja matkapuhelintukiasema. Koska aiheena ovat laitteiden mahdolliset terveysriskit, jätän tässä tuote- ja tyyppimerkit täsmentämättä, mutta tarvittaessa nekin tiedot ovat saatavissa minulta erikseen.

Kaikkien mittaamieni laitteiden säteilytasot alittivat kansainvälisen säteilyturvakomission (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) raja-arvot (ICNIRP 2008). Nämä raja-arvot perustuvat pelkkiin lämpövaikutuksiin eli oletukseen, että laitteet voivat vaikuttaa ihmisiin ainoastaan lämmittämällä kudoksia. Kirjallisuudessa on kuitenkin puhuttu myös mahdollisista biologisista vaikutuksista verenkierrossa ja solujen toiminnassa, ja ne tapahtuisivat murto-osalla ICNIRP:n raja-arvojen sallimasta säteilystä (esim. Hyland 2000; Lin 1997).

Suoritin mittaukset *Gigahertz HF 35C* -instrumentilla, joka mittaa GSM-, 3G-, DECT- ja *Wi-Fi*-laitteiden tuottamia korkeataajuuksisia vaihtovirtakenttiä (purskeista mikroaaltosäteilyä). Tein mittaukset kolmeen kertaan (kolmena eri päivänä) mittavirheiden välttämiseksi. Mittausarvot kuvaavat mikroaaltosäteilyn tehotiheyttä (*power density*) neliömetrillä. Käytän seuraavassa mikroaaltosäteilyn tehotiheydestä myös käsitettä *säteilyn tiheysarvo*. Jollei erikseen toisin mainita, mittaukset tehtiin yhden metrin etäisyydellä mitattavana olleesta laitteesta.

Taulukko 1. Mitatut laitteet ja säteilyn tiheysarvot.

	Keskiarvo	Huippuarvo
WLAN Access Point (päällä)	40 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1850 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
WLAN kannettavassa (päällä, lataamassa suurta tiedostoa)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	450 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GSM-puhe (päällä, soittotilassa)	700 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GSM-data (päällä)	1300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	2500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

WLAN-tukiaseman huippuarvo oli $1850 \mu\text{W}/\text{m}^2$, kun tukiasema oli päällä ja siihen oli yhteydessä tietokoneita lataamassa dataa. Teknisesti tukiaseman kuormitus oli keskimääräinen, suuremmalla kuormalla arvot ovat tasolla $5000\text{--}8000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (Moser 2005; Maes 2005). Itse WLAN-tukiaseman ja WLAN-päätelaitteen tuottamat korkeat purskeet dataa siirrettäessä voivat aiheuttaa joillekin ihmisille oireita, siksi WLAN-tukiasemien sijoituksesta on keskusteltu ja niitä on muun muassa Pariisissa poistettu julkisista tiloista (*Le Figaro* 2007). Oireiden mahdollisuuden vahvistavat myös matkapuhelintukiasemien lähellä tehdyt tutkimukset, joissa on raportoitu oireita $200 \mu\text{W}/\text{m}^2$:n arvoista lähtien (Navarro ym. 2003; Santini ym. 2003; Hacker – Pauser 2007), mutta on huomattava, että niiden käyttämät taajuuudet ovat erilaisia.

Säteilykeskiarvoja WLAN-tukiasema ei tutkimustilassa juurikaan nostanut, ne olivat $5\text{--}15 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ja enimmäkseen matkapuhelintukiasemasta heijastuneita. Yleisesti säteilymittauksissa on haasteena huomioida kaikki mahdolliset säteilylähteet ja niiden toisilleen aiheuttamat häiriöt. Matkapuhelintukiasemasta tutkimustilaan heijastuneet säteilyarvot olivat matalia eivätkä mielestäni haitanneet WLAN-mittausta, sillä yliopistokampuksen muissa tiloissa korkeimmat matkapuhelintukiasemista heijastuvat arvot olivat jopa yli $2000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Mitattavana ollut WLAN-tukiasema oli suunnattu eteen ja taakse, ja sivulla lukevat olivat pienempiä. Neljän metrin etäisyydeltä mitattuna WLAN-tukiaseman huippulukemat olivat $400\text{--}600 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

Tukiasemasta 15 metrin päässä sijainneen kannettavan tietokoneen (WLAN-päätelaitteen) huippuarvoiksi mittasin $450 \mu\text{W}/\text{m}^2$ WLAN-yhteyden ollessa päällä. On huomattava, että jos laite on käyttäjän sylissä, etäisyys on alle 0,5 metriä ja säteilyarvot yli $4000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Tätä lukua voi pitää korkeana, jos sitä vertaa Stewartin suositukseen (IEGMP 2000) koulujen säteilytasosta. Stewartin raportissa suositettiin, että matkapuhelintukiaseman vahvimman säteen (*beam of highest intensity*) ei tulisi osua koulun kohdalle. Aiheesta on erityisesti Englannissa virinnyt keskustelua, ja paikallinen opettajien ammattiyhdistys on suhtautunut koulujen *Wi-Fi*-verkkoihin hyvin kriittisesti (BBC 2007).

Vertailun vuoksi mittasin myös GSM-puhelimen säteilyarvoja: puhetilassa keskiarvot olivat $700 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ja huippuarvot $1500 \mu\text{W}/\text{m}^2$. GSM-datayhteys matkapuhelimessa nosti keskiarvon noin $1300 \mu\text{W}/\text{m}^2$:n tasolle. Tätä mittausta vaikeuttivat suuret taajuusvaihtelut. Puhelimen säteilyarvoja kosketusetäisyydellä (korvalle painettuna) ei käytössäni ollut mittari pysty luotettavasti mittaamaan, mutta niiden suuruusluokka on yli $100\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (Handywerte 2008).

Yllättävää oli se, miten päätelaitteen etäisyys tukiasemaan vaikutti säteilyn tiheysarvoihin. Maaseudulla 4 km:n päässä tukiasemasta mitattaessa säteilyn tiheysarvot olivat 40-kertaisia verrattuna lähellä tukiasemaa mitattuihin arvoihin.

Mittaustuloksiani kannattaa pitää suuntaa antavina. Yhteenvetona voi sanoa sen, että GSM- ja 3G-yhteydet saattavat olla riskialttiita säteilykeskiarvojen, WLAN:t taas säteilyhuippuarvojen ja alituisen altistuksen vuoksi (Bioinitiative 2007). Huomionarvoisia olivat mobiililaitteiden lähettämät mikroaaltosäteilyn purskeet ja suuret taajuusvaihtelut. Aiemmin niin radion ja TV:n kuin NMT-matkapuhelinten signaali oli tasaista ja jatkuvaa, mutta uudemmat teknologiat, kuten GSM, *Wi-Fi*, digi-TV ja DECT, käyttävät purskeita erityisesti datan siirtoon, joten tukiasemien ja päätelaitteiden tuottama signaali ei enää ole tasaisista. UMTS- ja 3G-teknologiassa signaalikuviota on lisäksi muunneltu suuresti. Tämän purskeisuuden ja signaalikuviomuunneltun on katsottu olevan syynä joissain tutkimuksissa esiin tuleviin eläinten ja ihmisten oireisiin (ECOLOG 2000; Bioinitiative 2007).

Mittausten tulkinta ja vaikutukset käyttömalleihin

Tässä artikkelissa olen tarkastellut langattomia laitteita ja niiden turvallista käyttöä. Seuraavaksi pohdin, mitä vaikutuksia havainnoillani on oppimisen ja opetuksen kannalta.

Purskeinen mikroaaltosäteily vaimenee etäisyyden päätelaitteeseen tai tukiasemaan kasvaessa. Vaimeneminen on verrannollinen etäisyyden neliöön: etäisyyden kaksinkertaistuksessa vaikutus heikkenee neljäsosaan. Tästä syystä kannettavia laitteita kannattaisi pitää irti kehosta. Samoin matkapuhelintukiasemat (GSM ja 3G) tulisi sijoittaa riittävän kauaksi kouluista ja asuinalueista. *Wi-Fi*n osalta tukiasema tulisi mielestäni sijoittaa mahdollisimman kauaksi oppilaista (pois luokkahuoneista) ja mahdollisesti säätää tukiasema pienimmälle mahdolliselle tehoasetukselle. Tärkeää olisi myös miettiä, tarvitseeko WLAN-tukiaseman olla päällä koko päivää vai ainoastaan tarvittaessa.

Jos langattomat yhteydet ovat riskialttiita, lasten tulisi käyttää niitä mahdollisimman vähän, jos lainkaan. Mobiililaitteita voidaan käyttää kouluopetuksessa havaintojen tekemiseen, esimerkiksi valokuvaamiseen ja muistiinpanoihin (Syvänen ym. 2003; Ahonen – Syvänen – Vainio 2005), tutkivan oppimisen (Hakkarainen ym. 2001; Lehtinen 1997) periaatteiden mukaan. Tämä ei kuitenkaan vaadi langatonta yhteyttä. Jos langatonta yhteyttä (GSM-data, 3G-data, *Wi-Fi*) käytetään, sen tulisi olla hyvin lyhytaikaista. Tekstiviestejä (SMS) kannattaa suosia puheluiden tai datayhteyksien sijaan, sillä tekstiviestin lähettäminen aiheuttaa vain muutaman sekunnin kestävän säteilyaltistuksen (teksti- ja multimediateksteihin liittyvää pedagogiikkaa on käsitellyt Setälä [2005]). Synkronointia ja replikointia tukevat ratkaisut (esim. *Lotus Notes*) ovat turvallisempia kuin pelkästään jatkuvaan linjayhteyteen ja palvelimella olevaan ohjelmistoon perustuvat. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että ohjelmisto tai ainakin tietokanta sijaitsee sekä palvelimella että päätelaitteella ja vain muutokset päivitetään tarvittaessa. Kouluissa

WLAN-tukiasemien sijaan kestävämpi ratkaisu olisi tarjota riittävästi *Ethernet*-kaapelipaikkoja, jolloin kannettavan tietokoneen voi tarvittaessa kytkeä hetkeksi verkkoon. Samoin erityiset matkapuhelinten ja PDA-laitteiden synkronointiasemat ja niiden koulukäyttöön liittyvä pedagoginen ohjeistus (Soloway 1999) on kannatettavaa. Asynkronista viestintää siis kannattaa suosia synkronisen, reaaliaikaisen sijaan.

Pohdinta

Edellä mainittuja turvallisempia käyttömalleja olisi kiinnostavaa kokeilla kouluissa yhdessä lasten ja opettajien kanssa. Vain kokeilemalla voidaan kehittää aitoja ja toimivia pedagogisia käytäntöjä. Toisaalta kouluun liittyvät säteilyriskit ja niiden minimointi ovat kuitenkin toissijaisia asioita, sillä lasten osalta suurin riski tällä hetkellä liittyy oman matkapuhelimen käyttöön ja erityisesti ”känny korvalla” puhumiseen. Tämän riskin pienentämisessä kodin ja koulun yhteistyö olisi ensisijaista.

Jatkossa omana tavoitteenani on kartoittaa tarkemmin langattomien laitteiden käyttömalleja ja hahmottaa sen kautta systemaattisemmin säteilyaltistusta vähentäviä käytäntöjä.

LÄHTEET

- Agarwal, A. ym. 2008. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. – *Fertility and Sterility*; 89 (1): 124–128. – URL: <http://www.clevelandclinic.org/reproductiveresearchcenter/docs/agradoc239.pdf>
- Ahonen, M. – Syvänen, A. – Vainio, T. 2005. Towards pervasive and adaptive learning environments. – *UAHCI conference proceedings*. CD-ROM. Las Vegas: Lawrence Erlbaum Associates.
- Arnetz, B. ym. 2007. The effects of 884MHz GSM wireless communication signals on self-reported symptoms and sleep: an experimental provocation study. – *Piers Online*; 3 (7). – URL: <http://piers.mit.edu/piersonline/download.php?file=MDYwOTA3MTcyMTQyfFZvbDNObzdQYWdlMTE0OHRvMTE1MC5wZGY=>
- BBC 2007. WiFi: a warning signal. – Panorama. – URL: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/programmes/panorama/6674675.stm>
<http://www.youtube.com/watch?v=luNaDj6VLHw>
- BFS 2007. Handys für Kinder sind nicht sinnvoll. – Bundesamt für Strahlenschutz. – URL: http://www.bfs.de/en/elektro/papiere/bfs_handy_kind.html
- Bioinitiative 2007. A rationale for a biologically based public exposure standard for electromagnetic fields. – URL: <http://www.bioinitiative.org/report/index.htm>
- Bundesregierung 2007. Strahlenbelastung durch drahtlose Internet-Netzwerke (WLAN). – URL: <http://dip.bundestag.de/btd/16/061/1606117.pdf>
- Diem, E. ym. 2005. Nonthermal DNA breakage by mobilephone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSHR17 rat granulosa cells in vitro. – *Mutation Research*; 583 (2): 178–183. – URL: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=16850845>
- ECOLOG 2000. *Mobile telecommunications and health: review of the current scientific research in view of precautionary health protection*. A Report by ECOLOG Institut. An English translation

- by Andrea Klein. – URL:
<http://www.hese-project.org/hese-uk/en/papers/ecolog2000.pdf>
- EEA 2007. *Radiation risk from everyday devices assessed*. European Environment Agency. – URL:
<http://www.eea.europa.eu/highlights/radiation-risk-from-everyday-devices-assessed>
- Eliyahu, I. ym. 2006. Effects of radiofrequency radiation emitted by cellular telephones on the cognitive functions of humans. – *Bioelectromagnetics*; 27 (2): 119–126. – URL:
<http://dx.doi.org/10.1002/bem.20187>
- Fejes, I. ym. 2005. Is there a relationship between cell phone use and semen quality? – *Archives of Andrology*; 51 (5): 385–393. – URL:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16087567>
- Hacker, G. – Pauser, G. 2007. Wirkungen von GSM-Sendeanlagen auf den Menschen: wissenschaftliches Forschungsprojekt der Salzburger Landeskliniken (SALK), IGGMB – Forschungsinstitut für Grund- und Grenzfragen der Medizin und Biotechnologie. Kurzbericht. Salzburg. – URL:
http://www.salzburg.gv.at/kurzbericht_gsm-studie_fuer_lhf_burgstaller.pdf
- Handywerte 2008. Aktuelle Informationen über die Strahlenbelastung verschiedener Handy-Modelle. – URL:
<http://www.handywerte.de>
- Herberman, R. 2008. Important precautionary advice regarding cell phone use. University of Pittsburgh Cancer Institute. – URL:
http://www.upci.upmc.edu/news/upci_news/2008/072308_celladvisory.html
- HS 2008. Ranska suosittaa varovaisuutta kännyköiden käytössä. – Helsingin Sanomat: talous 3.1.2008. – URL:
<http://www.hs.fi/teksti/tuoreet/artikkeli/1135232996020>
- Hyland, G. 2000. Physics and biology of mobile telephony. – *The Lancet*; 356 (9244): 1833–1836. – doi: 10.1016/S0140-6736(00)03243-8.
- Hänninen, O. ym. 2007. Matkapuhelinteknologia – mitkä ovat terveysriskit. – HouseProtector. – URL:
<http://www.sahkoailmassa.fi/matkapuhelinteknologia.html>
- ICNIRP 2006. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields. – URL:
<http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>
- IEGMP 2000. Mobile phones and health: report of the Independent Expert Group on Mobile Phones (the Stewart report). – URL:
<http://www.iegmp.org.uk/report/text.htm>
- Koivisto, M. ym. 2001. GSM phone signal does not produce subjective symptoms. – *Bioelectromagnetics*; 22 (3), 212–215. – URL:
<http://dx.doi.org/10.1002/bem.41>
- Le Figaro* 2007 Paris: pas de wifi dans les bibliothèques? – URL:
<http://www.lefigaro.fr/flash-actu/2007/11/30/01011-20071130FILWWW00516-paris-pas-de-wifi-dans-les-bibliotheques-.php>
- Lehtinen, E. 1997. Tietoyhteiskunnan haasteet ja mahdollisuudet oppimiselle. – E. Lehtinen (toim.), *Verkkopedagogiikka*. Helsinki: Edita. 12–40.
- Leszczynski, D. ym. 2002. Nonthermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: molecular mechanism for cancer and blood brain barrier related effects. – *Differentiation*; 70 (23): 120–129. – URL:
<http://www.blackwellpublishing.com/journal.asp?ref=03014681&site=1>
- Lin, J. C. 1997. Biological aspects of mobile communication fields. – *Wireless Networks*; 3 (6): 439–453.
- Maes, W. 2005. *Stress durch Strom und Strahlung* (5. Auflage). Institut für Baubiologie und Ökologie.
- Moser, M. 2005. Development of procedures for the assessment of human exposure to EMF from wireless devices in home and office environments: final report. Zurich: IT IS Foundation. – URL:

<http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/03571/index.html?lang=fr&download=M3wBPgDB/8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVp7Yhmfhnapmmc7Zi6rZnqCkklNOfHaCbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo>

- MTHR 2007. Mobile Telecommunications and Health Research Programme. A Report of UK Health Protection Agency. – URL: http://www.mthr.org.uk/documents/MTHR_report_2007.pdf
<http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2007/04/28/nesmog28.xml>
- Navarro, E. ym. 2003. The microwave Syndrome: a preliminary study in Spain. – *Electromagnetic Biology and Medicine*; 22: 161–169. – URL: <http://www.informaworld.com/smpp/content-content=a713628989-db=all>
- Persson, B. ym. 1992. Increased permeability of the blood-brain barrier induced by magnetic and electromagnetic fields. – *Annals of the New York Academy of Sciences*; 649: 356–358.
- Repacholi, M. 2001. Health risks from the use of mobile phones. – *Toxicology Letters*; 120 (1–3): 323–331. – URL: [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4274\(01\)00285-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4274(01)00285-5)
- Santini, R. ym. 2003. Survey study of people living in the vicinity of cellular phone base stations. – *Electromagnetic Biology and Medicine*; 22: 41–49. – URL: <http://www.informaworld.com/smpp/content-content=a713628949-db=all>
- Setälä, M. 2005. Oppimisen mobiili ulottuvuus yleissivistävässä koulutuksessa: teknologinen näkökulma. – J. Viteli, T. Järvinen ja S. Kaupinmäki (toim.), *Tuovi 3: Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2005 -konferenssin tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio. – URL: <http://tampub.uta.fi/tup/951-44-6515-6.pdf>
<http://vps.virtuaalikoulu.org/mle/>
- Sharples, M. (ed.) 2006. *Big issues in mobile learning: report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative*. LSRI, University of Nottingham. – URL: http://www.lsri.nottingham.ac.uk/msh/Papers/BIG_ISSUES_REPORT_PUBLISHED.pdf
- Soloway, E. 1999. Science in the palms of your hands. – *Communications of the ACM*; 42 (8): 21–27.
- Syvänen, A. ym. 2003. Accessibility and mobile learning. – *Proceedings of IFIP eTrain '03 Conference*. Pori.
- STUK 2008. Pohjoismaiden kannanotto matkapuhelinten terveysvaikutuksiin. Säteilyturvakeskus. – URL: http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateilyn_terveysvaikutukset/matkapuhelin_terveysvaikutus/fi_FI/matkapuhelin-kannanotto/
- Valberg, P. A. – Deventer, T. E. V. – Repacholi, M. H. 2007. Workgroup report: base stations and wireless networks – radiofrequency (RF) exposures and health consequences. – *Environmental Health Perspectives*; 115 (3). doi: 10.1289/ehp.9633.

ENGLISH SECTION

Proceedings of the Scholars' Meeting at the
Interactive Technology in Education Conference
in Hämeenlinna, Finland, on April 16, 2008

A scale for measuring sense of community in online courses

Preliminary psychometric results, predictors of course satisfaction, and predictors of sense of community

Justus J. Randolph – corresponding author; permanent e-mail: justus@randolph.name

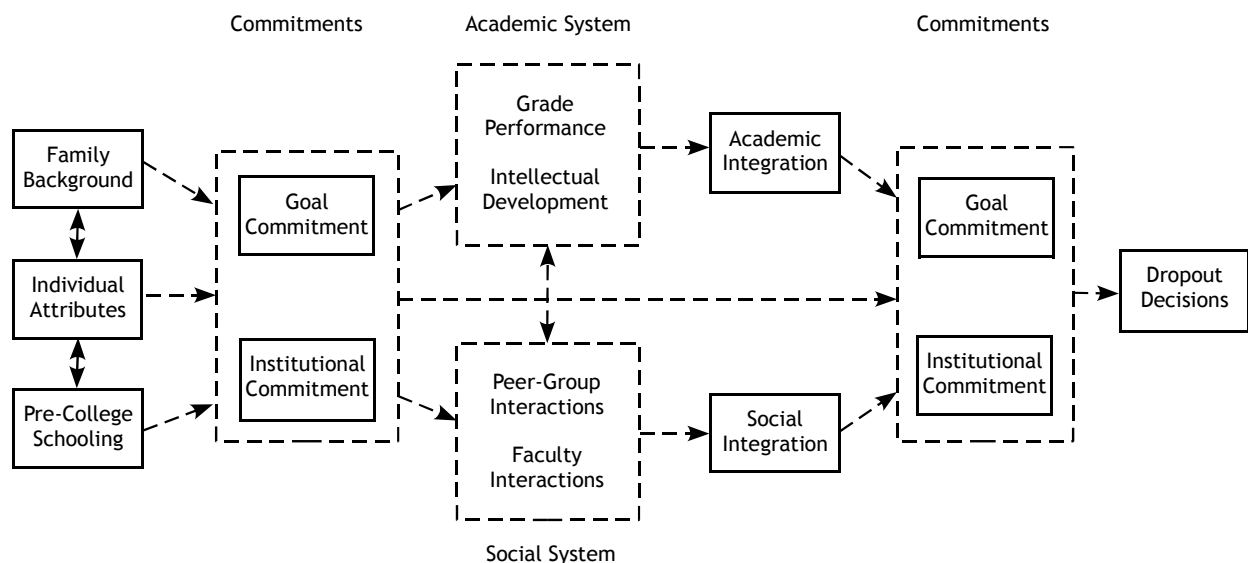
Marjaana Kangas

Centre for Media Pedagogy, University of Lapland, Finland

A major concern for university administrators and faculty members is the retention of students in distance education courses (Howell, Williams, & Lindsay 2003). And, there is good reason for that concern: attrition is estimated to be 10% to 20% higher, on average, in distance education courses than in their traditional face-to-face counterparts (Carr 2002). In some cases it is much higher. For example, in the VISCOS program – an online computer science program for high school students in eastern Finland – almost 40% of students drop-out during the first, introductory course (Meisalo et al. 2002). Some claim that the overall attrition rate in distance education programs is even as high as 80% (Flood 2002).

One of the most oft-cited theories of higher university attrition is provided by Tinto (1975). In that theory, visualized in Figure 1, dropout decisions begin with three individual attributes: family background, individual attributes, and pre-college schools. Those individual attributes are associated with an individual's initial commitment to his or her own goals and commitment to the educational institution. Initial goal commitment influences a student's grade performance and intellectual development, which are moderators of academic integration. Social integration, which is influenced by peer-group interactions and faculty interactions, is also a moderator of academic integration. Academic integration and social integration both influence a student's goal commitment and institutional commitment, which are moderators of dropout decisions.

Figure 1. A conceptual schema for dropout from college (Tinto 1975: 19).



larly, initial institutional commitment influences peer-group interactions and faculty interactions, which are moderators of social integration. Academic integration, social integration, and initial commitment work together to influence commitment during university life, which, according to Tinto, is the primary predictor of whether a student will drop out.

Social integration is the element in Tinto's (1975) theoretical model that is particularly relevant to our research here:

Social integration occurs primarily through informal peer group associations, semi-formal extra-curricular, and interaction with faculty and administrative personnel within the college. Successful encounters in these areas result in varying degrees of social communication, friendship support, faculty support, and collective affiliation. . . . Other things being equal, social integration should increase the likelihood that the person will remain in college. [Tinto 1975: 106.]

Fostering social integration is an especially difficult task for distance educators because of the mediated nature of social interaction in distance courses. Fortunately, much research has been done to identify the factors that are important for fostering social integration in distance education settings. It turns out that a crucial factor in social integration in distance courses is the degree of sense of community (i.e., what Tinto, 1975, would probably call *collective affiliation*) among students and instructors. In the next section, we report on a seven-factor theory of sense of community in online courses.

Rovai's theory of sense of community in online courses

In a review of the literature on online community building, Rovai (2002) applied the social integration element of Tinto's theory to the setting of online learning. Rovai put forth a theory in which seven factors work together to create a sense of community in online courses. Those factors are listed below:

- transactional distance
- social presence
- social equality
- small group activities
- group facilitation
- teaching style and learning stage
- community size.

The factors in Rovai's (2002) theory, and our predictions of how those factors might manifest themselves empirically, are briefly discussed below.

Transactional distance

Rovai (2002), borrowing from Moore (1993), defines transactional distance as "the psychological and communications space between learners and instructors" and further explains that

the extent of transactional distance is a function of structure and dialogue. Structure is the amount of control exercised by the instructor in a learning

environment and additional structure tends to increase psychological distance and decrease sense of community. Dialogue, on the other hand, is the amount of control exercised by the learner and more dialogue tends to decrease psychological distance and increase sense of community. [Moore 1993: 7.]

If the theory of transactional distance holds, then online courses that have low structure and high dialogue should, thus, have a high degree of sense of community. Therefore, we hypothesized that students' perceptions of an instructor's willingness and desire to engage in dialogue would be an indicator of low transactional distance.

Social presence

Rovai (2002) adopts Cutler's (1995) description of social presence:

Social presence in cyberspace takes on more of a complexion of reciprocal awareness by others of an individual and the individual's awareness of others . . . to create a mutual sense of interaction that is essential to the feeling that others are there. [Cutler 1995, as cited in Rovai 2002: 8.]

Rovai argues, then, that online courses should have greater sense of community in which the social presence of the instructor, and others, is high. Therefore, we hypothesized that students' perceptions of the degree to which an instructor made himself or herself present via the course's communication systems would be an indicator of social presence.

Social equality

A third factor in Rovai's (2002) theory is social equality. Rovai argues that greater social equality within the course will result in greater sense of community because typically marginalized groups and individuals have more freedom to participate in the course. Rovai suggests that community members' taking an authoritarian tone, giving preferential treatment to certain individuals or groups, or encouraging competition between students are indicators of a lack of social equality in online courses. We hypothesized, therefore, that online courses with greater reported social equality would also have greater sense of community.

Small group activities

Small group activities, "breaking large numbers of students into small groups . . . , providing specific tasks, and setting timelines" (Rovai 2002: 9) are theorized by Rovai to enhance sense of community because it helps students make connections with each other. We hypothesized that students' reports of the emphasis given to small group activities would be an indicator of this factor, which should be positively associated with sense of community.

Group facilitation

Group facilitation refers to teaching "functions related to building and maintaining the group" (Rovai 2002: 9). These group building and maintenance roles "are oriented toward the functioning of a group as the group. They are designed to alter

or to maintain the group's way of working, to strengthen, regulate, and perpetuate the group as a group" (ibid.). We hypothesized that students' reports of their instructors' playing a role in building and maintaining the group would correlate positively with sense of community.

Teaching style and learning stage

The sixth factor in Rovai's (2002) theory is teaching style and learning stage. Rovai argues that, "a sense of community is supported in learning environments where there is an alignment of teaching style and learning stage" and borrows from Grow's (1991) theory of self-directed learning. In Grow's theory, "learners evolve from being dependent learners through intermediate stages of becoming interested and then involved learners on their way to becoming fully functional self-directed learners" (Rovai 2002: 9). So, we hypothesized that students' reporting that they were satisfied with the instructors' teaching styles would be positively correlated with sense of community.

Community size

The seventh and final factor in Rovai's (2002) theory is community size. Some researchers argue that, in terms of appropriate community size, the smaller the better (e.g., Graham 2002; Johnson & Johnson 1999; Johnson, Johnson, & Holubec 1994). Others however, like Rice (1994) and Rovai, argue that smaller class sizes are not always better in terms of building sense of community. On this point, Rovai wrote:

Too few members generate little interactions and too many members generate a sense of being overwhelmed. Exact numbers to guide community size are difficult to determine since the chemistry of the community is situational and varies with content area, instructor, and learners. Nonetheless, eight to ten students appear to be a reasonable estimate for the minimum critical mass to promote good interactions. At the opposite end of this continuum, 20–30 students seem to be the most learners that a single online instructor can reasonably handle in a single class if it contains active discussions. [Rovai 2002: 11.]

In this case, we took the stand of Rovai and Rice and hypothesized that the greatest sense of community would be found in courses in which students reported having the right amount of students (i.e., more than 10 and less than 20) and that the greater the difference from the optimal range, the less the sense of community.

The sense of community survey

Based on Rovai's (2002) seven-factor model of sense of community, the first author of this paper created a 22-item survey to measure sense of community in online asynchronous courses (Randolph 2006). To create that survey, first a divergent list of items was created for each of the factors. Then, those items were informally pilot tested and the items that the respondents thought were most unambiguous were retained and refined.

Then the convergent list of 22 items was sent to Dr. Rovai to determine whether he would confirm the construct validity of the items. Dr. Rovai offered a few suggestions for improving the items, but otherwise provided his support, as the creator of the theory, for the construct validity of the items (personal communication, September 9, 2006). Dr. Rovai also suggested that, from his empirical experience with those factors, some of the factors would have to be collapsed for adequate separation in a confirmatory factor analysis.

Based on Dr. Rovai's advice, some of the items were changed. The final list of twenty-two items are given below. The response set for each item was 1 = *strongly disagree*, 2 = *disagree*, 3 = *agree*, and 4 = *strongly agree*.

- 1) There was the right amount of students in this course.
- 2) This course would have been better if there had been more small-group activities.
- 3) The instructor communicated with students rarely.
- 4) The instructor encouraged students to work in small groups when it was possible.
- 5) The course was arranged in such a way that students had to communicate with each other.
- 6) The instructor was an active user of the course's communication systems.
- 7) The instructor and I had an ongoing dialogue throughout the course.
- 8) I felt shy when I interacted with other students in this course.
- 9) The instructor participated minimally in this course.
- 10) The instructor helped individuals become "a part of the group."
- 11) The instructor was pleasant to interact with.
- 12) The instructor was authoritarian.
- 13) Small group activities were an important part of this course.
- 14) The instructor treated students fairly.
- 15) When the instructor responded to me, the responses seemed to be hurried and short.
- 16) The instructor encouraged students to compete with each other.
- 17) The course was taught in a way compatible with my learning style.
- 18) There was flexibility in how course assignments could be completed.
- 19) It took a long time to get a response from the instructor.
- 20) I got the impression that the instructor was unavailable for communication.
- 21) The learning activities were appropriate for how I like to learn.
- 22) There were neither too many nor too few students in this course.

Table 1 shows which items were meant to relate to which of Rovai's factors and which items were worded negatively.

Table 1. Subscales and their items.

Subscale	Positively worded items	Negatively worded items
Transactional distance	7, 11	15, 19, 20
Social presence	6	3, 9
Social equality	14	12, 16
Small group activities	4, 13	2
Group facilitation	5, 1	8
Teaching style and learner stage	17, 18, 21	
Community size	1, 22	

This survey was meant for students who have just completed or who have nearly completed a primarily asynchronous online course. This includes courses where the interaction is through learning environments like *Moodle* or *WebCT* and where the student-student and student-instructor interaction occurs mostly through e-mail and through discussion forums.

The survey is to be scored by first reversing the following items: 2, 3, 8, 9, 12, 15, 16, 19, and 20. To reverse items, the value of *strongly disagree*, which would regularly be 1, becomes 4, the value of *disagree* becomes 3, the value of *agree* becomes 2, and the value of the *strongly agree* becomes 1. Second, after reversing the values of selected items, the mean of all items in each subscale and also the mean of all items for the main construct – building a sense of community – should be calculated. Higher values, where four is the highest and one is the lowest, on the whole scale should, theoretically, indicate higher sense of community.

The 22 items listed above were put into an online form and four demographic variables were added (see Randolph 2006). Those demographic variables are listed below:

D1. *Name of course*

(In this item, students chose from a pre-arranged list of courses. This item was primarily for data collection purposes)

D2. *Estimated class size*

How many students do you estimate completed the course?

- 1) 1–5
- 2) 6–10
- 3) 11–15
- 4) 16–20
- 5) 21–25
- 6) 26–30
- 7) Over 30

D3. *Overall reported course satisfaction*

What was your overall satisfaction with this course?

- 4) Very satisfied
- 3) Somewhat satisfied
- 2) Somewhat dissatisfied
- 1) Very dissatisfied

D4. *Overall reported sense of community*

If community is “a feeling that members have of belonging, a feeling that members matters to one another and to the group,” on a scale from 1–10, where 1 is the lowest and 10 is the highest, how would you rate the level of community in your course? (Respondents then choose one and only one value between 1 and 10.)

Purpose and predictions

A measurement instrument suitable for carrying out research needs to possess at least the following properties: First, an instrument should have a high degree of internal-consistency reliability; that means that “multiple items, designed to measure the same construct, will intercorrelate with one another” (Spector 1992: 6). Second, a scale should have a high degree of test-retest reliability; that is, the degree to which “a scale yields consistent measurement over time” (ibid.). In this case, we are particularly interested in the SOCS' internal-consistency reliability. Third, there should be sufficient evidence for an instrument's validity: that is, there should be sufficient evidence that the instrument measures what it purports to measure. In this case we are particularly interested in this scale's (a) convergent validity, in which “different measures of the same construct will relate strongly with one another” (ibid.: 50), (b) discriminant validity, in which “measures of different constructs should relate only modestly with one another” (ibid.), and (c) concurrent validity, in which a measure correlates with external variables as hypothesized. If Rovai's (2002) theory is correct and the SOCS is reliable and valid, then the following predictions should hold true:

- 1) The items within each of the seven subscales should intercorrelate with one another (internal consistency reliability).
- 2) Each of the seven subscales, and their items, should relate only moderately strongly with one another (discriminant validity) and the items within a scale should relate highly with one another (convergent validity).
- 3) All of the subscales should be positively, linearly, and significantly associated with students' reported sense of community. Class size should have a quadratic relationship with reported sense of community, the peak being in classes with 10–20 students (concurrent validity).
- 4) All of the subscales should be positively, linearly, and significantly associated with students' reported overall course satisfaction. Class size should have a quadratic relationship with reported sense of community, the peak being in classes with 10–20 students (concurrent validity).

The purpose of this research was to test those predictions to build evidence about the SOCS' reliability and validity and to make mid-course corrections to the SOCS if necessary. Since scale validation, theory-testing, and theory-creation go hand in hand, we also hoped to provide information useful for the development and testing of theories related to satisfaction, sense of community, and attrition in online courses.

In the remaining sections of this paper we discuss the methods used for evaluating the psychometric properties of the SOCS, the preliminary psychometric results, and the results of a revised scale. We end this paper with the predictors of overall course satisfaction, the predictors of sense of community, and a discussion of our predictions and the implications of our findings for theory, research, and educational practice.

Methods

After putting the sense of community survey into an online format in 2006, online teachers were recruited to have their students take the survey. Teachers were recruited through invitations posted in distance-education related listservs and through word of mouth. Teachers willing to participate in the study asked their students to volunteer to anonymously take an online version of the survey near or after the end of the course. An informed consent statement was provided at the beginning of the survey.

All data were analyzed using SPSS 15.0.1. In general, the methods used here followed the one described in Norušis (2006), Spector (1992), and Stevens (2002). Prior to data analysis, negatively worded items were reversed.

Cronbach's α was used as the measure of internal-consistency reliability. Item-total, item-subscale, and inter-item correlations were examined for each item.

In terms of determining the scales' convergent and divergent validity, hierarchical cluster analysis was used to identify clusters of items. Between-groups linkages and squared Euclidean distances were used. Also, exploratory principal components analysis was used to identify the component structure. The number of components to include was determined through an analysis of scree plots and Eigenvalues.

Multiple linear regression was used to examine whether the instrument's subscales would be related to the reported sense of community and overall course satisfaction as theorized. Model building began with all predictors that had statistically significant correlations with the dependent variables. Different combinations of predictors and predictor interactions were manually tested until a model with the most parsimony, highest predictive power, and which met regression assumptions was found. The statistics, R^2 and R_{press}^2 (see Stevens 2002), were used as the measures of predictive power. The degree to which re-

gression assumptions were met was determined by examining scatterplots and regression plots, correlation matrices, col-linearity statistics, and outlier statistics.

Preliminary results

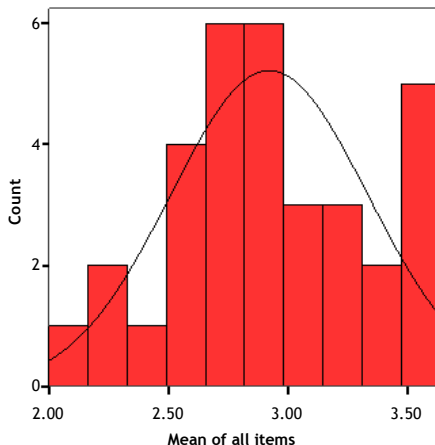
As of March 2008, five instructors had offered to have their students take the survey. In total, 33 students had taken the survey. Because we had given students the option to take the survey without identifying their course, an exact response rate is unknown. However, we asked students to report on the estimated class size and, therefore can roughly estimate the response rate. In this case, it seems that the vast majority of respondents who were asked to respond did so.

Table 2 shows the mean and standard deviation for each item. Figure 2 shows the distribution of the mean of all items (i.e., the overall measure of sense of community). The distribution is normally distributed, except for a peak in the upper range of the scale. The average item mean was 2.92 with a standard deviation of 0.44. Note that the value 1 corresponds with *strongly disagree*, 2 with *disagree*, 3 with *agree*, and 4 with *strongly agree*, and that negatively worded items had their response sets reversed. Appendix A (p. 118) is an inter-item correlation matrix of all items.

Table 2. Descriptive statistics for each item.

Item	M	95% CI of Mean		Mdn	Min	Max	Mode
		Upper	Lower				
1	2.83	2.58	3.08	3.0	1	4	3
2	2.93	2.60	3.27	3.0	1	4	3
3	3.07	2.70	3.44	3.0	1	4	4
4	2.48	2.22	2.74	2.0	1	4	2
5	2.97	2.73	3.20	3.0	2	4	3
6	3.03	2.74	3.33	3.0	1	4	3
7	2.79	2.50	3.09	3.0	1	4	3
8	3.04	2.68	3.39	3.0	1	4	4
9	3.21	2.90	3.52	3.0	1	4	3, 4
10	2.59	2.26	2.92	3.0	1	4	3
11	3.38	3.14	3.62	3.0	2	4	3
12	2.79	2.45	3.13	3.0	1	4	3
13	2.14	1.86	2.42	2.0	1	3	2
14	3.31	3.08	3.54	3.0	2	4	3
15	3.17	2.92	3.43	3.0	2	4	3
16	3.28	3.01	3.54	3.0	2	4	3
17	2.86	2.58	3.14	3.0	1	4	3
18	2.52	2.17	2.87	3.0	1	4	3
19	2.89	2.59	3.21	3.0	1	4	3
20	3.31	3.00	3.62	3.0	1	4	3
21	2.90	2.57	3.22	3.0	1	4	3
22	2.86	2.60	3.13	3.0	2	4	3

Figure 2. Distribution of mean of all items. The mean of all items is theorized to be the overall sense of community score.



Internal reliabilities

Table 3. Item and scale reliability statistics.

Item	Item-total correlation	Item-subscale correlation
Transactional distance (α = .85)		
7	.55	.51
11	.76	.69
15	.66	.69
19	.71	.72
20	.75	.75
Social presence (α = .85)		
3	.68	.63
6	.77	.87
9	.66	.75
Social equality (α = .60)		
12	.44	.38
14	.48	.33
16	.42	.54
Small group activities (α = .47)		
2	.12	.12
4	.31	.54
13	.32	.29
Group facilitation (α = .32)		
5	.27	.23
8	.35	.09
10	.70	.24
Teaching style and learner stage (α = .80)		
17	.62	.78
18	.51	.56
21	.50	.64
Community size (α = .35)		
1	.02	.21
22	.55	.21

Table 3 shows the internal reliabilities for each subscale (given in parentheses after the subscale label), item-total correlations, and item-subscale correlations. Several of the subscales displayed unacceptably low levels of internal reliability: as shown in Table 3, many of the items also had very low item-total correlations, very low item-subscale correlations, or both. The internal reliability for the whole scale was .90.

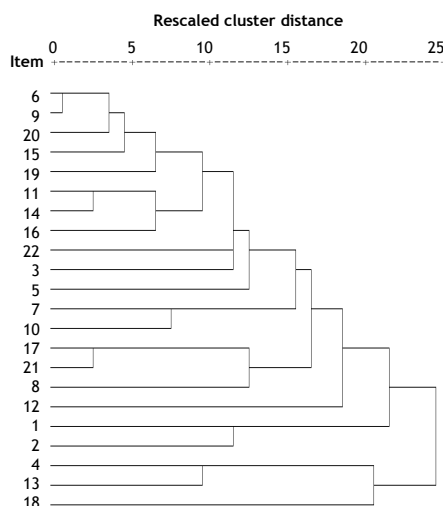
Table 4 shows the correlations between average subscale scores, overall satisfaction with the course, reported sense of community, and estimated community size. The N-size here was 33.

Table 4. Correlations between subscales, course satisfaction, reported sense of community, and class size. (TD = transactional distance, SP = social presence, SE = social equality, SGA = small group activities, GF = group facilitation, TSLS = teaching style and learner stage, CS = community size, OS = overall reported course satisfaction, SOC = reported sense of community, and ECS = estimated class size. N = 33.)

Sub-scale	TD	SP	SE	SGA	GF	TSLS	CS	OS	SOC	ECS
TD	1	.76**	.47**	.28	.60**	.54**	.21	.66**	.30	-.02
SP		1	.53**	.20	.54**	.39*	.19	.59**	.39*	.03
SE			1	.08	.31	.40*	.40*	.47**	.23	.12
SGA				1	.25	.10	.16	.14	.27	-.29
GF					1	.53**	.08	.29	.38	-.09
TSLS						1	.25	.49**	.51**	.37*
CS							1	.10	.05	-.03
OS								1	-.18	-.21
SOC									1	.32
ECS										1

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Figure 3. Dendrogram of hierarchical cluster analysis results.



Cluster analysis results

Figure 3 shows the dendrogram from a hierarchical cluster analysis of all items. In a dendrogram, items that cluster together will tend to have low rescaled cluster distances and be linked in the same or nearby branches. As we explain below, one cluster clearly appears: a cluster we call *instructor interactivity* (composed of items 6, 9, 20, 15, and 19). There is also some evidence for the emergence of three interpretable two-items clusters: a cluster we call *instructor fairness and pleasantness* (composed of items 11 and 14); a cluster we call *teaching style and learning stage* (composed of items 17 and 21), and a cluster we call *group activities* (composed of items 4 and 13).

The clearest cluster is composed of items 6, 9, 20, 15, 19. For convenience, those items are relisted below:

- 6) *The instructor was an active user of the course's communication systems.*
- 9) *The instructor participated minimally in this course. [Reversed.]*
- 20) *I got the impression that the instructor was unavailable for communication. [Reversed.]*

- 15) *When the instructor responded to me, the responses seemed to be hurried and short. [Reversed.]*
- 19) *It took a long time to get a response from this instructor. [Reversed.]*

Based on the content of those items, we think that this cluster might be called *instructor interactivity*. In reference to Rovai's (2002) factors, the items in this cluster come from both the transactional distance and social presence factors (cf. Table 1).

There also seems to be a cluster consisting of items 11, 14, and possibly 16:

- 11) *The instructor was pleasant to interact with.*
- 14) *The instructor treated students fairly.*
- 16) *The instructor encouraged students to compete with each other. [Reversed.]*

Items 11 and 14 seem to make up a cluster we, for lack of a better term, called *pleasantness and fairness*. We decided not to include item 16 because it did not seem to fit well with the notion of pleasantness and fairness and, although it was linked in the same cluster, the cluster distance from the 11 and 14 cluster was high. In terms of Rovai's (2002) factors, those two items came from separate factors: transactional distance and social equality.

Alternately, the dendrogram gives evidence that instructor interactivity and pleasantness and fairness could also be considered to be two parts of the same factor. We conducted subsequent cluster and principal component analyses (not presented here) with only the 11 items retained for the revised scale; that analysis justified the combination of these two factors. However, we decided to keep these two factors separate at this time because of their conceptual differences and because it is quite plausible that the distinctness of these two factors would increase as the sample size, and thus, power and clarity of observation increased. In short, there is good justification for combining them, and good justification for not combining them. We lack a term for what the factor might be labeled if the two factors were combined; at any rate, the term would have to combine the notions of perceived social presence, availability, communicative promptness, pleasantness, and fairness.

Items 17 and 21 below seem to make up a cluster as well. Item 8 is also linked in that cluster but its cluster distance is far and, as shown in the list below, it does not theoretically fit with items 17 and 21, which concern teaching and learning compatibility. Items 17, 21, and 8 are relisted below.

- 17) *The course was taught in a way that was compatible with my learning style.*
- 21) *The learning activities were appropriate for how I like to learn.*
- 8) *I felt shy when I interacted with other students in this course. [Reversed.]*

Since items 17 and 21 are included in Rovai's factor called *teaching style and learning stage*, we decided to retain that name for this cluster.

Items 7 and 10 might have made up a cluster, but we decided to not consider them to be a substantial clustering because the two items did not closely fit together theoretically.

7) The instructor and I had an ongoing dialogue throughout the course.

10) The instructor helped individuals become "a part of the group."

Finally, there seems to be a weak clustering of items 4, 13, and 18, which are relisted below for convenience. Since only items 4 and 13 fit together the most closely theoretically and have the smallest cluster distance, we decided to consider items 4 and 13 to be a cluster called *small group activities*. Note that items 4 and 13 were initially intended to fit into the factor Rovai (2002) called small group activities.

4) *The instructor encouraged students to work in small groups when it was possible.*

13) *Small group activities were an important part of this course.*

18) There was flexibility in how course assignments could be completed.

Results of principal components analysis

Principal components analysis typically needs at least 300 cases to be sufficiently powered (Spector 1992). Our aim in conducting a principal components analysis with only the 33 cases here was to be able to identify and explore emerging patterns in the data, not to definitively confirm or rule out patterns. The results of the components analysis at even this course level of analysis showed one clear factor – the factor that related to the instructor interactivity grouping in the cluster analysis. Figure 4, a scree plot, shows the suitability of a one component solution for these data: the scree drops smoothly after the first component. The first component alone, which had an Eigenvalue of 7.9, accounted for 36% of the total variance.

Table 5 shows the varimax-rotated component loadings for the seven components that had Eigenvalues greater than one. Stevens suggests the critical value ($\alpha = .01$) for a component loading for a principal component analysis with 50 cases is .72. The loadings that met the critical value are in bold. Note that the five items that met the critical value in component one are the same items in the instructor interactivity cluster. Also, two of the items (i.e., items 8 and 21) that met the critical value and one item that nearly met the critical value (i.e., item 17) correspond with the initial clustering of what we call here *teaching style and learning stage*.

Figure 4. Scree plot of all 22 items.

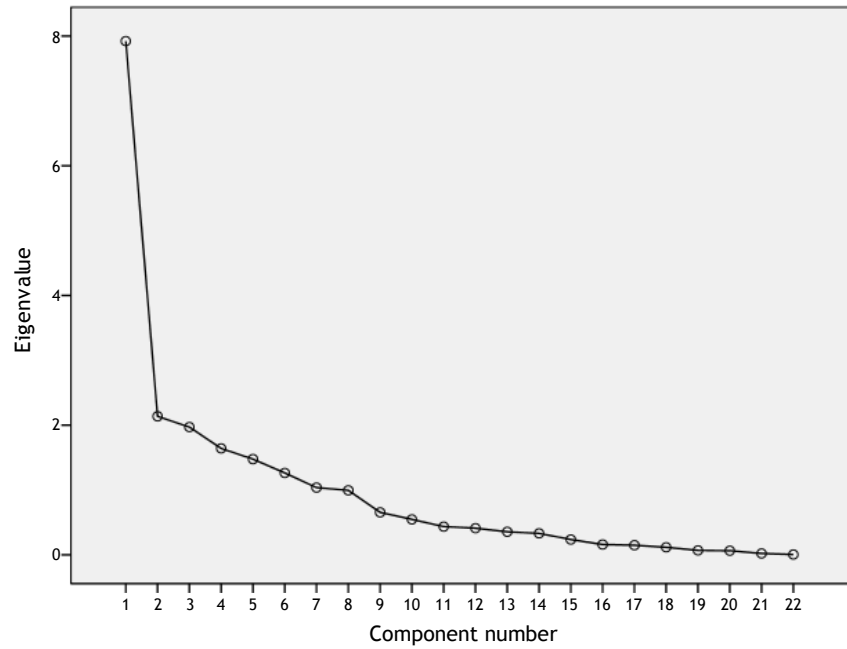


Table 5. Varimax-rotated component loadings.

Item	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-.11	.23	.00	-.10	-.05	.84	-.22
2	.01	-.25	.06	-.23	-.03	.72	.20
3	.45	.05	.18	.22	.60	.00	.34
4	.07	.04	.16	.83	-.23	.10	.33
5	.19	.16	-.11	.02	.66	-.14	-.10
6	.83	.05	.05	.30	.33	-.03	.04
7	.52	.41	-.09	.41	.23	-.09	-.08
8	-.07	.83	.03	.09	.21	-.03	.35
9	.90	.03	.05	.07	.21	-.01	-.09
10	.55	.21	.37	.38	.29	-.04	-.07
11	.61	.09	.46	.10	.27	.22	.12
12	.20	.12	.20	-.02	.13	-.04	.81
13	.20	.08	-.04	.79	.26	-.00	-.21
14	.52	-.10	.44	-.31	.11	-.54	-.02
15	.72	.22	.29	-.15	.06	-.14	.28
16	.15	-.12	.23	-.06	.71	.23	.38
17	.30	.61	.56	-.04	.02	.17	.08
18	.21	.20	.83	.10	.01	-.00	.19
19	.79	.21	.02	-.13	-.07	-.03	.38
20	.83	.03	.30	.06	.10	-.06	.17
21	.31	.78	.35	.10	-.10	-.02	-.12
22	.44	.31	-.28	.07	.19	.43	.44

The results of the cluster analysis and principal components analysis both showed strong evidence for a factor consisting of items 6, 9, 15, 19, and 20 – a factor that we interpret to measure instructor interactivity. There is also some evidence for three potentially emerging factors, which, however, are based on only two items. Those emerging factors consist of items 11 and 14 (*pleasantness and fairness*), items 17 and 21 (*teaching style and learner stage*), and items 4 and 13 (*small group activities*). In case a researcher wanted to use those factors in a

revised scale, we include a list of the items in each revised factor and the value of Cronbach's α for each one in Table 6.

Table 6. The revised scale.

Item	Stem
<i>Instructor interactivity (a = .91)</i>	
6	The instructor was an active user of the course's communication systems.
9	The instructor participated minimally in this course. [Reversed.]
20	I got the impression that the instructor was unavailable for communication. [Reversed.]
15	When the instructor responded to me, the responses seemed to be hurried and short. [Reversed.]
19	It took a long time to get a response from this instructor. ([Reversed.]
<i>Pleasantness and fairness (a = .76)</i>	
11	The instructor was pleasant to interact with.
14	The instructor treated students fairly.
<i>Teaching style and learner stage (a = .85)</i>	
17	The course was taught in a way that was compatible with my learning style.
21	The learning activities were appropriate for how I like to learn.
<i>Small group activities (a = .69)</i>	
4	The instructor encouraged students to work in small groups when it was possible.
13	Small group activities were an important part of this course.

Table 7 below shows the correlations between the revised subscales. (We arrived at the values for the revised factors by taking the average of items within those revised factors.) One note about the instructor interactivity subscale is that it might be possible to reduce the number of items because some of the items are highly correlated (see Appendix A, p. 118.)

Table 7. Correlations between revised factors, course satisfaction, reported sense of community, and class size. (OS = overall reported course satisfaction, ECS = estimated class size, SOC = reported sense of community, II = instructor interactivity, PF = pleasantness and fairness, TSLSR = teaching style and learning stage [revised factor], SGAR = small group activities [revised factor]. N = 33.)

	OS	ECS	SOC	II	PF	TSLSR	SGAR
OS	1	.21	.18	.71**	.64**	.48**	.19
ECS		1	.32	.12	.17	.35*	-.31
SOC			1	.32	.35*	.44*	.46**
II				1	.65**	.46**	.25
PF					1	.40*	-.09
TSLSR						1	.15
SGAR							1

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Predictors of reported overall course satisfaction

We began building the regression equation with only the significant correlates of overall course satisfaction as predictors (i.e., instructor interactivity, pleasantness and fairness, and the revised version of teaching style and learning stage) and then systematically tried linear combinations until we arrived at the most parsimonious regression equation with the highest value of R². The best regression model, shown in Table 8, for predicting overall sense of community had only the intercept, instructor

interactivity, and pleasantness and fairness. This regression model accounted for about half of the total variance: adjusted $R^2 = .53$, R_{Press}^2 (see Stevens 2002) = .48 and the data met regression assumptions. The tolerance and variance inflation factors for this model, removing pleasantness and fairness, were 0.57 and 1.75, which indicated that collinearity was not a significant problem in this model. An alternative regression model only includes the instructor interactivity ($B = 1.08$) and the intercept (-0.14). That model has a value of adjusted value of R^2 of .51.

Table 8. Regression parameters for the predictors of students' reported overall course satisfaction. (R for this model = .75, N = 33.)

Term	B	S.E.	Beta	p	95% C.I. for B	
					Lower	Upper
Intercept	-1.05	0.75		.17		Intercept
Instructor interactivity	0.78	0.24	0.51	.00	0.28	Instructor interactivity
Pleasantness and fairness	0.56	0.29	0.31	.06	-0.31	Pleasantness and fairness

In practical terms, the regression equation shows that for every one point increase in the mean of instructor interactivity, students' overall reported course satisfaction increased by .77 points. Similarly, for every one point increase in pleasantness and fairness, students' overall reported course satisfaction increased by .56 points. For example, if a student had a mean instructor interactivity score of 4 and a mean pleasantness and fairness score of 3, the best estimate of student's overall reported course satisfaction would be 3.75 (where 4 = very satisfied), since $.78 \times 4 + .56 \times 3 - 1.05 = 3.75$.

Predictors of reported overall sense of community

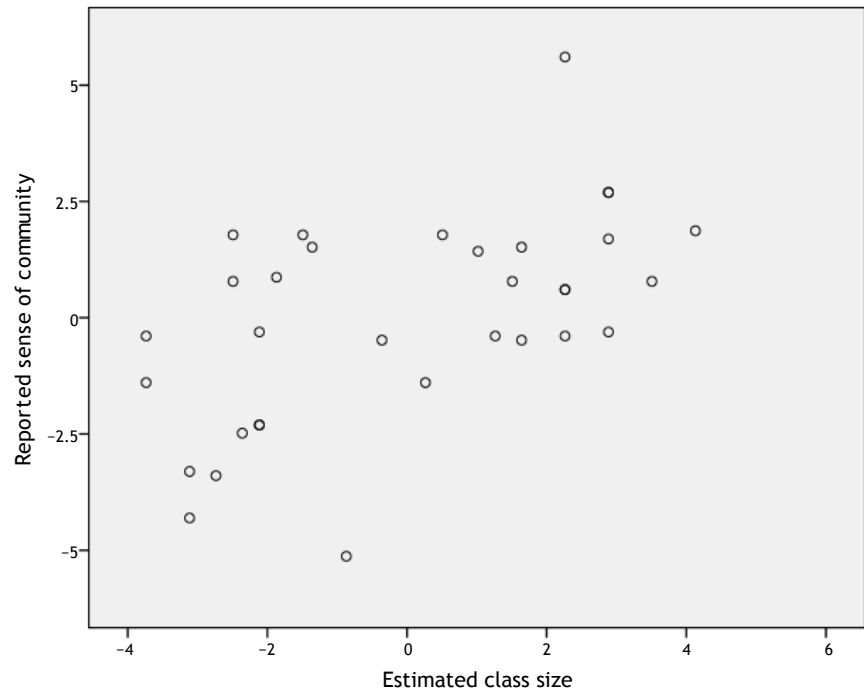
Using the same approach to model building as mentioned above, except using reported sense of community as the dependent variable, the best regression model had only small group activities and class size as predictors. The other factors – overall course satisfaction, teaching style and learner stage, pleasantness and fairness – were not significant predictors of students' reported overall sense of community. The regression model presented in Table 9 had a value of adjusted R^2 of .42 and R_{Press}^2 0.44. The tolerance and variance inflation factors for this model, removing pleasantness and fairness, were .91 and 1.11, indicating that collinearity was not a problem in this model; other regression assumptions were also met.

Table 9. Regression parameters for the predictors of students' reported sense of community. (R for this model = .68, N = 33.)

Term	B	S.E.	Beta	p	95% C.I. for B	
					Lower	Upper
Intercept	-3.00	1.64		.08		
Small group activities	2.46	.56	.63	.00	1.33	3.60
Estimated class size	.51	.14	.52	.01	0.23	0.80

Figure 5 is a partial regression plot of estimated class size and reported sense of community, with the affect of small group activities removed. It shows that as estimated class size increases, from one student to seven students, sense of community is also expected to increase. Values have been standardized.

Figure 5. Partial regression plot of class size (with up to seven students) and reported sense of community. The numbers are standardized so that 0 is the average number of students in the X axis and average score in the Y axis. The effect of small group activities has been partialled out.



Discussion

We began this investigation with the intention of gathering evidence about the SOCS' reliability and validity. It turned out that there was evidence against the SOCS' having a high degree of internal consistency, convergent validity, or divergent validity. Therefore, from the original items in the SOCS scale, we created a revised four-factor scale (see Table 6). Instead of our original plan of gathering evidence about the concurrent validity of the SOCS scale, we took an alternate approach and explored the relationships among the four-factors in the revised scale, overall course satisfaction, estimated course size, and reported sense of community.

One major limitation of our study is that these results are exploratory and underpowered. Another limitation is that we use estimated course size as a proxy for actual class size. If we continue with the development of the SOCS scale (or the revised scale) we will examine the test-retest reliability and continue to gather evidence about the scale's validity.

In the sections below we discuss the relevant predictions (see p. 100) for the SOCS scale, the revised instrument, and the implications this research has on theory, research, and educational practice. We end with a discussion of directions for future research.

Prediction 1

The items within each of the seven subscales should intercorrelate with one another.

This prediction turned out to be at least partially false. A rule of thumb in measurement is that the value of Cronbach's α for a scale (or subscale) should be at least .70 (Nunnally 1978) to consider that items within a scale are sufficiently intercorrelated with one another – that is, sufficiently internally consistent. Using that rule of thumb, only three of the seven subscales in the original survey exhibited internal consistency. Those three subscales were transactional distance, social presence, and teaching style and learning stage. Social equality nearly met the criteria; its value of α was .60. Since an instrument cannot be valid if it is not reliable, we became particularly interested in the results of the cluster analysis and principal components to determine what groups of items tended to intercorrelate since they were not correlating with what we expected them to.

Prediction 2

Each of the seven subscales, and their items, should relate only moderately with one another and the items within a scale should relate highly with one another.

Because several of the subscales were not internally consistent, we did not expect this prediction to hold true. That was the case. The results of both cluster analysis and principal components analysis gave clear evidence for a strong intercorrelation, or clustering, of five items from the transactional distance and social presence subscales. We decided to rename this cluster *instructor interactivity* based on an analysis of the content of the correlated items. In addition to the instructor interactivity factor, the cluster analysis (but not the principal components analysis) showed evidence for three other theoretically meaningful groupings of items. After an analysis of the content of those items, we labeled those three two-item clusters: pleasantness and fairness, teaching style and learner stage, and small group activities. In summary, rather than seven-factors emerging from 22 items as we had expected, four-factors emerged from 11 items. The other 11 items tended to not cluster together or intercorrelate. Of those four factors, instructor interactivity with five items was the strongest; the other factors were less definite and only had two items per factor. There is justification for combining, or not combining, instructor interactivity with pleasantness and fairness. As we discuss later, how Rovai's (2002) factors tended to group, or not group, together makes sense theoretically however.

Because it did not make sense to continue to gather evidence about the concurrent validity of the unreliable and invalid seven-factor version of the scale, the predictions dealing with concurrent validity became irrelevant. However we decided to continue the analysis, in an exploratory manner, using the re-

vised four-factor 11-item scale to look for predictors of overall course satisfaction and reported sense of community. The predictions then transformed into the exploratory questions dealt with in the two sections below.

What are the predictors of students' reported overall course satisfaction?

Regression analysis showed that instructor interactivity and pleasantness and fairness were the only statistically significant predictors of students' self-reports of overall course satisfaction. Neither the (revised) teaching style and learner stage factor, the (revised) small group activities factor, the reported sense of community, nor class size were significant predictors of overall course satisfaction. Instructor interactivity and pleasantness and fairness accounted for 53% of the total variance in the model, meaning that to make a perfect prediction, another predictor or combination of predictors would have to account for the remaining 47%.

What are the predictors of students' overall reported sense of community?

Only estimated course size and small group activities were significant predictors of students' self-reports of sense of community. These two predictors accounted for 42% of the total variance. The other predictors – instructor interactivity, pleasantness and fairness, teaching style and learner stage, and overall course satisfaction – were not significant predictors of sense of community. Estimated course size was linearly associated with reported sense of community (see Figure 5); overall reported sense of community increased as course size increased. However, it is important to note that the estimated course sizes in this sample ranged from one student to seven students. These findings support the argument of Rovai (2002) and Rice (2004) that, all other things being equal, course satisfaction in online courses would peak when the class size reaches 10–20 students, and then would start to decline as the number of students rises above 20. Our findings contradict the notion that smaller class size is better when it comes to increasing sense of a community – a notion put forth by researchers such as Graham (2002), Johnson & Johnson (1999), and Johnson, Johnson, & Holubec (1994).

What are the implications for theory?

Before discussing theory, one important caveat is that these analyses were based on small samples; therefore, the level at which we could detect subtle differences was very coarse. It is possible that, for example, there are in fact seven factors that make up sense of community, but that the theoretical distinctions between the categories are so slight that they do not easily, or simply do not, present themselves empirically. (Dr. Rovai thought that this might be the case; personal communica-

tion, September 9, 2006). However, some findings were so clear that they were able to be detected even under the case of low power.

With those caveats mentioned, we now turn to the discussion of theory. It turns out that there were many findings from this research that were contrary to theory.

First, Rovai (2002) theorized that there were seven distinct factors in the notion of sense of community. At least in our survey, it turned out that one factor – instructor interactivity – was at the heart supplemented by a few other less distinct factors: pleasantness and fairness, teacher style and learner stage, and small group activities (pleasantness and fairness was closely associated with instructor interactivity). The factors that emerged, however, did, more or less, match theoretically with the factors proposed by Rovai. The items in instructor interactivity came from items from Rovai's transactional distance and social presence factors. Small group activities and teaching style and learning stage were essentially the same in the initial and revised scales except that one weak item with those scales was excluded. The pleasantness and fairness factor consisted of an item from Rovai's transactional distance and one from social equality factors – two factors that logically could have some overlap. So, in summary, this research supports Rovai's theory in the sense that many of the theoretical factors he discussed emerged in theory, although some of those were combined. It appears that, from a measurement standpoint, elements of the notions of transactional distance, social presence, and social equality can be collapsed into two factors: instructor interactivity and pleasantness and fairness. Alternately, they could be collapsed into one factor representing both instructor interactivity and pleasantness and fairness. Rovai's other factors emerged distinctly, with the exception of community size and group facilitation. We were surprised that the two community size items were not correlated. Community size is probably better measured through records than reports anyway. The items in group facilitation did not tend to correlate with each other or with the other factors.

Assuming that the factor structure we found here is the empirical manifestation of the seven-factor theoretical construct mentioned in Rovai (2002), the question of concurrent validity still remains: Are instructor interactivity, pleasantness and fairness, teaching style and learner stage, small group activities, and community size all elements of the construct of sense of community? It turns out that small group activities and community size are the only elements that seem to be associated with sense of community. Those two factors account for about 40% of what needs to be known to predict reports of sense of community with total accuracy. The other factors add only negligible prediction power.

We found that instructor interactivity and pleasantness and fairness, were the only significant predictors of overall course satisfaction. They accounted for over 50% of the total variance. We were especially surprised that sense of community was not significantly associated with overall course satisfaction. Both Rovai's (2002) theory and Tinto's (1975) theory suggest that sense of community (and the elements that make it up) should be associated with course satisfaction. Similarly, we were surprised that teaching style and learner stage was not more strongly associated with overall course satisfaction. In terms of Tinto's theory, sense of community (collective affiliation) is a part of social integration, which is a moderator of institutional commitment, which overall course satisfaction might be an indicator of. One explanation for why this finding runs contrary to established theory is that the power of our analysis was simply insufficient to detect the association. Another might be that that all of these factors (course satisfaction, sense of community, teaching style and learning stage) are highly correlated with the attrition decision, but are weakly associated with each other – an ideal research condition for working out the distinct elements leading to attrition.

What are the implications for research practice?

Because of the lack of reliability within many of the subscales and because the factor structure emerged in a way contrary to the theory on which the survey was based, we cannot recommend the SOCS survey for use in research practice. We do think that it might play a role in informal measurement however. For example, teachers might administer the SOCS to their classes and take the results of each item at face value to help reflect on and improve their own teaching practice.

We created a revised scale from the original items in the SOCS survey (see Table 6). Because two-items scales are suspect (Norušis 1994), we do not recommend using the teaching stage and learning style, pleasantness and fairness, or the small group activities two-item subscales. Or, if they are used we recommend, at least, using them with caution. (We used those two item scales here for exploratory purposes in this single case, but would not use them again, especially for confirmation until they are better refined.) However, we *can* recommend using the instructor interactivity scale (see Table 6) alone for research purposes. That scale could be used when it is important to evaluate instructor interactivity, but when it is impractical or infeasible to evaluate all of the log files for a course. Also, because instructor interactivity alone accounts for 51% of the total variance in students' reports of course satisfaction, it would be a useful covariate to include in any investigation of course satisfaction.

What are the implications for educational practice?

Our research has shown that instructor interactivity and pleasantness and fairness are the best predictors of overall course satisfaction. Therefore, to increase students' overall satisfaction in a course we suggest that instructors take the following steps:

- 1) Be an active user of the course's communication systems.
- 2) Participate actively in the course.
- 3) Make sure that students know that you are available for communication.
- 4) Try to not make your responses to students to seem hurried or short.
- 5) Respond to students promptly.
- 6) Be pleasant to interact with.
- 7) Treat students fairly.

Although these suggestions are common sense, surprisingly students' perceptions that an instructor does the activities above accounts for more than half of their satisfaction with an online course. If the prevailing theory (see Tinto 1975) of university attrition is correct, then increasing students' satisfaction with a course, and thereby increasing their institutional and goal commitment, should decrease attrition.

In addition to increasing course satisfaction, instructors in online courses might also be interested in increasing sense of community in online courses, especially because sense of community is theorized, through what Tinto (1975) calls collective affiliation and social integration, to increase institutional commitment and, thus, decrease attrition. The two most important steps for instructors, and administrators, to build sense of community are listed below:

- 1) Emphasize small group activities.
- 2) Strive for class sizes of 10–20 students.

Concerning small group activities, admittedly our suggestion to "emphasize small group activities" leaves little to guide educational practitioners. We have determined that small group activities are an important factor in sense of community in online courses; however, our research provides little information about the appropriate quantity or quality of group work. Fortunately, this is a budding research area. In a review of the literature on factors for effective learning groups in face-to-face and virtual environments Graham (2002) identified three important elements in creating effective learning groups: (1) creating the groups, (2) structuring learning activities, and (3) facilitating group interactions. Graham goes on to identify the subelements in each. We recommend resources such as Graham (2002), Johnson & Johnson (1999), Johnson, Johnson, & Holubec (1994), or Oakley et al. (2004) for educational practitioners interested in adopting small group activities in the classroom.

Concerning community size, it seems that on the lower end of the spectrum (i.e., in courses with seven students or less), it

turns out that smaller course size is not better for increasing sense of community. In fact, we found just the opposite. In small courses, having fewer students is associated with having less sense of community. However, that is not to say that having more students is always better for increasing sense of community. Previous research shows that there is a certain class size range (perhaps 10–20) optimal for building sense of community and that community begins to decline as class size (either more or less) deviates from that range (see Rovai 2002 or Rice 1994).

Future research directions

In this investigation, we were able to determine that instructor interactivity was at the heart of a seven-factor scale designed to measure sense of community. Instructor interactivity accounted for over half of the variance in students' reports of overall course satisfaction. Also, we found that small group activities and class size were the best predictors of sense of community. In essence, we have just begun to untangle the complex set of factors and interrelationships between course satisfaction, sense of community, and attrition in online courses. It would be useful for future research to keep untangling the complex relationships between course satisfaction, sense of community, and attrition using long-term longitudinal research. What, from an empirical, point of view are the best predictors of attrition in online courses? It would also be useful to untangle the elements within those predictors and identify other strong predictors. For example, our research has shown that about 50% of the variance in course satisfaction is explained by instructor interactivity. It still remains to be seen what other predictor or combination of predictors accounts for the other 50% or what elements of small group activities account the most for sense of community.

We, however, will probably abandon the further development of the SOCS until more predictors of sense of community are validated and are better understood. Instead, we will concentrate on (a) refining the instructor interactivity scale; (b) identifying the factors important in course satisfaction, sense of community, and attrition in online courses; and (c) developing scales to identify those factors. We hope this line of research, conducted in conjunction with the online learning research community, will ultimately be able to drastically reduce attrition and increase learning and satisfaction in online courses.

REFERENCES

- Carr, S. 2000. As distance education comes of age, the challenge is keeping the students. – *The Chronicle of Higher Education*; 46 (23): A39–41.
- Cutler, R. H. 1995. Distributed presence and community in cyberspace. – *Interpersonal Communication and Technology: a Journal for the 21st Century*; 1 (2). – URL (retrieved April 1, 2008): <http://www.helsinki.fi/science/optek/1995/n2/cutler.txt>
- Flood, J. 2002. Read all about it: online learning facing 80% attrition rates. – *Turkish Online Journal of Distance Education*; 3 (2). – URL (retrieved March 12, 2008): <http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde6/articles/jim2.htm>
- Graham, C. R. 2002. Factors for effective learning groups in face-to-face and virtual environments. – *The Quarterly Review of Distance Education*; 3: 307–319.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. 1999. *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning* (5th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. 1994. *Cooperative Learning in the Classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Grow, G. O. 1991. Teaching learners to be self-directed. – *Adult Education Quarterly*; 41 (3): 125–149.
- Howell, S. L., Williams, M. S., & Lindsay, N. K. 2003. Thirty-two trends affecting distance education: an informed foundation for strategic planning. – *Online Journal of Distance Learning Administration*; 6 (3). – URL (retrieved March 12, 2008): <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall63/howell63.html>
- Meisalo, V. et al. 2002. Formative evaluation scheme for a web-based course design. – *Proceedings of the 7th Annual Conference on Innovation in Technology in Computer Science Education ITiCSE '02*. New York: ACM Press. 130–134.
- Moore, M. G. 1993. Theory of transactional distance. – D. Keegan (ed.), *Theoretical Principles of Distance Education*. New York: Routledge. 22–38.
- Nunnally, J. C. 1978. *Psychometric Theory* (2nd ed.). New York: McGraw Hill.
- Norušis, M. J. 2006. *SPSS 15.0: Statistical Procedures Companion*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Oakley, B. et al. 2004. Turning student groups into effective teams. – *Journal of Student Centered Learning*; 2: 9–34.
- Randolph, J. J. 2006. Sense of community survey: version R1 [pre-view of online survey]. – URL (retrieved April 12, 2008): http://www.makesurvey.net/cgi-bin/survey.dll/6EC974208383429189B616D586C91F87?preview=
- Rice, R. 1994. Network analysis and computer-mediated communication systems. – S. Wasserman & S. W. J. Galaskiewka (eds.), *Advances in Social Network Analysis: Research in the Social and Behavioral Sciences*. Newbury Park, CA: Sage. 167–206.
- Rovai, A. P. 2002. Building sense of community at a distance. – *International Review of Research in Open and Distance Learning*; 3 (1). – URL (retrieved March 20, 2008): <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/79>
- Spector, P. E. 1992. Summated rating scale construction. – *Quantitative Applications in the Social Sciences* (Vol. 82). Newbury Park, CA: Sage.
- Stevens, J. P. 2002. *Applied multivariate statistics for the social sciences* (4th ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum.

Tinto, V. 1975. Dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research. — *Review of Educational Research*; 45 (19): 89–125.

APPENDIX A

Inter-item correlation matrix

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1.0	.41*	-.15	-.05	-.10	-.13	-.07	.07	-.06	-.13	.08	-.12	-.02	.32	-.18	.03	.24	-.03	-.10	-.03	.09	.13
2		1.0	.13	.29	.06	.06	-.07	-.13	-.08	.06	.18	.07	-.04	.31	-.04	.09	-.02	.09	.14	.08	-.15	.22
3			1.0	.22	.42*	.67**	.40*	.31	.53**	.51**	.61**	.39*	-.29	.27	.43*	.55**	.36	.33	.56**	.57**	.14	.39*
4				1.0	-.13	.24	.26	.14	.07	.29	.23	.22	.49**	-.12	.13	.01	.14	.27	.28	.17	.21	.22
5					1.0	.37*	.28	.12	.22	.24	.22	.05	.16	-.07	.28	.19	-.01	.10	.20	.16	.19	.15
6						1.0	.55**	.10	.89**	.66**	.56**	.32	.55**	.36	.62**	.37*	.38	.23	.68**	.78**	.33	.41*
7							1.0	.40*	.52**	.61**	.47*	.09	.42*	.07	.35	.11	.20	.21	.47**	.45*	.40**	.35
8								1.0	.04	.24	.16	.39*	.10	-.08	.22	.15	.52**	.23	.24	.03	.49**	.34
9									1.0	.59**	.61**	.21	.36	.52**	.60**	.27	.34	.19	.62**	.77**	.29	.37*
10										1.0	.63**	.21	.43*	.32	.51**	.31	.46*	.42*	.49**	.55**	.47**	.26
11											1.0	.34	.19	.63**	.62**	.41*	.50**	.52**	.57**	.61**	.34	.37*
12												1.0	-.01	.19	.42*	.43*	.33	.35	.46*	.39*	.11	.35
13													1.0	-.10	-.05	.13	.10	.05	.14	.22	.19	.18
14														1.0	.40*	.47*	.42	.41*	.36	.53**	.20	.36
15															1.0	.28	.49**	.44*	.63**	.70**	.47**	.36
16																1.0	.21	.22	.11	.35	-.07	.45*
17																	1.0	.58**	.39*	.49**	.76**	.24
18																		1.0	.36	.50**	.48**	.06
19																			1.0	.70**	.39**	.54**
20																				1.0	.31	.40*
21																					1.0	.28
22																						1.0

Note. The N-size for all correlations was 29. Cases with listwise missing data were excluded. Negative items were reversed.

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

TIIVISTELMÄT

Abstracts

Nuorten vertaiskeskustelu kirjallisuudesta omalla foorumilla

Pirjo Vaittinen

(s. 4–15)

Äidinkielen opettajain liiton *Nuori Aleksis* -kirjallisuuspalkinnon keskustelufoorumi auttaa lukijaverkostolaisia yhdistämään lukemansa kirjat Internetin välityksellä omaan maailmaansa. Nuoret käyttävät vertaisverkkokirjallisuuskeskustelussa 336 puheenvuoroa, jotka jäsentyvät 20 keskustelunaiheeksi.

Analysoin nuorten *Nuori Aleksis 2006* -keskustelualueella kirjoittamia viestejä keskusteluna, joka on yhteisen tavoitteen suuntaan yhteisöllisesti etenevää toimintaa. Uudella medialla on tärkeä asema nuorten elämässä, ja heillä on omia henkilökohtaisia tapoja käyttää Internetin tarjoamia palveluja ja mahdollisuuksia. Nuoret ottavat kirjallisuuskeskustelussa käyttöön tietonsa ja kokemuksensa viestinnän heille tutuista kanavista.

Nuori Aleksis 2006 -verkkokeskustelu nostaa esille nuorten suosimia kirjoja. Verkkokirjallisuuskeskustelun loppuvaiheessa esitetään perusteltuja puheenvuoroja teosten ansioista, millä on vaikutusta sekä loppukilpailuehdokasvalintoihin että voittajan valintaan. Keskustelussa rakennetaan puheenvuorojen välille yhteyksiä puhuttelemalla edellisen kommentin kirjoittajaa ja esittämällä kysymyksiä ja vetoamuksia kaikille raatilaisille. Tällainen tekstin sidostaminen tuntuu olevan siirtymää tietoteknisesti välittyneen median käytöstä.

Avainsanat: verkkokeskustelu; vertaiskeskustelu; kirjallisuuskeskustelu.

Monikielinen sisällöntuotanto

Kääntäminen ja lokalisointi e-oppimateriaalin tuotantoverkostossa

Päivi Stöckell

(s. 16–21)

Digitaalisen oppimateriaalin levittäminen ja käyttö jopa globaalissa mitassa on katsottu edullisemmaksi ja tehokkaammaksi kuin painetun oppimateriaalin. Euroopan komissiolla on useita e-oppimista tukevia ohjelmia, joissa tuotetaan eri kieliversioita oppimateriaaleista, ja monilla kansainvälisillä yrityksillä on jo pitkään ollut digitaalista henkilöstökoulutuksen oppimateriaalia. Monikielistä oppimateriaalia tuottaessa tarvitaan kielten, kansallisten kulttuurien ja opiskelu- tai yrityskulttuurien tunteesta sekä lokalisoinnin ja kääntämisen asiantuntemusta.

Hahmottelen artikkelissa väitöskirjaani, jossa aion tarkastella monikielistä ja -kulttuurista sisällöntuotantoa verkostomaisena asiantuntijayhteistyönä ja erityisesti lokalisoijaa ja kääntäjää tässä asiantuntijaverkostossa. Pyrin myös määrittelemään lokalisoinnin käsitettä ja sen suhdetta vallitsevaan kääntämiskäsitykseen sekä sekä lokalisoijalta ja kääntäjältä edellytetyjä kompetensseja sisällöntuotannon kontekstissa.

Avainsanat: lokalisointi; kääntäminen; digitaaliset oppimateriaalit.

Videotuottamisen pedagogista mallia rakentamassa design-perustaisen tutkimuksen avulla

Päivi Hakkarainen

(s. 22–31)

Artikkeli esittelee design-perustaisen tutkimuksen, jonka kohteena on Lapin yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan media-kasvatuksen koulutusohjelman ”Digitaalinen video” -opintojakso. Ensimmäisen tutkimussyklin aikana tämä ongelmaperustaiseen oppimiseen perustuva monitieteinen opintojakso suunniteltiin, toteutettiin ja arvioitiin edelleenkehittämisen näkökulmasta. Meneillään olevan toisen tutkimussyklin tavoitteena on opintojakson edelleenkehittämisen lisäksi rakentaa pedagoginen malli videotuottamisesta opiskelu- ja oppimismenetelmänä. Artikkelin kuvaus ensisijaisesti pedagogisen mallin rakentamista.

Avainsanat: digitaalisten videoiden opetuskäyttö; pedagoginen malli; ongelmaperustainen oppiminen (PBL); design-perustainen tutkimus; mielekäs oppiminen; videotuottaminen pedagogiikkana.

Kohti asiantuntijuutta hyvinvointialojen virtuaalisessa oppimisympäristössä

Tuulikki Keskitalo

(s. 32–46)

Rovaniemen ammattikorkeakoulussa on kehitetty terveys- ja pelastustoimen henkilöstön sekä opiskelijoiden osaamistarpeisiin hyvinvointialojen virtuaalinen oppimisympäristö *Envi*. *Envissä* oppijat voivat harjoitella työelämän vaativia tilanteita turvallisesti, toistuvasti ja ennakkoon.

Tutkimukseni tavoitteena oli selvittää, mitä oppimiskäsityksiä ja teoreettisia perusteita opetushenkilöillä on ja mitä pedagogisia malleja ja menetelmiä sekä opetusvälineitä he käyttävät *Envissä* opettaessaan. Tutkimukseni teoreettisena taustana ovat Uljensin (1997) näkemykset opetuksesta, opiskelusta ja oppimisesta kokonaisuutena, sosiokonstruktivismi ja sosiokulttuurinen teoria sekä Hakkaraisen, Palosen ja Paavolan (2002) esittämät näkökulmat asiantuntijuuden tutkimisesta.

Keskeisimpänä tuloksena tutkimuksessani nousi esiin *Envin* tuoma todentuntuisuus opetukseen ja opiskeluun. *Envissä* tapahtuvan opetuksen taustalle haastatellut opetushenkilöt eivät nimenneet yhtä tiettyä oppimisteoreettiseen näkemykseen perustuvaa oppimiskäsitystä, vaikka konstruktivistiseen suuntaan oli selkeästi siirrytty. Pikemminkin he kuvasivat oppimisprosessin luonnetta korostaen ennen kaikkea tekemällä ja tutkimalla oppimista. Pedagogisten mallien ja menetelmien hyödyntämisessä oli havaittavissa selkeä ongelmaperustainen vire. Tosin ongelmaperustaisen oppimisen (*problem-based learning*, PBL) hyödyntäminen opetuksellisena voimavarana *Envissä* opettaessa oli vielä osin selkiytymätöntä ja epäjohdonmukaista. Pit-

kän työkokemuksen ansiosta opetushenkilöt tuntuivat olevan sisällön asiantuntijoita parhaimmillaan. Työkokemuksesta ammennettiin esimerkkejä opetukseen, ja sen ansiosta myös *Envin* sisältämä hyvinvointitekniikka oli tullut tutuksi opetushenkilöille.

Avainsanat: opetushenkilö; asiantuntijuus; hyvinvointialojen virtuaalinen oppimisympäristö; sosiokonstruktivismi; sosiokulttuurinen teoria; kognitiivinen, osallistumis- ja tiedonluomisnäkökulma.

Mobiililaitteet ja sosiaaliset ohjelmat yhteisöllisen oppimisen tukena

Haasteena toimivien periaatteiden yhdistäminen

Harto Pönkä, Piia Näykki & Jari Laru

(s. 47–58)

Käsitlemme yhteisöllisen oppimisen ja tiedonrakentamisen tukemista tieto- ja viestintätekniiikan avulla. Perustelemme teknologian käyttöä oppimisen tukemiseksi nykyaikaisella oppimisen teorialla, jossa painottuu oppijoiden käsitteellisen ymmärryksen tukeminen. Keskeisenä aiheena ovat niin sanotut yhteisöllisen oppimisen skriptit ja niiden käyttäminen erilaisten teknologioiden ja ohjelmien kanssa. Artikkelin käy läpi verkko-oppimisympäristöjen, sosiaalisten ohjelmien ja mobiililaitteiden mahdollisuuksia tukea oppimista. Esimerkkeinä esittelemme kolme Oulun yliopiston koulutusteknologioiden tutkimusyksikössä toteutettua tutkimusprojektia. Pohdinnassa etenemme kysymykseen, miten tutkimuksissa löydetty toimivat käytännöt ja teoreettiset periaatteet voitaisiin yhdistää uudenlaisia oppimisympäristöjä kehitettäessä. Haasteena on kehittää oppimisympäristöjä, jotka hyödyntäisivät sekä tietokoneiden että mobiililaitteiden tarjoamia mahdollisuuksia ja jotka mahdollistaisivat useiden sosiaalisten ohjelmien liittämisen yhdeksi kokonaisuudeksi.

Avainsanat: yhteisöllinen oppiminen; yhteisöllinen tiedonrakentaminen; yhteisölliset skriptit; mobiili oppiminen; verkko-oppimisympäristöt; sosiaalinen media; sosiaaliset ohjelmat.

Ryhmätyöalustan käyttöönottoon yhteydessä olevat tekijät lukiotyöorganisaatiossa

Heljä Franssila

(s. 59–75)

Tietojärjestelmien käyttöönottoa ja käyttöä selittävien mallien kehittäminen on ollut tietojärjestelmätieteen klassisia tutkimusaiheita jo vuosikymmeniä ja on sitä edelleen – tutkittavat teknologiat vain muuttuvat. Käyttöönoton ja käytön onnistumisen ymmärtäminen ja ohjaaminen ovat myös praktikkojen jatkuvan huomion kohteena. Tietojärjestelmätieteen alalla on vuosien varrella muodostettu ja testattu empiirisesti useita

käyttöönottoa ja käyttöä selittäviä malleja. Aina ei ole itsessään selvää, miten näitä osittain kilpailevia malleja voidaan hyödyntää ja soveltaa esimerkiksi tapaustutkimuksen erityisessä käyttökontekstissa, joten tutkija joutuu tekemään valintaa mallien välillä. Tässä artikkelissa vertailen kuutta käsitteellistä mallia tai viitekehystä, jotka selittävät tietojärjestelmien käyttöönottoa ja käyttöä, ja muodostan mallien ja viitekehysten osioita integroivan mallin, jonka avulla tarkastelen ryhmätyötekniikan käyttöönottoon ja käyttöön yhteydessä olevia tekijöitä lukiotyöorganisaatioissa. Integroidun mallin soveltaminen osoittaa, että käyttöönoton ja käytön vaikutusodotuksilla oli tilastollisesti melkein merkitsevä yhteys toteutuneen käytön laadulliseen monipuolisuuteen. Käytöstä saatavilla hyödyillä ja palvelun laadulla oli tilastollisesti suuntaa antava yhteys käytön laadulliseen monipuolisuuteen. Sekä käytön hyödyillä että vaikutusodotuksilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys suunnitellun mukaiseen käyttöön. Palvelun laadulla oli tilastollisesti melkein merkitsevä yhteys käytön suunnitellun mukaisuuteen. Tietojärjestelmätieteen alalla pitkään käytetyt ja tunnetut mallit osoittivat näyttävät ennustavan melko hyvin käyttöönottoa ja käyttöä myös lukiotyöorganisaation kaltaisessa työyhteisössä.

Avainsanat: tietojärjestelmän käyttöönotto; tietojärjestelmän käyttö; tietojärjestelmien käyttöönoton mallit; tietojärjestelmien käytön mallit; ryhmätyöalustat; työorganisaatiot.

Sähköön ja elektroniikkaan liittyvä osaaminen peruskoulun seitsemännän luokan teknisen työn opetuksessa

Matti Pirrtimaa

(s. 76–86)

Elektroniikan käsitteiden oppiminen ja aiheeseen liittyvän käsitteellisen ymmärryksen kehittyminen on haasteellinen, aikaa vievä prosessi. Tämä tutkimusraportti esittelee pääpiirteittäin kevään 2006 aikana Säskylän yhteiskoulussa toteutetun empiirisen tutkimuksen, johon osallistui tutkimuksen alkuvaiheessa 29 oppilasta teknisen työn elektroniikkaopetusjaksolla. Oppilasjoukko muodostui ikäluokan kaikista teknistä työtä opiskelevista oppilaista, ja he olivat kaikki poikia. Tutkimuksen jatkovaiheissa mukana ollut oppilasjoukko oli pienempi: ensimmäisessä loppumittauksessa oli mukana 25 oppilasta, toisessa loppumittauksessa 10 oppilasta ja haastatteluaineistossa 18 oppilasta.

Tutkimuksen avulla haluttiin selvittää, miten 7. luokan oppilaat ymmärtävät sähköön ja elektroniikan peruskäsitteitä. Haastattelujen avulla kartoitettiin oppilaiden käsityksiä sähköstä ja elektroniikasta. Tarkoituksena oli saada tietoa oppilaiden arkielämän ja oppimiskokemusten myötä muotoutuneista käsitysrakenteista. Opiskelujakson aikana oppilailla oli käytössään vuorovaikutteinen *PowerPoint*-opiskelumateriaali ja siihen liittyvä kokeilu- ja rakentelumateriaali. Tutkimustulosten mukaan

lyhyenkin opiskelujakson aikana osaaminen lisääntyi tilastollisesti erittäin merkitsevästi, joskin osaamisen taso jäi melko matalaksi. Oppilashaastatteluihin perustuvan fenomenografisen analyysin tulosten perusteella oppilaiden sähköön ja elektroniikkaan liittyvissä käsityksissä oli havaittavissa tieteellis-tekniistä ajattelua, jonka voi tulkita olevan peräisin opiskelujakson sisällöistä.

Avainsanat: tekninen työ; elektroniikkaopetus; käsitteellinen muutos; intentionaalinen oppiminen; metakognitiivinen ajattelu.

Terveydelle turvalliset langattomat ratkaisut

Vaikutukset pedagogisiin käytäntöihin

Mikko Ahonen

(s. 86–93)

Langattomat yhteydet mahdollistavat paikasta ja osittain myös ajasta riippumattoman opiskelun. Lasten vanhempien ja opettajien on kuitenkin huomioitava langattomien teknologioiden mahdolliset terveysriskit, joita artikkeli alustavasti havainnollistaa lähteiden ja mittaustulosten pohjalta. Tavoitteena on selvittää, miten kannettavia laitteita voidaan riskittömästi käyttää oppimisen, opetuksen ja työn tukena.

Avainsanat: langaton viestintäteknologia; säteilyarvot; terveysriskit; opetuskäyttö.

A scale for measuring sense of community in online courses

Preliminary psychometric results, predictors of course satisfaction, and predictors of sense of community

Justus J. Randolph & Marjaana Kangas

(p. 94–118)

In this study, we originally set out to contribute to the field of online learning research by creating a summated rating scale to measure sense of community in online courses. However, our research contributions turned out to be slightly different. In terms of instrument development, we found that instructor interactivity was at the heart of the scale and, therefore, created a revised scale to reflect that single factor. Contrary to theory, our preliminary data showed that small group activities and class size were the only significant predictors of sense of community. Overall course satisfaction and sense of community were not found to be significantly associated. Instructor interactivity, and instructor pleasantness and fairness, turned out to be the only significant predictors of overall course satisfaction examined here.

Keywords: measurement; distance learning; sense of community; course satisfaction.