

Marja Kankaanranta (toim.)



Opetusteknologia KOULUN ARJESSA



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
KOULUTUKSEN TUTKIMUSLAITOS



Tekes



CICERO
LEARNING

AGORA
HUMAN TECHNOLOGY CENTER

Opetusteknologia koulun arjessa

Opetusteknologia koulun arjessa

Toimittanut
Marja Kankaanranta



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
KOULUTUKSEN TUTKIMUSLAITOS

JULKAISUN MYYNTI:

Koulutuksen tutkimuslaitos

Asiakaspalvelu

PL 35

40014 Jyväskylän yliopisto

Puh. (014) 260 3220

Faksi (014) 260 3241

Sähköposti: ktl-asiakaspalvelu@jyu.fi

<http://www.ktl-julkaisukauppa.fi/>



© Kirjoittajat, Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center

Etukannen valokuva: Kristiina Jääskeläinen

Takakannen valokuva: Minna Kukkonen ja Kati Sormunen

Kansi ja ulkoasu: Martti Minkkinen

Taitto: Taittopalvelu Yliveto Oy

ISBN 978-951-39-4198-7 (verkkojulkaisu, pdf)

Jyväskylä 2011

Sisältö

Opetusteknologia koulun arjessa – ensituloksia.....	7
<i>Marja Kankaanranta, Sanna Vahtivuori-Hänninen ja Jyrki Koskinen</i>	

OSA 1: LÄHTÖKOHTIA TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN OPETUSKÄYTÖLLE

Tieto- ja viestintäteknikka koulussa nyt ja tulevaisuudessa.....	17
<i>Kaisa Vähähyyppä</i>	

Singaporen perusopetuksen tietotekniikkavisio ja -strategia – benchmarkkaus ja vertailu Suomeen.....	21
<i>Pekka Leviäkangas, Raine Hautala, Allan Schneitz ja Lim Hock Chye</i>	

Tieto- ja viestintäteknikan merkitys ja käyttömahdollisuudet koulujen arjessa	47
<i>Marja Kankaanranta, Teija Palonen, Taneli Kejonen ja Johanna Ärje</i>	

OSA 2: TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN INNOVATIIVISIA KÄYTTÖTAPOJA

Kohti innovatiivisia opetuskäytänteitä	77
<i>Juho Norrena, Marja Kankaanranta ja Marianna Nieminen</i>	

Meidän luokan juttu – tieto- ja viestintäteknikka kodin ja koulun yhteistyön tukena.....	101
<i>Tiina Korhonen ja Jari Lavonen</i>	

Haasteet ja mahdollisuudet tietokonetuetussa matematiikan opetuksessa	125
<i>Petri Sallasmaa, Linda Mannila, Mia Peltomäki, Tapio Salakoski, Petri Salmela ja Ralph-Johan Back</i>	

OSA 3: KOHTI MOBILIIOPIKSELUA JA SISÄLLÖNTUOTANTOA

Mobiiliuden mahdollisuuksia oppilaslähtöisen sisällöntuotannon tukemisessa portfolioyöskentelyssä	141
<i>Marja-Riitta Kotilainen</i>	
Mobiilivideot oppimisen osana – kokemuksia MoViE-palvelusta Kasavuoren koulussa	165
<i>Pauliina Tuomi, Jari Multisilta ja Leena-Maija Niemi</i>	
Oppimisen taitoja liikkuvalla kuvalla – teknologioiden innovatiivista yhdistelyä äidinkielen opetuksessa	189
<i>Laura Palmgren-Neuvonen, Kari Kumpulainen ja Antti Vehkaperä</i>	
Mobiili sisällöntuotanto esiopetuksessa ja perusasteen alaluokilla – suosituksia ja havaintoja teknisestä toteutuksesta	209
<i>Heikki Sairanen, Antti Syvänen, Mikko Vuorinen, Janne Vainio ja Jarmo Viteli</i>	

OSA 4: TIETOTEKNIKKAPALVELUT JA VERKOSTOYHTEISTYÖ KEHITTÄMISEN TUKENA

Koulujen ja yritysten verkostoyhteistyö	223
<i>Esko Huhta, Maria Väänänen ja Riitta Smeds</i>	
Pedagogiset tietotekniikkahankinnat – kokeiluista käytäntöihin.....	239
<i>Kimmo Wideroos, Samuli Pekkola ja Ville Limnell</i>	
Opetuksen tietotekniikkapalvelut – ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia....	257
<i>Virpi Britschgi, Risto Öörni, Raine Hautala ja Pekka Leviäkangas</i>	
Opetustoimen tietotekniikkamarkkinoiden edistäminen.....	271
<i>Jyrki Koskinen</i>	
Kirjoittajat	283

Opetusteknologia koulun arjessa – ensituloksia



Kuva: Minna Kukkonen ja Kati Sormunen

Opetusteknologia on olennainen osa monen suomalaiskoulun – opettajien ja oppilaiden – arkea eri puolilla Suomea. Opetusteknologian käyttö on avannut luokahuoneiden ovia ympäröivään maailmaan ja samalla tuonut oppimisen maailmoista kiinnostuneita tahoja lähemmäksi koulujen arkea. Edelleen on kuitenkin haasteita, jotta kaikki suomalaislapset ja -opettajat saadaan innostavien, inspiroivien ja luovuutta edistävien oppimisympäristöjen ja -kokemusten äärelle. Parhaimmillaan tieto- ja viestintäteknikka voi auttaa tällaisten oppimiskokemusten syntymistä. Tietotekniikka¹ ei kuitenkaan yksin riitä eikä myöskään aina ole sellaisenaan

¹ Tässä julkaisussa käytetään termiä 'tietotekniikka' tarkoittamaan tieto- ja viestintäteknikkaa.

valmis oppimiskäyttöön. Tarvitaan myös toimintakulttuurin, opetusmenetelmien, oppimistehtävien ja arvioinnin uudistamista.

Koulun toimintakulttuuri ja pedagogiset käytänteet eivät kehity itsestään. Toimintakulttuurin muutos kohti uusia toimintamalleja on hidasta ja usein vaatii myös jostain luopumista sekä asioiden näkemistä ja tekemistä eri tavoin. Kehittyminen edellyttää, että haluamme olla aktiivisesti mukana luomassa, tutkimassa ja kehittämässä tietotekniikan mahdollistamia sosiaalisia ja pedagogisia käyttötapoja. Jotta Suomi voisi säilyä kansainvälisesti vertaillen laadukkaan koulutuksen maana, vanhat kartat ja ajattelumallit eivät riitä. Strategisten linjausten ja päätöksenteon perustaksi tarvitaan vahvaa tutkimusta uudenlaisia suuntaviivoja ja reittejä osoittamaan.

Tietotekniikan opetuskäytön alueella on viimeisen vuosikymmenen aikana tehty Suomessa ja kansainvälisesti laaja-alaisesti tutkimusta. Tieto on ollut kuitenkin hajallaan ja yksittäisiä tutkimusprojekteja ylittäviä meta-analyysejä on tehty suhteellisen vähän. Tietämystä ei myöskään ole kansallisesti pystytty riittävästi yhdistämään osaamiseksi, joka hyödyttäisi kaikkia alan toimijoita ja edistäisi koulujen arjen ratkaisuja ja kehittäisi toimintamalleja. Tuloksellisen systeemisen muutoksen aikaansaamiseksi tarvitaan myös valtakunnallisia kehittämishankkeita. Näiden avulla mahdollistetaan oppimista ja opetusta edistävien innovaatioiden tutkimuksellinen kehittäminen, kokeileminen ja laaja-alainen käyttöönotto kouluissa yh-



Kuva: Minna Kukkonen ja Kati Sormunen

teistyössä opettajien, yritysten ja tutkijoiden kanssa. Parhaimmillaan tutkimus- ja kehittämishankkeet integroituvat läheisesti toisiinsa.

Nyt käsillä oleva julkaisu esittelee kansallisen Opetusteknologia koulun arjessa (OPTEK) -tutkimushankkeen ensimmäisiä tuloksia. OPTEK-tutkimuksen tavoitteena on luoda innovatiivisia ratkaisuja ja malleja tietotekniikan ja sähköisen median hyödyntämiseen ja käyttöön koulun arjessa. OPTEK on 13 tutkimusyksikön monitieteinen konsortiohanke, joka toteutetaan tiiviissä yhteistyössä 28 yrityksen, opetus- ja kulttuuriministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, Opetushallituksen sekä laajan kouluverkoston kanssa.

Tekes-rahoitteinen tutkimushanke käynnistyi elokuussa 2009 ja päättyi toukokuussa 2011. Hankkeeseen osallistuu tutkimusyksiköitä Aalto-yliopistosta, Helsingin yliopistosta, Jyväskylän yliopistosta, Oulun yliopistosta, Tampereen teknillisestä yliopistosta, Tampereen yliopistosta, Turun yliopistosta, Åbo Akademiasta ja VTT:stä. Tutkimushankkeen johdosta vastaa Jyväskylän yliopiston Agora Center ja koordinaatiosta Helsingin yliopistossa toimiva kansallinen CICERO Learning-verkosto. Tutkimusyksiköiden kautta OPTEK-hanke on verkottunut moniin alueellisiin, kansallisiin ja kansainvälisiin tutkimusverkostoihin ja -projekteihin.

OPTEK-hanke on organisoitu neljäksi tutkimuspaketiksi:

- pedagogiset mallit ja teknologiset innovaatiot
- tieto- ja viestintäteknikka ja oppiaineet
- mobiiliopiskelu ja sisällöntuotanto sekä
- liiketoimintamallit, infrastruktuuri ja vaikuttavuus.

OPTEK-hankeella on ollut keskeinen rooli eri tutkimusryhmien kokoamisessa yhteisten tutkimustehtävien ja -aineistojen äärelle, olemassa olevan tutkimustiedon yhteen vetämisessä sekä koululähtöisen tutkimustiedon tuottamisessa. Hankkeessa hyödynnetään lisäksi aiempien kansainvälisten ja kansallisten tutkimusten tuloksia sekä niissä esitetyjä haasteita koulujen kehittämiseksi. Mukana oleville yrityksille hanke tarjoaa tietoja ja uusia ideoita oppimisessa hyödynnettävien teknologisten ratkaisujen peruseriaatteista sekä soveltumisesta koulukäyttöön.

Opetusteknologia koulun arjessa -hankkeen yrityskumppanit: ACC Global, Arctic Connect, Arcturia, Aronet-esitysyhtiö, Datafisher, Datapolis, DNA Finland, Elisa, Finnet-liitto, Fronter, Hewlett-Packard, Humac, IBM, Ilona IT, Intero, Kuusela.com, Microsoft, Mediamasteri, Netop,

*Nokia, Opinsys, Oppifi, Otava, Otavan opisto, Pohjois-Hämeen Puhelin, Taloudellinen tiedo-
tustoimisto ry (TaT), Teknologiakeskus Hermia Oy/COSS, TIEKE, Täsmätelevisio ja WSOYpro.*

OPTEK-hanke rakentui rinnakkaishankkeeksi kansalliselle Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -kehittämishankkeelle. Joulukuussa 2010 päättyneitä kehittämishanketta koordinoi liikenne- ja viestintäministeriö ja se toteutettiin yhdessä opetusministeriön ja Opetushallituksen kanssa. Hankkeessa määriteltiin tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön vakiinnuttamiseen tähtääviä toimintamalleja ja laadittiin kansallinen suunnitelma tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytölle. OPTEK-hankkeen ensimmäiset tutkimustulokset ovat osaltaan olleet luomassa joulukuussa 2010 julkistetun kansallisen suunnitelman linjauksia. Tutkijoiden ensitulokset ovat toimineet indikaattoreina ja perusteluina, joiden mukaan on voitu suunnata kansallista päätöksentekoa. Tämä ensitulosjulkaisu toteutettiin rinnakkaisjulkaisuksi kansalliselle tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön suunnitelmalle.

Tiedon tuottaminen on nykyisin yhä useammin monen ihmisen aikaansaannosta ja yhteisölliseen tiedon rakentamiseen perustuvaa. OPTEK-hankkeessa on nopealla aikataululla kyetty luomaan eri tieteenalojen ja toimintatahojen välistä uutta tutkimus- ja kehittämiskulttuuria. Hankkeessa on yhdistetty tutkimuslaitosten teoreettinen tieto, yritysten asiantuntemus teknisistä innovaatioista ja palveluista sekä koulujen, opettajien ja rehtoreiden käytännön osaaminen uudella tavalla palvelemaan suomalaisen koulun ja koulutusjärjestelmän kehittämistä.

OPTEK-hankkeessa eri yliopistojen tutkimusryhmät ovat myös keränneet yhteisiä aineistoja laajoilla kyselyillä ja koulukohtaisissa tapaustutkimuksissa. Tässä julkaisussa esitellään kahdessa artikkelissa tuloksia keväällä 2010 toteutetusta kansallisesta kyselystä suomenkielisten oppilaitosten (perusasteen ala- ja yläkoulujen sekä lukioiden) rehtoreille. Kyselyn teemat liittyivät tietotekniikan opetuskäytön koulukohtaiseen suunnitteluun, käytettävissä oleviin ja tarvittaviin sovelluksiin sekä tietotekniikan monipuolisen hyödyntämisen edellytyksiin kuten ylläpitoon, tukeen, koulutukseen, kustannuksiin sekä avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin. Kutsu kyselyyn lähetettiin kaikille rehtoreille. Lisäksi on toteutettu kaksi ennakkointikyselyä 2000-luvun osaamisesta ja tulevaisuuden taidoista – näistä ensimmäinen oli suunnattu eri alojen asiantuntijoille ja toinen lapsille ja nuorille.

OPTEK-konsortio koostuu monien eri tahojen toimijoista. Näitä eri tahojen edustajia olemme myös kutsuneet mukaan tuomaan eri foorumeilla esille omia

näkemyksiään ja painotuksiaan. Tähän ensitulosjulkaisuun saimme tutkijoiden lisäksi ilahduttavasti kirjoittajia opetushallinnosta, kouluista ja yrityksistä. Kirja koostuu 14 artikkelista, jotka on ryhmitelty neljään teemaan.

Ensimmäinen teema viitoittaa lähtökohtia tietotekniikan opetuskäytölle. Teeman avaa Vähähyppä tuomalla esille opetushallinnon näkökulmia tietotekniikan innovatiiviselle hyödyntämiselle ja linkittämällä tutkimushankkeen kansalliseen strategiatyöhön, etenkin tieto- ja viestintätekniiikan suunnitelman linjauksiin. Toinen artikkeli (Leviäkangas, Hautala, Schneitz ja Chye) lisää strategiseen tarkasteluun kansainvälisen ulottuvuuden tietotekniikan opetuskäytön visioiden ja suunnitelmien vertailulla Suomen ja Singaporen välillä. Nämä erilaiset maat ovat kiinnostava vertailupari – molempien maiden nuoret ovat viime vuosina sijoittuneet kansainvälisissä koulusaavutusvertailuissa kärkijoukkoon. Osan kolmas artikkeli (Kankaanranta, Palonen, Kejonen ja Ärje) valottaa suomalaisten koulujen tämän hetken tilannetta tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa ja tietotekniikan merkityksen kokemisessa. Artikkelin myös osoittaa kehitystrendejä viimeisen kymmenen vuoden ajalta. Artikkelin nykytilanteen tarkastelu perustuu keväällä 2010 toteutettuun rehtorikyselyyn.



Kuva: Kristiina Jääskeläinen

Kirjan toinen teema johdattelee tietotekniikan innovatiivisten käyttötapojen äärelle. Ensimmäisessä artikkelissa Norrena, Kankaanranta ja Nieminen määrittelevät innovatiivisten opetuskäytänteiden periaatteita ja niiden ympärille rakentuvaa tutkimuksellista viitekehystä sekä raportoivat tuloksia kouluissa tehtävän kehittämistyön toteutumisesta ja siihen liittyvistä haasteista. Korhonen ja Lavonen kuljettavat lukijan kodin ja koulun välisen yhteistyön keskelle. Tietotekniikka on espoolaisessa Koulumestarin koulussa haluttu valjastaa yhteistyön edistäjäksi ja helpottajaksi. Ensimmäiset kokemukset ovat olleet lupaavia ja innostaneet kouluuyhteisön jäsenet etsimään uudenlaisia käytänteitä ja toimintatapoja vuorovaikutteiseen yhteistyöhön lasten oppimisen ja arjen edistämiseksi. Teeman kolmas artikkeli pureutuu tietotekniikan keinoihin matematiikan opetuksen monipuolistamisessa. Turkulainen tutkijaryhmä (Sallasmaa, Mannila, Peltomäki Salakoski, Salmela ja Back) kehittää avoimen lähdekoodin ohjelmistoa matemaattisten lausekkeiden kirjoittamiseen. Ensimmäiset kokeilut kannustavat kehittämistyön jatkamiseen ja kokeilujen laajentamiseen.

Tietotekniikkaa on lisännyt huomattavasti eri-ikäisten ihmisten omaa sisällön tuottamista. Tällainen tietotekniikan luova hyödyntäminen on vahvistumassa myös kouluissa. Julkaisun kolmas teema avaa lukijalle mobiiliin opiskelun ja käyttäjälähtöisen sisällöntuotannon moniulotteisen ja inspiroivan kentän. Parhaimmillaan sisällön tuottamista voi tehdä ajasta ja paikasta riippumatta erilaisissa oppimisen tiloissa, myös luokkahuoneen ja koulun ulkopuolella. Kotilainen rakentaa mobiiliin sisällöntuotannon osaksi oppijälähtöistä ja itseohjautuvaa portfolio-työskentelyä. Tarkoituksena on kehittää keinoja oppimisen tukemiseksi vieraiden kielten etäopetuksessa.

Kahdessa artikkelissa keskitytään liikkuvan kuvan tuottamiseen. Kasavuoren koulussa Kauniaisissa kokeiltiin mobiilia sosiaalista videonjakopalvelua (MoViE) biologian ja kulttuurimaantieteen opetuksessa (Tuomi, Multsilta ja Niemi). Oululaisessa koulussa digitaalinen video on osoittautunut lupaavaksi välineeksi äidinkielen opetuksen alueella (Palmgren-Neuvonen, Kumpulainen & Vehkaperä). Usein teknologia ei kuitenkaan ole sellaisenaan valmis käyttöön otettavaksi koulujen arjen työvälineeksi. Teeman neljäs artikkeli piirtää yksityiskohtaisen kuvauksen mobiiliin sisällöntuotantoon soveltuvan teknologian kehittämisprosessista (Sairanen, Syvänen, Vuorinen, Vaino ja Viteli).

Tietotekniikan onnistunut ja tehokas opetusikäyttö edellyttää monien eri tahojen yhteistoimintaa ja yhteisöllistä toimintakulttuuria. Julkaisun neljäs teema

kohdistuu tietotekniikkapalveluihin ja verkostoyhteistyöhön kehittämisen tukena. Huhta, Väänänen & Smeds syväluotaavat koulujen ja yritysten verkostoyhteistyötä sekä siihen liittyviä tekijöitä. Tällainen yhteistyö antaa molemmille tahoille potentiaalia – kouluille räätälöityjä tietotekniikkapalveluita ja yrityksille uudenlaisia liiketoimintamahdollisuuksia. Wideroos, Pekkola ja Linnell osoittavat tietotekniikkahankintojen olevan monen tekijän yhteisvaikutuksen tulosta ja edellyttävän tietoa koulujen todellisista tarpeista. Koulujärjestelmän eri tahoilla pitäisikin olla monipuolista hankintaosaamista. Kolmas artikkeli jatkaa tietotekniikkapalveluiden teemaa analysoimalla niihin liittyviä ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia (Britschgi, Öörni, Hautala ja Leviäkangas). Julkaisun päättää yrityspuheenvuoro – Koskinen tarkastelee opetustoimen tietotekniikkamarkkinoiden edistämisestä.

Ensimmäiset tulokset OPTEK-hankkeesta osoittavat, että tietotekniikka on jo nyt merkityksellisessä roolissa monen suomalaiskoulun arjessa. Eri puolilla Suomea tutkijat ovat sukeltaneet keskelle tätä arjen toimintaa tutkimuskumppaneina, uudenlaisen teknologian käyttöönoton tukijoina sekä sovellusten kehittäjinä. Tutkimustiedon kokoaminen ja aineistojen analysointi jatkuu vielä kevään 2011 ajan, jonka jälkeen on yhteenvedon ja aikaansaatuisten tulosten levittämisen ja vakiinnuttamisen aika. OPTEK-julkaisujen avulla haluamme virittää keskustelua ja jakaa tätä tietämystä ja hyväksi havaittuja käytänteitä eri tahojen käyttöön.

Lisätietoja

Kansallinen tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön suunnitelma. 2010. Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta. Liikenne- ja viestintäministeriö, opetusministeriö ja Opetushallitus. Saatavilla: <www.arjentietoyhteiskunta.fi>.

OPTEK-hankkeen Oppia ja iloa kouluun -blogi. Saatavilla: <<http://blogs.helsinki.fi/oppiailoakouluun/>>.

OSA 1:

Lähtökohtia tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytölle

Tieto- ja viestintätekniikka koulussa nyt ja tulevaisuudessa

Loppusyksyllä 2010 julkistettu Suomen maabrändiraportti (Maabrändityöryhmä 2010) antoi paljon tehtäviä kaikille, myös kouluissa työskenteleville.

Tehtävä koululaisille: Tee jotain yhdessä hiljaisimpienkin kanssa

Tehtävä rehtoreille: Koulusta lähidemokratian keskus

Tehtävät IT-alalle ja pedagogeille: Uudet opetusteknologian innovaatiot kehitykseen

Samassa raportissa esitetään paljon muitakin kouluihin liittyviä asioita:

Kouluissa tulee kehittää yhdessä tekemisen tapoja yli vanhaksi käyneen ryhmätyömallin. Oppimisen tapoja tulee kehittää kohden aitoa yhteistyötä siten, että oppimisen motiivoinnissa käytetään hyväksi positiivista ja välitöntä vertaisiesimerkkiä.

Opettajan lisäksi oppimistuloksiin vaikuttavat opetuksessa käytetyt välineet ja opetusmenetelmät.

Näihin ajatuksiin on helppo yhtyä. Tarvitsemme kouluihin systeemistä muutosta sekä rakenteisiin että koulun sisäiseen toimintakulttuuriin. Lapset ja nuoret an-

saitsevat tasa-arvoiset mahdollisuudet opiskella sellaisin ajanmukaisin välinein ja menetelmin, jotka takaavat heille kansalaisen perustaidot: ajattelun taidot, työskentelyn ja vuorovaikutuksen taidot, käden ja ilmaisun taidot, osallistumisen ja vaikuttamisen taidot sekä itsetuntemuksen ja vastuullisuuden taidot. Tieto- ja viestintäteknikka mahdollistaa omalta osaltaan myös em. raportissa kuvattuja tavoitteita.

Tulevaisuuden koulusta on paljon visioita. Kaikissa niissä tietotekniikka on vahvasti mukana uusien, luovien työtapojen mahdollistajana, yhteisöllisyyden kehittäjänä ja arjen helpottajana Onko tulevaisuus täällä jo nyt?

Nuorten tapa oppia on muuttunut radikaalisti tietotekniikan myötä. Kanadalainen professori Don Tapscott (2009) kuvaa tietoteknologian aikakaudella syntyneitä lapsia ja nuoria nettisukupolveksi. Nettisukupolven tapa oppia ja opiskella on hyvin erilainen kuin aiemmin syntyneillä. Pelkästään tiedon vastaanottamisen sijaan lapset ja nuoret aktiivisesti etsivät, käsittelevät ja tuottavat itse tietoa. Yksittäisen tiedon omaksumisen sijaan on tullut tärkeäksi taidoksi oppia analysoida ja yhdistelemään tietoa ja ennen kaikkea oppia suhtautumaan kriittisesti löytämäänsä tietoon. Tapscott (2009) kuvaa konkreettisesti monia asioita, jotka nettisukupolvi tekee toisin:

- Nettisukupolvi ei aina aloita alusta.
- Nettisukupolvi näkee asian toisin.

Lisäksi Tapscottin mukaan nettisukupolven opinnoissa pitäisi siirtyä opettajakokaisuudesta vuorovaikutteisuuteen, koska nettisukupolven tapa oppia on hyvin erilainen kuin aiempien sukupolvien.

Vanhempi sukupolvi on opetettu omaksumaan asiat lukemalla siihen liittyvä teksti alusta loppuun. Nuoret toimivat toisin. Heidän mielenkiintonsa tutustua ruudulla oleviin asioihin alkaa todennäköisesti kuvasta ja siirtyy leipätekstiin ja jatkaa lukien ruudulla olevia ikoneja luontevasti. Nettisukupolvi etsii avainsanoja sieltä täältä hakurobottien avulla, kysyy tarkennuksia sosiaalisen median kautta, yhdistelee löytämäänsä ja saamaansa tietoa ja todennäköisesti pääsee lopputulokseen nopeammin kuin perinteisellä menetelmällä. Onko lopputulos oikea? Kyllä, jos heille on myös opetettu kriittisyyttä ja analyttistä suhtautumista tietoon ja sen lähteisiin. Tämä on yksi koulun tehtävistä. Samalla on tärkeää pitää kiinni perinteisen opetuksen hyvistä puolista, mutta ottaen uusi tekniikka käyttöön silloin kun se selkeästi tukee oppimista aiempaa paremmin.

Tiedon luonne ja määrä on muuttunut muutaman viime vuoden aikana. Tarvitsemme entistä vähemmän omaa muistikapasiteettiamme detaljitiedon kuten puhelinnumeroiden, osoitteiden tai vuosilukujen muistamiseen. Kaikki voidaan nopeasti tarkistaa verkosta tai tiedot löytyvät puhelimen muistista. Tarkistamiseen tarvitaan kuitenkin aina kyky suhtautua kriittisesti löydettyyn tietoon ja kyky hallita valtavaa tiedon määrää. Tieto on muuttunut myös selkeästi visuaalisempaan muotoon. Monelle nuorelle videokerronta on kirjoitettua tekstiä luontevampi tapa vastaanottaa ja tuottaa tietoa. Keskeistä on, että oppilas osaa käsitellä tietoa eri muodoissa visuaalisena, kirjoitettuna, numeerisena, kuultuna tai useimmiten näiden yhdistelmänä. Oppilasarvioinnissa näiden mahdollisuuksien hyödyntäminen on vasta alkutaipaleella 2010-luvun alussa. Perinteisiä behavioristiseen oppimiskäsitteeseen pohjautuvia kokeita, joissa oppilas toistaa oppikirjasta opittua paperille, käytetään vielä valtaosassa kouluja pääasiallisena testausmenettelynä. Arviointimenetelmät ohjaavat vahvasti opettajaa ja opiskelijaa valitsemaan työskentelytapansa. Vaikutukset näkyvät viime kädessä oppimisessa.

Jatko-opinnot ja tuleva työelämä edellyttävät entistä enemmän erilaisia taitoja. Nuorten tulee saada tekniset perusvalmiudet erilaisten työvälineohjelmien käyttöön, mutta ennen kaikkea heidän tulee oppia ymmärtämään tietotekniikan laajat mahdollisuudet – osataksaan joustavasti hyödyntää ja soveltaa niitä tulevaisuudessa. Monet nuoret valmistuvat aikanaan ammatteihin, joita ei vielä tällä hetkellä ole. Heiltä edellytetään entistä enemmän luovuutta ja joustavuutta. Eräänä keskeisenä luovuuden ilmentymänä voidaan kuitenkin pitää taitoa ajatella uudella tavalla, uudelleen ja uudelleen, jos edellinen ajattelutapa ei tuottanut toivottua tulosta. Luovuus ei ole mihinkään tiettyyn oppiaineeseen sidottu ominaisuus, luovuutta tarvitsee yhtä lailla kokki, insinööri tai tutkija, taiteen tekijöiden lisäksi.

Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -hankkeessa on kouluhankkeiden ja tutkimuksen yhteistyössä linjattu keskeisimpiä toimenpiteitä, joiden avulla Suomen koulutus saadaan ajanmukaiseksi ja samalla myös parannettua kouluviihtyvyyttä. Vaikka olemme tällä hetkellä kansainvälisissä oppimistulosvertailuissa kärjessä, tilanne ei välttämättä tule jatkossa olemaan sama, jos emme huolehdi koulun ajanmukaisena pysymisestä. On huomattava, että ne tekijät, jotka ovat vieneet meidät tähän tulokseen, eivät ole samoja, jotka pitävät meidät kärjessä seuraavat kymmenen vuotta.

Sekä joulukuussa 2010 julkistetun kansainvälisen ITL (Innovative Teaching and Learning) -tutkimuksen ensimmäisen vaiheen tulokset (Kankaanranta & Norrena

2010) että tässä julkaisussa esiteltävät OPTEK-tutkimuksen ensitulokset ovat samansuuntaisia. Suomessa tarvitaan entistä enemmän innovatiivisia oppimiskäytänteitä, jotta oppilaat saisivat uuden ajan kansalaistaidot jo koulussa. Tarvitaan lisääntyvää yhteisöllisyyttä, opettajien välistä yhteistyötä, vertaistukijärjestelmää sekä oppilaiden että opettajien välille. Kodin ja koulun väliseen yhteistyöhön tietotekniikka tarjoaa erinomaisia välineitä: perinteisen sähköpostin lisäksi käytettävissä ovat lukuisat sosiaalisen median välineet ja myös tekstiviestit ja muut mobiiliteknologian mahdollisuudet. Nämä välineet eivät poista kasvokkaisen kohtaamisen tarvetta, mutta luo jatkuvan yhteydenpidon kautta kohtaamiselle enemmän pohjaa.

Opettajien oman ammattitaidon ylläpito ja kehittäminen on avainasemassa koulun muutoksessa. Opettajalla tulisi olla mahdollisuus osallistua erilaisiin ammatillista kehittymistä tukeviin toimintoihin kuten koulutuksiin, tutkimuksiin ja verkostojen toimintaan. Perinteisistä koulutusmalleista, joissa kuunnellaan luentoja, on siirrytty enenevässä määrin uusiin menetelmiin, joissa tietotekniikalla on keskeinen rooli. Tarvitsemme jatkossakin oppimiseen liittyvää monitieteistä tutkimusta, jonka avulla saatavaa tietoa hyödynnetään koulua ja sen toimintakulttuuria kehitettäessä. Yhteistyöhön tarvitaan mukaan opettajien ja oppilaiden lisäksi myös vanhemmat, hallintoviranomaiset ja yritykset.

Lähteet

- Kankaanranta, M. & Norrena, J. 2010. Innovatiivinen opetus ja oppiminen. Kansainvälisen ITL-tutkimuksen pilottivuoden päätulokset ja ensitulokset Suomessa. Jyväskylän yliopisto. Julkaisematon ensitulosraportti.
- Maabrändityöryhmä. 2010. Tehtävä Suomelle. Miten Suomi ratkaisee maailman viheliäisimpiä ongelmia. Saatavilla: <www.tehtavasuumelle.fi/documents/TS_koko_raportti_FIN.pdf> (luettu 2.12.2010).
- Tapscott, D. 2009. Grown up digital. How the net generation is changing your world. New York: McGrawHill.

Pekka Leviäkangas
Raine Hautala
Allan Schneitz
Lim Hock Chye

Singaporen perusopetuksen tietotekniikkavisio ja -strategia – benchmarkkaus ja vertailu Suomeen

Tiivistelmä

Tämän artikkelin tarkoituksena on vertailla Suomen ja Singaporen perusopetusjärjestelmiä kokonaisuutena sekä erityisesti tietotekniikan käyttöönoton ja hankinnan näkökulmista. Suomi ja Singapore ovat sijoittuneet kansainvälisissä perusopetusjärjestelmän vertailuissa erinomaisesti useina peräkkäisinä vuosina. Suomen ja Singaporen perusopetuksen hallintoarkkitehtuurit ovat hyvin erilaiset, mutta jonkinasteinen vertailu on mahdollista. Singaporen ensimmäinen kansallinen suunnitelma tietotekniikan käyttöönottamiseksi koulutuksessa julkaistiin jo vuonna 1997. Nyt on meneillään kolmannen suunnitelman toimeenpano. Suomessa ei ole täysin vastaavaa konkreettista poliittiselta ja strategiselta tasolta operatiiviselle tasolle ulottuvaa suunnitelmaa, vaikka useita erilaisia tietotekniikka- ja tietoyhteiskuntaohjelmia onkin aktiivisesti laadittu. Suomella on kuitenkin tuore strategiadokumentti, jossa kuvataan visio ja siihen liittyvät konkreettiset tavoitteet. Perusopetuksen tietotekniikkanäkökulman visioissa, strategioissa ja muissa pitkän tähtäimen suunnitelmissa olisi tärkeää säilyttää konkreettisuus ja tuntuma käytän-

nön koulutyöhön. Suomi ei pysy tietoyhteiskuntakilpailun kärkipäässä mukana ilman jatkuvia ja oikeaan osuvia panostuksia. Opettajien, rehtorien ja koulujen rooli on ratkaiseva tulevaisuuden tietoyhteiskuntavalmiuksien edistämisessä. Tätä roolia voisi ylätasoin hallinto tukea selkeästi voimakkaammin.

Johdanto

Tavoite, menetelmät, aineistot ja lähteet

Tämän artikkelin tarkoituksena on vertailla Suomen ja Singaporen perusopetusjärjestelmiä kokonaisuutena sekä erityisesti tietotekniikan käyttöönoton ja hankinnan näkökulmista. Vertailu palvelee koulujen tietotekniikan arviointikehikon rakentamista. Arviointikehikkoluonnoksella pyritään antamaan työkaluja ja parhaita käytäntöjä tieto- ja viestintätekniiikan tehokkaampaan ja helpompaan käyttöönottoon kouluissa. Arviointikehikossa yritetään muun muassa löytää mittareita ja vertailulukuja, joiden avulla koulujen ja perusopetuksen tietotekniikan kokonaisvaltaista toimivuutta voidaan paremmin ja luotettavammin arvioida. Suomen ja Singaporen vertailu tuo hallinnon ja poliittisen ohjauksen näkökulman aiheeseen. Toinen tavoite on käynnistää keskusteleva prosessi, jossa suomalaisen tietoyhteiskunnan kehittämistä viedään suunnitelmallisesti eteenpäin alkaen kansalaistemme perusopetuksesta.

Singapore valittiin vertailukohdaksi useasta syystä: 1) Singapore on asukasmäärältään (noin 5 milj. asukasta) Suomen kokoinen maa, jonka on luonnonvarojen puutteessa ollut pakko menestyä osaamisensa turvin, 2) World Economic Forumin koulutusjärjestelmää koskevissa rankkauksissa molemmat maat ovat sijoittuneet hyvin, 3) molempien maiden koulutusjärjestelmää on pidetty esimerkillisinä, mutta kuitenkin ne poikkeavat hallinnollisesti ja kulttuurisesti hyvinkin paljon toisistaan ja 4) Suomen ja Singaporen välillä on voimassa oleva koulutusyhteistyötä koskeva aiesopimus vuodelta 1997. Luonnollisesti maat eroavat monin tavoin toisistaan, mutta esimerkiksi Ruotsiin vertailtaessa saattaisi samankaltaisuuksia olla liikaakin. Singapore on kuitenkin hyvin erilainen yhteiskunta, joka täytyy muistaa vertailua tulkittaessa. Esimerkiksi Economist Intelligence Unitin demokraatia-indeksi antaa maista hyvin erilaisen kuvan (Economist Intelligence Unit 2008). Yhteiskunnan ohjaus- ja kansalaisten osallistumismekanismit ovat ilmeisen erilaiset.

Vertailu perustuu molemmissa maissa julkaistuun aineistoon ja lokakuussa 2010 toteutettuun tutustumismatkaan Singaporeen. Matkan aikana käytiin keskusteluja Singaporen opetusministeriössä ja kahdessa peruskoulussa (Clementi Town Secondary School ja Ahmad Ibrahim Primary School). Lisäksi lukuisat Singaporen ja Suomen opetustoimen piirissä toimivat ammattilaiset ovat auttaneet erilaisin kommentein ja kannanotoin. Aineistona ja lähteenä käytetty dokumentoitu materiaali on esitetty viiteluettelossa. Tapaamiset, haastattelu ja eri muodoissa tulleet palautteet tämän käsikirjoituksen aiempaan versioon ovat myös olleet arvokas lähde. Kaikki päätelmät ja suositukset ovat kirjoittajien omia, eivät suoria lainauksia eivätkä edusta kenenkään osallistuneen tahon virallisia tai epävirallisia näkemyksiä.

Suomi ja Singapore kansainvälisissä vertailuissa

Singaporessa on noin 350 koulua (perusopetus ja muut oppilaitokset) sekä 29 000 opettajaa. Koulutukseen käytettävä kokonaisbudjetti oli vuonna 2008 yhteensä 8 miljardia SGD (Ministry of Education Singapore 2009). Suomessa työskenteli vuonna 2008 pelkästään perusopetusta antavissa kouluissa yli 40 000 opettajaa ja rehtoria. Toimivien oppilaitosten määrä kaikkien oppilaitosten osalta oli vuonna 2009 yli 4 000 (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010a). Suomi käytti vuonna 2008 koulutukseen kokonaisuudessaan reilu 10 miljardia euroa (Tilastokeskus 2010). Tällöin Suomi käytti koulutukseen noin 1900 euroa asukasta kohden vuodessa ja Singapore noin 1000 euroa¹. Tosin tilastoista ei käy suoraan ilmi, missä määrin Singaporen kuluissa on mukana ammatillinen koulutus, joten luvut eivät välttämättä ole suoraan vertailukelpoisia. Näyttää kuitenkin siltä, että Suomi panostaa suhteellisesti hieman enemmän koulutuksen kuin Singapore. Karkeasti eri lähteitä käyttäen näyttää myös siltä, että Suomi panostaa noin 6 % bruttokansantuotteestaan koulutukseen ja Singapore noin 3 %.

Sekä Suomi että Singapore ovat sijoittuneet kansainvälisissä perusopetusjärjestelmän vertailuissa erinomaisesti useina peräkkäisinä vuosina. Viimeisessä World Economic Forum (2010) kilpailukykyvertailussa Suomi sijoittui ensimmäiseksi ja Singapore kolmanneksi (taulukko 1).

¹ Suomen Pankin ilmoittama vaihtokurssi 16.11.2010 oli 1 EUR ≈ 1,77 SGD.

Taulukko 1. Suomen ja Singaporen sijoitukset kilpailukykyvertailussa (World Economic Forum 2010)

	2010–2011		2008–2009	
	Suomi	Singapore	Suomi	Singapore
Primary education				
Quality of primary education	1	3	1	3
Primary enrollment rate	48	44	35	38
Higher education & training				
Quality of the educational system	6	1	1	2
Quality of math and science education	3	1	1	2
Quality of management schools	18	6	9	7
Internet access at schools	11	5	1	9
Innovation				
Quality of scientific institutions	13	11	9	13
Gov't procurement of advanced tech product	6	2	7	1
Technological readiness				
Availability of latest technologies	4	20	3	14
Internet users	8	16	18	15
Broadband Internet subscriptions	14	22	5	22
Internet bandwidth	17	14	-	-

Harmaalla varjostetut rivit mittaavat pärjäämistä perusopetuksen osalta. Muut tekijät ovat kilpailukykyraporteissa esitettyjä tausta- ja lisätietoja liittyen opetukseen, innovaatioihin ja teknologiavalmiuksiin. On selvää, että hyvä perusopetusjärjestelmä tuottaa hyviä sijoituksia myös korkeamman asteen koulutuksessa, innovaatio-toiminnassa ja teknologian soveltamisessa.

PISA-tutkimuksissa (PISA = Programme for International Student Assessment) Suomi on luokiteltu parhaaksi maaksi vuosina 2003 ja 2006 (OECD 2004, 2007). Singapore ei ole kuitenkaan osallistunut PISA-vertailuun, joten maiden välistä vertailua ei voida tältä osin tehdä. PISA-tutkimusten tulosten syitä selvittäneessä niin sanotussa McKinseyn raportissa (2007) suomalaisen perusopetusjärjestelmän

– kuten muidenkin hyvin sijoittuneiden maiden järjestelmien – vahvuuksiksi todettiin erityisesti opettajakoulutuksen tehokas valintamekanismi ja hyvä alkupalkka. Opettajat ovat ammattitaitoisia ja hyvin motivoituneita. Eräs lisäselitys Suomen PISA-menestykseen on tehokas tuki- ja erityisopetus, joka takaa heikompienkin oppilaiden oppimisen. Huippuoppimistuloksia ei ehkä synny Suomessa siinä määrin kuin muissa maissa, joissa PISA-tulokset saattavat olla huonommatkin. McKinseyn (2007) raportti toteaa myös Singaporen koulutusjärjestelmän toimivaksi ja esimerkilliseksi.

McKinsey (2007) toteaa, etteivät opetusjärjestelmiin tehdyt muutokset, rationalisoinnit tai rahoituksen lisääminen ole useissa maissa tuottaneet toivottuja tuloksia. Singapore käyttää opetusjärjestelmän rahoitukseen vähemmän rahaa kuin 27 OECD-maata 30:stä. Singapore käyttää julkiseen koulutusjärjestelmäänsä noin viidenneksen koko julkisesta budjetista, ja koulutus on toiseksi suurin julkisten menojen erä puolustusmenojen jälkeen (NIE/Lee Sing Kong). Maailmanpankin tilasto ilmoittaa Singaporen luvuksi noin 15 % vuonna 2008 (World Bank 2010). Myös Suomi on opetuksen osalta kustannuksiltaan kohtuullinen. Suomen vastaava investointitaso koulutusjärjestelmään oli noin 12 % vuonna 2008 (Tilastokeskus 2010). Merkille pantavaa on se, että Suomi sijoittaa enemmän suhteessa bruttokansantuotteeseen, mutta vähemmän suhteessa julkisiin kokonaismenoihin.

Perusopetuksen hallintomallit

Singaporessa opetuksen ylin viranomainen on opetusministeriö (Ministry of Education Singapore 2010) ja sen alaisuuteen kuuluvat suoraan perusopetusta antavat valtiolliset ja valtionapua saavat koulut (primary schools). Lisäksi sen alaisuuteen kuuluu toinen aste, yksityiskoulujen rekisteröinti ja eräitä ammatilliseen koulutukseen liittyviä elimiä. Singapore on jaettu neljään koulualueeseen perusopetuksen osalta eli pohjoiseen, etelään, itään ja länteen. Nämä alueet on jaettu klustereihin, joiden sisällä koulut tekevät yhteistyötä ja joiden hallintoon on muodostettu erityisiä elimiä. Käytännössä koulut ovat kuitenkin suoraan ministeriön alaisuudessa (Ministry of Education Singapore 2010).

Singaporen opetusministeriössä lokakuussa 2010 käydyt keskustelut toivat esille, että ministeriön tehtävänä on valvoa ja kehittää perusopetusta. Ministeriö myöntää suoraan koulukohtaisesti varoja esimerkiksi kehittämishankkeisiin. Koulut ovat

maksullisia, mutta oppilasmaksut kattavat vain pienen osan yksittäisen koulun kokonaiskustannuksista. Tietotekniikan osalta ministeriö jakaa kouluille tietotekniikkabudjetin oppilasmäärien perusteella. Hankinnat toteuttaa käytännössä ministeriö, mutta halutessaan koulut voivat hoitaa omia hankintojaan. Ministeriössä on kuitenkin myös keskitetty hankintayksikkö ja selvästi suurin osa hankinnoista, erityisesti tietotekniikan osalta, tehdään sieltä käsin. Ministeriöllä on puitesopimuksia eri toimittajien kanssa, jotka on useimmiten esivalittu.

Tiivistäen voidaan sanoa, että kaikki operatiiviset päätökset tehdään kouluissa – myös se, tehdäänkö hankintoja suoraan itse vai ministeriön kautta. Kaikki sääntely ja laajempi kehittämistoiminta sekä opetuksen rahoitus on keskitetty ministeriöön.

Suomessa perusopetuksen järjestämisestä vastaa kukin kunta itsenäisesti. Kunnat voivat halutessaan tehdä yhteistyötä kuntayhteenliittymien kautta perusopetuksen järjestämisessä. Kuntien itsehallinto antaa niille suhteellisen vapaat kädet perusopetuksen järjestämiseen, johon valtio velvoittaa perusopetuslain perusteella. Kunnan koulutoimen roolina on toimia operatiivisena yksikkönä. Koulujen tietotekniikka hoidetaan yleisimmin kunnan oman tietohallintoyksikön kautta, joka on eri kunnissa järjestetty hieman eri tavoin. Aluehallintovirastot vastaavat peruspalveluiden saatavuuden arvioinnista, mukaan lukien perusopetuksen saatavuus. Lisäksi aluehallintovirasto vastaa opetushenkilöstön lyhytkestoisesta täydennyskoulutuksesta. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010c)

Opetushallitus (OPH) on kehittämisvirasto, joka vastaa perusopetuksen osalta järjestelmän kehittämistoiminnasta (Opetushallitus 2010). Opetushallitus laatii perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteet ja kehittää koulutusta erilaisin hankkein. Opetushallitus tekee oppimistulosten arviointeja ja osallistuu koulutuksen tuloksellisuuden kehittämiseen. Lisäksi Opetushallitus koordinoi koulutuksen tietoverkkoja ja tietopalveluja, tuottaa koulutuksen indikaattoreita ja ennakointitietoa, kerää tietoa, opetustoimen rahoitusjärjestelmästä sekä julkaisee koulutusoppaita. Virasto järjestää jatkokoulutusta opettajille sekä muulle koulutoimen henkilöstölle, vastaa ulkomaisten tutkintojen tunnustamisesta sekä kehittää ja julkaisee oppimateriaalia. Opetushallitus on myös koulutuksen järjestäjä – sen vastuulla on kaikkiaan 13 valtion oppilaitosta (Opetushallitus 2010).

Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM) ohjaa ja toteuttaa hallitusohjelmassa sovittuja toimia hallinnonalallaan. Keskeisiä tehtäviä ovat strategiset linjaukset, lainsäädäntö, budjettivarojen jako sekä toimialan tulos- ja informaatio-ohjaus. Ministeriössä valmistellaan valtioneuvostolle ja eduskunnalle hallinnonalaa kos-

kevat lait, asetukset ja päätökset. Niiden lisäksi ministeriö voi antaa päätöksiä, määräyksiä ja ohjeita. Ministeriö valmistelee toimialaansa liittyvän valtion talousarvion ja muita taloussuunnittelun liittyviä asioita. Opetus- ja kulttuuriministeriö jakaa määrärahoja valtion laitoksille sekä myöntää valtionosuuksia tai -avustuksia kunnille, kuntayhtymille ja yksityisille yhteisöille. Yhteiskunnallisten vaikuttavuustavoitteiden pohjalta ministeriö neuvottelee virastojen ja laitosten tulostavoitteet. Lisäksi ministeriö käsittelee ja ratkaisee hallintoasioita ja valmistelee asioita valtioneuvoston ratkaistavaksi. Toimialansa EU-asioita ministeriö hoitaa osallistumalla valmisteluun ja päätöksentekoon EU:n toimielimissä. Opetus- ja kulttuuriministeriö osallistuu myös kansainvälisten yhteistyöjärjestöjen toimintaan, pohjoismaiseen yhteistyöhön, lähialueyhteistyöhön ja alansa kahdenväliseen yhteistyöhön. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010c).

Suomen ja Singaporen 'hallintoarkkitehtuurien' vertailu on varsin hankalaa, johtuen hallintojen erilaisista historiallisista kehitymispoluista. Kuitenkin joitakin yleisiä piirteitä voidaan havaita (taulukko 2). Kyseessä on karkean tason kuvaus hallinnon eräänlaisesta arvoketjusta primääritavoitteeseen nähden, joka on luonnollisesti oppiminen.

Taulukko 2. Perusopetuksen hallinnon arvoketju ja geneeriset tehtäväkuvaukset

Tehtävät	Suomi	Singapore
PRIMÄÄRITAVOITE: OPPIMINEN		
Operatiivinen vastuu opetuksesta	Kunnat	Koulut
Tukitoiminnot, tietotekniikka, hankinnat	Kunnat	Opetusministeriö
Seuranta ja ohjaus, laatu (sisältäen opetussuunnitelman)	OPH Aluehallintovirasto	Opetusministeriö
Kehittämistoiminta	OPH Kunnat	Opetusministeriö
Organisointi, järjestäminen ja suunnittelu	Kunnat Aluehallintovirasto	Opetusministeriö
Rahoitus	Kunnat OKM	Opetusministeriö Koulut (maksut)
Lainsäädäntö ja ohjeistus (valmistelu)	OKM	Opetusministeriö
Koulutuspolitiikka	Valtioneuvosto OKM	Opetusministeriö

Hallintoarkkitehtuureissa on selvä ero. Suomen perusopetusjärjestelmä on hajautettu eri toimintojen osalta, kun taas Singaporessa järjestelmä on voimakkaasti keskitetty. Tämä näkyy myös hallintoyksiköiden henkilöstömäärissä (taulukko 3). Vaikka määrät eivät itsessään ole vertailukelpoisia, on resursoinnin tasoero selvä, kun ottaa huomioon esimerkiksi Suomen opetus- ja kulttuuriministeriön huomattavasti laajemman toimialueen. Sen vastuulla on koulutusasioiden lisäksi kulttuuri, nuoriso ja urheilupolitiikka sekä kirkollisasiat. Lisäksi kunnissa on suuri määrä opetusalan hallintohenkilöstöä.

Taulukko 3. Hallintoyksiköiden henkilöstömäärien vertailu Singaporessa ja Suomessa

Singapore:	MoE	noin 2700 henkilöä (Ministry of Education 2010)
Suomi:	OKM OPH	noin 340 henkilöä (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010c) noin 300 henkilöä (Opetushallitus 2010)

Myös Singaporen opettajakoulutusjärjestelmä on keskitetty ja siitä vastaa kansallinen opettajakoulutusinstituutti (National Institute of Education), joka toimii Nanyangin teknisen yliopiston alaisuudessa. Suomessa opettajakoulutusta toteuttavat yliopistot, joissa on opettajakoulutuksen koulutusohjelma.

Singaporen opetusministeriön koulujen tietotekniikkavisio ja -strategia

Singapore tähtää koulutuksen, opetuksen ja oppimisen ykköseksi

Singapore haluaa kehittää koulutuksen suurvallaksi, joka se koulutusjärjestelmän kansainvälisten arviointien perusteella jo onkin. Singaporen opetusministeriön palvelumissio kuvastaa kunnianhimoista tavoitetta (Ministry of Education 2010):

The wealth of a nation lies in its people – their commitment to country and community, their willingness to strive and persevere, their ability to think, achieve and excel. ...

The mission of the Education Service is to mould the future of the nation, by moulding the people who will determine the future of the nation. The Service will provide our children with a balanced and well-rounded education, develop them to their full potential, and nurture them into good citizens, conscious of their responsibilities to family, society and country.

Singapore kuvaa itsensä meritokratiaksi eli yhteiskunnaksi, jossa kansalaisen omat ansiot ovat menestyksen tae. Koska luonnonvaroja ei ole käytännössä lainkaan, nojautuu Singaporen talous kansainväliseen kauppaan ja rahoitukseen. Koulutuksesta kaavaillaan seuraavaa teollisuudenalaa. Esimerkiksi korkeakoulutukseen viitattaessa käytetään termiä 'yliopistoliiketoiminta'. Ministeriön visiossa toistuu usein sana 'lapsi', jonka nähdään olevan koulutusjärjestelmän keskiössä. (Ministry of Education 2010)

...Every child must be encouraged to progress through the education system as far as his ability allows...

...Every child should be taught at a pace he can cope with. Each should be stimulated to excel according to his individual aptitudes...

...Every child must learn to take pride in his work, to do his best and excel in whatever he does, and to value and respect honest work...

Singaporen opetusministeriön strategian kulmakiviä ovat seuraavat asiat:

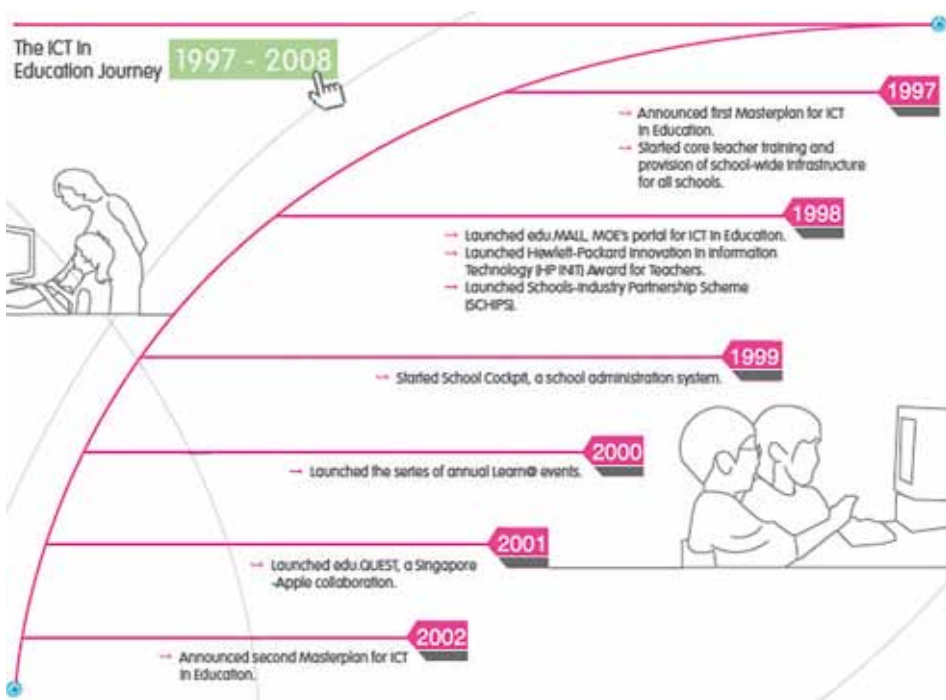
- tehostettu tietotekniikan hyödyntäminen; strategiaa on toteutettu kolmen viisivuotisen toteutusohjelman avulla
- koulujen autonomian lisääminen; koulujen valmiuksia itsenäiseen opetuksen toteutukseen sekä oppimisen ja opettamisen työkalujen kehittämiseen on tuettu aktiivisesti
- opettajakoulutuksen kehittäminen; erityisesti tietotekniikkavalmiuksien nostoon on panostettu
- opettajien arvostuksen nostaminen; esimerkiksi kansallisten tunnustusten jakaminen, kuten presidentin myöntämä opettajapalkinto sekä lukuisat yhteisöpalkinnot, joita myöntävät myös suuret yritykset kuten Microsoft
- luovuuden ja vapausasteiden lisääminen oppimisessa ja opettamisessa; Opetusministeriö laatii opetussuunnitelmaan tietyt reunaehdot, joita noudattaen koulut voivat laatia omat opetussuunnitelmansa omien erityistarpeidensa ja -tavoitteidensa mukaisesti sekä
- yhteistyö koulujen, kodin ja yritysten kesken.

Nykyisen vision perusteet juontavat pitkälti muuttumattomina vuoteen 1997, jolloin esiteltiin kansallinen visio 'Thinking Schools, Learning Nation' koulujärjestelmän muuttamiseksi (Ministry of Education 2010). Singaporen ensimmäinen kan-

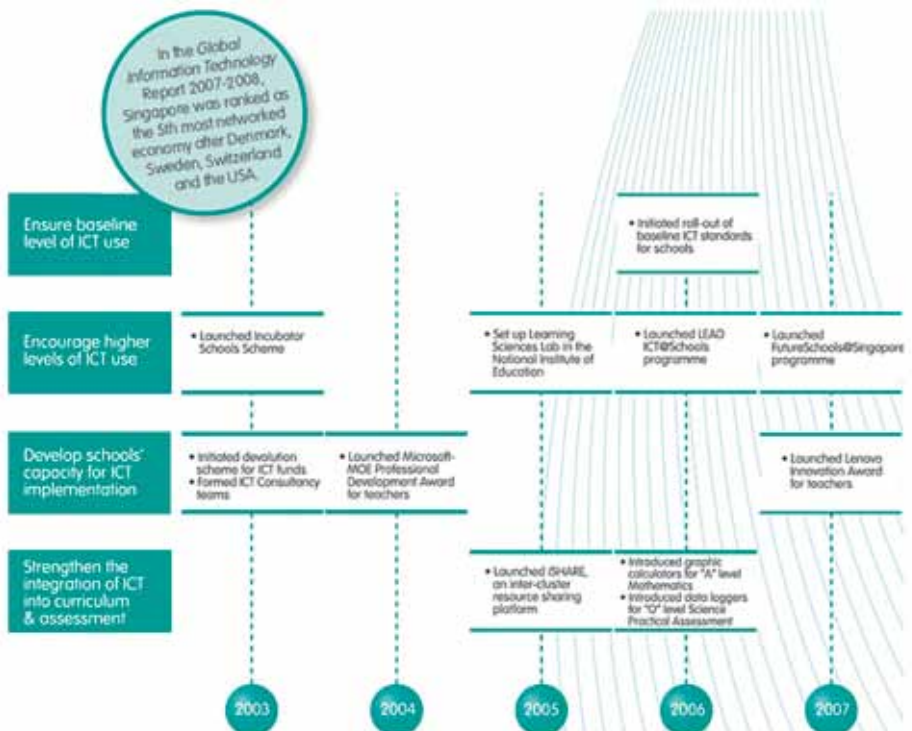
sallinen suunnitelma tietotekniikan käyttöönottamiseksi koulutuksessa julkaistiin jo vuonna 1997, samaan aikaan kun koulutusjärjestelmän yleinen kehittäminen alkoi (kuvio 1). Tämä 'Master Plan 1' kattoi vuodet 1997–2002 ja sen tavoitteena oli ensisijaisesti rakentaa tietotekninen infrastruktuuri, joka palvelisi kouluja. Toinen tavoite oli opettajakunnan tietotekniikkavalmiuksien nosto. Suuret tietotekniikkayritykset olivat mukana suunnitelman toimeenpanossa.

Ensimmäisen suunnitelman tavoitteiksi asetettuja tunnuslukuja olivat lähinnä tietokoneiden määrän suhde oppilas- ja opettajamääriin sekä fyysisten tietoverkkojen asentaminen kouluihin. Vuonna 2002 perusopetuksessa oppilas-tietokone-suhde oli noin 7:1 ja opettaja-kannettava-suhde noin 2:1 (Ministry of Education 2010).

Toisessa viisivuotissuunnitelmassa (Master Plan 2) vuosille 2003–2008 tavoitteena oli edelleen kehittää infrastruktuuria (henkilömäärä-tietokone), mutta



Kuvio 1. Ensimmäinen viisivuotinen kansallinen suunnitelma tietotekniikan hyödyntämiseksi kouluissa ja koulutuksessa (Lim Hock Chye 2010)

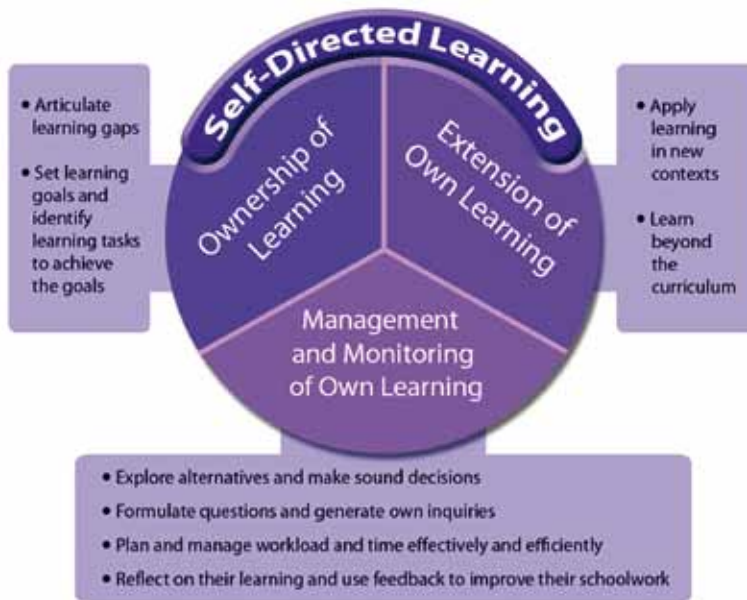


Kuvio 2. Toisen viisivuotissuunnitelman virstanpylväät vuosina 2003–2007 (Lim Hock Chye 2010)

pääpaino siirrettiin oppilaiden ja opettajien valmiuksien kehittämiseen sekä tietotekniikan integroimiseksi osaksi opetusmenetelmiä ja -ohjelmia (kuvio 2). Myös tietotekniikan avulla tapahtuvan opettamisen ja oppimisen tutkimusta lisättiin (Ministry of Education 2010).

Kolmas kansallinen suunnitelma vuosille 2009–2014 lisää koulujen tulosvastuuta. Se korostaa rehtoreiden roolia tietotekniikan käyttöönottamisessa – myös tietokoneavusteisen itseohjautuvan oppimisen merkitystä tullaan painottamaan (kuvio 3). Kolmas suunnitelma on siis parhaillaan toimeenpantavana.

Singaporessa on keskusjohtoisesti ja määrätietoisesti tehty työtä tieto- ja viestintätietotekniikan käyttöönottamiseksi jo yli vuosikymmenen ajan ja nykyinen kansallinen suunnitelma ulottuu 2010-luvun puoliväliin. Jokaisen kansallisen suunnitelman toteutumista on seurattu erilaisin tunnusluvuin ja tutkimuksin. Tunnusomais-



Kuvio 3. Tietokoneavusteinen itseohjautuva oppiminen (Lim Hock Chye 2010)

ta Singaporen lähestymistavalle on pitkäjänteisyys ja merkittävä julkinen panostus sekä yritysten osallistuttaminen suunnitelman toteuttamiseen. Infrastruktuurin toteuttamisesta on siirrytty oppimisen ja opettamisen sisältöön ja tekniikoihin. Kautta linjan kaikkien suunnitelmien osana on lisätty erilaisia suoritusmittareita ja kannustimia samoin kuin koulujen päätösvaltaa ja vastuuta.

Koulujen opetustoiminnan tulosten mittaus ja laadunohjaus

Singaporen koulujen suoriutumista opetuksellisten ja oppimisen tavoitteiden suhteen mitataan keskitetysti ja karkea ranking-lista on julkinen. Yksityiskohtaista listaa koulujen sijoittumisesta ei sen sijaan julkaista eikä perusopetuksessa varsinaista rankkausta tehdä lainkaan.

Tulos- ja laadunohjauksen keskiössä on koulujen arviointimalli ja palkitsemisjärjestelmä (School Excellence Model (SEM) ja School Award -järjestelmä).

Näitä on kuvannut tarkemmin Ng (2010). Järjestelmän käyttö on herättänyt voimakasta keskustelua. Arviointimalli jakautuu kahteen mittausluokkaan: 'mahdollistajiin' ja 'tuloksiin'. Mittaus tehdään pääasiassa itsearviointina koulujen johdon toimesta käyttäen ministeriön luomaa arviointikehikkoa. Arviointijärjestelmän perustana on käytetty teollisuuden ja teollisuusjärjestöjen luomia laatupalkinto- ja laadunarviointimalleja. Myös se, että mallia on otettu yritystoiminnan piiristä, jossa laatu palvelee suoraan liiketoiminnallisia tavoitteita, on herättänyt kritiikkiä (Ng 2007).

Singaporeessa on myös oivallettu, ettei puhdas tietopohjainen oppiminen, olipa se tietokoneavusteista tai perinteistä, ole ainoa tarpeellinen taito tulevaisuuden yhteiskunnassa. Tarvitaan myös 'toisen aivolohkon' kehittymistä ja niinpä esimerkiksi liikuntaa ja taideaineita ollaan lisäämässä opetuksessa. Tällä haetaan luovaa ongelmanratkaisukykyä tiedon osaamisen korostamisen lisäksi.

Suomen perusopetuksen tietotekniikan visiot ja strategiat

Hallinnon tasojen visiot ja strategiat perusopetuksessa

Opetus- ja kulttuuriministeriön strategia 2020 jakautuu osiin muutosilmioiden mukaan, kuten sivistyksen tulevaisuus, elinkeinorakenteen ja työn muutos, yhteiskunnan jakautuminen ja eriarvoistuminen. Ministeriön strategiassa painottuu jossain määrin ministeriön oma rooli, jolla se pyrkii muutosilmiöihin vastaamaan tai mukautumaan. Ehkä vahvin visionäärinen ilmaisu on 'sivistyksen ihanteen vaaliminen' (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010b).

Opetus- ja kulttuuriministeriön eräs tärkeimpiä strategiadokumentteja on koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelma vuosille 2007–2012 (Opetusministeriö 2007). Siinä painottuvat jo samansuuntaiset muutosilmiöt kuin strategia 2020:ssa. Tietotekniikka perusopetuksessa sivutaan lyhyesti, lähinnä keinona turvata opetus myös verkon kautta etäopetuksena. Opetus- ja kulttuuriministeriön tulevaisuuskatsaus on pitkälti edellä mainitun strategian kaltainen. 'Älykoulu' määritellään lähinnä virtuaalisen oppimisen ympäristönä (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010d).

Mari Kiviniemen hallituksen ohjelma (Valtioneuvosto 2010) on tiivis, talouden vakauttamiseen painottuva ohjelma, joka rakennettiin keskellä finanssikriisiä. Ki-

viniemen hallituksen ohjelmassa todettiin selkeästi, että se jatkaa Matti Vanhasen toisen hallituskauden ohjelmaa (2007). Perusopetuksen osalta tämä hallitusohjelma ei ottanut mitään kantaa tietotekniikan käyttöön kouluissa ja opetuksessa.

Opetushallitus toteaa visionaan toiminta- ja taloussuunnitelmassaan lyhyesti, että ”Opetushallitus on maailman parhaan oppimisen kehittäjä” 2007–2010 (Opetushallitus 2005). Seuraavaan suunnitelmaan vuosille 2011–2014 ei visiota ole kirjoitettu.

Kestävän kehityksen toimikunnan koulutusjaosto julkaisi vuonna 2006 kestävää kehitystä edistävän kasvatuksen ja koulutuksen strategian ja sen toimeenpanosuunnitelman vuosille 2006–2014. Aloite aiheen käsittelemiseksi tuli Suomen Ympäristökasvatuksen Seuralta ja sitä seuranneen jaoston perustivat opetusministeriö ja Opetushallitus.

Kunnat ovat laatineet tieto- ja viestintätekniiikan strategian Opetushallituksen jo vuonna 2001 antaman ohjeen mukaisesti. Nämä ovat joko kunta- tai koulukoh- taisia. Usein nämä strategiat ovat lähinnä operatiivisia suunnitelmia sekä erilaisia käytännön osaamistavoitteita, joilla toimeenpannaan koulujen tietotekniikkaa. Opetus- ja kulttuuriministeriö on laatinut opetukseen tietoyhteiskuntastrategian vuonna 2004 (Ministry of Education 2004). Kankaanranta (2007) on laatinut tiivistetyn esityksen silloisista koulutusjärjestelmän tietoyhteiskuntastrategioista.

Tuorein ja selkein visio löytyy 2.11.2010 julkaistusta opetus- ja kulttuuriminis- teriön työryhmämuistiosta Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020 (Ope- tus- ja kulttuuriministeriö 2010a). Vision lisäksi esitellään erilaiset konkreettiset tavoitteet vision saavuttamiseksi. Esitys onkin merkittävä ja virkistävä poikkeus, sisältäen selkeästi muotoiltuja ja ymmärrettäviä tavoitteita verrattuna aiempiin tietotekniikan visioihin ja strategioihin. Kyseessä on kuitenkin työryhmämuistio, joka edellyttää vielä konkreettista jalkauttamista ja resursointia.

Suomalaiset koulut ja oppilaitokset ovat kansainvälisesti vertaillen edistyksellisiä tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntäjiä. Ammattitaitoinen opetus- ja muu henkilöstö sekä motivoituneet oppilaat ja opiskelijat hyödyntävät opinnoissaan ja oppimisen tukena laadukasta, ajanmukaista ja ekologisesti tehokasta tieto- ja viestintätekniiikkaa eri ympäristöissä. Oppijan ja yhteisöjen tueksi on luotu joustavia palveluita, jotka edistävät elinikäistä oppimista. Vuorovaikutus ja muu yhteistyö koulutuksen ja muun yhteiskun- nan ja työelämän välillä on rikasta ja avointa. Koulutuspalvelut, sitä tukeva hallinto ja päätöksenteko on järjestetty tehokkaasti ja taloudellisesti kestävällä tavalla.

Tiivistäen voidaan todeta, että läpikäydyn aineiston perusteella selkeää ja ajantasaista kansallista perusopetuksen visiota ja/tai strategiaa tietotekniikalle on ollut vaikea havaita, lukuun ottamatta työryhmän tuoretta muistiota. Kunnissa ja kouluissa tehty strategiatyö on luonnollisesti rakentunut niiden omista tarpeista ja lähtökohdista käsin. Koulujen ja kuntien perusopetuksen tieto- ja viestintätekniiikan strategiat ovat Opetushallituksen vuoden 2001 kirjeeseen perustuvia, jossa suositellaan, että kaikki koulutuksen järjestäjät laativat opetusalan tietostrategian ja kaikki oppilaitokset laativat omat tietostrategiansa osana oppilaitoksissa tapahtuvaa jatkuvaa arviointia ja kehittämistä. Kirjeessä kiinnitetään huomiota opettajien ja muun henkilöstön koulutukseen, oppilaiden tietoyhteiskuntavalmiuksiin, tieto- ja viestintätekniiikan käytön pedagogiseen ja tekniseen tukeen ja ylläpitoon sekä tietoliikenneyhteyksien ja laitevarustuksen ajantasaisuuteen.

Teknisiä palvelutasomäärittäjiä ei ole laadittu koulujen tietotekniikalle. Tällaisia määrittäjiä on kuitenkin toivottu ja niiden puute on aiheuttanut jossain määrin epävarmuutta tietotekniikan käyttöönotossa ja siihen liittyvien palvelukokonaisuuksien hankinnassa.

Tietoyhteiskuntastrategiat

Matti Vanhanen oli Suomen tietoyhteiskuntastrategian johtava ministeri. Strategiaa toimeenpaneva ohjelma oli laadittu vuosille 2007–2015 (Valtioneuvoston kanslia 2006). Sen tavoite- ja seurantamittareissa ei käsitelty perusopetusta millään tavoin. Sen sijaan visio-osa käsittelee perusopetusta:

Opettajien tietoyhteiskuntaosaaminen on huippuluokkaa ja tieto- ja viestintätekniiikka on osa monimuoto-opetusta kaikilla koulutusasteilla. Peruskoulutus luo koko nuorisokäluokalle hyvät valmiudet hyödyntää ja soveltaa tieto- ja viestintätekniiikan tarjoamia mahdollisuuksia. Suomalainen peruskoulu on avoin ja verkostoitunut sekä maailman-kuulu oppimistuloksistaan.

Ohjelma on jo päättynyt ja se jatkuu Arjen tietoyhteiskunta -ohjelmalla. Ohjelman painopisteinä ovat seuraavat kokonaisuudet:

- tietoyhteiskunnan perusedellytykset
- tietoyhteiskunnan infrastruktuurin kehittäminen
- innovaatioympäristön ja markkinoiden kehittäminen

- sisältöjen ja palvelujen kehittäminen
- osaamisen ja valmiuksien kehittäminen.

Arjen tietoyhteiskunnan strategiassa ei kuitenkaan käsitellä koulutusta tai valmiuksien kehittämistä. Se pureutuu suuriin muutostrendeihin kuten ikääntyvään väestöön ja ilmastomuutokseen. Keskiössä ovat myös digitaalisten julkisten ja yksityisten palveluiden saatavuus sekä henkilöä koskevien tietojen siirrettävyys eli mukana kuljettaminen. Arjen tietoyhteiskunta -ohjelma julkaisee sivuillaan vision, jonka lähtökohtana on ihmisyy². Siinä sivutaan perusopetusta seuraavasti:

Oppimisessa korostuu digitaalisten materiaalien, verkostojen ja oppimaan oppimisen merkitys. Hyvä yleissivistys antaa valmiudet tasa-arvoiseen tietoyhteiskunnan kansalaisuuteen. Oppimista tapahtuu kaikissa ikävaiheissa, kouluissa, töissä ja vapaa-ajalla. Kouluissa painotetaan tiedon ja taitojen yhdessä jalostamisen kulttuuria, jossa osaamisen jakaminen ja erehdyksistä oppiminen ovat keskeisessä asemassa. Pelillisyyt auttaa oppimisessa.

Osana Arjen tietoyhteiskunta -ohjelmaa on toteutettu kansallinen tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -hanke, jonka rinnakkaishankkeena on Opetusteknologia koulun arjessa -tutkimushanke. Näihin hankkeisiin kohdistuu strateginen merkitys.

Yhteenvedona tietoyhteiskuntastrategioista voi todeta, että niiden painotus on ollut selkeästi toisaalla kuin perusopetuksessa ja lasten tietoyhteiskuntavalmiuksien ja -taitojen kasvattamisessa. Kuitenkin viimeisin kansallinen suunnitelma, joka on laadittu edellä mainitun työryhmän työn tuloksena (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010a) syntyneen työn pohjalta, ottaa tiukemman otteen opetuksen tietotekniikasta. Tämä suunnitelma on sängen kunnianhimoinen ja kattava – se julkistettiin joulukuussa 2010 Arjen tietoyhteiskunta -ohjelman alla Opetushallituksen ja opetus- ja kulttuuriministeriön toimesta (Arjen tietoyhteiskunta 2010). Suunnitelma tavoittelee noin 400 milj. euron investointiohjelmaa tietotekniikan käyttöönottoon, käytön valmiuksien parantamiseen ja muihin kehittämistoimenpiteisiin vuosille 2011–2014, eli noin 100 miljoonan euron vuotuista kehittämispanosta. Suunnitelman toteutusta ei luonnollisestikaan voida vielä arvioida.

² <http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/219/Tietoyhteiskuntavisio.doc>; luettu 16.10.2010.

Päätelmiä ja huomioita

Eroista hallintorakenteissa ja -arkkitehtuureissa

Perusopetukseen nähden erot Suomen ja Singaporen välillä ovat selkeät. Ensimmäiseksi voidaan nostaa esille hallintorakenteiden erot. Suomen kuntiin hajautettu vastuu perusopetuksen järjestämisestä ei mahdollista helposti konkreettisia strategioita. Singaporen voimakkaasti keskitetty malli tekee sektorikohtaiset pitkän tähtäimen suunnitelmat helpommaksi toteuttaa, ainakin teoriassa.

Suomessa on laadittu visioita ja strategioita tietoyhteiskunnan kehittämiseksi, mutta ruohonjuuritasolle vieminen esimerkiksi kouluihin, näyttäisi aineiston perusteella ontuvan. Myös todellinen strategian toimeenpanon valvonta näyttää lyhyen analyysin perusteella vaisulta. Siinä missä Singaporen opetusministeriö selkeästi ottaa johtavan roolin pitkän tähtäimen suunnittelussa koulujen kehittämistyössä, sen toimeenpanossa ja valvonnassa, Suomen opetus- ja kulttuuriministeriö ja Opetushallitus jättäytyvät hallinnoijan rooliin, koska ymmärrettävästi myös virallinen mandaatti rajoittuu tähän. Strateginen suunnittelu sekä visioidut tahtotilat ovat käyttäneet pääosin hallinnon kieltä, mikä on antanut niille laimean vaikutelman. Tuorein visio ja konkreettiset tavoitteet ovat selkeä parannus.

Singaporen lähestymistapaa tietoyhteiskunnan viemiseksi osaksi koulua voidaan luonnehtia myös äärimmäisen pitkäjänteiseksi ja sitoutuneeksi, jota edesauttaa keskitetty hallinto ja kulttuuri, jossa sitoutumista yhteisiin päämääriin pidetään hyveenä. Singaporessa suuret tietotekniikkayritykset, kuten Microsoft ja Hewlett-Packard, ovat osallistuneet koulujen tietotekniikan kehittämiseen ilmeisen voimakkaasti, vaikkakaan niiden roolia ei ole hallinnon tuottamissa dokumenteissa korostettu. Todennäköisesti yritysten tarpeita on kuitenkin kuunneltu herkällä korvalla.

Hallinnon henkilöstöresursseissa lienee melkoinen ero, vaikkei yksityiskohtaista analyysia aiheesta tehtykään. Ensivaikutelma kuitenkin on, että Suomessa toimitaan erittäin ohuilla hallintoresursseilla, vaikka hallinnon tasoja on enemmän.

Taulukossa 4 vertaillaan eräitä piirteitä koulujen perusopetuksen tietotekniikan suunnittelusta Suomesta ja Singaporesta. Taulukko on laadittu analysoidun aineiston perusteella.

Taulukko 4. Havaittuja piirteitä perusopetuksen tietotekniikan kehittämisestä

Piirteitä	Suomi	Singapore
Sitoutuneisuus ja pitkäjänteisyys	Heikko	Voimakas
Kielikuvat ja vaikutelma	Hallinnon kieliasu, kaukainen (poikkeuksena tuorein työryhmämuistio, joka on erittäin tavoitehakuinen)	Keskiössä lapsi, oppilas ja oppiminen
Opettajien ja koulujen rooli	Voimakas	Voimakas
Opettajien ja koulujen ohjaus	Itseohjautuva kunnan sisällä	Ylhäältä ohjattu
Hallinnon laadunohjaus ja tavoitteenasettelu	Vähäinen, paljon vapausasteista salliva	Voimakas ylhäältä tuleva
Liikkumavara kouluissa, vapausasteet toteuttamisessa	Suuri	Kohtalainen, mutta ylhäältä selvästi ohjautuva paine
Arvopohjan muodostaminen hallinnon ylätasolta – miksi ja ketä varten tietotekniikkaa kouluissa kehitetään	Pyöreästi muotoiltu, väljästi suuntaava	Vahva, selkeä pohja

Hallinnon ja kuntien roolista

Suomalaisen koulujärjestelmän ilmeiset vahvuudet on todettu myös McKinseyn (2007) raportissa. Suomi nojautuu erityisesti hyvään ja valikoituneeseen opettaja-ainekseen. Tämä on ilmeisesti antanut opettajakunnalle hyvät valmiudet koulujen tietotekniikan opetuskäytön eteenpäin viemiseen. Tämä huolimatta siitä, tietotekniikka itsessään ei ole opettajien osaamisen keskiössä vaan pedagogiikka. Suomalainen opettaja on varsin itsenäinen toimija, joka parhaissa tapauksissa saavuttaa erinomaisia tuloksia. Toinen syy on opettajien hyvä alkupalkkaus, joka on nostettu esiin selittäjäksi sille, että opettajiksi hakeutuu lahjakkaita ihmisiä. Jälkimmäisestä väittämästä ei kuitenkaan Suomessa välttämättä olla yhtä mieltä.

Hallinnon roolia koulujärjestelmän menestymisessä ei voi pitää kovinkaan ratkaisevana, ainakaan läpikäydyn aineiston perusteella. Todellisuudessa sillä on täytynyt kuitenkin olla oma merkityksensä. Hallinnon arvoketjun tuottama lisäarvo liikuttaessa ketjua myöten kouluja kohden on Singaporen rakenteessa selkeämmin nähtävissä ja tulkittavissa. Suomen moniportainen hallinto tuottaa tässä suhteessa

vaikeuksia. Myös useat epäviralliset keskustelut, joita olemme käyneet opettajakunnan ja hallinnon kanssa, tukevat edellä mainittuja päätelmiä.

Kuntien perusopetustoimi on kustannuspaineista huolimatta onnistunut kaikesta päätellen kohtuullisen hyvin tehtävässään luoda perusopetukselle hyvät puitteet. Kuntien keskitetty tietohallinto, joka on usein eriytetty omaksi osastokseen tai jopa yhtiötetty tai liikelaitostettu, tekee koulujen tietotekniikan kehittämisen edelleen astetta haasteellisemmaksi. Usein keskitettyjen palveluiden tendenssinä on optimoida kokonaisuutta – tässä yhteydessä kuntien tietotekniikkaa osien eli koulujen kustannuksella. Tämä yhdistettynä väljään keskusohjaukseen (laatuun, tavoitteistoon ja tukitoimintoihin) ei anna rohkaisevaa kuvaa nykyisestä tilanteesta Suomessa. Vähintäänkin on olemassa riski, että tuudittaudutaan PISA-tutkimusten ja kansainvälisten rankkausten hyvänolon tunteeseen.

Päätelmämme on, että Suomen perusopetuksen tietotekniikan kehittäminen sekä oppimisen että opettamisen osalta on edelleen pitkälti opettajakunnan varassa. Opettajakuntaan luemme myös koulujen rehtorit, joilla on luonnollisesti yhtä lailla ratkaiseva rooli. Ministeriön ja keskushallinnon strateginen ote ei ole kovinkaan tiukkaa eikä tuloshakuista. Vahvan, puhuttelevan ja ohjaavan arvopohjan ja vision asettaminen palvelemaan kouluja, opettajia ja oppilaita ei käy selvästi useinkaan esiin, mutta arvopohja on toki olemassa ja kirjattu. Marraskuussa 2010 julkaistu työryhmämuistio (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010a) ottaa selkeästi tiukemman otteen perusopetuksen tietotekniikan pitkän aikavälin kehittämisestä, mutta vaatii vielä jatkeeseen strategian, virstanpylväät ja resurssit sekä luonnollisesti sen vaikeimman eli toteutuksen. Muistio kuitenkin listaa erittäin ansiokkaasti toimenpide-ehdotukset ja tarvittavat voimavarat. Sen ainoa heikkous on kunnianhimoisuus noin puolensadan erilaisen toimenpiteen listaamisessa. Toimenpiteiden ohjelmointi ja oikea-aikainen toteutus on koko kehittämisohjelman menestyksen kriittisin tekijä. Muistio on myös niin tuore, ettei sen todellisesta vaikuttavuudesta tai sitovuudesta voida vielä sanoa mitään.

Opetushallituksen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa esitetään arvoiksi ihmisoikeudet, tasa-arvo, demokratia, luonnon monimuotoisuus ja elinkelpoisuus, monikulttuurisuuden hyväksyminen, yhteisöllisyys, vastuullisuus ja yksilön oikeuksien ja vapauksien kunnioittaminen. Ongelma on ehkä pikemminkin se, ettei arvopohja tule selkeästi ja iskevästi esille useammissa dokumenteissa. Voidaan myös kysyä onko arvopohjalla todellista vaikutusta esimerkiksi tulosohjaukseen. Arvoperustaa ja visioita ei voi myöskään asettaa hallituskausiksi, vaan

kyseessä pitäisi olla pitkän aikavälin kansallinen ponnistus. Singapore on tästä hyvä esimerkki.

Käsite 'suomalainen koulu' – brändiä vai faktaa?

Singaporen opetusjärjestelmän markkinointi on ollut selkeästi systemaattista, alkaen tieteellisestä näkyvyydestä (lukuisia artikkeleita opetuksen uudistamisesta, tavoitteista ja tuloksista) ja päätyen erilaisiin julkisiin tunnustuksiin (muun muassa presidentin ja yritysten myöntämät tunnustuspalkinnot). Voisiko Suomi ottaa tästä oppia positiivisessa hengessä? Suomalaisella perusopetuksella, joka on eittämättä maailman huippuluokkaa, ei ole mitään hävettävää – päinvastoin. Kun tähän toiseikkaan liitetään pohjoismainen demokratiakäsitys ja yhteiskunnan toimivuus ja tasa-arvoisuus, olisi syytä selkeästi nostaa kansainvälistä profiilia. Kenties nämä asiat voisivat vahvistaa Suomen brändiä jopa paremmin kuin brändityöryhmät? Käsite 'suomalainen koulu' tunnetaan maailmalla.

Huolimatta selkeistä vahvuuksistaan Singaporen esimerkki ei ole yksinomaan positiivinen, vaan silläkin on kääntöpuolensa. Epävirallisten keskusteluiden perusteella Singaporen opettajat tuntevat selkeästi keskushallinnon asettaman suorituspaineen ja opettajakunnan vaihtuvuus lienee aika suuri. Singaporen keskitetty opettajakoulutusjärjestelmä tuottaa vuosittain noin 2000 uutta opettajaa, joille kaikille löytyy työpaikka. Tämä merkitsee todennäköisesti suurta vaihtuvuutta. Singaporen määrätietoisella politiikalla on siis hintansa.

Suomalainen koulujärjestelmä voisi olla vientituote – tämä on toistettu useaan kertaan eri yhteyksissä. Tosiasia kuitenkin on, että vientikonseptin rakentaminen tulee olla jonkin tahon vastuulla ja intresseissä. Suomalaiset yritykset ovat usein pieniä tai korkeintaan keskisuuria eikä vienti ole niiden pääasiallinen tavoite. Kansantalouden intresseissä tämä kuitenkin olisi, sillä osaaminen lienee eräs jalostusarvoltaan korkeimmista hyödykkeistä ja vain viennillä voidaan viime kädessä ansaita kansantalouteen ylimääräistä rahaa. Ellei yrityspuolelta löydetä teemalle veturia, voisi roolin ottaa esimerkiksi Opetushallitus. Eräs ratkaisumalli voisi olla opetusalan "finnroad" (katso www.finnroad.fi, nykyisin Destia Finnroad), jossa yritykset, valtio ja valtion omistamat yhtiöt perustavat yhteisen vientiyrityksen, joka myy suomalaista osaamista maailmanmarkkinoille. Kehityspankkien ja kansallisvaltioiden toimeksiannot voisivat olla liiketoiminnan pääsegmenttejä. Osaamisen

kylkiäisenä tulisi pyrkiä oppimateriaalin, laitteiden, ohjelmistojen ja järjestelmien vientiin.

Tietotekniikan markkinoista ja hankinnoista

Yritysten osallistumista tietotekniikan kehittämiseen kouluissa ei voi pitää täysin ongelmattomana. Maalaisjärki sanoo, että yritysten tehtävä ei ole kasvatuksellinen vaan omistajien saama arvonlisäys. Taitavalla politiikalla voidaan kuitenkin antaa yrityksille oma rooli, mutta se edellyttää samalla selkeitä rajoja ja pelisääntöjä. Singaporen keskitetty malli ja vahva, ylhäältä ohjattu hallinto antavat tähän mahdollisuuden. Suomessa, jossa vastuu on pitkälti kouluissa ja keskusohjaus minimaalista, on riski yritysten roolin vääristymiseen.

Koulujen tietotekniikan kehittäminen on oma 'markkinansa', jonka rakenne pitää ymmärtää. Singaporen keskitetyssä mallissa on luonnollista, että yhteistyökumppanit ovat suuria yrityksiä, joiden neuvotteluvoima (negotiation power) vastaa Singaporen opetusministeriön vastaavaa neuvottelu- ja ohjausvoimaa. Suomen hajautettu malli voi paremminkin sopia paikallisille pienille yrityksille, jotka ovat tasavertaisemmassa asemassa koulujen kanssa. Silti tässäkin asetelmassa on riskinsä, ellei koulujen tietotekniikkalaitteiden ja -palveluiden hankinnassa ole riittävää läpinäkyvyyttä ja osaamista. Kuntien tietotekniikkaosastoilla ja -laitoksilla voisikin olla toimiva rooli neuvoa-antavana, konsultoivana ja hankintoja tukevana tahona.

Hajautetun hankintavastuun ja -vallan kääntöpuolena on aina kirjavuus ja hajanaisuus, mutta toisaalta Utsjoen koulutoimen hankintamallien tuskin tarvitsee olla täysin samanlaisia kuin Tampereen kaupungin. Toinen tärkeä tehtävä kuntien tietotekniikkapalveluilla voisi olla yhteentoimivuuden varmistaminen, joka edellyttää selkeää ja toimivaa arkkitehtuuria eri tietojärjestelmien muodostamalle kokonaisuudelle. Ellei yksittäinen kunta siihen pysty, pitäisikö esimerkiksi Opetushallituksen olla aktiivinen toimija ja kokonaisarkkitehtuurin ylläpitäjä opetustoimen osalta? Muitakin vaihtoehtoja varmasti on. Valmisteilla oleva tietojärjestelmien yhteentoimivuuslaki on jo selkeä askel tähän suuntaan, mutta sen operatiivinen toimeenpano on todennäköisesti melkoinen haaste. Esimerkiksi opetustoimen ja terveydenhuollon tietojärjestelmien osalta on nähtävissä yhteentoimivuuden synergiaa. Samalla on muistettava, että kouluissa tietotekniikka palvelee ensisijaisesti

oppilaita, opettajia ja oppimista, toissijaisesti esimerkiksi koulujen ja opetustoimen hallinnollisia prosesseja.

Laadunohjauksesta – toteutuuko suomalainen laatukoulu?

Opetus- ja kulttuuriministeriön sekä Opetushallituksen tukevaa ja ohjaavaa roolia voisi vahvistaa paljonkin. Nykyisen Opetushallituksen päätehtävä on perusopetusjärjestelmän kehittäminen. Siihen voisi lisätä laadunohjauksellisia elementtejä ja erilaisia tilastotietoihin perustuvaa vertailua, joka auttaisi kouluja kehittämään toimintaansa, myös tietotekniikan osalta. Jotta laadunohjauksesta ei synny sosiaalisen paineen järjestelmää tai kouluja liian yksioikoisesti vertailevaa toimintoa, täytyy se toteuttaa taiten ja koulujen kehittämistä palvelevalla tavalla. Tällaisen laadunohjauksen ja mitausjärjestelmän rakentaminen on suurehko hanke, jota ei voi toteuttaa liian nopeasti eikä ilman huolellista testausta. Parhaassa tapauksessa järjestelmä voisi palvella pitkän aikavälin suunnittelua myös hallinnon ylätasolla ja helpottaa koulujen tekemää tilastointia ja tietojenkeräystä, joka ilmeisesti on perustunut enemmänkin projektinomaisiin kyselykierroksiin ja ad hoc -tarpeisiin kuin pitkäjänteiseen kehittämiseen.

Suomalainen hajautettu malli antaa paljon liikkumatilaa kunnille, kouluille ja opettajille. Tämä saattaa parhaimmillaan olla 'luovuuden lähde', jos opetuksen ja oppimisen laadusta pidetään riittävää huolta. On kuitenkin korostettava samaan hengenvetoon, ettei laatua voida ohjata pelkästään ylhäältä käsin – viime kädessä laatu tehdään aina paikan päällä. Tärkein ja paras laadun tae on hyvä opettaja ja hyvä koulu. Huomattakoon, että juuri luovuuden rakentaminen on tiedostettu Singaporessa sikäläisen koulutusjärjestelmän puutteeksi.

Tarpeeksi selkeät ja samalla liikkumavaraa antavat ohjaustavoitteet palvelevat myös uusien innovatiivisten ratkaisujen syntyä sekä valtakunnallisiin että paikallisiin tarpeisiin. Tietoa näitä uusista ratkaisuista ja niiden vaikuttavuudesta pitäisi olla kaikkien kuntien ja koulujen saatavilla, jolloin ne voisivat itse arvioida näiden parhaiden käytänteiden soveltuvuuden omiin tarpeisiinsa ja reunaehtoihinsa. Valtakunnallisen ohjeistuksen tai suositusten täyttävien luovien ratkaisujen kehittämistä ei tule rajoittaa tasavertaisuuden nimissä, vaan edistää niiden käyttöönottoa soveltuvin osin myös muihin kouluihin. Opetushallitus voisi kehittää levittämiseen entistä tehokkaampia työkaluja ja ottaa selkeästi kansallisen levittämistä vastuun kantaakseen.

Suomen valtionhallinnon tulosohtausjärjestelmän soveltuvuutta koulutusjärjestelmään voidaan kriittisesti arvioida. Kuinka tulosohtajaan, kun operatiivinen valta on toisaalla? Koko tulosohtauksen filosofia ontuu, kun suora linkki operatiiviseen toimintaan eli kuntien opetustoimeen puuttuu. Se, mikä soveltuu erittäin hyvin esimerkiksi tienpitoon, ei välttämättä kaikilta osin sovellu koulutusjärjestelmään. Tulosjohtaminen on vain yksi työkalu muiden joukossa ja sen soveltamistavat moninaiset. Laatujohtamisen periaatteet, joissa huomiota kiinnitetään enemmänkin prosessiin kuin lopputulokseen, saattaisivat olla eräin osin käyttökelpoisempia. Johtamisjärjestelmän terminologisella määrittelyllä ei sinänsä ole väliä, kunhan se sopii kontekstiinsa.

Kannustimista ja osaamisesta

Valtiontalouden tarkastusvirasto on jälkiseurantaraportissaan (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2010) kiinnittänyt huomiota yleisestikin tietoyhteiskuntahankkeiden heikkoon valtakunnalliseen koordinointiin. Tämä heijastelee laajemmin keskuhallinnon heikkohkoa tukea ja ohjausta alueellisille ja paikallisille tietoyhteiskuntahankkeille, joista koulujen tietotekniikka muodostaa luonnollisesti yhden osan.

Keskustelujemme perusteella koulujen tietotekniikan tilassa, opettajien tietoteknisissä valmiuksissa sekä täydennyskoulutuksessa on paljon tehtävää, eikä Suomi pysy tietoyhteiskuntakilpailun kärkipäässä mukana ilman jatkuvia ja osuvia panostuksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmän tuoreen muistion lukuihin toimenpide-ehdotuksiin (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010a) on helppo yhtyä, samoin kuin kansalliseen tietotekniikan opetusikäytön suunnitelmaan (Arjen tietoyhteiskunta 2010).

Suomessa voitaisiin kiinnittää selkeästi enemmän huomiota erilaisiin kannustimiin ja huomionosoituksiin, joilla hyvä opettaminen ja oppiminen palkittaisiin. Siinä missä Opettajien ammattijärjestö jakaa Suomessa vuoden opettaja -palkintoja, Singaporessa palkintoja jakaa presidentti. Palkintojen medianäkyvyys on Singaporessa näin ollen erittäin suuri. Tietotekniikkayritykset voisivat rahoittaa tällaiset palkinnot silloin kun palkittaisiin tietotekniikkaa taitavasti hyödyntäneet koulut ja opettajat. Näiden kannustimien tulisi luonnollisesti tukea sitä tavoitteistoa, joka on valtakunnallisesti sovittu.

Yhteenveto ja suositukset

Lopuksi voidaan tiivistää, että sekä perusopetuksen että sen tieto- ja viestintäteknikanäkökulman visioissa, strategioissa ja muissa pitkän tähtäimen suunnitelmissa olisi tärkeää säilyttää konkreettisuus ja tuntuma käytännön koulutyöhön. Useissa kohdissa hallinnon ylätasojen dokumenteissa asemoidaan itse hallintoa suhteessa muuhun maailmaan ja yhteiskuntaan. Tarkoituksena tulee kuitenkin luonnollisesti olla sellaiset tahtotilat, visiot ja strategiat, joilla asemoidaan suomalaista oppilasta, opettajaa, koulua ja opetusta suhteessa ympäröivään maailmaan. Hallinto vain palvelee näitä tulevaisuuden tavoitteita. Tässä mielessä Singaporen malli tarjoaa opittavaa, olipa siitä muutoin mitä mieltä hyvänsä.

Taulukko 5. Yhteenveto suosituksista – toimenpiteet ja ehdotettu vastuutaho

Toimenpide	Vastuutaho
Hallinnon ylätasojen strategioiden ja visioiden kirkastaminen ja linkittäminen selkeästi ja aidosti puhuttelevalla tavalla koulujen arkeen, sekä yleisesti että tietotekniikan osalta	Opetus- ja kulttuuriministeriö, Opetushallitus
Tulosohjausjärjestelmän saattaminen kentälle operatiiviseen toimintaan (vaikuttavuuden lisääminen)	Opetus- ja kulttuuriministeriö, Opetushallitus ja kunnat
Kansallisen laadunohjauksen vahvistaminen koulujen toimintaa tukevalla tavalla, laatumittariston kehittäminen	Opetushallitus
Parhaiden käytänteiden ja materiaalien kansallinen arviointi ja levittäminen	Opetushallitus
Opettajan työn arvostuksen korkeana pitäminen, näkyvät ja konkreettiset palkitsemistavat	Opetus- ja kulttuuriministeriö
Opettajien tietotekniikkavalmiuksien kehittäminen sekä opettajakoulutuksessa että täydennyskoulutuksessa, täydennyskoulutuksen tehostaminen	Opetus- ja kulttuuriministeriö
Kuntien tietohallinnon parempi tuki ja palvelutaso käytännön koulutyölle	Kunnat (Opetushallituksen tuki?)
Koulutusjärjestelmän hallinnon tasojen työnjako, ohjausmekanismit ja resursointi	Valtioneuvosto (Opetus- ja kulttuuriministeriön valmistelu)
Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020 -raportissa lueteltujen toimenpide-ehdotusten ohjelmointi ja priorisointi	Opetus- ja kulttuuriministeriö
Suomalaisen koulujärjestelmän vientikonseptin rakentaminen	Opetushallitus (epävirallisesti, käynnistäjänä)

Alla on vielä esitetty yhteenveto tärkeimmistä suosituksista, jotka perustuvat vertailuun Suomen ja Singaporen välillä. Suoraa kopiointia tuskin kannattaa tehdä, mutta useissa kohdin myös Suomen kannattaa ottaa Singaporen vahvuuksista soveltuvien osien mallia. Useat suositukset ovat päältä katsoen lyhyitä ja tiiviitä, mutta todellisuudessa niiden toteuttaminen lienee sangen haasteellista eikä likimainkaan yksiselitteistä saati suoraviivaista. Monet suosituksista sisältyvät jo aiemmin mainitun muistion ja tuoreen kansallisen suunnitelman toimenpide-ehdotuksiin muodossa tai toisessa.

Kiitokset

Ahmad Ibrahim Primary School: Sin Siew Tin, Nelson Chong Nai Shun. Clementi Town Secondary School: Wong Sok Foon. Singaporen opetusministeriö: Cheah Horn Mun, Jeffrey Looi, Tay Siu Hua, Amanda Loh, Selina Ho, Ng Lan Yen. National Institute of Education: Lee Sing Kong, Chai Ching Sing, So Hyo-Jeong. Suomen suurlähetystö Singaporessa: Satu Mattila, Henrik Budich. Opetus- ja kulttuuriministeriö: Heljä Misukka, Jouni Kangasniemi. Opetushallitus: Kaisa Vähähyyppä. Rajakylän yhtenäinen peruskoulu: Sakari Ansamaa. Hyvinkään kaupunki: Pentti Halonen. Jyväskylän yliopisto: Marja Kankaanranta. Tampereen teknillinen yliopisto: Kimmo Wideroos. VTT: Pentti Vähä, Matti Kokkala.

Lähteet

- Arjen tietoyhteiskunta. 2010. Kansallinen tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön suunnitelma. Saatavilla: <http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/313/TVT_opetuskayton_suunnitelma_011210_%282%29.pdf>
- Economist Intelligence Unit. 2008. Saatavilla: <<http://graphics.eiu.com/PDF/Democracy%20Index%202008.pdf>> (luettu 10.12.2010).
- Kankaanranta, M. 2007. National policies and practices on ICT in Education: Finland. Teoksessa Cross-national information and communication technology policies and practices in education. Kestävän kehityksen toimikunnan koulutusjaosto. 2006. Kestävää kehitystä edistävän kasvatuksen ja koulutuksen strategia ja sen toimeenpanosuunnitelma 2006–2014. Helsinki.
- Lim Hock Chye. 2010. Masterplan for ICT in Education. Kalvoesitys 16.8.2010 Singaporessa.
- McKinsey & Company. 2007. Best performing school systems com out on top.
- Ministry of Education. 2004. Information Society Program for Education, Training, and Research 2004–2006. Publications of the Ministry of Education 14. Helsinki.
- Ministry of Education Singapore. 2008. ICT in education. Ministry of Education. Educational Technology Division. Muistio 29.2.2008.

- Ministry of Education Singapore. 2009. Education in Singapore. A part of Singapore's success story. Esite.
- Ministry of Education Singapore. 2010. Ministeriön www-sivustoilla oleva materiaali. Saatavilla: <www.moe.edu.sg> (luettu 6.–22.10.2010 välisenä aikana).
- Ng, Pak Tee. 2007. Quality assurance in the Singapore education system in an era of diversity and innovation. *Education Research for Policy and Practice* 6, 235–247.
- Ng, Pak Tee. 2008. Educational reform in Singapore: from quantity to quality. *Educational Research for Policy and Practice*.
- Ng, Pak Tee. 2010. The evolution and nature of school accountability in the Singapore education system. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*.
- OECD. 2004. Learning for tomorrow's world – First Results from PISA 2003. Paris: OECD.
- OECD. 2007. PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world – Executive Summary. Paris: OECD.
- Opetushallitus. 2005. Opetushallituksen toiminta- ja taloussuunnitelma 2007–2010.
- Opetushallitus. 2009. Opetushallituksen toiminta- ja taloussuunnitelma 2011–2014.
- Opetushallitus. 2010. Opetushallituksen www-sivustoilla oleva materiaali. Saatavilla: <www.oph.fi> (luettu 5.–22.10.2010 välisenä aikana).
- Opetusministeriö. 2007. Koulutus ja tutkimus vuosina 2007–2012. Kehittämissuunnitelma. Opetusministeriö.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2010a. Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020. Parempaa laatua, tehokkaampaa yhteistyötä ja avoimempaa vuorovaikutusta. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:12.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2010b. Opetus- ja kulttuuriministeriön strategia 2020. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:14.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2010c. Opetus- ja kulttuuriministeriön www-sivuilta saatava materiaali. Saatavilla: <www.minedu.fi> (luettu 5.–22.10.2010).
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2010d. Osaava ja luova Suomi. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:15.
- Pääministeri Matti Vanhasen II hallituksen ohjelma. 2007. Helsinki: Valtioneuvosto.
- Tilastokeskus. 2010. Tilastokeskuksen sähköinen tilasto. Saatavilla: <www.tilastokeskus.fi> (luettu 10.12.2010).
- Valtioneuvoston kanslia. 2006. Uudistuva, ihmisläheinen ja kilpailukykyinen Suomi – Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2015. Helsinki.
- Valtioneuvoston tiedonanto Eduskunnalle 22.6.2010 nimitetyn pääministeri Mari Kiviniemen hallituksen ohjelmasta. Helsinki.
- Valtiontalouden tarkastusvirasto. 2010. Tarkastuskertomus 158/2008 Alueellisten tietoyhteiskuntahankkeiden toteutus – jälkiseurantaraportti 7.6.2010. Helsinki.
- World Bank. 2010. Public spending on education. Saatavilla: <http://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GB.ZS> (luettu 20.12.2010).
- World Economic Forum: Global Information Technology Report 2009–2010.
- World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2008–2009.
- World Economic Forum. 2010. The Global Competitiveness Report 2010–2011.

Marja Kankaanranta
Teija Palonen
Taneli Kejonen
Johanna Ärje

Tieto- ja viestintätekniiikan merkitys ja käyttömahdollisuudet koulun arjessa

Tiivistelmä

Tietotekniikka on olennainen osa koulujen arkea ja uusia oppimisympäristöjä. Viimeaikaiset tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että koulujen välillä on suuria eroja tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa, tavoissa ja pedagogisessa hyödyntämisessä. Tietotekniikkaa ei ole otettu laaja-alaisesti käyttöön olemassa olevista resursseista huolimatta. Tässä artikkelissa tarkastellaan tietotekniikan merkitystä ja käyttömahdollisuuksia suomalaiskoulujen arjessa. Tarkastelu perustuu ensisijaisesti kevään 2010 tilanteeseen, mutta joidenkin tekijöiden osalta vertaillaan kehityssuuntia suomalaisissa yläkouluissa vuosien 1998 ja 2006 tilanteisiin. Tässä artikkelissa erityisinä kiinnostuksen kohteina ovat tietotekniikan käytön merkitys, tietotekniikan käyttömahdollisuudet sekä koulujen toimenpiteet ja koetut esteet tietotekniikan käytössä.

Johdanto

Tietotekniikan opetuskäyttöön kohdistuu suuria odotuksia. Kansainvälinen SITES-tutkimusohjelma¹ on osoittanut, että monissa koulujärjestelmissä eri puolilla maailmaa on halua integroida tietotekniikkaa opetukseen, jotta saataisiin aikaan pedagogisia muutoksia. Monissa maissa on tehty strategisia linjauksia tietotekniikan käytön edistämiseksi ja oppimisympäristöjen kehittämiseksi kansallisessa koulutusjärjestelmässä. Tämä on tarkoittanut etenkin koulujen varustamista tietokoneilla ja verkkoyhteyksillä, opetussuunnitelmallisia muutoksia, opettajien kouluttamista tietotekniikan käyttöön ja pedagogisiin muutoksiin sekä oppimateriaalien tuottamista opettajille verkko-opetuksen tueksi.

Vuonna 2006 toteutettu SITES-tutkimusohjelman kolmas vaihe osoitti, että tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa saa aikaan vahvempaa suuntautumista 2000-luvun oppimistaitoihin (Law, Pelgrum & Plomp 2008). Tietotekniikan opetuskäyttö ei kuitenkaan ollut yleistynyt taloudellisten investointien suuntaisesti tai odotusten mukaisesti. Eri maiden välillä oli suurta vaihtelua siinä, missä määrin ja minkälaisiin tarkoituksiin sitä hyödynnettiin perusasteen yläkouluissa. Yhteenvetona voi todeta, että tietotekniikan säännöllinen käyttö kouluissa oli vielä melko vähäistä. Suomalaiskouluissa tietotekniikkaa ei vielä oltu eri oppiaineissa otettu laaja-alaiseen tai säännölliseen käyttöön (Kankaanranta & Puhakka 2008). Suuri osa opettajista ei käyttänyt tietotekniikkaa opetuksessa lainkaan, joten sen mukanaan tuomat mahdollisuudet olivat suurelta osin vielä hyödyntämättä.

Tietotekniset resurssit ja käyttömahdollisuudet ovat välttämätön, mutta ei vielä riittävä edellytys tietotekniikan käytölle opetuksessa ja oppimisessa. SITES 2006-tutkimuksessa todettiin, että pelkkä tietoteknisten resurssien lisääminen ja infrastruktuuriin investointi eivät saa aikaan oppimiskokemuksia, jotka edistävät 2000-luvulla tarvittavia taitoja ja oppimista. Tietotekniikan käytön vaikutus oppimiseen on vahvasti yhteydessä opettajan pedagogiseen suuntautumistapaan. Pedagogisista suuntautumistavoista elinikäisen oppimisen orientaatiolla on myönteinen vaikutus oppilaiden 2000-luvun oppimistuloksiin. Tärkeitä tekijöitä ovat opettajan:

- ymmärrys 2000-luvun oppimiseen kohdistuvista muuttuvista vaatimuksista
- valmius yhteisöllisten ja tutkimussuuntautuneiden oppimistehtävien toteuttamiseen

¹ Second Information Technology in Education Study.

- avoimien ja linkittyneiden oppimisympäristöjen luominen sekä
- ohjaava rooli.

Olellainen havainto on, että tietotekniikan käyttöönotto ei sinällään määritä opettajan pedagogista suuntautumista.

Koulutason tekijöistä opettajien tietotekniikan käyttöön vaikuttivat merkittävimmin rehtorien näkemykset tietotekniikan käytön merkityksestä oppilaiden oppimisen kannalta, johtajuuden kehittämiseen liittyvät asiat sekä opettajien tukeminen tietotekniikan käytössä. Koulujen väliset erot tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa ja pedagogisen käytön omaksumisessa ovat kuitenkin tekijöitä, jotka synnyttävät ja kasvattavat oppilaiden välisiä eroja. Henkilön, jolla on parempi pääsy tietotekniikan käyttöön ja joka osaa käyttää tietokoneita ja internetiä, ajatellaan pärjäävän paremmin esimerkiksi jatko-opinnoissa ja työelämässä kuin niiden henkilöiden, joilla näitä ei ole (Wagemaker, Law, Pelgrum & Plomp 2008).

SITES 2006 -tutkimuksen tulosten perusteella suomalaiskoulujen tietotekniikan käytön arkea määrittivät tuolloin etenkin seuraavat tekijät (Kankaanranta & Puhakka 2008, 89–91):

- Tietotekniset resurssit ja käyttömahdollisuudet kehittyvät nopeasti.
- Rehtorit eivät näe tietotekniikalla olevan suurta merkitystä opetuksessa ja koulun kehittämisessä.
- Tietotekniikan käyttö opetuksellisiin tarkoituksiin on vähäistä eri oppiaineissa.



Kuva: Martti Minkkinen

- Tietotekniikkaa hyödyntävät opettajat painottavat verkostoitumista ja yhteyksien rakentamista koulun ulkopuolelle tietotekniikan avulla.
- Tyypillisimpiä tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä esteitä ovat opettajien ajanpuute, digitaalisen oppivälineistön vähäisyys sekä opettajien tietoteknisten taitojen puutteellisuus.
- Opettajat ovat luottavaisempia osaamiseensa tietotekniikan yleisessä kuin pedagogisessa käytössä.
- Opettajat hankkivat tietoja ja taitoja tyypillisimmin työtovereita havainnoiden ja heidän kanssaan keskustelemalla sekä tietotekniikkavastaavan tai teknisen avustajan tuella.
- Opettajista hieman yli puolet koki saavansa tarpeen tullen melko hyvin tai erittäin hyvin teknistä tukea koulultaan tai muulta taholta. Tietoteknistä tukea on laajalti saatavilla vain pienessä osassa kouluja.

Tutkimuksen toteutus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on arvioida tietotekniikan opetuskäytön nykytilannetta sekä seurata kehityssuuntia. Tässä artikkelissa tarkastellaan tietotekniikan käytön merkitystä ja tietotekniikan käyttömahdollisuuksia suomalaiskoulujen arjessa sekä analysoidaan koulujen toimenpiteitä ja kokemia esteitä tietotekniikan käytölle. Tarkastelu perustuu kevään 2010 tilanteeseen, mutta joidenkin tekijöiden osalta vertaillaan kehityssuuntia suomalaisissa yläkouluissa myös vuosien 1998 ja 2006 tilanteisiin. Tutkimuksen aineisto muodostuu kolmesta osa-aineistosta: kansainvälisen SITES-tutkimusohjelman vuosien 1998 ja 2006 aineistoista sekä keväällä 2010 toteutetusta rehtorikyselystä.

Kansainvälisessä SITES-tutkimusohjelmassa on arvioitu tietotekniikan käyttöä yleissivistävässä opetuksessa vuodesta 1997 alkaen. SITES-tutkimusohjelmaa edelsi vuosina 1987–94 toteutettu CompEd-tutkimus (Computers in Education, Pelgrum & Plomp 1993). Kansainvälisen koulusaavutuksia vertailevan IEA-järjestön (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) organisoiman tutkimusohjelman tarkoituksena on tuottaa tietoa koulujen tietoteknisistä resursseista ja etenkin tietotekniikan käyttötavoista ja -kokemuksista sekä ymmärrystä koulujen pedagogisista käytänteistä. SITES-tutkimusohjelmassa on toteutettu kolme tutkimusta:

- vuonna 1998 kartoitus tietoteknisistä resursseista ja käyttötavoista alakouluissa, yläkouluissa ja lukioissa (ks. Kankaanranta, Puhakka & Linnakylä 2000; Pelgrum & Anderson 2001)
- vuonna 2003 laadullinen tapaustutkimus osallistujamaiden innovatiivisista tietotekniikan käyttötavoista (ks. Kankaanranta 2004; Kozma 2003; Law, Kankaanranta & Chow 2005) sekä
- vuonna 2006 kartoitus tietotekniikan opetuskäytöstä yläkouluissa (ks. Kankaanranta & Puhakka 2008; Law ym. 2006).

Tutkimusohjelmaan on osallistunut yhteensä 37 maata. Tietotekniikan opetuskäyttöä on tarkasteltu eri kouluvaiheiden kannalta sekä osissa kysymyksissä erityisten kohdeluokkien, alakoulun 3. vuosiluokan ja yläkoulun 8. vuosiluokan, kannalta. Tässä artikkelissa tehdään vertailuja vuosien 1998 ja 2006 aineistoihin yläkoulujen osalta.

Vuoden 2010 aineistona on kyselytutkimus yleissivistävän koulutuksen suomenkielisten oppilaitosten (perusasteen ala- ja yläkoulujen sekä lukioiden) rehtoreille tietotekniikan käyttömahdollisuuksista ja pedagogisista käytänteistä kouluissa. Kysely toteutettiin yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston tutkimusryhmän kanssa (ks. Wideroos, Pekkola & Limnell tässä julkaisussa). Kysely lähetettiin kaikille yleissivistävän koulutuksen oppilaitosten rehtoreille eli yhteensä 3005 rehtorille tai koulunjohtajalle helmikuussa 2010. Aineisto koottiin verkkokyselyllä. Saatekirje ja linkki kyselyyn lähetettiin rehtoreille sähköpostitse. Kyselyyn vastasi kokonaan 641 rehtoria ja ainakin osittain yhteensä 972 rehtoria. Taulukossa 1 esitellään kyselyyn vastanneiden rehtoreiden määrät alueittain.

Taulukko 1. Rehtoreiden / koulunjohtajien lukumäärät ja osuudet alueittain

Alue	%
Itä-Suomi	17
Etelä-Suomi	27
Länsi-Suomi	27
Pohjois-Suomi	19
Pääkaupunkiseutu	10
Yhteensä (n=968)	100

Eniten vastaajia oli Etelä- ja Länsi-Suomen alueilta. Lisäksi pelkästään pääkaupunkiseudun (Helsinki, Vantaa, Espoo ja Kauniainen) kouluista saatiin 10 % vastauksista. Rehtorin tai koulunjohtajan työstä oli 45 % vastaajista yli kymmenen vuoden kokemus.

Tässä artikkelissa aineistona on osa rehtorikyselyn tietotekniikan käyttömahdollisuuksiin liittyvistä teemoista. Tuloksia tarkastelun ulkopuolelle jäävistä teemoista (kuten tietotekniikan opetuskäytön strategioista ja suunnittelusta) esitellään OPTEK-tutkimuksen loppujulkaisussa. Rehtorikyselyn aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena sekä kahden eri jaottelun mukaan: luokka-asteiden (alakoulun, yläkoulun ja lukion) ja sijainnin (Euroopan Unionin käyttämän alueluokitusjärjestelmä NUTS:n mukaan, erillisenä pääkaupunkiseutu). Alueellisissa tarkasteluissa vastauksia tarkastellaan kokonaisuutena kaikki luokka-asteet yhdessä. Kuten aiemmin on todettu, yläkoulujen osalta tuloksia vertaillaan osassa kysymyksiä SITES-tutkimusohjelman yläkouluaineistoihin.

Tietotekniikan käytön merkitys kouluissa

Vuonna 2006 eri maiden rehtorien näkemykset tietotekniikan käytön hyödyistä elinikäisen oppimisen kannalta poikkesivat selvästi toisistaan. Suomalaisrehtorit painottivat eniten tietotekniikan merkitystä oppilaiden työelämässä tarvittavien valmiuksien kehittämiseen. Sen sijaan vain pieni osuus rehtoreista luotti tietotekniikan muutoksia aikaan saavaan vaikutukseen tai merkitykseen oppilaiden osaamisen ja suoriutumistason parantumisessa. Kaiken kaikkiaan suomalaisten yläkoulujen rehtorit eivät kuitenkaan nähneet tietotekniikalla olevan suurta merkitystä opetuksessa ja koulun kehittämisessä.

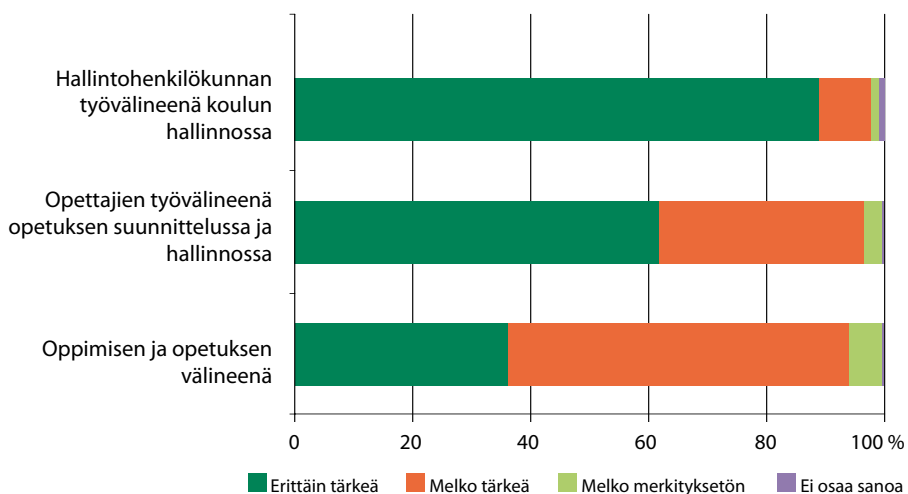
- Alle puolet rehtoreista arvioi tietotekniikan käytön hyvin tärkeäksi erilaisiin opetukseen ja oppimiseen liittyvien asioiden kannalta.
- Vain 10 % opettajista arvioi oppilaiden harjaannuttamisen tietotekniikan pystyviksi käyttäjiksi olevan hyvin tärkeä tavoite.
- Opettajien mielestä tietotekniikalla on eniten myönteistä vaikutusta oppilaiden oppimismotivaation sekä työskentelymuotojen ja oppivälineistön monipuolisuuteen.

Keväällä 2010 yleissivistävien koulujen rehtoreille suunnatussa kyselyssä tietotekniikan käytön merkitystä koulun toiminnassa selvitettiin kolmella osa-alueella: tietotekniikka työvälineenä hallinto henkilökunnalle ja opettajille opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa sekä tietotekniikka oppimisen ja opetuksen välineenä. Lisäksi rehtoreita pyydettiin arvioimaan tietotekniikan opetuskäytön sisältymistä koulun tavoitteisiin ja tietotekniikan integroimista opetus- ja oppimiskäytänteisiin.

Lähes kaikki rehtorit eri kouluasteilla kokivat tietotekniikan käytön olevan vähintään melko tärkeää kaikilla näillä osa-alueilla (kuvio 1). Tietotekniikan käyttö arvioitiin merkityksellisimmäksi hallinto henkilökunnan työvälineenä, sillä 89 % rehtoreista piti sitä erittäin tärkeänä. Muilla osa-alueilla selvästi pienempi osuus rehtoreista arvioi merkityksen erittäin tärkeäksi: opettajan työvälineenä opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa 62 % rehtoreista sekä oppimisen ja opetuksen välineenä vain 36 % rehtoreista.

Ainoastaan 6 % kaikista vastaajista koki tietotekniikan käytön olevan melko merkityksetöntä oppimisen ja opetuksen välineenä. Vastaavasti vain 3 % rehtoreista piti tietotekniikan käyttöä opettajien työvälineenä melko merkityksettömänä. Yhdessäkään koulussa tietotekniikkaa ei pidetty täysin merkityksettömänä.

Kouluasteittainen tarkastelu osoitti, että tietotekniikan merkitystä pidettiin tärkeimpänä lukioissa ja vähiten tärkeänä alakouluissa jokaisella kolmella osa-alueella. Erot olivat kuitenkin suhteellisen pieniä. Alakoulujenkin rehtoreista yli

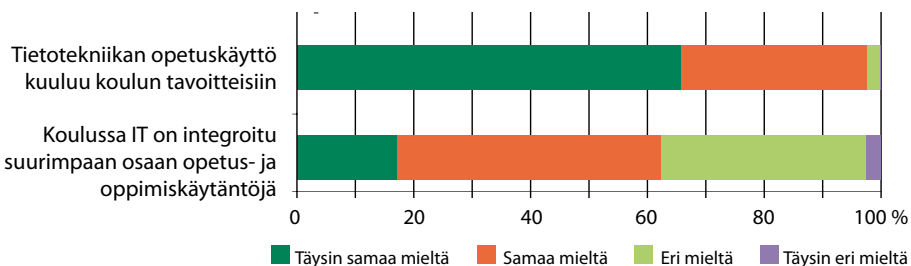


Kuvio 1. Tieto- ja viestintäteknikan merkitys koulussa

90 % piti tietotekniikan merkitystä vähintään melko tärkeänä koulun toiminnassa jokaisella osa-alueella. Sen sijaan erot tietotekniikan käytön erittäin tärkeäksi kokevien rehtoreiden osuuksissa olivat suuremmat. Tietotekniikan käytön opetuksen ja oppimisen välineenä arvioi 98 % lukiodien, 96 % yläkoulujen ja 93 % alakoulujen rehtoreista vähintään melko tärkeäksi. Vastaavasti erittäin tärkeäksi kokevien rehtoreiden osuudet olivat noin 60 % lukiodien, 40 % yläkoulujen ja 30 % alakoulujen rehtoreista. Alakoulujen rehtoreista kuitenkin 7 % koki tietotekniikan käytön olevan melko merkityksetöntä oppimisen ja opetuksen välineenä.

Vertailtaessa tuloksia alueellisesti havaittiin, että pääkaupunkiseudun kouluissa arvioitiin tietotekniikan käytön merkitys kaikilla kolmella osa-alueella muita Suomen alueita useammin tärkeäksi. Pääkaupunkiseudun rehtoreista 51 % arvioi tietotekniikan käytön olevan erittäin tärkeää opetuksen ja oppimisen välineenä kun koko maan keskiarvo oli 36 %. Melko merkityksettömänä tietotekniikan käyttöä opetuksen ja oppimisen välineenä piti 8 % itäsuomalaisten koulujen rehtoreista kun koko maan keskiarvo oli 6 %.

Tietotekniikan opetuskäyttö oli tavoitteena 98 % kouluista, kun tarkastellaan samaa tai täysin samaa mieltä olevien rehtorien osuutta (kuvio 2). Sen sijaan vain 66 % rehtoreista oli täysin samaa mieltä tietotekniikan opetuskäytön kuulumisesta koulun tavoitteisiin. Pääkaupunkiseudulla ja Etelä-Suomessa tietotekniikan opetuskäyttö kuului koulun tavoitteisiin hieman muuta Suomea useammin. Luokka-asteittain vertailtaessa erot olivat pieniä. Tietotekniikka oli integroitu suurimpaan osaan opetus- ja oppimiskäytäntöjä 62 % kouluista. Myös tietotekniikan integroinnin osalta tilanne oli paras pääkaupunkiseudulla, jossa 74 % oli tästä samaa tai täysin samaa mieltä. Tietotekniikka oli integroitu opetus- ja oppimiskäytäntöihin tyypillisimmin lukioissa, joiden rehtoreista 74 % oli asiasta samaa tai täysin samaa mieltä. Alakouluissa vastaava osuus oli vain 59 % rehtoreista.



Kuvio 2. Tietotekniikan opetuskäytön merkitys koulun tavoitteissa ja osana opetuskäytäntöjä

Tietotekniikan käyttömahdollisuudet

Tietotekniset resurssit ja tekninen infrastruktuuri ovat olennainen perusta sille, että oppilailla ja opettajilla on mahdollisuudet ottaa teknologia monin tavoin käyttöön osaksi opetusta ja opiskelua. Tässä tutkimuksessa käyttömahdollisuuksia tarkasteltiin kouluissa käytettävissä olevien tietokoneiden määrällä, oppilas/tietokone-suhdeluvulla sekä käytettävissä olevien teknologisten sovellusten määrällä ja tarpeellisuudella. Lisäksi rehtoreita pyydettiin arvioimaan, miten hyvin tietotekniikka vastaa koulun tarpeita hallintohenkilökunnan ja opettajan työvälineenä sekä oppimisen ja opetuksen välineenä. Opetuskäytön osalta rehtoreita pyydettiin vielä osoittamaan mahdollistavatko koulun tietotekniset laitteet, ohjelmistot ja tukipalvelut tavoitteiden mukaisen opetuksen sekä missä määrin koulussa on tietämystä tietoteknisten sovellusten hyödyllisyydestä.

Tietokoneiden määrä kouluissa

Lähtökohta tietotekniikan opetuskäytölle on tietokoneiden ja tarpeeksi nopeiden verkkoyhteyksien riittävä määrä. Vuonna 2006 kaikissa suomalaisissa yläkouluissa oli käytettävissä tietokoneita ja verkkoyhteyksiä. Myös tietokoneiden määrän suhde oppilaiden määrään oli melko hyvällä tasolla. Erot koulujen välillä tietoteknisten resurssien määrissä olivat kuitenkin huomattavia. Koulukohtaisesti oli kehitettävää tietokoneiden määrässä, jota arvioitiin oppilas/tietokone-suhdeluvulla. Olennaista on myös, että teknologian nopea kehittyminen aiheuttaa jatkuvan tarpeen laitteiden ajantasaistamiselle ja ohjelmistojen uusimiselle ja päivittämiselle.

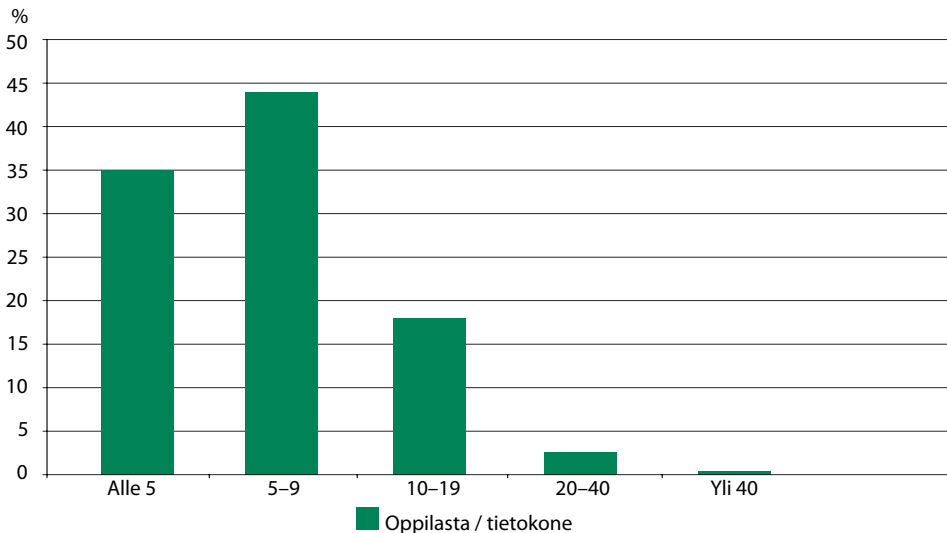
Vuonna 2010 kouluissa oli oppimis- ja opetuskäytössä keskimäärin 35 tietokonetta, joista opettajien käytössä opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa oli keskimäärin kahdeksan tietokonetta sekä vain hallintohenkilöstön käytettävissä keskimäärin kaksi tietokonetta. Tietokoneiden määrässä



Kuva: Martti Minkkinen

oli suurta koulukohtaista vaihtelua. Myös eri kouluasteiden välillä oli huomattavia eroja tietokoneiden käyttömahdollisuuksissa opetuksen ja oppimisen välineenä. Lukioissa tietokoneita oli opetus- ja oppimiskäytössä keskimäärin 61, yläkouluissa 51 ja alakouluissa 26 kappaletta. Alakouluilla oli palvelimen vaativia kevytpäätteitä lukuun ottamatta tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kaikkii eri tarkoituksiin suunnattuja tietokoneita. Aluevertailu osoitti, että pääkaupunkiseudulla oli tietokoneita käytettävissä tilastollisesti merkittävästi enemmän kaikilla osa-alueilla kuin muualla Suomessa. Verrattaessa yläkoulujen osalta tilannetta vuosien 2006 ja 2010 välillä, voidaan todeta tapahtuneen jonkin verran kasvua tietokoneiden määrissä. Koulujen kaikista tietokoneista (opetus ja hallinto) keskimäärin 42 oli yhdistetty internetiin.

Perustasolla oppilailta oli siis hyvät mahdollisuudet tietotekniikan käyttöön. Oppilaiden tietotekniikan käyttömahdollisuuksien laajuutta tarkasteltiin ns. oppilas/tietokone-suhdeluvulla (kuvio 3). Tämä suhdeluku saadaan jakamalla oppilaiden määrä olemassa olevien oppimis- ja opetuskäyttöön suunnattujen tietokoneiden lukumäärällä. Suhdeluku voidaan arvioida hyväksi suuressa osassa kouluja, koska lähes 80 % kouluista oli alle 10 oppilasta tietokonetta kohden ja 35 % alle 5 oppilasta yhtä tietokonetta kohden. Koulujen väliset erot tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa olivat kuitenkin huomattavia vuonna 2010 – kuten tilanne oli



Kuvio 3. Oppilaiden määrä oppimis- ja opetuskäytössä olevaa tietokonetta kohden vuonna 2010

jo vuoden 2006 tutkimuksessa. Edelleen oli kouluja, joissa oli 10–19 oppilasta yhtä tietokonetta kohden (18 % kouluista) ja jopa sellaisia, joissa suhdeluku oli yli 40 (0,4 %).

Eri kouluasteiden osalta tilanne oli paras lukioissa, joissa suurimmassa osassa (83 %) oli alle 10 oppilasta ja puolessa (50 %) alle viisi oppilasta tietokonetta kohden. Ylä- ja alakouluissa suhdeluvut olivat alhaisempia – yläkouluissa vastaavassa järjestyksessä 77 % ja 36 % sekä alakouluissa 78 % ja 35 %. Erot kouluasteiden välillä eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Oppilas/tietokone-suhdeluvussa oli myös alueittaisia eroja. Pohjois- ja Itä-Suomessa oli muita alueita enemmän kouluja, joissa oli alle viisi oppilasta yhtä tietokonetta kohden. Pääkaupunkiseudulla suurimmassa osassa kouluja oli 5–9 oppilasta tietokonetta kohden. Etelä- ja Länsi-Suomessa sen sijaan oli muita alueita enemmän kouluja, joissa oli 10–19 oppilasta yhtä oppimis- ja opetuskäytössä olevaa tietokonetta kohden.

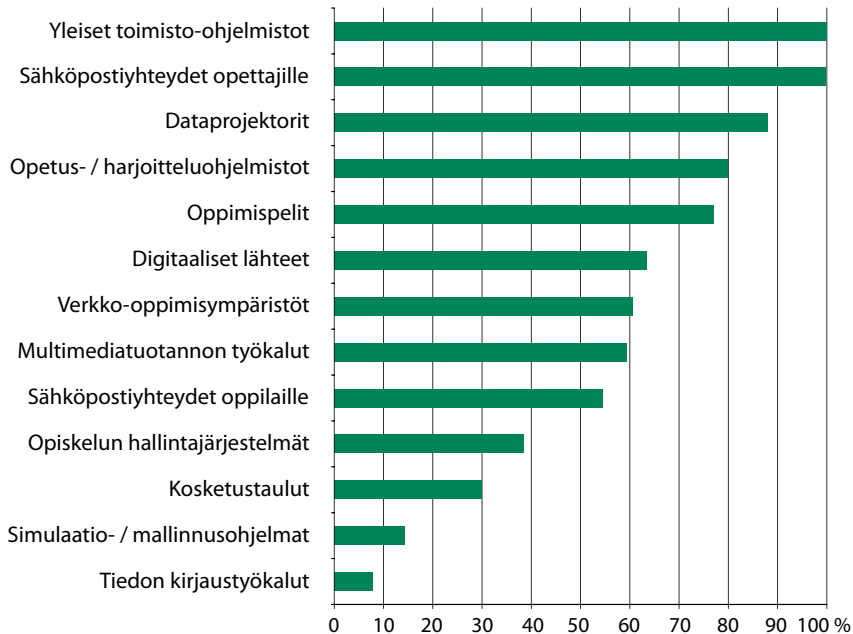
Suhdeluku yläkouluissa on säilynyt miltei samana vuodesta 2006, jolloin 79 % kouluista oli alle 10 oppilasta tietokonetta kohden. Neljä vuotta myöhemmin vastaava luku oli 77 %. Suurempi lisäys tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa vastaavan suhdeluvun osalta tapahtui vuosien 1998 ja 2006 välillä. Kun vuonna 1998 hieman alle 40 % kouluista oli alle 10 oppilasta yhtä tietokonetta kohden, niin vuonna 2006 lähes 80 % kouluista oli tavoittanut tämän suhdeluvun. Selkeämpi muutos vuosien 2006 ja 2010 välillä tapahtui suhdeluvussa 'alle 5'. Jos vuonna 2006 oli 23 % yläkouluista alle viisi oppilasta tietokonetta kohden, niin tästä osuudesta oli vuonna 2010 noustu 36 %. Vuonna 1998 vain 1 % kouluista suhdeluku oli alle viisi. Vaikka suhdeluku 5 nousikin ajanjaksona 1998–2006 1 prosentista 23 prosenttiin, ei muutos ollut yhtä nopeaa kuin esimerkiksi Norjassa ja Hongkongissa (ks. Kankaanranta & Puhakka 2008).

Tarkasteltaessa opettajien määrää tietokoneita kohden havaittiin, että suurimmassa osassa (85 %) kouluja oli alle viisi opettajaa yhtä opetuksen suunnitteluun ja hallintoon käytettävää tietokonetta kohden. Koulujen välillä ei ollut havaittavissa suuria eroja opettajien tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa. Alakouluilla suhdeluku oli paras, sillä 97 % alakouluista on alle 10 opettajaa yhtä opetuksen suunnitteluun ja hallintoon tarkoitettua tietokonetta kohden. Lukioissa vastaava osuus oli 96 % ja yläkouluissa 95 %. Myös kouluasteiden väliset erot olivat pieniä. Lähes kaikissa kouluissa eri kouluasteilla oli alle 10 opettajaa yhtä opetuksen suunnitteluun ja hallintoon tarkoitettua tietokonetta kohden.

Tietoteknisten laitteiden ja sovellusten käyttömahdollisuudet

Rehtoreita pyydettiin osoittamaan, mitä tietoteknisiä sovelluksia kouluissa oli käytettävissä sekä arvioimaan sovellusten saatavuuden lisäksi niiden tarpeellisuutta. Vuonna 2006 uudemmat teknologiset sovellukset, kuten kannettavat tietokoneet, kämmenmikrot, kosketustaulut tai interaktiiviset liitutaulut sekä datatykit digitaalisen materiaalin esittämiseen eivät olleet laaja-alaisesti käytettävissä kouluissa. Lähes kaikissa kouluissa oli käytettävissä yleisiä toimisto-ohjelmistoja ja eniten tarvetta oli simulaatio- ja mallinnusohjelmien, kosketustaulujen sekä opiskelun hallintajärjestelmien hankkimiseen.

Vuonna 2010 kaikissa kouluissa oli käytettävissä yleiset toimisto-ohjelmistot (kuten tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta- ja esitysohjelmistot) ja sähköposti-yhteydet opettajille (kuvio 4). Lähes kaikissa kouluissa (88 %) oli käytettävissä myös dataprojektoreita sekä yli 70 % kouluista opetus- ja harjoitteluohjelmistoja ja oppimispeljä. Lisäksi yli puolet kouluista oli varustettu digitaalisilla lähteillä (63 %), verkko-oppimisympäristöillä (61 %), multimediatuotannon työkaluilla (59 %) ja oppilaiden sähköpostiyhteyksillä (55 %). Vähiten kouluissa oli käytettävissä



Kuvio 4. Kouluissa käytettävissä olevat tekniset sovellukset vuonna 2010

tettävissä tiedon kirjaustyökaluja (8 % kouluista) sekä simulaatio- ja mallinnusohjelmia (14 %).

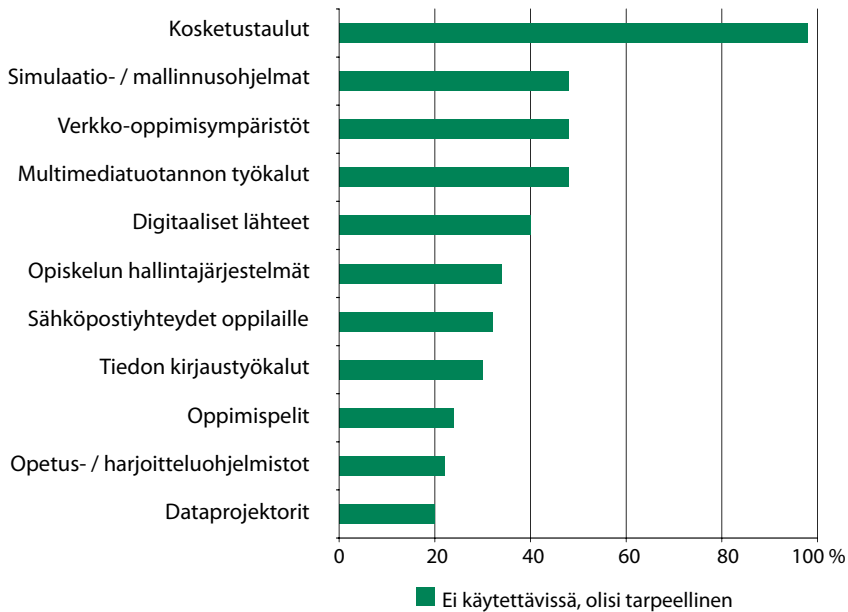
Jokaisen sovelluksen osalta oli myös rehtoreita, jotka eivät tienneet onko kyseistä sovellusta käytettävissä koulussa. Eniten tietämättömyyttä rehtoreilla oli tiedon kirjaustyökaluista (59 % rehtoreista), simulaatio- ja mallinnusohjelmistoista (33 %) ja opiskelun hallintajärjestelmistä (32 %). Dataprojektorien ja oppilaiden sähköpostiyhteyksien tilanne oli parhaiten rehtoreiden tiedossa.

Sovellusten käyttömahdollisuudet eri kouluasteilla olivat lukioissa paremmat kuin ylä- ja alakouluissa. Lähes kaikkia sovelluksia olikin eniten käytettävissä lukioissa ja vähiten alakouluissa. Poikkeuksena olivat oppimispelit sekä opetus- ja/tai harjoitteluohjelmistot, joita oli eniten käytettävissä alakouluissa ja vähiten lukioissa. Alakouluissa sovellukset, jotka eivät vielä olleet käytössä, koettiin kaikkein tarpeellisimmiksi. Toisaalta myös niiden koulujen osuus, joissa sovelluksia ei vielä ollut käytössä eikä niitä myöskään koettu tarpeellisiksi, oli suurin alakoulujen joukossa.

Alueellisessa vertailussa pääkaupunkiseutu erosi jälleen selvästi muista alueista. Pääkaupunkiseudulla oli yleisiä toimisto-ohjelmia lukuunottamatta paremmin käytettävissä kaikkia tietoteknisiä sovelluksia ja laitteita kuin muualla Suomessa. Sovellukset ja laitteet koettiin myös pääasiassa tarpeellisiksi. Pääkaupunkiseudun lisäksi Itä-Suomi erosi muista alueista. Ensinnäkin Itä-Suomessa oli digitaalisten lähteiden, kosketustaulujen ja opiskelun hallintajärjestelmien osalta eniten niitä kouluja, joissa näitä sovelluksia ei ollut käytettävissä eikä niitä myöskään koettu tarpeellisiksi. Toiseksi Itä-Suomessa oli vähiten niitä kouluja, joissa sovellukset olivat käytettävissä ja ne myös koettiin tarpeellisiksi. Kolmanneksi Itä-Suomessa oli muita alueita vähemmän kouluja, joissa oli käytettävissä tiedon kirjaustyökaluja ja oppimispelejä.

Yleisesti ottaen kouluissa koettiin tarvetta saada käyttöön sellaisia teknisiä sovelluksia, joita niissä ei vielä ollut käytössä (kuvio 5). Eri kouluasteilla tarvetta koettiin etenkin kosketustauluille (49 %). Lisäksi 24 % kouluista erilaiset simulaatio- tai mallinnusohjelmat, verkko-oppimisympäristöt ja multimediatyökalut koettiin tarpeellisina hankintoina.

Sovellusten tarpeellisuuden kokemisessa oli eniten vaihtelua oppilaiden sähköpostiyhteyksien tarjoamisessa. Lähes 60 % rehtoreista piti sähköpostiyhteyden tarjoamista oppilaille tarpeellisena. Toisaalta 40 % rehtoreista koki, että sähköpostiyhteyksien tarjoaminen oppilaille ei ole tarpeellista. Kaikkien sovellusten osalta

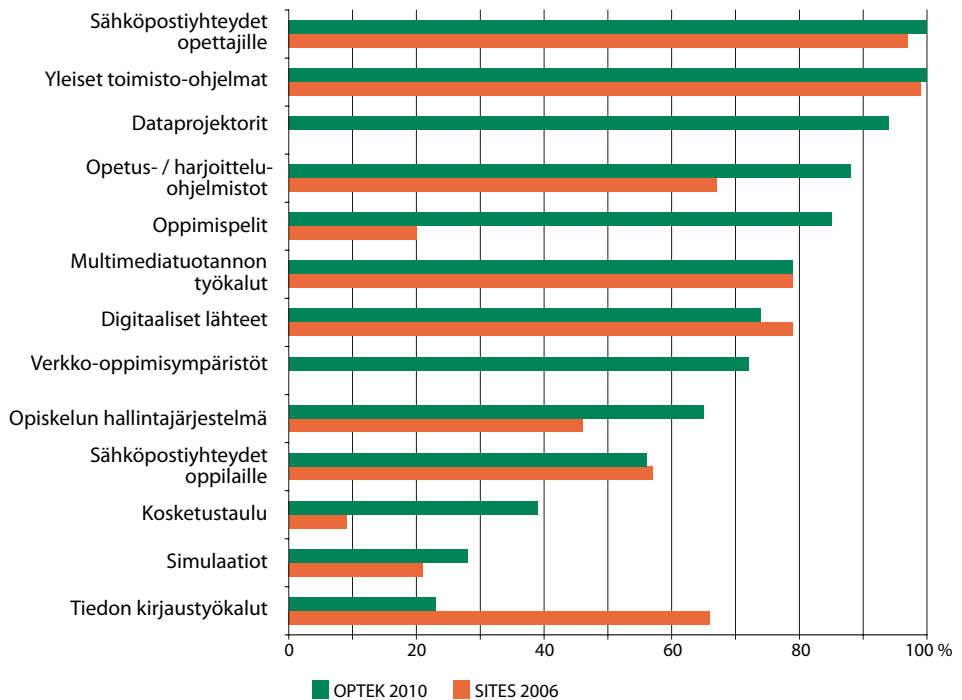


Kuvio 5. Kouluissa tarpeellisiksi koetut tekniset sovellukset, joita kouluilla ei kuitenkaan ole käytettävissä

oli kuitenkin myös kouluja, joissa yksittäistä sovellusta ei ollut käytettävissä eikä sitä myöskään koettu tarpeelliseksi. Tyypillisimmin kyseessä olivat simulaatio- ja mallinnusohjelmat (28 % kouluista) ja oppilaiden sähköpostiyhteydet (26 %). Kosketustaulujen suosion kasvun 'jarruttajina' oli 16 % kouluista, joissa näille ei koettu tarvetta.

Verrattaessa eri laitteistojen ja ohjelmistojen käyttömahdollisuuksia vuosina 2006 ja 2010 havaitaan, että eri sovellusten saatavuus on kouluissa pääsääntöisesti kasvanut neljän vuoden aikana (kuvio 6). Vuonna 2010 kaikissa kouluissa käytettävissä olevat yleiset toimisto-ohjelmat ja opettajien sähköpostiyhteydet olivat jo vuonna 2006 käytettävissä lähes kaikissa kouluissa. Selvästi eniten oli tapahtunut lisäystä oppimispelien, kosketustaulujen, opiskelun hallintajärjestelmien sekä opetus- ja harjoitteluohjelmistojen käyttömahdollisuuksissa.

Kosketustaulua voidaan ajatella esimerkkinä ns. nousevasta teknologiasta. Vuonna 2006 kosketustaulu oli kaikista arvioiduista sovelluksista harvimminkin käytettävissä kouluissa (vain 10 % kouluista). Kouluista 46 % koki kosketustaulujen

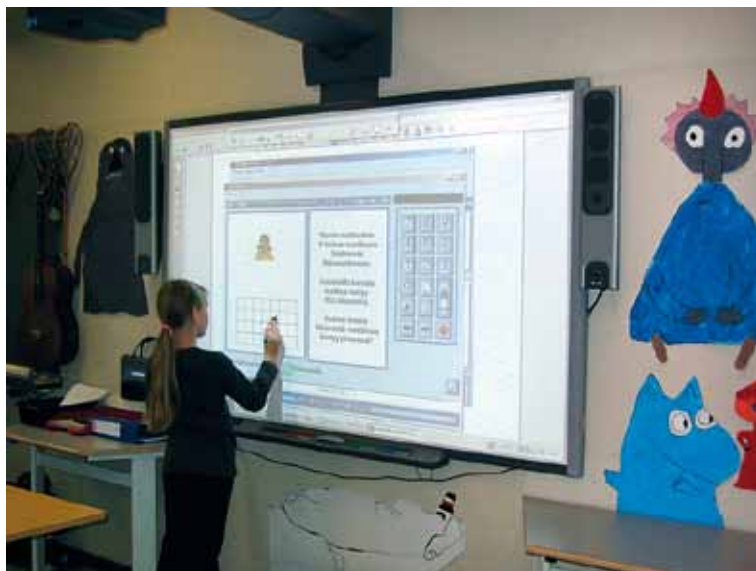


Kuvio 6. Yläkouluissa käytettävissä olevat tekniset sovellukset vuosina 2010 ja 2006

hankinnan tarpeelliseksi, mutta toisaalta 44 % kouluista arvioi ettei edes koe tarvetta sen hankkimiselle. Neljässä vuodessa tilanne oli muuttunut. Yläkouluista lähes 40 % oli käytettävissä kosketustaulu, 81 % kaikista kouluista koki kosketustaulun olevan tarpeellinen ja vain 12 % kertoi, että koulussa ei ole kosketustaulua eikä sitä edes koeta tarpeelliseksi.

Myös opetus- ja harjoitteluohjelmistojen sekä oppimispelien suosio oli kasvanut neljän vuoden aikana. Vuonna 2006 opetus- ja harjoitteluohjelmistoja oli käytettävissä 66 % kouluissa, kun taas vuonna 2010 vastaava luku oli 88 %. Oppimispelien osalta kysymyksissä oli tarkasteluvuosina hieman eroa. Vuonna 2006 mallinnusohjelmia tai digitaalisia oppimisasiälypelejä oli käytettävissä vain 20 % kouluista. Sen sijaan vuonna 2010 jopa 85 % rehtoreista arvioi koulussa olevan käytettävissä digitaalisia oppimisasiälypelejä.

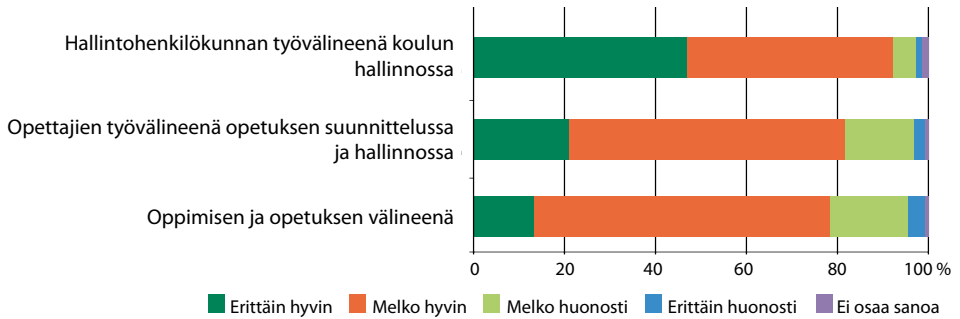
Toisaalta joidenkin sovellusten osalta ilmeni käyttömahdollisuuksien vähenemistä. Tällaisia olivat tiedon kirjaustyökalut, digitaaliset lähteet ja oppilaiden



Kuva: Teija Palonen

sähköpostiyyhteydet. Tiedon kirjaustyökalujen tilanne on osin selitettävissä sillä, että vuonna 2010 oli suuri osa rehtoreita, jotka eivät osanneet kertoa näiden käyttömahdollisuuksista. Digitaalisten lähteiden osalta oli tapahtunut pientä vähentymistä – vuonna 2006 digitaalisia lähteitä oli käytettävissä 79 % yläkouluista, kun taas vuonna 2010 vastaava osuus oli 74 % kouluista. Vuonna 2006 ei selvitetty verkko-oppimisympäristöjen käyttömahdollisuuksia ja dataprojektoreiden määriä tiedusteltiin erillisenä kysymyksenä.

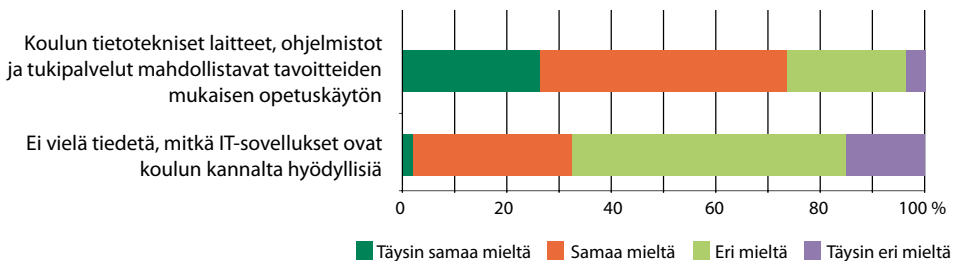
Rehtoreita pyydettiin myös arvioimaan, kuinka hyvin tietotekniikka vastaa koulujen tarpeisiin. Parhaiten tietotekniikan koettiin vastaavan hallintohenkilökunnan tarpeita (kuvio 7). Yli 92 % kouluista vastaavuus oli vähintään melko hyvää ja yli 47 % kouluista erittäin hyvää. Seuraavaksi parhaiten rehtorit arvioivat tietotekniikan toimivan opettajien työvälineenä opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa – 83 % kouluista vastaavuus oli vähintään melko hyvää. Kolmantena oli tietotekniikan käyttö oppimisen ja opetuksen välineenä, jonka vastaavuuden 78 % rehtoreista kertoi olevan vähintään melko hyvää. Eri kouluasteiden osalta tietotekniikka vastasi koulun tarpeisiin oppimisen ja opetuksen välineenä parhaiten lukioissa ja huonoiten alakouluissa. Lukioiden rehtoreista 93 % oli sitä mieltä, että tietotekniikka vastaa koulun tarpeita joko erittäin tai melko hyvin. Vastaava luke-



Kuvio 7. Tietotekniikan käyttö ja koulun tarpeet

ma oli yläkoulujen osalta 83 % ja alakoulujen osalta 74 %. Kuitenkin vain 13 % kaikista rehtoreista arvioi tietotekniikan vastaavan koulun tarpeita erittäin hyvin oppimisen ja opetuksen välineenä.

Millä tavoin tietotekniset laitteet sitten edistävät tavoitteiden mukaista opetuskäyttöä? Rehtoreista 74 % koki koulun tietoteknisten laitteiden, ohjelmistojen ja tukipalveluiden mahdollistavan tavoitteiden mukaisen opetuskäytön (kuvio 8). Luokka-asteiden välillä oli kuitenkin havaittavissa selkeitä eroja. Lähes 30 % alakoulujen rehtoreista arvioi, että tietotekniset laitteet, ohjelmistot ja tukipalvelut eivät mahdollista tavoitteiden mukaista opetuskäyttöä. Kuitenkin vain pieni osa vastaajista arvioi tietotekniikan vastaavan koulun tarpeita erittäin huonosti. Alueellisessa tarkastelussa pääkaupunkiseudun rehtoreiden arviot tietotekniikan opetuskäytön mahdollisuuksista olivat muuta Suomea myönteisemmät.



Kuvio 8. Tietoteknisten sovellusten tavoitteiden mukaisuus ja tietämys niiden hyödyllisyydestä koulun kannalta

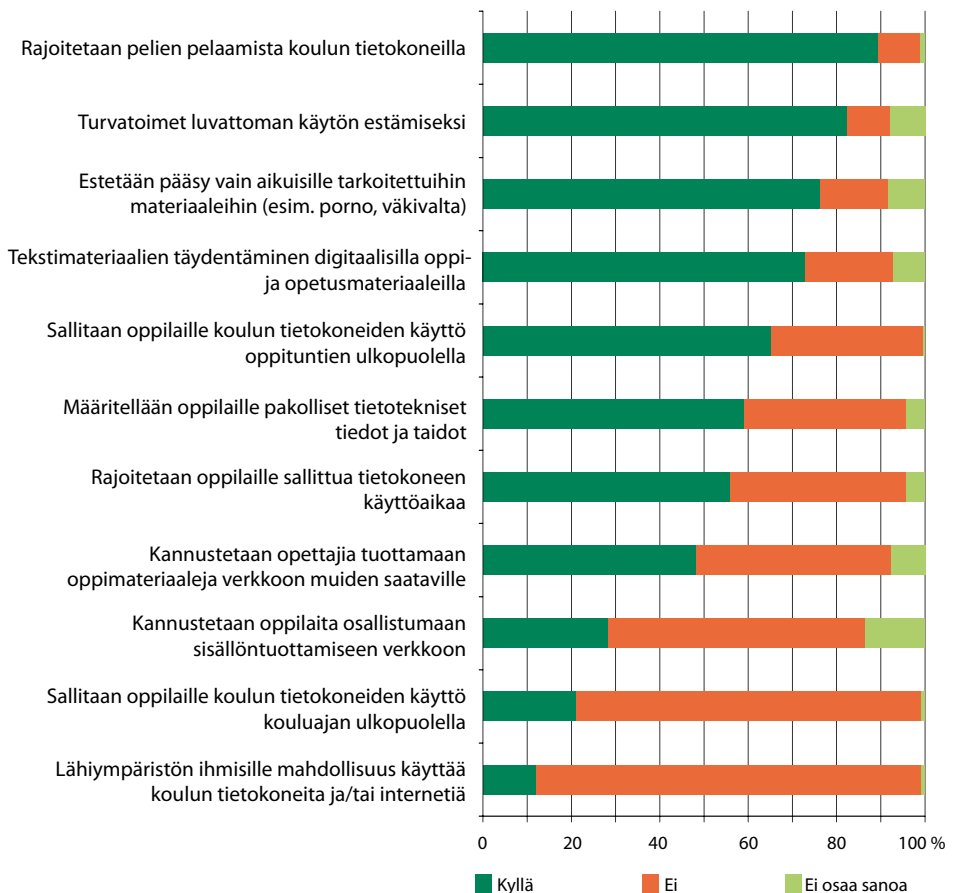
Rehtorikysely osoitti, että koulujen välillä oli keväällä 2010 vielä paljon eroja siinä, mitkä sovellukset koetaan tarpeellisiksi tai mitä sovelluksia on käytettävissä. Kaikilla rehtoreilla tai kouluilla ei myöskään ole riittävästi tietämystä sovelluksista ja niiden käyttötarkoituksista. Noin kolmannes (33 %) rehtoreista arvioi, ettei kouluissa ole riittävästi tietämystä koulun kannalta hyödyllisistä tietoteknisistä sovelluksista. Lukion rehtoreista hieman suurempi osuus osoitti tietämystä koulun kannalta hyödyllisistä sovelluksista kuin ala- ja yläkoulujen rehtoreista.

Toimenpiteet tietotekniikan käytössä

Tietotekniikan onnistunut käyttöönotto, käytön tehokkuus ja hyödyllisyys edellyttävät kouluissa monia koulun hallintoon ja arkeen liittyviä toimenpiteitä. Vuonna 2006 Suomi erottui kansainvälisessä vertailussa etenkin tietotekniikan turvallisen käytön edistämiseksi ja ylläpitämiseksi, mutta myös tietotekniikan käytön rajaamisessa. Kaikki suomalaiskoulut raportoivat toimenpiteitä tekijänoikeuksien kunnioittamiseksi ja lähes kaikissa kouluissa oli tehty turvatoimia luvattoman käytön estämiseksi ja pelaamisen rajoittamiseksi koulun tietokoneilla. Sen sijaan erilaiset toimenpiteet tietotekniikan käyttömahdollisuuksien laajentamiseksi olivat vielä vähemmässä määrin suomalaiskoulujen arkea. Tällöin oli kyse esimerkiksi tietokoneiden käytön tarjoamisesta oppilaille oppituntien tai kouluajan ulkopuolella, kannettavien tietokoneiden ja mobiililaitteiden käyttömahdollisuuksista opettajille, oppilaille sekä lähiympäristöjen ihmisille.

Keväällä 2010 rehtoreita pyydettiin arvioimaan lähes samoja toimenpiteitä. Tekijänoikeuksien kunnioittaminen jätettiin kyselystä pois, koska se vuonna 2006 näyttäytyi kaikkien koulujen käytänteenä. Uutena toimenpiteenä selvitettiin oppimateriaalien tuottamiseen kannustamista. Tyypillisimmät toimenpiteet olivat edelleen tietotekniikan turvallista käyttöä edistäviä, mutta samalla tietotekniikan käyttömahdollisuuksia rajaavia (kuviokuva 9). Yli 80 % kouluista rajoitettiin pelien pelaamista koulun tietokoneilla (89 %) ja toteutettiin turvatoimia luvattoman käytön estämiseksi (82 %). Lisäksi 76 % kouluista estettiin pääsy vain aikuisille tarkoitettuihin materiaaleihin ja 56 % kouluista rajoitettiin oppilaille sallittua tietokoneen käyttöaikaa.

Rehtorit toivat esille myös opetusta ja oppimista monipuolisia toimenpiteitä. Tekstimateriaaleja oli täydennetty digitaalisilla oppi- ja opetusmateriaaleilla 73 %



Kuvio 9. Tietotekniikan käyttöä koskevat toimenpiteet kouluissa

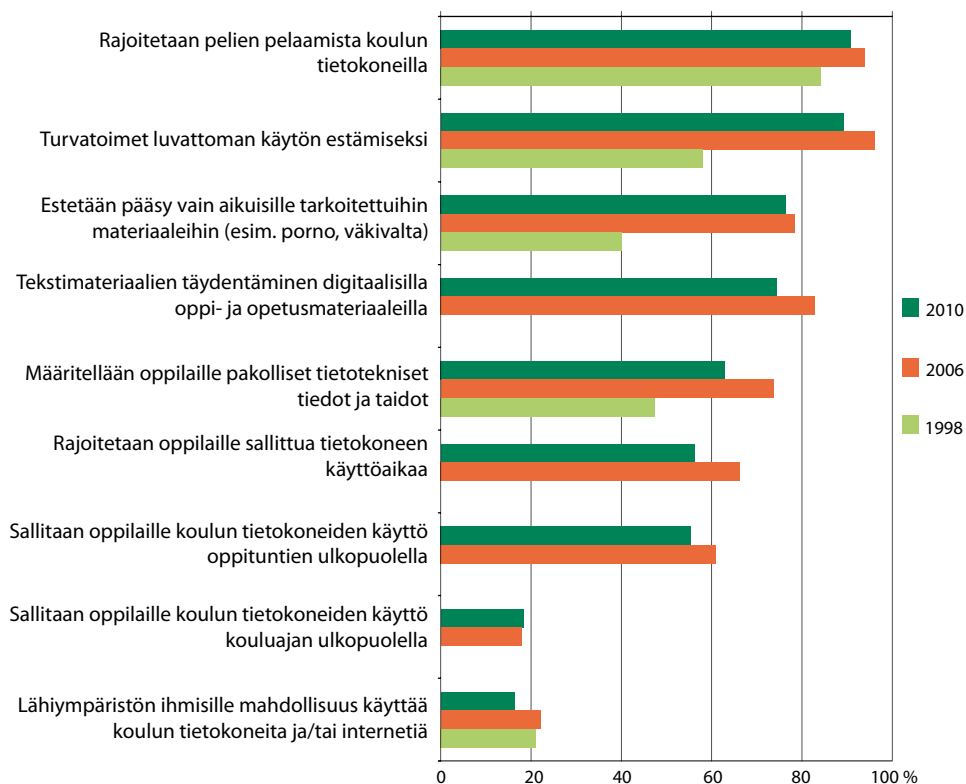
kouluista. Sisällöntuotannon edistäminen tietotekniikan keinoin oli vähäisempää. Opettajia oli kannustettu tuottamaan oppimateriaaleja verkkoon muiden saataville 48 % kouluista. Sen sijaan oppilaiden osallistamista verkossa tapahtuvaan sisällöntuotantoon raportoi vain 28 % rehtoreista. Yli puolessa (59 %) kouluista oli määritelty oppilaille pakolliset tietotekniset tiedot ja taidot. Tietotekniikan käyttömahdollisuuksien laajentamista selvitettiin etenkin tietokoneiden käytön sallimisella oppituntien ulkopuolella. Oppilaille oli sallittu koulun tietokoneiden käyttö oppituntien ulkopuolella 65 % kouluista, mutta kouluajan ulkopuolinen käyttö oli sallittu vain 21 % kouluista. Vain harvassa koulussa (12 %) tarjottiin lähiympäristön ihmisille mahdollisuuksia koulun tietokoneiden käytölle.

Vertailtaessa alueellisia eroja havaittiin, että pääkaupunkiseutu erosi hiukan muusta Suomesta toimenpiteiden suhteen. Pääkaupunkiseudulla opetuksen ja oppimisen monipuolisuutta edistävät toimenpiteet olivat muita alueita tyypillisempiä. Opetuksessa ja oppimisessa käytettäviä tekstmateriaaleja täydennettiin digitaalisilla oppi- ja opetusmateriaaleilla 84 % pääkaupunkiseudun kouluista, kun koko maan keskiarvo oli 73 %. Opettajia kannustettiin tuottamaan oppimateriaaleja verkkoon muiden saataville pääkaupunkiseudulla 73 % ja muualla Etelä-Suomessa vain 40 % kouluista. Koko maan keskiarvo oli 48 %. Lisäksi oppilaita kannustettiin osallistumaan sisällöntuottamiseen verkossa 42 % pääkaupunkiseudun kouluista, kun koko maan keskiarvo oli 28 %. Myös oppilaille pakollisten tietoteknisten tietojen ja taitojen määrittely oli yleisempää pääkaupunkiseudun kouluissa. Nämä oli määritelty 78 % pääkaupunkiseudun kouluista. Muut alueet olivat tältä osin melko lähellä koko maan keskiarvoa eli 59 %. Tietokoneiden käytön salliminen oppituntien ulkopuolella oli yleisintä itäsuomalaisissa (72 %) ja pohjoissuomalaisissa (69 %) kouluissa koko maan keskiarvon ollessa 65 %.

Toimenpiteistä yhdeksän oli samoja kuin vuoden 2006 tutkimuksessa ja viisi sellaisia, joita oli selvitetty jo vuoden 1998 kyselyssä (kuvio 10). Kaikkien vuonna 1998 kysytyjen toimenpiteiden osalta oli niitä toteuttavien koulujen osuus selvästi lisääntynyt vuoteen 2006 mennessä. Sen sijaan vertailu vuosin 2006 ja 2010 osalta osoittaa, että yhtä lukuunottamatta kaikkien toimenpiteiden osalta oli niitä toteuttavien koulujen osuus vähentynyt. Vain oppilaille koulujen tietokoneiden käytön kouluajan ulkopuolella sallivien koulujen osuus oli hieman lisääntynyt. Toimenpiteiden järjestys tyypillisyyden mukaan oli suurin piirtein samanlainen. Tyypillisimmät toimenpiteet olivat turvallista käyttöä edistäviä ja tietokoneiden käyttöä rajoittavia. Näiden jälkeen seuraavina olivat digitaalisten oppi- ja opetusmateriaalien hyödyntäminen sekä oppilaiden tietoteknisten taitojen määrittely.

Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä esteitä

Vuonna 2006 tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä esteitä tarkasteltiin rehtoreiden, tietotekniikan vastuuhenkilöiden sekä matematiikan ja luonnontieteiden opettajien näkökulmista. Eri vastaajaryhmät määrittivät tyypillisimmiksi ongelmiksi puutteet ajankäyttömahdollisuuksissa, digitaalisissa oppimisvälineissä sekä



Kuvio 10. Tietotekniikan käyttöä koskevat toimenpiteet yläkouluissa vuosina 2010, 2006 ja 1998

opettajien tietoteknisissä ja pedagogisissa taidoissa tietotekniikan hyödyntämiseksi opetuksessa. Keskeisimmät esteet eri vastaajaryhmien mukaan olivat seuraavat:

- Rehtorit ja tietotekniikan vastuuhenkilöt: opettajien ajanpuute, tietoteknisten välineiden puute luonnontieteiden laboratoriotöissä, digitaalisen oppivälineistön vähäisyys, opettajien tietotekniset taidot puutteellisia.
- Matematiikan ja luonnontieteiden opettajat: aika, koulun digitaaliset oppimisyvälineet, oppilaiden koulun ulkopuoliset tietotekniset laitteet ja opettajien pedagogiset taidot tietotekniikan opetuskäytössä.

Neljä vuotta myöhemmin esteistä lähes kaikki olivat sellaisia, jonka vain alle 20 % rehtoreista arvioi rajoittavan paljon koulun pedagogisten tavoitteiden toteutu-

mista. Poikkeuksena olivat vain luonnontieteiden laboratoriotöissä käytettävien tietoteknisten välineiden puutteellisuus sekä opetuskäytössä olevien tietoteknisten laitteiden vähäisyys, jotka noin 20 % rehtoreista arvioi rajoittavan paljon koulun toimintaa.

Tarkasteltaessa vähintään melko paljon tavoitteiden toteutumista rajoittavia esteitä oli opettajien riittämätön aika tietotekniikan käytölle edelleen keskeisin este. Rehtoreista 63 % toi ajanpuutteen esille. Opettajiin liittyvinä muina ongelmallisina tekijöinä puolet rehtoreista nostivat epävarmuuden tietotekniikan opetuskäytössä ja puutteet tietoteknisissä taidoissa. Lisäksi yli puolet (52 %) rehtoreista arvioivat tietotekniikan käytön tukemiseksi olevan riittämättömästi pätevää henkilöstöä. Muut esteet olivatkin sellaisia, jotka vain alle puolet rehtoreista nostivat esille. Kaikista vähiten esteenä koettiin standardoiduissa testeissä suoriutumisen paineet (17 %) ja vammaisoppilaiden tietoteknisten erityisvälineiden puutteellisuus (8 %).

On tärkeää kuitenkin huomata, että koulujen välillä oli selkeää vaihtelua siinä, missä määrin eri tekijöiden koettiin rajoittavan tavoitteiden saavuttamista. Esimerkiksi jos 12 % kouluista oli merkittävänä ongelmana digitaalisten oppi- ja opetusmateriaalinen vähäinen määrä opetuksen tarpeisiin, niin 17 % kouluista tätä ei koettu ollenkaan ongelmaksi. Vastaavasti 13 % kouluista tietokoneiden koettiin olevan vanhanaikaisia ja 22 % kouluista tämä ei ollut ollenkaan ongelmana. Väli- maastossa oli paljon kouluja, joissa tilanne oli kohtuullinen. Eri esteiden osalta oli aina jokin osuus rehtoreita, jotka arvioivat ettei este rajoittanut lainkaan tavoitteiden saavuttamista. Internet-yhteydet näyttivät olevan kunnossa isossa osassa kouluja: 44 % kouluista internet-yhteyden nopeutta ja noin 40 % kouluista internetiin kytkettyjen tietokoneiden riittämättömyyttä ei koeta ongelmalliseksi.

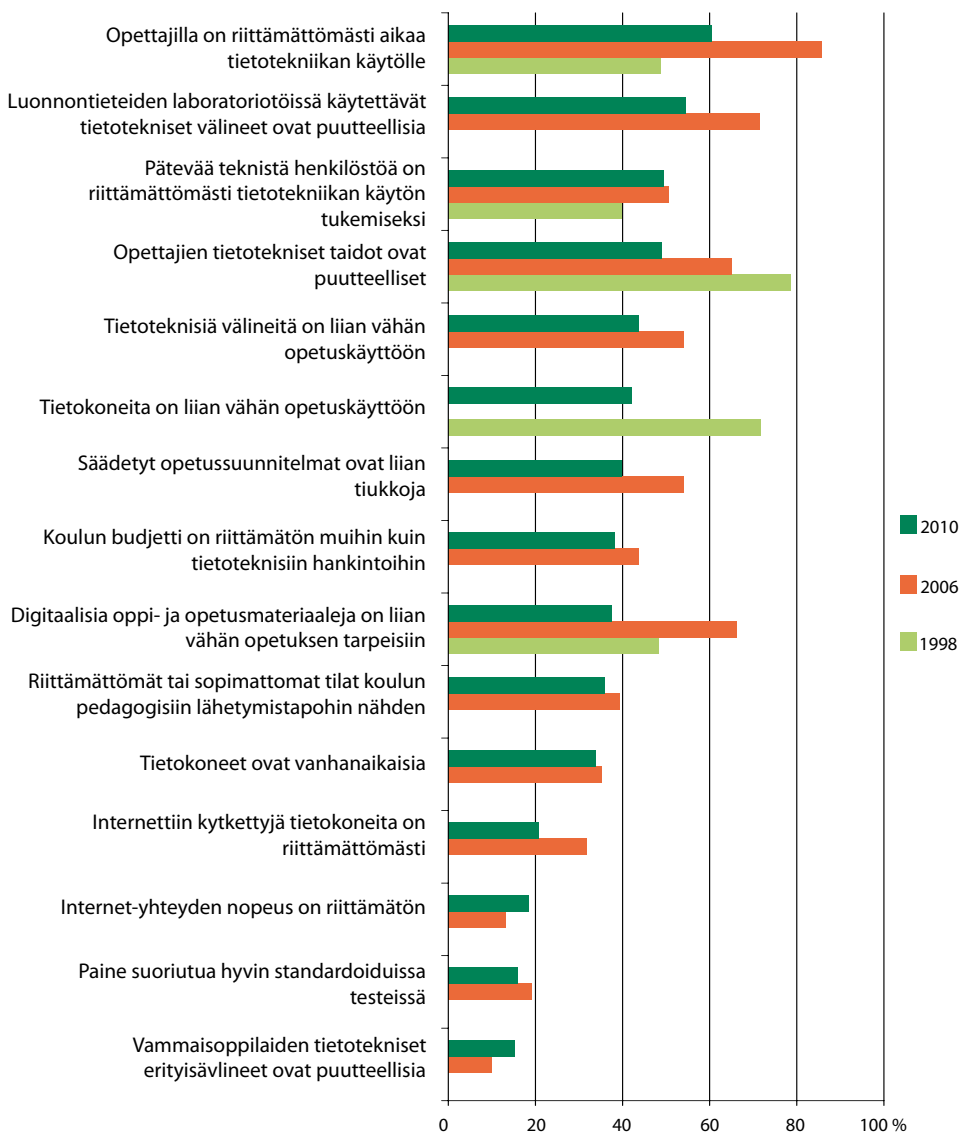
Kaikkien esteiden osalta oli myös sellaisia rehtoreita, jotka eivät osanneet arvioida niiden merkitystä. Erityisesti erottui vammaisoppilaiden tietoteknisten erityisvälineiden tilanne, jota jopa 43 % rehtoreista ei osannut arvioida. Tämän lisäksi 24 % rehtoreista ei osannut arvioida luonnontieteiden laboratoriotöissä käytettäviä tietoteknisiä välineitä ja 23 % rehtoreista ei osannut sanoa kuinka standardoiduissa testeissä suoriutumisen paine vaikuttaa pedagogisten tavoitteiden toteutumiseen.

Alueellinen vertailu osoitti, että eri esteissä oli selkeästi havaittavissa tilanteen erilaisuus pääkaupunkiseudun ja muun Suomen välillä. Pääkaupunkiseudun rehtoreista vähäisempi osuus koki eri tekijät rajoittavina esteinä verrattuna muuhun Suomeen. Opettajien ajanpuute tietotekniikan käyttämiseen oli pääkaupunkiseu-

dulla (53 %) hieman muuta Suomea vähemmän rajoitteena koko maan keskiarvon ollessa 63 %. Opettajien tietoteknisten taitojen puute rajoitti pedagogisten tavoitteiden toteutumista eniten Länsi-Suomessa (55 %) ja vähiten pääkaupunkiseudulla (44 %), kun koko maan keskiarvo oli 50 %. Tietoteknisten välineiden riittämättömyys rajoitti tavoitteiden toteutumista 28 % pääkaupunkiseudun kouluista, kun muualla Etelä-Suomessa luku oli 53 %. Koko maan keskiarvo oli 47 %. Tietokoneiden määrässä oli havaittavissa samankaltaisia eroja. Tietokoneiden vähäinen määrä rajoitti toimintaa 37 % pääkaupunkiseudun kouluista, kun muut alueet olivat lähempänä koko maan keskiarvoa 44 %.

Esteitä raportoivien yläkoulujen rehtoreiden osuudet olivat lähes kaikkien tekijöiden osalta vähentyneet vuonna 2010 verrattuna aikaisempiin tarkasteluvuosiin (kuvio 11). Tietotekniikan opetuskäytön edistymisen kannalta pedagogisten tavoitteiden toteutumista rajoittavien tekijöiden vähentyminen on luonnollisesti myönteistä. Yleinen este yläkouluissa oli opettajien ajanpuutteen ohella luonnontieteiden laboratoriotöissä käytettävien teknisten välineiden puutteellisuus. Vuonna 2006 näiden välineiden puutteellisuus oli esteenä hieman yli 70 % kouluista, mutta vuonna 2010 vain vähän yli puolessa (55 %) kouluista. Myös opettajien tietotekniset taidot osoittavat kohentumista niitä raportoivien koulujen osuuden laskevana trendinä. Tietoteknisten taitojen puutteellisuus mainittiin esteeksi vuonna 1998 peräti 79 % kouluista, vuonna 2006 koulujen osuus oli vähentynyt 65 % kouluista ja vuonna 2010 hieman alle puolessa (49 %) kouluista taitojen puutteet tuotiin esille esteenä. Näiden lisäksi selkeämpää laskevaa trendiä oli havaittavissa opetuskäyttöön tarkoitettujen tietokoneiden vähäisyydessä ja opetussuunnitelmien tiukkuudessa.

Esteistä kolme oli sellaisia, joiden osalta oli tapahtunut niitä raportoivien koulujen osuuden kasvua vuodesta 1998 vuoteen 2006 ja jälleen vähenemistä vuoteen 2010 mennessä. Nämä esteet olivat opettajien ajanpuute tietotekniikan käytölle, pätevän teknisen tukihenkilöstön riittämättömyys sekä digitaalisten oppi- ja opetusmateriaalien vähäisyys opetuksen tarpeisiin. Digitaalisten oppi- ja opetusmateriaalien liian vähäinen määrä koettiin rajoitteeksi vuonna 2010 huomattavasti harvemmissa kouluissa (38 %) kuin vielä neljä vuotta aiemmin (66 %). Vuonna 1998 vastaava lukema oli 48 %, joten näyttää siltä, että vuoteen 2006 mennessä tilanne oli heikentynyt ja nyt tilanne oli muuttunut jälleen paremmaksi. Opettajien ajan riittäminen tietotekniikan käyttämiselle oli vertailuvuosista vähäisin ongelma vuonna 1998 kun 49 % rehtoreista toi tämän esille. Vuonna 2006 suurin osa kou-



Kuvio 11. Pedagogisten tavoitteiden toteutumista rajoittavat esteet yläkouluissa vuosina 1998, 2006 ja 2010

luista (86 %) arvioi ajanpuutteen esteeksi pedagogisten tavoitteiden toteutumiseksi. Vuonna 2010 ajankäyttöön liittyvät haasteet tulivat esille enää 61 % kouluissa. Kyseessä oli kuitenkin suurempi osuus rehtoreita kuin vuonna 1998.

Suurta muutosta ei sen sijaan ole tapahtunut tietotekniikan käyttöä tukevan pätevän teknisen henkilöstön riittävyyden suhteen. Vuonna 1998 mikrotuen tai vastaavan tahon riittämättömyys mainittiin pedagogisten tavoitteiden toteutumisen esteeksi 40 % kouluista ja vuosina 2006 ja 2010 noin puolet kouluista toi tuen riittämättömyyden esille. Tietotekniikan käytössä tarvittavan tuen muuttumattomuutta voidaan selittää sillä, että laitteet ja sovellukset kehittyvät jatkuvasti, joten myös tuen tarve säilyy.

Johtopäätökset

Tässä artikkelissa on tarkasteltu tietotekniikan käyttömahdollisuuksia ja tietotekniikan koettua merkitystä suomalaiskouluissa. Tietoteknisten perusresurssien osalta voidaan todeta kaikissa suomalaiskouluissa olevan verkkoyhteyksien varustettuja tietokoneita. Tietokoneiden käyttömahdollisuuksissa ns. oppilas/tietokone-suhdeluvulla mitattuna ei ole kuitenkaan tapahtunut suuria muutoksia viimeisten vuosien aikana. Myös yleisimpiä tietoteknisiä sovelluksia – toimisto-ohjelmistoja ja opettajien sähköpostiyhteyksiä – on käytettävissä kaikissa kouluissa. Etenkin kosketustaulujen ja oppimispelien käyttömahdollisuudet ovat kasvaneet selvästi viime vuosina.

Tietotekniikan käyttö nähdään pääasiassa suhteellisen myönteisesti. Rehtorit arvioivat tietotekniikan roolin tärkeäksi niin hallintohenkilökunnan, opettajien kuin oppimisen ja opetuksenkin työvälineenä. Tietotekniikka vastaa myös hyvin koulujen tarpeita. Suuressa osassa kouluja tietotekniikan opetuskäyttö kuuluu myös koulun tavoitteisiin. Eri puolilla Suomea on kuitenkin vielä paljon rehtoreita, jotka eivät riittävästi tunne koulunsa tilannetta tietotekniikan käyttömahdollisuuksien osalta tai omaa tietämystä tietoteknisten ratkaisujen soveltuvuudesta oppimiselle ja opetukselle. Tämä on erityisen haasteellista koulujen kehittämisen kannalta, jossa on rehtorin rooli muutoksiin ja uudennlaisiin käytänteisiin innostaja on todettu merkitykselliseksi (ks. Norrena, Kankaanranta & Nieminen tässä julkaisussa).

Koulujen välillä on yhä edelleen suuria eroja tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa sekä siinä minkälaisiin toimenpiteisiin tietotekniikan käytön suhteen on ryhdytty tai minkälaisia esteitä käytölle on. Tulokset osoittavat myös suuntaa-antavia eroja kouluasteiden ja alueiden välillä. Näiden tulosten perusteella oppilaiden välillä on edelleen selkeästi havaittavissa epätasa-arvoa siinä, minkälaiset mahdol-

lisuudet heillä on tietotekniikan hyödyntämiseen sekä tietoyhteiskuntavalmiuksien hankkimiseen kouluissa.

Kouluasteista lukio erottui lähes kaikissa arvioituissa asioissa muita kouluasteita myönteisemmin. Lukioissa oli selvästi muita kouluasteita enemmän rehtoreita, jotka kokivat tietotekniikan käytön opetuksen ja oppimisen välineenä erittäin tärkeäksi. Tietotekniikkaa oli lukioissa myös muita kouluasteita tyypillisemmin integroitu opetus- ja oppimiskäytänteisiin. Tietotekniikan käyttömahdollisuudet olivat muita kouluasteita paremmat parhaimmat – niin tietokoneiden määrän kuin koulussa olevien eri sovellusten osalta. Sovelluksista vain oppimispelejä sekä opetus- ja /tai harjoitteluohjelmistoja oli käytettävissä useammissa alakouluissa kuin lukioissa. Lisäksi tietotekniikka vastasi kouluasteista parhaiten lukioiden tarpeisiin oppimisen ja opetuksen välineenä.

Vastaavalla tavalla alueellisessa vertailussa pääkaupunkiseutu erosi muita alueita myönteisemmin lähes kaikissa arvioituissa asioissa. Edellä esitelyjen asioiden lisäksi pääkaupunkiseudulla olivat opetuksen ja oppimisen monipuolisuutta edistävät toimenpiteet hieman muita alueita tyypillisimpiä. Tällöin kyse oli tekstimateriaalien täydentämisestä digitaalisilla oppi- ja opetusmateriaaleilla sekä opettajien kannustamisesta omien verkkomateriaalien tuottamiseen. Lisäksi tietoteknisten tietojen ja taitojen määrittely oli yleisempää pääkaupunkiseudun kouluissa. Pääkaupunkiseudulla oli muuta Suomea vähemmän rehtoreita, jotka kokivat erilaisten tekijöiden rajoittavan pedagogisten tavoitteiden saavuttamista.

Tämä artikkeli luo peruskuvan koulujen tietotekniikan käytön mahdollisuuksista. Tätä peruskuvaa täydennetään jatkoanalyseissä, joissa tarkastelun kohteena on etenkin tietotekniikan opetuskäytön suunnittelu, tietotekniikkaan liittyvä koulutus, käyttöönotto, tuki ja ylläpito sekä tietotekniikan strategiat. Tulemme myös täydentämään tietoa erilaisten sovellusten käyttömahdollisuuksista koulukohtaisilla käyttöönotkokokemuksilla etenkin viime vuosina suosituksi tulleen kosketustaulun ja erilaisten sähköisten oppimateriaalien osalta.

Olen saanut elävöitettyä opetusta sen [tietotekniikan] keinoin. Oppilaat tuntuvat innokkailta ja motivoituneilta, kun ottaa opetukseen mukaan tuota tekniikkaa. (Opettaja)

Läksyjen kuulustelu on hausempaa ja oppilaat paremmin mukana, kun on tehnyt kosketustaululle esim. tietokilpailun tai sanaristikon läksykappaleen asioista. (Opettaja)

Lähteet

- Kankaanranta, M. & Puhakka, E. 2008. Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä. Saatavilla: <<http://ktl.jyu.fi/img/portal/13816/SITES-julkaisu.pdf?cs=1228198530>> (luettu 30.11.2010).
- Kankaanranta, M. 2004. Tietotekniikan opetuskäyttö kansainvälisessä vertailussa. Teoksessa K. Leimu (toim.) Kansainväliset IEA-tutkimukset Suomi-kuva luomassa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos, 335–358.
- Kankaanranta, M., Puhakka, E. & Linnakylä, P. 2000. Tietotekniikka koulussa. Kansainvälisen arvioinnin tuloksia. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Kozma, R. (toim.) 2003. Technology, innovation, and educational change. A global perspective. A report of the Second Information Technology in Education Study. Module 2. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Law, N., Kankaanranta, M. & Chow, A. 2005. Technology supported educational innovations in Finland and Hong Kong: A tale of two systems. *Human Technology Journal* 1 (2), 111–116.
- Law, N., Pelgrum, W. J. & Plomp, T. (toim.) 2008. Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings for the IEA SITE 2006 study. The University of Hong Kong: Comparative Education Research Centre.
- Pelgrum, W. J. & Anderson, R. E. (toim.) 1999/2001. ICT and the emerging paradigm for life long learning: An IEA educational assessment of infrastructure, goals, and practices in twenty-six countries. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Pelgrum, W.J. & Plomp, Tj. 1993. The IEA study of computers in education: Implementation of an innovation in 21 education systems. Oxford, UK: Pergamon Press.
- Wagemaker, H., Law, N., Pelgrum, W. & Plomp, T. 2008. Major international study finds use of computers in schools not always living up to promise. Second Information Technology in Education Study. News Release. Saatavilla: <<http://www.sites2006.net/exponent/index.php?section=1>> (luettu 1.12.2008).

OSA 2:

Tieto- ja viestintätekniikan innovatiivisia käyttötapoja

Kohti innovatiivisia opetuskäytänteitä

Tiivistelmä

Nykyinen tiedon määrän ja teknologian käytön lisääntyminen yhteiskunnan eri sektoreilla ennakoii kokonaisvaltaisen muutoksen tarvetta tulevaisuudessa. Tulevaisuuden yhteiskunta edellyttää myös kansalaisiltaan uudenlaista osaamista. Koulun yksi keskeinen tehtävä on kasvattaa oppilaita tulevaisuuden yhteiskunnan jäseniksi. Tuolloin vaaditaan 2000-luvun taitoja. Opetustapoja, jotka edistävät 2000-luvun oppimista, kutsutaan innovatiivisiksi opetuskäytänteiksi. Yhteiskunnan olosuhteiden ja vaatimusten muuttuessa kouluun on kohdistettu suuria muutospaineita. Epäilemättä koulun pitääkin muuttua sopeutuakseen muuttuvaan maailmaan. Tästä ollaan yhtä mieltä opetushallinnoissa ympäri maailman. Muutokseen ei ole kuitenkaan ollut tarvittavia työkaluja eivätkä eri maiden hallitukset ole kyenneet piirtämään toimivia suuntaviivoja koulun kehittymiselle 2000-lukua varten. Tässä artikkelissa tarkastellaan näitä kysymyksiä: Mitä ovat tulevaisuuden taidot ja kuinka niitä opetetaan? Entä onko koululla nykyisellään edellytyksiä vastata asetettuun haasteeseen? Artikkelin perustuu luvulla 2009–2010 toteutetun innovatiivista opetusta ja oppimista koskevan kansainvälisen tutkimuksen tuloksiin.

Taustaa

Koulutuksen yhtenä päätehtävänä on valmistaa oppilaita tulevaisuuden yhteiskunnan kansalaisiksi (Dalin 1998). Tästä syystä koululla on keskeinen rooli koko yhteiskuntaa koskevassa muutoskeskustelussa (Hargreaves 2005). Globalisoituvaa maailmaa asettaa yhteiskunnalle jatkuvan muutoksen haasteen. Kilpailukykyä on lisättävä ja työntekijän on kyettävä toimimaan monipuolisissa, kansainvälisissä sekä projektiluonteisissa tehtävissä. Työntekijän on kyettävä liikkumaan sujuvasti osaamisalueesta toiseen, osattava luontevasti yhdistellä kokonaisuuksia, koulutauduttava uusiin osaamisalueisiin ja siedettävä epävarmuutta koko työuransa ajan (Conlon 2000). Haaste ei ole mitenkään uusi vaan koulun roolina on jatkuvasti olla kuhunkin aikakauteen liittyvien muutosvaatimusten keskellä (Tyack & Tobin 1994). Kouluja on aiemminkin painostettu koulutuksen, ja sitä kautta talouden, tehostamiseen muun muassa kansallisilla opetussuunnitelmauudistuksilla (Weir 1997).

Kuulu perinteisten koulussa opettavien taitojen ja 2000-luvun vaatimusten välillä on kasvanut suureksi kaikkialla maailmassa. Haasteesta on tullut kansainvälisesti yhteinen: perinteinen opetus ei enää opeta riittäviä taitoja tulevaisuuden yhteiskunnassa toimimiseksi (UNESCO 2008). Puhuttaessa 2000-luvulla tarvittavista taidoista, opetushallinnon edustajat ympäri maailman tuntuvat olevan yhtä mieltä siitä, että



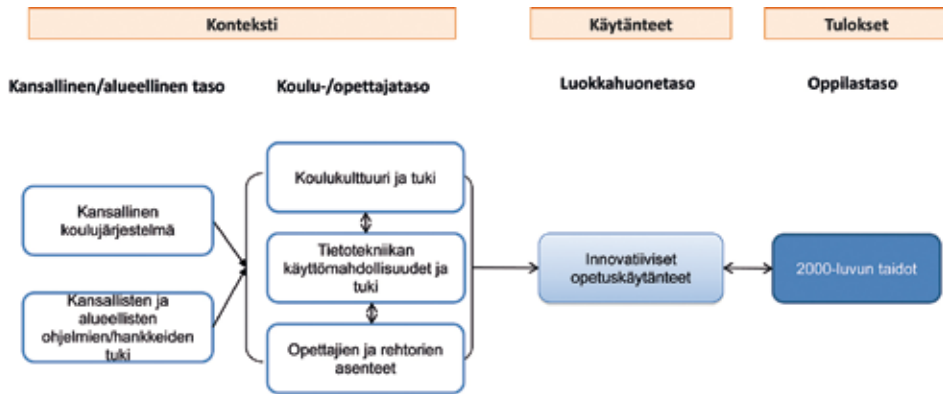
Kuva: Vesa Hursti

oppimisen on muututtava vastatakseen tähän haasteeseen (Ananiadou & Claro 2009; Partnership for 21st Century Skills 2004; Scheuermann & Pedró 2009). Kun tutkitaan sellaista opettajan toimintaa, joka edistää 2000-luvun oppimista, käytetään termiä innovatiiviset opetuskäytänteet (Shear, Means, Gallagher, House & Langworthy 2009).

Teknologialla on muutoksessa suuri rooli (Wong ym. 2008). Muun muassa mobiiliteknologia ja sosiaaliset mediat ovat tulleet merkittäväksi osaksi ihmisten vapaa-aikaa ja työelämää. Kun teknologia tulee enemmän saataville kaikkialla yhteiskunnassa, halutaan myös koulujen käyttävän sen mahdollisuuksia oppimisen tehostamiseksi (Williams 2003). Koulut eivät ole kuitenkaan riittävästi pystyneet ottamaan käyttöön lapsille luontaisia teknologisia oppimisympäristöjä (Law, Pelgrum & Plomp 2010; Kankaanranta & Puhakka 2008; Buckingham 2007). Teknologian vahva esiintulo koskettaa erityisesti lapsia ja nuoria, koska he ovat syntyneet teknologian täyttämään yhteiskuntaan (Prensky 2001). Silti koulut ovat pysyneet pitkälti muutoksen ulkopuolella (Buckingham 2007). Ongelmana on, että yhteiskunnan nopean muutoksen vuoksi koulutuksessa ei välttämättä pystytä ennakoimaan, millaiseen yhteiskuntaan oppilaita kasvatetaan tai millaisia taitoja tulevaisuuden työelämässä vaaditaan (Claxton 2002). Kansainvälisillä mittareilla mitattuna Suomen kouluissa saadaan aikaa erinomaisia oppimistuloksia (Sulkuinen ym. 2010; Välijärvi, Linnakylä, Kupari, Reinikainen & Arffman 2002). Vaarana on kuitenkin, että koulutamme lapsia maailmaan, jota ei tulevaisuudessa enää ole (Ackoff & Greenberg 2008).

Tämä artikkeli perustuu kansainväliseen innovatiivinen opetus ja oppiminen -tutkimukseen (ITL-tutkimus), joka on osa Microsoftin Partners in Learning -ohjelmaa (Kankaanranta & Norrena 2010; Shear, Means, Gallagher, House & Langworthy 2009). Tutkimuksen pääasiallisena tavoitteena on tunnistaa innovatiivisia opetuskäytänteitä edistäviä koulutason tekijöitä ja selvittää, missä määrin innovatiiviset opetuskäytänteet vaikuttavat 2000-luvun oppimistuloksiin. Tutkimuksen tavoitteena on rakentaa ymmärrystä tekijöistä ja olosuhteista, jotka edistävät tietotekniikan tukemia innovatiivisia opetuskäytänteitä.

Tutkimuskenttää jäsennetään monitasoisena koulutuksen ekosysteeminä (kuvio 1). Tämä tutkimuksen viitekehys kuvaa innovatiivisiin opetuskäytänteisiin vaikuttavia tekijöitä ja niiden välisiä suhteita kansallisella, koulu- ja luokahuonetasoilla. Tavoitteena on oppilaan 2000-luvun osaamisen edistäminen. Viitekehys ei ole kaiken kattava, mutta se painottaa aikaisempien tutkimusten perusteella ilmenneitä kokonaisuuksia, joiden on osoitettu olevan yhteydessä oppilaan syvälliseen oppimiseen



Kuvio 1. Tutkimuksen viitekehys

(esim. Law, Pelgrum & Plomp 2010; Bransford, Brown, & Cocking 1999; Darling-Hammond ym. 2008; Shear, Means, Gallagher, House & Langworthy 2009).

Viitekehyksessä innovatiiviset opetuskäytänteet sisältävät oppilaslähtöisen pedagogiikan, opetuksen laajentamisen luokkahuoneen ulkopuolelle sekä tietotekniikan integroinnin opetukseen ja oppimiseen. Vaikka tietotekniikka on tämän tutkimuksen tärkeä kohdealue, sen käyttö ei ole tavoite itsessään. Tietotekniikan tarkoituksenmukainen käyttö nähdään tärkeänä mahdollistajana oppilaslähtöiselle oppimisympäristölle. Tällöin oppilaita voidaan auttaa sekä syvällisen sisältöosaamisen että 2000-luvun taitojen, kuten yhteisöllisyyden, kommunikoinnin, ongelmanratkaisun ja itsesätelyn rakentamisessa (ks. Shear, Means, Gallagher, House & Langworthy 2009; ITL Research 2010).

ITL-tutkimuksessa 2000-luvun taidot on jaettu kuuteen ulottuvuuteen: yhteistoiminta, tiedonrakentelu, tietotekniikan käyttö oppimisessa ja opetuksessa, ongelmanratkaisu ja innovaatio, itsesätely sekä taitava kommunikointi. Taulukossa 1 esitellään taitoalueet ja niihin liittyvät kuvaukset.

Taulukko 1. 2000-luvun taitojen ulottuvuudet

Taitoalue	Kuvaus
Yhteistoiminta	Oppilaat työskentelevät muiden ihmisten kanssa tehtävän eri vaiheissa luodakseen yhteisen tuotoksen.
Tiedonrakentelu	Oppilaat luovat aktiivisesti itselleen uutta ymmärrystä analysoimalla ja tulkitsemalla tietoa aiemmin oppimansa tiedon perusteella. Parhaimmillaan tietoa rakennetaan oppiainerajojen yli.
Tietotekniikan käyttö oppimisessa ja opetuksessa	Oppilaat käyttävät tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon rakentamiseen eivätkä pelkästään rutiinitoimenpiteiden tekemiseen. Parhaimmillaan oppimistehtävissä tehdään asioita, joita ei voitaisi tehdä ilman tietotekniikkaa.
Ongelmanratkaisu ja innovaatio	Tehtävään ei ole olemassa yhtä ja ainoaa oikeaa vastausta tai opittua mallia. Parhaimmillaan oppilaat valitsevat itse ratkaistavan ongelman ja soveltavat ratkaisua koulun ulkopuoliseen maailmaan.
Itsesäätely	Tehtävä sisältää useita eri vaiheita ja vaatii oppilasta suunnittelemaan itse työtään. Tehtävät ovat parhaimmillaan pitkäkestoisia. Oppilailla on tällöin myös mahdollisuus tietää arviointikriteerit etukäteen.
Taitava kommunikointi	Oppilas tuottaa tehtävän pohjalta jäsenettyä tekstiä, joka on sidottu teemaan. Tekstissä on väitteitä, hypoteeseja tai päätelmiä. Parhaimmillaan oppilaan tuotos on hyvin jäsennellyä, yhtenäistä ja tarjoaa teeman kannalta oleellista näyttöä kirjoituksen tueksi.

Tässä artikkelissa esitellään ensituloksia pilottivuoden tutkimusaineiston analyysistä. On tärkeää muistaa, että nämä tulokset osoittavat ainoastaan yhteyksiä mitattavien tekijöiden välillä. Ne eivät osoita, että tietty muuttuja saisi aikaan tietyn tuloksen.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimus on toteutettu monimenetelmäisesti käyttämällä useita eri näkökulmia luokkahuonekäytänteiden tarkasteluun. Innovatiivista opetusta jäsennetään kolmen päätekijän kautta: oppilaslähtöiset pedagogiikat, oppimisen laajentaminen luokkahuoneen ulkopuolelle sekä tietotekniikan integrointi opetukseen ja oppimiseen. Nämä tekijät toimivat indikaattoreina aineistokeruulle. Erilaiset aineistot eroavat painotuksissaan, mutta kaikki ne yhdessä rakentavat kattavan mittarin innovatiivisille opetuskäytänteille. Keskeisimmät tutkimusmenetelmät ovat haastattelut, kyselyt, luokkahuonehavainnoinnit sekä oppimistehtäväanalyysi (ks. taulukko 2).

Taulukko 2. Tutkimuksen osallistujat ja tutkimusaineisto

Tutkimusmetodi	4 osallistujamaata	Suomi	Teemoja
Kyselykoulut	91 koulua	20 koulua	
Opettajakysely	2406 vastaajaa	292 vastaajaa	Opettaminen ja oppiminen, tuki, koulutuksen merkitys
Rehtorikysely	82 vastaajaa	18 vastaajaa	Koulun visio ja tavoitteet, koulun johtaminen, opettajien tukeminen
Kouluvierailut ja opetusmateriaalin kerääminen	24 koulua	6 koulua	
Opettajaahaastattelut	96 henkilöä	29 henkilöä	Opetuskäytänteet, koulun toimintakulttuuri
Luokkahuone-havainnoinnit	96 oppituntia	24 oppituntia	Luokkaympäristö, opettajan ja oppilaiden toiminta, teknologian käyttö
Rehtorihaastattelut	24 henkilöä	6 henkilöä	Koulun visio ja tavoitteet, koulun toimintakulttuuri, johtaminen
Oppimistehtävät	650 kappaletta	117 kappaletta	2000-luvun taidot
Oppilastyöt	3647 kappaletta	627 kappaletta	

Tutkimuksen ensimmäiseen vaiheeseen osallistui lukuvuonna 2009–2010 yhteensä 91 koulua, 2400 opettajaa ja 83 rehtoria neljästä maasta: Suomesta, Venäjältä, Indonesiasta sekä Senegalista. Suomesta tutkimukseen osallistui 20 koulua, noin 300 opettajaa ja 18 rehtoria. Lisäksi jokaisessa maassa haastateltiin keskeisiä opetushallinnon edustajia. Tutkimukseen osallistuneet suomalaiskoulut valittiin seuraavista kansallisista kehittämisohjelmista: Opetushallituksen oppimisympäristöt, Tieto- ja viestintätekniikka koulun arjessa sekä Microsoftin Partners in Learning. Kaikki valitut koulut osallistuvat ja ovat saaneet rahoitusta joko yhdestä tai useammasta näistä kehittämisohjelmista. Lopullinen valinta tehtiin yhteistyössä Microsoft Finlandin ja Opetushallituksen kanssa. Tutkimusaineisto koottiin yhteistyössä OPTEK-tutkimuksen kouluaineistojen keruun kanssa.

Näytteitä oppimistehtävistä ja oppilastyöistä kerättiin 48 opettajalta jokaisessa neljässä osallistujamaassa. Oppimistehtävillä tarkoitetaan tehtävänantoja, joita opettaja pyytää oppilaitaan tekemään lukuvuoden aikana. Ne voivat sisältää luokassa tai luokan ulkopuolella tehtyjä tehtäviä, ajallisesti yhdestä tunnista kahteen

kuukauteen kestäviä töitä, työkirjatehtäviä tai projektityöskentelyä. Lisäksi kouluista kerättiin näytteitä töistä, joita oppilaat tekivät annetun oppimistehtävän pohjalta. Jokaista kerättyä oppimistehtävää kohden kerättiin kuusi tehtävän perusteella toteutettua vastausta. Näitä vastauksia kutsutaan oppilastöiksi. Ne sisälsivät esseitä, työkirjatehtäviä, esityksiä tai muita oppilaiden tuotoksia. Oppimistehtävien ja oppilastöiden analyysin tarkoituksena oli saada yksityiskohtainen ja objektiivinen tarkastelunäkökulma luokkahuonekäytänteille. Kuudelta suomalaiskoululta saatiin yhteensä 117 oppimistehtävää ja 627 näihin liittyvää oppilastyötä. Tehtävien koodaamisen osallistui opettajia, opettajaksi opiskelevia ja tutkijoita. Aineiston koodauksessa hyödynnettiin jokaisessa maassa yhteisiä kriteerejä, jotka kuvaavat 2000-luvun taitojen ulottuvuuksia (taulukko 1).

Jokainen 2000-luvun taitojen ulottuvuus jaettiin neljään tasoon (koodit 1–4) kuvaamaan yksittäisen taidon esiintymistä oppimistehtävässä. Koodi 1 tarkoittaa, että tehtävässä ei ole mahdollisuutta toteuttaa kyseistä taitoa ja koodi 4 tarkoittaa kyseisen taidon korkealuokkaista käyttömahdollisuutta. Tällä tavoin rakennettiin mittari kuvaamaan, millä laajuudella oppilailla on mahdollisuus kehittää 2000-luvun taitojaan ja millä laajuudella he osoittavat osaamistaan työskentelyssään. Taulukossa 3 on esimerkkinä yhteistoiminnan tasojen kriteerit. Nämä määritellyt ja kriteerit kehitettiin SRI:ssä perustuen aikaisempiin tutkimuksiin (Bryk, Nagaoka & Newmann 2000; Matsumura & Pascal 2003; Mitchell, Shkolnik, Song, Uekawa, Murphy, Gareth & Means 2005; Shear, Means, Gorges, Toyama, Gallagher, Estrella & Lundh 2009).

Taulukko 3. Yhteistoiminnan tasojen kriteerit

Taso	Yhteistoiminnan kuvaus
4	Oppimistehtävä vaatii yhteistoimintaa muiden ihmisten kanssa luokassa tai sen ulkopuolella ja toisistaan riippuvien tuotosten tekemistä, jolloin oppilaat tekevät tuotoksen yhdessä ja keskustelevat sen sisällöstä ja suunnittelusta.
3	Oppimistehtävä vaatii yhteistoimintaa muiden ihmisten kanssa, mutta oppilaat eivät tee toisistaan riippuvia tuotoksia. Sen sijaan jokainen oppilas tekee yksilöllisen tuotoksen tai oppilaat yhdistävät työnsä siten, että se ei vaadi yhteistä suunnittelua.
2	Oppimistehtävä mahdollistaa yhteistoiminnan muiden ihmisten kanssa, mutta tehtävä ei suoraan vaadi yhteistoimintaa.
1	Oppimistehtävä ei sisällä yhteistoimintaa: oppilaat työskentelevät yksilöllisesti. Jos yhteistoimintaa ei ole suoraan mainittu tehtävässä, oletetaan, että sitä ei ole.

Innovatiivinen opetus on yhteydessä 2000-luvun taitojen oppimiseen

Tutkimuksen päätuloksena nousi esille, että opetuksen innovatiivisuus on voimakkaasti yhteydessä 2000-luvun taitojen oppimiseen kouluissa. Tutkimus osoitti, että kouluissa eri puolilla maailmaa ei kuitenkaan ole riittävästi ymmärrystä siitä, mitä 2000-luvun taidot ovat tai miten suunnitellaan oppimistehtäviä, jotka edistävät näiden taitojen oppimista. Kouluille on haasteellista, ettei 2000-luvun oppimista tai sen edellytyksiä opetukselle ole määritelty selkeästi. Tulokset myös osoittivat, että kouluun liittyvät tekijät ovat yhteydessä innovatiivisiin opetuskäytänteisiin.

Suomalaiset opetushallinnon edustajat määrittivät koulun tehtävän kahtena päätavoitteena: kasvatuksellisena sekä 2000-luvun oppimista edistävänä. Kasvatuksellisina tavoitteina painotettiin turvallisen kasvuympäristön tarjoamista ja yhteiskunnan kansalaiseksi kasvattamista. Opetushallinnon edustajat jäsensivät 2000-luvun taitoja pääasiassa samansuuntaisesti IITL-tutkimuksen viitekehyksen kanssa. Kuudesta pääulottuvuudesta neljä – yhteistoiminta, tiedonrakentelu, ongelmanratkaisu ja kommunikointi – mainittiin haastatteluissa. Lisäksi suomalaisnäkemyksissä tuotiin esille ajattelunaidot, kekseliäisyys, luovuus, empatia ja



Kuva: Vesa Hursti

globaali ymmärrys. Näistä ainakin kekseliäisyys ja luovuus ovat läheisesti yhteydessä kansainväliseen viitekehukseen sisältyvän 'innovaation' kanssa. Tietotekniikan merkitys nähtiin Suomessa laaja-alaisesti työvälineeksi koulutuksellisten tavoitteiden saavuttamiselle ja koulutuksen kehittämiseksi sekä oppilaan omien valinnanmahdollisuuksien lisäämiselle. Ainoastaan itsesäätely oli kansainvälisessä viitekehuksessa sellainen, jota suomalaisten opetushallinnon edustajien näkemyksissä ei tuotu esille.

Oppimistehtävät ja oppilastyöt

Innovatiiviset opetuskäytänteet olivat tutkimukseen osallistuneiden koulujen yhteisenä päämääränä. Oppimistehtävien ja oppilastyöiden analyysi kuitenkin osoitti, että suurin osa koulujen opetuksesta ei vielä heijasta näitä tavoitteita.

Suomalaiskouluista kerätyt oppimistehtävät saivat pääsääntöisesti hyvin matalia tuloksia oppimistehtävien analysoinnissa (ks. taulukko 4). Peräti 65 % kaikista tehtävistä sijoittui alimpaan mahdolliseen tasoon (taso 1). Tämä tarkoittaa, että tehtävä ei mahdollistanut kyseisen taidon oppimista lainkaan. Neljännelle eli korkeimmalle tasolle ulottui ainoastaan 4 % tehtävistä. Oppilailta oli tulosten mukaan eniten mahdollisuuksia oppia tiedonrakentelua, jossa 34 % tehtävistä ylsi kolmannelle tasolle. Sen sijaan itsesäätelyn ja tietotekniikan käytön mahdollisuudet ovat huomattavasti heikommalla tasolla. Tehtävistä 94 % ei mahdollistanut lainkaan itsesäätelyä ja 75 % ei edellyttänyt tietotekniikan käyttöä.

Taulukko 4. Oppimistehtävien tason jakautuminen 2000-luvun taidoissa

Taso	Yhteistoiminta %	Tiedonrakentelu %	Tietotekniikan käyttö %	Ongelmanratkaisu %	Itsesäätely %	Yhteensä %
4	9	5	2	0	3	4
3	9	34	17	12	2	15
2	17	21	6	36	2	16
1	65	39	75	52	94	65


Taulukko 5. *Oppilastöiden tason jakautuminen 2000-luvun taidoissa*

Taso	Tiedon- rakentelu %	Tietotekniikan käyttö %	Ongelman- ratkaisu %	Taitava kommunikointi %	Yhteensä %
4	4	0	0	3	2
3	32	10	12	3	14
2	26	10	28	16	20
1	39	81	60	77	64

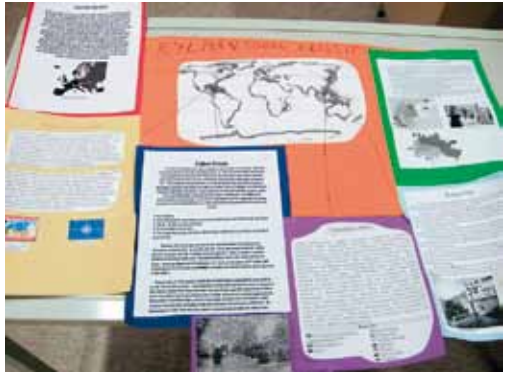
Oppimistehtävät ennakoivat vahvasti oppilastöiden tuloksia, sillä myös niiden tulokset olivat hyvin matalia analyysin perusteella (taulukko 5). Kaikki ulottuvuudet huomioiden, jopa 64 % oppilastöistä luokiteltiin alimpaan mahdolliseen tasoon. Korkeimmalle tasolle (taso 4) ei päästy tietotekniikan käytössä ja ongelmanratkaisussa lainkaan. Kuten oppimistehtävissäkin, myös oppilastöissä tiedonrakentelu oli vahvin ulottuvuus. Oppilastöistä 32 % ylsi kolmannelle tasolle.

Oppimistehtävien ja oppilastöiden joukossa oli sekä kansainvälisellä (kuva 1) että kansallisella (kuva 2) tasolla joitakin esimerkkejä edistyksellisestä 2000-luvun oppimisesta. Esimerkkitehtävissä oppilaat muun muassa sovelsivat aiempia tietoaan uuteen asiaan, laajensivat oppimista luokkahuoneen ulkopuolelle, käyttivät teknologiaa, saivat valinnanmahdollisuuksia sekä toimivat osana vertaisryhmää. Heitä pyydettiin esimerkiksi haastattelemaan toisen maailmansodan aikaan eläneitä sukulaisiaan tai yhdistämään usean oppilaan yksilöllisiä tutkimustöitä kylmän sodan kriiseistä yhdeksi kokonaisuudeksi ja esittelemään työnsä itse valitsemallaan tavalla. Muissa edistyneimmissä suomalaiskoulujen oppimistehtävissä oppilaat etsivät tietoa monipuolisesti, esittivät tuotoksiaan ryhmänä, yhdistelivät tietoa muiden oppilaiden kanssa sekä perustelivat mielipiteitään eri näkökulmista. Tällaisten taitojen harjoittelu jäi aineistossa kuitenkin työkirjatehtävien, yksilöllisen työskentelyn sekä lyhytkestoisten tehtävien varjoon.

Oppimistehtävien ja oppilastöiden analyysi osoitti, että opettajan antaman tehtävän laatu ennustaa vahvasti oppilaan työskentelyn laatua oppimistehtävässä. Kansainvälisessä aineistossa yli kaksi kolmasosaa oppilastöistä sai saman tason 2000-luvun taidoissa kuin niitä vastaava oppimistehtäväkin. Kaikissa 2000-luvun

<p>Essee: "Miksi meidän pitäisi muistaa toinen maailmansota?" Muista, mitä olemme oppineet esseen kirjoittamisesta. Pyydä sukulaisiasi kertomaan sodan alkuvaiheista. Missä he olivat sodan aikana? Kuinka he kuuluivat sen päättymisestä? Kirjoita haastattelu tietokoneelle. Kerää internetin avulla materiaalia paikoista, joissa sukulaisesi asuivat sodan aikana. Lisää myös valokuvia tuolta ajalta. Kirjoita tutkimuksesi pohjalta essee koulun lehteen.</p>	
--	--

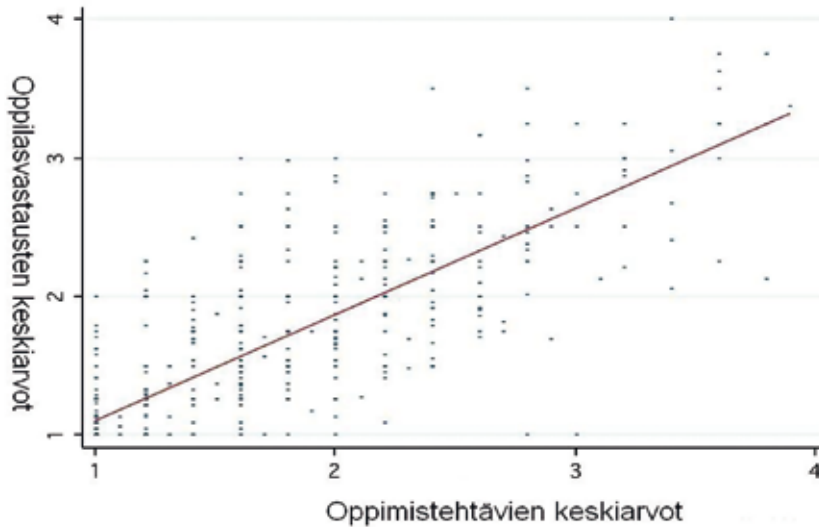
Kuva 1. Oppimistehtäväsimerkki Venäjältä

<p>Kylmä sota 1945–1954 -ryhmätyö Valitse yksi kylmän sodan kriisi neljästä vaihtoehdosta. Tee valitsemastasi aiheesta essee ja kartta. Etsi tietoa kirjoista ja internetistä. Yhdistä työsi kolmen muun oppilaan kanssa ja tee yhteinen posterit, johon väritätte kylmän sodan kriisipisteet. Esitelkää työnne ryhmänä.</p>	
--	---

Kuva 2. Oppimistehtäväsimerkki Suomesta

taitojen ulottuvuuksissa annetun oppimistehtävän taso ennusti vahvasti siihen liittyvän oppilastyön tasoa (kuvio 2).

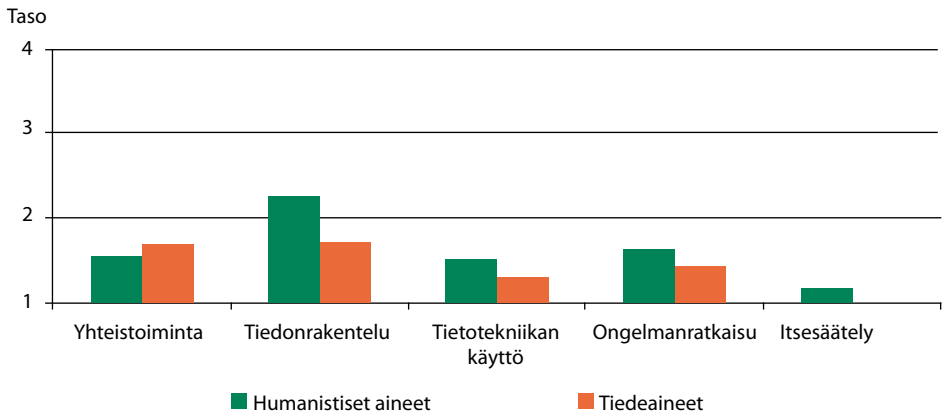
Oppilastoissa yli 90 % eri tasojen välisestä vaihtelusta oli selitettävissä tehtäviin liittyvillä eroilla – ei oppilaiden välisillä eroilla. Yli puolessa (55 %) tehtävistä oppilastyöt saivat saman tason 2000-luvun taitojen ulottuvuuksissa kuin oppimistehtäväkin. Yli 70 % oppilastoista ei sisältänyt oppilaiden välistä vaihtelua saman ulottuvuuden sisällä.



Kuvio 2. Oppimistehtävien ja oppilastöiden yhteys

Aineisto viittaa opettajien antamissa tehtävissä niin sanottuun kattovaikutukseen. Vaikka oppilaat pystyisivät osoittamaan työssään 2000-luvun taitojaan enemmän kuin tehtävä edellytti, he tekivät niin vain harvoin. Hyvin harvat oppilastyöt saivat korkeamman tason kuin niihin liittyvät oppimistehtävät. Tämä osoittaa merkitykselliseksi sen, että oppimistehtävien vaatimustaso asetetaan korkealle suunniteltaessa oppilaiden 2000-luvun taitoja esiintuovia ja niihin kannustavia oppimistehtäviä. Nämä tulokset ovat yhteneviä myös aikaisempien tulosten kanssa (esim. Bryk, Nagaoka & Newmann 2000; Mitchell ym. 2005), joiden mukaan oppilaille on annettava haastavia oppimistehtäviä, jos halutaan heidän tekevän korkealaatuista työtä.

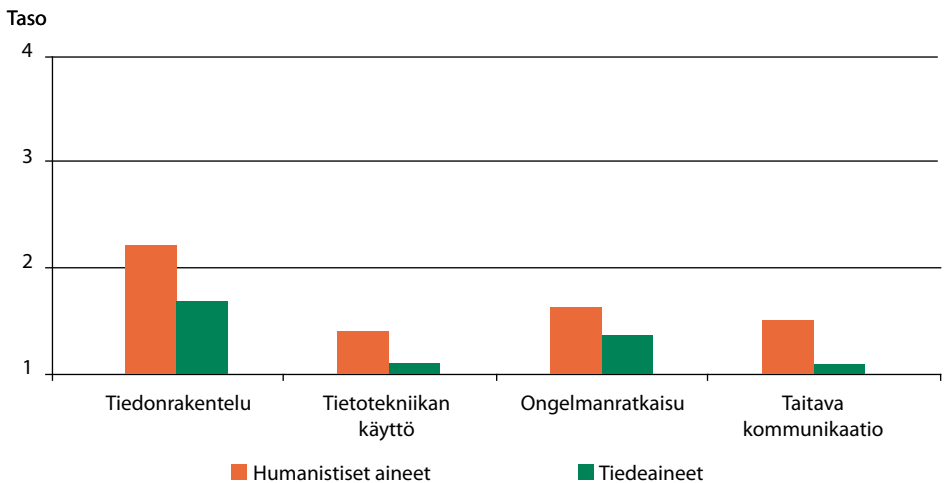
Analyysissä oppiaineet jaoteltiin humanistisiin aineisiin sekä tiedeaineisiin. Humanistiset aineet sisältävät mm. historian, yhteiskuntaopin, maantiedon, uskonnon sekä äidinkielen ja kirjallisuuden. Tiedeaineisiin puolestaan luokiteltiin matematiikka, fysiikka, kemia sekä biologia. Oppimistehtävien tasoissa ei löytynyt merkittäviä oppiainekohtaisia eroja (kuvio 3). Yleisesti humanistisissa aineissa esiintyi hiukan tiedeaineita enemmän 2000-luvun taitoja edistäviä tehtäviä. Oppimistehtävissä näkyi vahvimmin tiedonrakentelu ja vähiten oppilaan itsesääteily. Nämä tehtävät edellyttivät itse- ja vertaisarviointia, oman toiminnan suunnittelua sekä projektin pitkäkestoisuutta. Myös yhteistoiminnallisuus oli suhteellisen vähäistä,



Kuvio 3. Oppimistehtävien sisältämät 2000-luvut taidot suomalaiskouluissa

vaikka lähes kaikki opettajat (98 %) kertoivatkin kyselyssä teettävänsä luokissaan ainakin joskus pienryhmätyöskentelyä.

Myös oppilastöissä oli vain vähän oppiainekohtaisia eroja (kuvio 4). Tiedonrakentelu oli keskiarvoltaan vahvin ulottuvuus. Mikään 2000-luvun taitojen ulottuvuus ei ollut oppilastöissä korkeammalla tasolla kuin oppimistehtävissä.



Kuvio 4. Oppilastöiden sisältämät 2000-luvun taidot suomalaiskouluissa

Innovatiiviset opetuskäytänteet

Tämän tutkimuksen keskeisenä tavoitteena on oppilaiden 2000-luvun taitojen oppimisen edistäminen. Niitä opettajan käytänteitä, jotka edistävät näitä taitoja kutsutaan innovatiivisiksi opetuskäytänteiksi. Tutkimuksessa haastateltujen suomalaisen opetushallinnon edustajien mielestä innovatiiviset opetuskäytänteet mahdollistavat tasapainoisen kasvun ja kehityksen oppilaiden omien kiinnostusten ja kykyjen mukaisesti. Parhaimmillaan opetus antaa oppilaille valinnanmahdollisuuksia ja tapoja itsensä kehittämiseen. Opettajan tulee pyrkiä ymmärtämään ja tulkitsemaan tulevaisuutta sekä nähdä 2000-luvun osaaminen opetuksen ja oppimisen olennaisena osana.

Venäläisessä luokassa... oppilaat toteuttavat kahden kuu- kauden pituisen tutkimuksen ilmastomuuttujista kuten lämpötilasta ja kosteudesta. He suunnittelevat käyttävänsä eläviä kasveja parantaakseen ilmanlaatua koulussa.

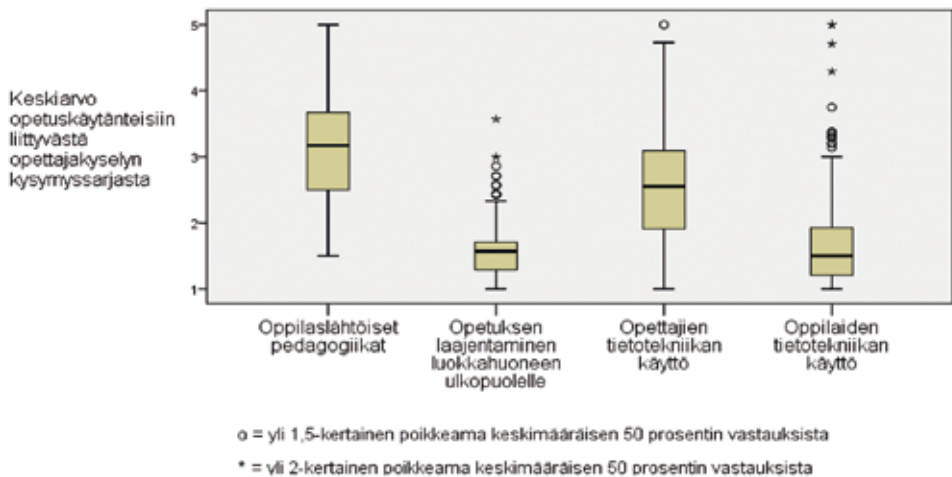
Senegalilaisessa luokassa... oppilaat näkevät dynaamisia visualisointeja solun jakautumisesta. Heidän luokassa ei ole teknologiaa, mutta opettaja on tuonut oman kannettavan tietokoneen, jotta hän voi elävöittää opetustaan.



Kuva: Vesa Hursti

Suomalaisessa luokassa... oppilaat käyttävät digitaalisia taskutallentimia ja matkapuhelimiin äänittääkseen ja kuvittaakseen itse keksimänsä tarinan.

Opettajakyselyn perusteella innovatiivinen opetuskäytänte näyttäytyi suomalaiskouluissa yleisimmin oppilaslähtöisyytenä (kuvio 5). Opettajat integroivat tietotekniikkaa opetukseensa suhteellisen vähän, mutta oppilaiden tietotekniikan käyttö oli vieläkin harvinaisempaa. Myös opetuksen laajentamista luokahuoneen



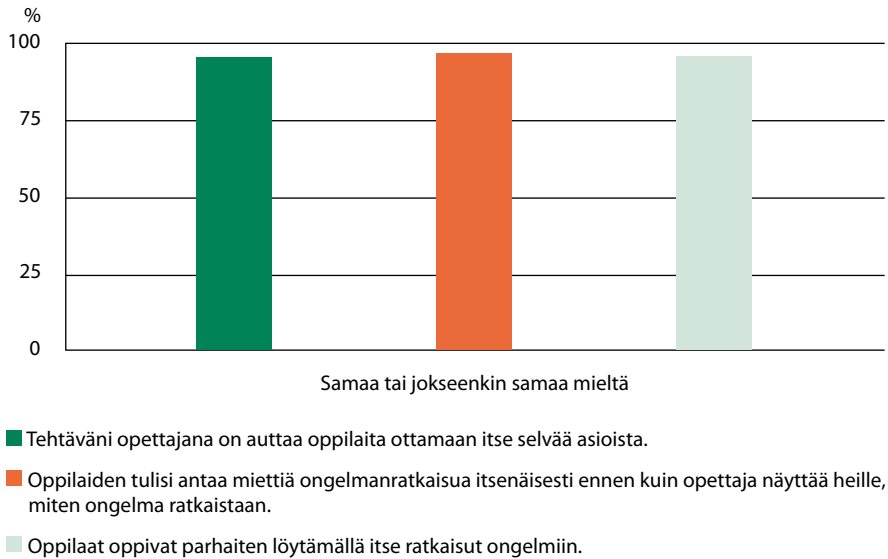
Kuvio 5. Innovatiiviset opetuskäytänteet suomalaiskouluissa

ulkopuolelle tapahtui erittäin harvoin. Suomalaiskoulujen tuloksissa oli kuitenkin huomattavaa, että yksittäiset opettajat pääsivät kaikilla innovatiivisten opetuskäytänteiden osa-alueilla hyvinkin korkeisiin tuloksiin. Nämä niin kutsutut innovaattorit on merkitty kuvioon 5 erikoismerkeillä eli tähdillä ja palloilla.

Tulosten perusteella innovatiiviset opetuskäytänteet eivät vielä ole laaja-alaisesti levinneet suomalaiskouluihin ja innovaattorit ovat tyypillisimmin yksittäisiä opettajia tai opettajaryhmiä. Innovatiivisten opetuskäytänteiden ilmeneminen ja leviäminen riippuukin suomalaiskouluissa usein yksittäisistä toimijoista.

Tämän tutkimuksen tulosten mukaan opettajilla oli samanaikaisesti sekä konstruktivistisia että suoran tiedonvälittämisen näkemyksiä opettamisesta. Kaikissa tutkimusmaissa, Suomea lukuun ottamatta, opettajien konstruktivistiset näkemykset esiintyivät vahvasti yhdessä perinteisten näkemysten kanssa. Näissä maissa yli 85 % opettajista oli samaa mieltä siitä, että opetuksen on rakennuttava sellaisten ongelmien ympärille, joissa on selkeät ja oikeat vastaukset. Yli 80 % oli samaa mieltä myös päinvastaisesta väittämästä: ajattelu- ja päättelyprosessit ovat tärkeämpiä kuin tietyt opetussuunnitelmasisällöt. Nämä tulokset ovat yhteneviä OECD:n TALIS-tutkimuksen kanssa (OECD 2009).

Suomessakin opettajilla oli sekä konstruktivistisia että suoraan tiedonvälitykseen liittyviä näkemyksiä opettamisesta, mutta erot eivät olleet yhtä jyrkkiä. Suo-

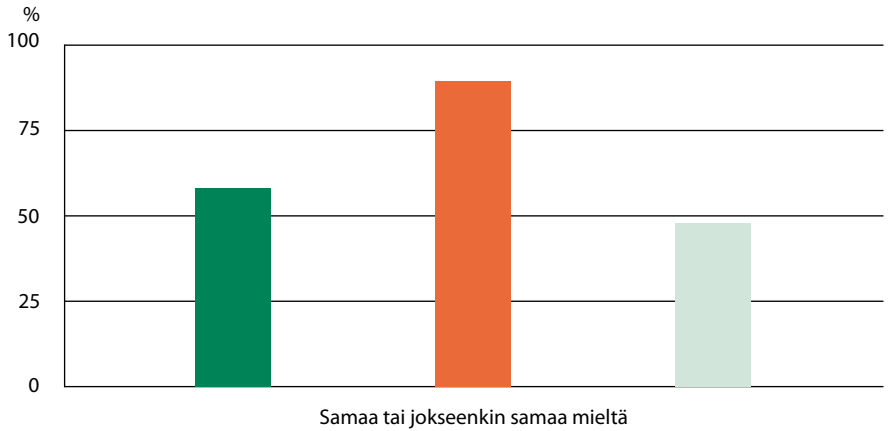


Kuvio 6. Suomalaisopettajien konstruktivistisia näkemyksiä opettamisesta

malaisopettajat mielsivät konstruktivistisen lähestymistavan tärkeämmäksi lähestymistavaksi kuin pelkän tiedonvälityksen opettajalta oppilaalle. Lähes kaikkien suomalaisopettajien mielestä opettajan työssä on tärkeää ohjata oppilaita ottamaan itse selvää asioista sekä ratkaisemaan ongelmia itsenäisesti (kuvio 6).

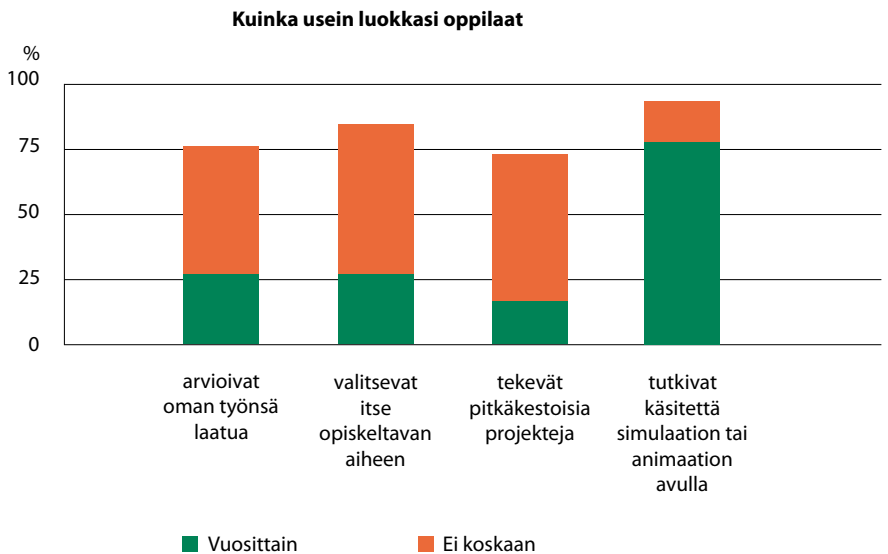
Toisaalta joissain kohdin suomalaisopettajat osoittivat perinteistä ajattelua (kuvio 7). Heistä 58 % uskoi, että hiljainen luokkahuone on tehokkaan oppimisen edellytys ja 48 % mielestä opetuksen tulisi perustua ongelmiin, joihin on olemassa selkeä ja oikea ratkaisu. Peräti 89 % opettajista oli sitä mieltä, että opettaja – eivät oppilaat – päättää, mitä luokassa tehdään.

Opettajakyselyssä tarkasteltiin pedagogisten näkemyksien lisäksi myös opetusikäntänteitä. Vaikka suomalaisopettajien näkemykset opettamisesta olivat enemmän konstruktivistisia kuin perinteisiä, olivat niin sanotut edistyskelliset opetuskäytänteet harvinaisia. Oppilaat arvioivat harvoin omaa työtään, valitsivat opiskeltavia aiheita, tekivät yli viikon kestäviä projekteja tai käyttivät tietokonesimulaatioita (kuvio 8). Nämä kaikki ovat kuitenkin merkittäviä työskentelymuotoja 2000-luvun oppimisessa (Shear, Means, Gallagher, House & Langworthy 2009).



- Hiljainen luokkahuone on yleensä tehokkaan oppimisen edellytys.
- Opettaja päättää, mitä luokassa tehdään, eivät oppilaat.
- Opetuksen tulisi perustua ongelmiin, joihin on olemassa selkeä ja oikea ratkaisu ja jotka suurin osa oppilaista pystyvät ymmärtämään nopeasti.

Kuvio 7. Suomalaisopettajien suoran tiedonvälittämisen näkemyksiä opettamisesta



Kuvio 8. Edistykselliset opetuksen muodot suomalaiskouluissa

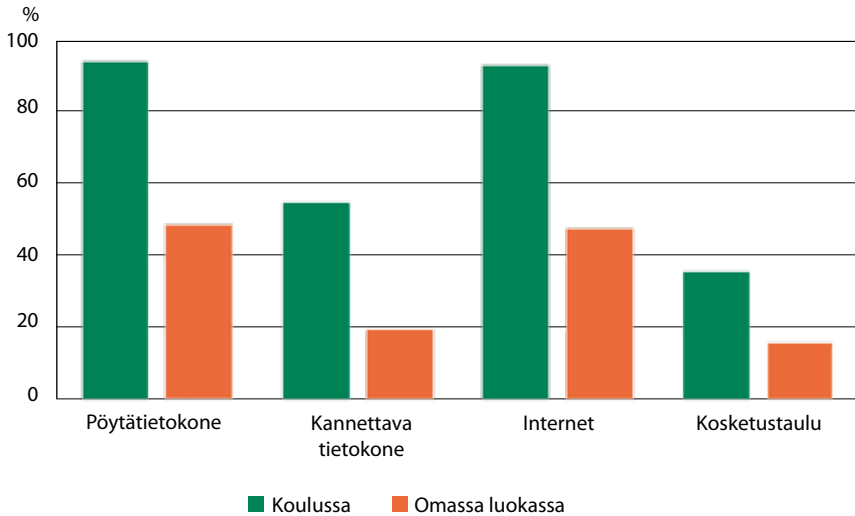
Tutkimukseen osallistuvien koulujen luokkatilanteista löytyi yksittäisiä esimerkkejä innovatiivisista opetuskäytänteistä. Käytänteet liittyivät joko pedagogisiin ratkaisuihin tai teknologian innovatiiviseen käyttöön. Havainnoituissa luokissa oppilaat tekivät laajamittaisia projekteja, yhdistelivät tietoa useista eri lähteistä, esittelivät tuotoksiaan muulle luokalle, ylittivät oppiainerajoja, käsittelivät kansainvälisyyteen liittyviä teemoja sekä käyttivät monipuolisesti teknologiaa. Luokissa havainnoitiin myös jonkin verran ongelmanratkaisua sekä tiedonrakentelua. Myös ryhmä- tai parityöskentely oli kouluissa erittäin yleistä. Tätä tukee opettajakysely, johon vastanneista suomalaisopettajista 98 % ilmoitti edellyttävänsä oppilailtaan ainakin joskus pienryhmätyöskentelyä.

Vaikka tutkimusaineistosta löytyi yksittäisiä esimerkkejä innovatiivisesta opetuksesta, ovat perinteiset opetuskäytänteet huomattavan paljon yleisempiä sekä Suomessa että muissa tutkimukseen osallistuneissa maissa. Perinteisiin opetuskäytänteisiin liitetään usein muun muassa opettajajohtoiset oppitunnit, valmiin tiedon esittäminen oppilaille sekä oppilaiden yksilöllinen työskentely esimerkiksi tehtäväkirjan, testin tai monisteen parissa (Chism 2006; Giest 2001). Opettaja-haastatteluiden sekä -kyselyn perusteella oppilaiden arvioiminen tapahtui yhä pääsääntöisesti kokeiden ja tehtävien perusteella, oppilaslähtöiset opiskeluaiheet olivat harvinaisia eikä koulutyöskentelyä juurikaan laajenneta luokkahuoneen ulkopuolelle.

Vaikka innovatiivisia opetuskäytänteitä esiintyykin kouluissa harvoin, oppilaat ovat oppineet joitain 2000-luvun taitoja. Opettajien mielestä oppilaat ovat taitavia työskentelemään pienryhmissä sekä käyttämään teknologiaa hyödykseen oppimisessa. Opettajien mielestä oppilailla ei kuitenkaan ole riittäviä taitoja projektityöskentelyyn, innovatiiviseen ongelmanratkaisuun tai monimutkaisen työn suunnitteluun.

Tietotekniikan käyttö

Teknologiaa oli hyvin saatavilla suomalaisissa tutkimuskouluissa, sillä yli 90 prosentilla kyselyyn vastanneista opettajista oli opetuskäytössään tietokone (kuvio 9). Sen sijaan alle puolella opettajista oli tietokone käytössä omassa luokkahuoneessaan. Tämä ero havaittiin tutkimuksessa erittäin oleelliseksi tekijäksi. Tutkimuksen kansainvälisten tulosten mukaan teknologian sijainti luokkahuoneessa vaikuttaa



Kuvio 9. Suomalaisopettajien käytössä oleva teknologia

opetuskäytön määrään enemmän kuin sijainti jossain muualla koulussa, kuten esimerkiksi ATK-luokissa. Internet-yhteyksien määrä oli suomalaisluokissa suunnilleen sama kuin pöytätietokoneiden määrä. Kosketustaulut olivat tietokoneisiin verrattuna suhteellisen harvinaisia kouluissa ja luokissa.

Hyvistä resursseista huolimatta tietotekniikan käyttö oli kouluissa harvinaista ja innovatiivinen käyttö lähes olematonta. Luokahuonehavainnointien perusteella teknologiaa käytettiin vain noin 50 % oppitunneista. Näissä käyttäjinä olivat yleensä opettajat ja käyttötarkoitus oli jotain, mitä voitaisiin tehdä myös ilman teknologian apua.

Tutkimuksen yhtenä tärkeänä tutkimuskohteena olivat tietotekniikan pedagogiset käyttötavat, jotka edistävät tietotekniikan syvällistä integrointia opetukseen ja oppimiseen. Tietotekniikan peruskäytöllä sen sijaan tarkoitetaan sitä, että opettaja valmistaa perinteiseen opetukseen kuuluvia opetusmateriaalia oppilaille tai käyttää tietotekniikkaa luokan hallinnointiin, kuten poissaolojen kirjaamiseen (taulukko 6). Oppilaiden osalta peruskäyttö tarkoittaa esimerkiksi yksinkertaista tekstinkäsittelyä tai internet-hakua annetusta aiheesta. Tulosten perusteella tietotekniikan pedagogiset käyttötavat olivat tietotekniikan peruskäyttöä enemmän yhteydessä

Taulukko 6. Esimerkkejä tietotekniikan peruskäytöstä ja korkeamman tasoisesta käytöstä

Esimerkkejä tietotekniikan peruskäytöstä	Esimerkkejä korkeamman tasoisesta tietotekniikan käytöstä
Monivalintatestit, -tehtävät tai lyhyet vastaukset tietokoneella	Testit tai tietokilpailut innovatiivisessa ympäristössä
Tiedonhaku internetistä tai muusta elektronisesta lähteestä	Tiedon analysointi ja yhdistely
Tarinoiden, raporttien tai esseiden kirjoitus/ muokkaus tekstinkäsittelyohjelmalla	Esitysten tai multimediatuotteiden luominen
Taitojen tai toimintamallien harjoittelu	Simulaatioiden ja animaatioiden käyttäminen tutkittaessa uutta asiaa tai abstraktia käsitettä
Kotitehtävän tai muun koulutyön sähköinen palauttaminen	Yhteydenpito koulun ulkopuolisten ihmisten kanssa opiskeluun liittyvissä aiheissa

innovatiivisiin opetuskäytänteisiin. Luokkahuoneissa, joissa oli ainakin jotain korkeamman tasoista tietotekniikan käyttöä, esiintyi enemmän innovatiivisia opetuskäytänteitä kuin luokissa, joissa tietotekniikkaa ei käytetty ollenkaan tai joissa tapahtui vain peruskäyttöä.

Miten innovatiivisia opetuskäytänteitä voidaan edistää?

Tämän tutkimuksen päätulos osoitti, että opetuksen innovatiivisuus on vahvasti yhteydessä 2000-luvun taitojen oppimiseen kouluissa. Opetuksen innovatiivisuudella tai niin sanotuilla innovatiivisilla opetuskäytänteillä tarkoitetaan sellaista opetusta, jossa painotetaan oppijälähtöistä pedagogiikkaa, oppimisen laajentamista luokkahuoneen ulkopuolelle sekä hyödynnetään tietotekniikka opetuksessa ja oppimisessa. Kouluun liittyvillä tekijöillä on keskeinen merkitys opetuksen innovatiivisuudelle. Innovatiiviset opetuskäytänteet eivät kuitenkaan vielä ole laaja-alaisesti levinneet kouluihin vaan innovaattorit ovat edelleen tyypillisimmin yksittäisiä opettajia tai opettajaryhmiä. Kouluun liittyvistä tekijöistä innovatiivisiin opetuskäytänteisiin on eniten yhteydessä opettajien yhteistyö, tietotekniikan käyttömahdollisuudet, tietotekniikan käytön tukeminen sekä koulun johdon tuki. Näiden lisäksi opettajien saamalla koulutuksella on keskeinen merkitys.



Kuva: Vesa Hursti

Tulosten perusteella näyttää siltä, että opetushallinnon tasolla on päästy yksimielisyyteen siitä, millaisia taitoja koulun pitäisi harjaannuttaa oppilailleen. Ongelmaksi on kuitenkin muodostunut toimivien käytänteiden puuttuminen tavoitteiden jalkauttamisessa. Opetushallinnon viesti muutoksen tarpeellisuudesta on saavuttanut tutkimuksen kouluissa jo rehtorit. Rehtorit ovatkin merkittävässä roolissa koulun uudistumisessa. He tunnistavat tarpeen muutokselle ja näkevät sen tärkeänä koulutasoisena tavoitteena. He ovat sitoutuneita yhteisen vision ja toimivan työskentelykulttuurin rakentamiseen. Opettajien työtä hallitsevat kuitenkin vahvat perinteet ja rehtorit eivät voi olla ottamatta myös niitä huomioon. Tutkimuksen rehtorit haluavat löytää yhteisen tavoitteen toiminnan kehittämisestä, mutta kokevat myös, että opettajilla ei tällä hetkellä ole valmiuksia vaadittavaan muutokseen. Osa opettajistakin tiedostaa haasteet ja odotukset muutokselle, mutta omasta mielestään heillä ei ole riittävästi konkreettisia työkaluja johdattaa oppilaitaan 2000-luvun oppimiseen.

Opettajilla on kouluissa teknologiaa käytössään, mutta heiltä puuttuu konkreettinen malli siitä, kuinka he voivat monipuolistaa ja rikastaa opetustaan sen avulla. Opettajat kaipaavat tähän pedagogista tukea.

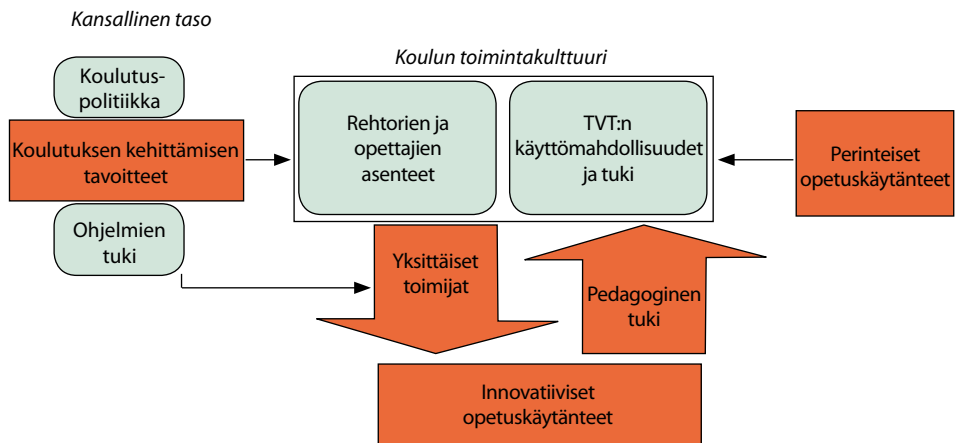
Tulokset osoittavat monipuolisen ammatillisen kehittymisen olevan yhteydessä opetuskäytänteiden innovatiivisuuteen. Erityisen myönteinen yhteys oli tutkimus-

lähtöisyydellä sekä opettajaverkostoihin osallistumisella. Sen sijaan yksipuolisella kouluttautumisella, kuten muodolliseen koulutukseen, yksittäisiin koulutustilaisuuksiin tai pelkästään tekniseen näkökulmaan perustuviin koulutuksiin osallistumisella, oli vähäisempi yhteys opetuksen uudistumiseen. Opettajat pitivät kollegoitaa tärkeänä tukena työssä jaksamisessa. Pelkkä kollegoiden tuki ei ole kuitenkaan riittävä innovatiivisten opetuskäytänteiden edistämiseksi.

Jokaisesta tutkimuskoulusta löytyi pieni joukko opettajia, jotka olivat omalla panoksellaan edistäneet innovatiivisten opetuskäytänteiden syntymistä. Nämä koulujen ns. innovaattoriopettajat olivat opetuskäytänteiltään pääosin samanlaisia kuin koulun muutkin opettajat. Erottavana tekijänä oli muita monipuolisempi valikoima erilaisia toimintatapoja. Innovatiiviset opettajat olivat monissa asioissa hyvin perinteisiä: opettajajohtoisia, vahvan struktuurin luokkaan luoneita sekä perinteisillä keinoilla oppilaitaan arvioivia opettajia. Näiden menetelmien lisäksi he käyttivät muita opettajia useammin oppilaslähtöisiä menetelmiä sekä tietotekniikkaa. Nämä opettajat myös yhdistelivät opetuksessaan innovatiivisia ja perinteisiä opetuskäytänteitä. He olivat toiminnallaan tuoneet koulukulttuuriin jotain uutta perinteisen toimintamallin ulkopuolelta. Innovaattoriopettajat joutuivat kuitenkin kohtaamaan usein paineita koko koulun uudistamisesta sekä muutosvastarintaa muilta opettajilta. He jäivät usein työssään myös liian yksin. Tällaiset opetusta uudistavat opettajat tarvitsevat tukea koulun rehtorilta ja muulta työyhteisöltä. He tarvitsevat yhteisön arvostusta sekä ulkopuolisia näkökulmia opetuskäytänteidensä arvioimiseen sekä levittämiseen muualle kouluun. Vastuu innovatiivisen opetuskäytännön leviämisestä ei saisi jäädä yksin innovaattoriopettajien vastuulle.

Kuvio 10 osoittaa tapaustutkimuskoulujen tulosten perusteella, kuinka innovatiiviset opetuskäytännöt leviävät osaksi koulun toimintakulttuuria. Samalla kuvio tuo esille myös koulun muuttumisen ongelmallisuuden.

Muutos edellyttää aktiivisia yksittäisiä toimijoita, jotka toiminnallaan kehittävät innovatiivisia opetuskäytänteitä. Tutkimuksen koulut saavat usein rahoitusta tai tukea joltain kehittämisohjelmalta. Tämä tuki keskittyy lähinnä näiden yksittäisten toimijoiden toimintaan eikä sillä saavuteta suoraan hyötyjä koko koulun toimintakulttuurin kehittämiseksi. Toisaalta yksittäiset toimijat jäävät työssään muusta koulukulttuurista ulkopuoliseksi ilman riittävää tukea, jolloin myös innovatiiviset opetuskäytännöt jäävät yksittäistapauksiksi. Innovatiivisten opetuskäytänteiden leviäminen osaksi koulukulttuuria edellyttäisi yhteisten keskustelujen sekä yhteisen vision ja päämäärän rakentamista koko koulun tasolla. Tämä ei kuitenkaan onnistu



Kuvio 10. Innovatiiviset opetuskäytänteet suomalaiskouluissa

ilman yksittäisten toimijoiden työhön kohdistettua pedagogista tukea. Useissa taustatutkimuksen kouluista muut opettajat eivät olleet juurikaan tietoisia innovaattoriopettajien toiminnasta tai siitä, millaista heidän opettamisensa on. Jos tämä innovatiivinen toiminta voitaisiin saada koulun kulttuurissa läpinäkyvämmäksi, edistäisi se myös koulun muiden opettajien uudistumista.

Lähteet

- Ackoff, R. & Greenberg, D. 2008. Turning learning right side up: Putting education back on track. New Jersey: Wharton School Publishing.
- Ananiadou, K. & Claro, M. 2009. 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. OECD Education Working Papers 41.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. 1999. How people learn: Brain, mind, and experience. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Bryk, A. S., Nagaoka, J. K. & Newmann, F. M. 2000. Chicago classroom demands for authentic intellectual work: Trends from 1997–1999. Chicago, IL: Consortium on Chicago School Research.
- Buckingham, D. 2007. Beyond technology: Children's learning in the age of digital culture. Cambridge Polity Press.
- Chism, N.V.N. 2006. Challenging traditional assumptions and rethinking learning spaces. Teoksessa D.G. Oblinger (toim.) Learning spaces. Educause. Saatavilla: <www.educause.edu/learningspaces> (luettu 3.12.2010).
- Claxton, G. 2002. Education for the learning age: A sociocultural approach to learning to learn. Teoksessa G. Wells & G. Claxton (toim.) Learning for life in 21st century. Sociocultural perspectives on the future of education. Cambridge, MA: Blackwell, 21–33.
- Conlon, T. 2000. Visions of change: Information technology, education and postmodernism. British Journal of Educational Technology 31 (2), 109–116.

- Dalin, P. 1998. Developing the twenty-first century school: A challenge to reformers. Teoksessa A. Hargreaves, A. Lieberman, M. Fullan & D.W. Hopkins (toim.) International handbook of educational change. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1059–1073.
- Darling-Hammond, L., Barron, B., Pearson, P. D., Schoenfeld, A., Stage, E., Zimmerman, T., Cervetti, G. & Tilson, J. 2008. Powerful learning: What we know about teaching for understanding. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Giest, H. 2001. Instruction and learning in elementary school. Teoksessa M. Hedegaard (toim.) Learning in classrooms: A cultural-historical approach. Aarhus: Aarhus University Press.
- Hargreaves, A. 2005. The emotions of teaching and educational change. Teoksessa A. Hargreaves (toim.) Extending educational change. Dordrecht: Springer, 278–295.
- ITL Research. 2010. Innovative teaching and learning. Saatavilla: <www.itlresearch.com> (luettu 19.12.2010).
- Kankaanranta, M. & Norrena, J. 2010. Innovatiivinen opetus ja oppiminen. Kansainvälisen ITL-tutkimuksen pilottivuoden päätulokset ja ensituloksia Suomesta.
- Kankaanranta, M. & Puhakka, E. 2008. Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä. Kansainvälisen SITES 2006 -tutkimuksen tuloksia. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Law, N., Pelgrum, W. & Plomp, T. 2010. Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study. Hong Kong: Comparative Education Research Centre.
- Matsumura, L. C. & Pascal, J. 2003. Teachers' assignments and student work: Opening a window on classroom practice. Los Angeles: CRESST/University of California.
- Mitchell, K., Shkolnik, J., Song, M., Uekawa, K., Murphy, R., Garet, M. & Means, B. 2005. Rigor, relevance, and results: The quality of teacher assignments and student work in new and conventional high schools. Washington, DC: American Institutes for Research and SRI International.
- OECD. 2009. Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS. Paris: OECD Publishing.
- Partnership for 21st century skills. 2004. Framework for 21st century learning. Saatavilla <www.21stcenturyskills.org> (luettu 3.12.2010).
- Prensky, M. 2001. Digital natives, digital immigrants. On the horizon. MCB University Press 9 (5, October 2001).
- Scheuermann, F. & Pedró, F. 2009. Assessing the effects of ICT in Education: Indicators, criteria and benchmarks for international comparisons. JRC/European Commission and OECD.
- Shear, L., Means, B., Gallagher, L., House, A. & Langworthy, M. 2009. ITL research design. Menlo Park, CA: SRI International.
- Shear, L., Means, B., Gorges, T., Toyama, Y., Gallagher, L., Estrella, G. & Lundh, P. 2009. The Microsoft Innovative Schools Program Year 1 evaluation report. Seattle: Microsoft.
- Sulkunen, S., Välijärvi, J., Arffman, I., Harju-Luukkainen, H., Kupari, P., Nissinen, K., Puhakka, E. & Reinikainen, P. 2010. PISA 2009 Ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:21. Helsinki: Yliopistopaino.
- Tyack, D. & Tobin, W. 1994. The "grammar" of schooling: Why has it been so hard to change? American Educational Research Journal 31 (3), 453–479.
- UNESCO. 2008. ICT competency standards for teachers. Policy Framework. UK.
- Välijärvi, J., Linnakylä, P., Kupari, P., Reinikainen, P. & Arffman, I. 2002. The Finnish success in PISA – and some reasons behind it. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Weir, A.D. 1997. Professions under change. Teoksessa K. Watson, C. Modgil & S. Modgil (toim.) Educational dilemmas: Debate and diversity. Volume one: Teachers, teacher education and training. London: Cassell.
- Williams, S.M. 2003. Technology in education: Current trends. Teoksessa J.W. Guthrie (toim.) Encyclopedia of education. Second Edition. New York: Macmillan, 2509–2513.
- Wong, E.M.L., Li, S.S.C., Choi, T.-H. & Lee, T.N. 2008. Insights into innovative classroom practices with ICT: Identifying the impetus for change. Educational Technology & Society 11 (1), 248–265.

Meidän luokan juttu – tieto- ja viestintäteknikka kodin ja koulun yhteistyön tukena

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa tarkastellaan tieto- ja viestintäteknikan käyttöönottoa sekä käyttöä kodin ja koulun yhteistyön tukena. Kiinnostuksen kohteena ovat tietotekniikan käyttöönoton ja käytön vaikutukset opettajan työhön, kodin toimintaan, luokan toimintaan, kodin ja koulun sekä kotien väliseen yhteistyöhön. Lähtökohtana on, että kartoittamalla käyttöönoton haasteet ja ottamalla huomioon innovaatio ja sen käyttöönottajat voidaan saavuttaa tuloksia jo nykyisin käytettävissä olevilla teknologisilla välineillä. Aineisto on kerätty peruskoulun toisen ja kolmannen luokan oppilaiden, vanhempien ja opettajien yhteistyöstä lukuvuoden 2009–2010 aikana. Analyysi perustuu haastatteluiden ja kyselyjen kvalitatiiviseen aineistolähtöiseen sisällönanalyysiin. Tulosten mukaan kodin ja koulun vuorovaikutusta tukevan tietoteknisen innovaation käyttöönottoa edistävät tiedottamisen ja vuorovaikutuksen helppous ja nopeus. Perusopetuksen suunnittelussa ja kehittämisessä kodin ja koulun yhteistyöhön liittyen tulisi ottaa huomioon teknologian tarjoamat mahdol-

lisuudet. Olennaista on sekä yhteiskunnallisesti, kuntatasolla että koulujen tasolla pohtia, millä tavalla opettajia, oppilaita ja vanhempia voidaan tukea tietotekniikan mielekkäässä ja tarvelähtöisessä hyödyntämisessä kodin ja koulun yhteistyössä.

Kodin ja koulun yhteistyö

Kodin ja koulun yhteistyön keskeisenä tavoitteena on tukea lasten ja nuorten kokonaisvaltaista sekä turvallista kasvua ja kehitystä (Opetushallitus 2004). Mitä lähempänä vanhemmat ovat lastensa opetusta ja koulun toimintaa, sitä suurempi vaikutus sillä on lapsen kehitykseen ja oppimissaavutuksiin (Fullan 2007). Keskeisiä asioita kodin ja koulun yhteistyössä ovat kumppanuus ja jaettu vastuu. Olennaisia tekijöitä ovat välittäminen, luottaminen ja kunnioittaminen. Kotien ja koulujen kumppanuuden myötä oppilas kokee, että hänestä välitetään ja häntä tuetaan yhteisöllisesti. Tätä kautta häntä voidaan rohkaista, ohjata ja motivoida tekemään parhaansa (Epstein 2009).

Kodin ja koulun yhteistyön haasteena on ottaa huomioon opettajan, oppilaiden ja vanhempien erilaiset tarpeet ja tavoitteet. Opettajat pohtivat, miten kodin ja koulun yhteistyö tulisi organisoida, jotta se tukisi yksittäisen oppilaan kehitystä ja parantaisi luokkayhteisön yhteishenkeä sekä yhteisöllisyyttä. Opettajat myös pohtivat oppilasmäärien kasvaessa, miten he ehtivät työajan puitteissa organisoida kodin ja koulun yhteistyötä ja saada myös passiiviset vanhemmat osallistumaan. Useat vanhemmat toivovat, että he saisivat tietoa lastensa koulunkäynnistä ja koulun tapahtumista enemmän. Vanhempien aika työpäivän jälkeen ei kuitenkaan tahdo riittää kodin ja koulun yhteistyöhön (Siniharju 2003). Tarvitaan yksilöllisyyden huomioonottamista, mutta myös yhteisöllisyyttä ja kollektiivista vastuuta.

Yhteisöllinen kehitystyö vaatii aikaa. Onnistuakseen sen tulee olla säännöllistä ja yhteistyössä eri toimijoiden kanssa suunniteltua. Olennaista on, että kaikkien osapuolien: opettajien, oppilaiden ja vanhempien ajatuksia, mielipiteitä sekä toiveita kunnioitetaan. Tavoitteena on, että pitkäjänteisen yhteisen kehitystyön tuloksena yhä useammat perheet ja opettajat voivat oppia työskentelemään toistensa kanssa sekä yhteisöllisesti lasten etujen puolesta (Epstein 2009).

Tietotekniikan käyttö innovaationa

Tietotekniikka, erilaiset verkkosovellukset ja oppimisympäristöt kehittyvät nopeasti. Tietotekniikkaan liittyvät palvelut ovat päivittäin oppilaiden, opettajien ja vanhempien saatavilla. Tämän päivän kouluissa tietotekniikkaa voidaan hyödyntää parhaimmillaan tiedonhaun, eriyttävän työskentelyn sekä kodin ja koulun välisen vuorovaikutuksen välineenä (Haaparanta & Tissari 2008). Lisäksi tarjolla on erilaisia tietokoneavusteiseen opetukseen suunniteltuja ohjelmia ja oppimisympäristöjä (esim. Webb 2002; Lavonen, Juuti, Aksela & Meisalo 2006). Tietotekniikan käytöstä ei ole kuitenkaan tullut luontevaa eikä koulun tavoitteiden saavuttamista tukevaa osaa koulun arjessa. Sitä ei myöskään käytetä tarkoituksenmukaisesti erilaisessa koulun sisäisessä eikä koulun ja ympäröivän yhteisön vuorovaikutuksessa (OECD 2004, 2006; Lavonen ym. 2006; Younie 2006; Hayes 2007; Hennessy ym. 2007). Jotta teknologiasta tulisi arkipäiväinen osa koulun ja ympäröivän yhteisön välistä vuorovaikutusta, tulee se yhdistää koulun rakenteelliseen ja pedagogiseen kehittämiseen (Haaparanta & Tissari 2008).

Voisiko tietotekniikan käyttö osaltaan vastata kodin ja koulun yhteistyön haasteisiin? Latvala (2006) on tarkastellut internet-pohjaisen Kivahko-sovelluksen käyttöä kodin ja koulun yhteistyön tukena. Tutkimukseen osallistuneiden opettajien ja vanhempien mielestä Kivahkon käyttö lisäsi myönteistä vuorovaikutusta kodin ja koulun välillä. Kivahko-sovelluksen vahvuutena oli viestinnän vaivattomuus opettajan ja vanhemman välillä. Latvalan (2006) mukaan tutkimus osoitti, että kodin ja koulun yhteydenpitoa voidaan tehostaa tietotekniikkaa hyödyntämällä. Haasteena tietotekniikan hyödyntämisessä kodin ja koulun yhteistyössä laajemmin ovat koulujen rajalliset resurssit.

Tietotekniikan käyttö kodin ja koulun yhteistyössä on innovaatio, jonka käyttöönottoa tarkastellaan tässä tutkimuksessa Rogersin (2003) innovaation omaksumisprosessia tarkastelevan teorian avulla. Rogersin mukaan yksilö etsii tietoa innovaatiosta ja prosessoi sitä aktiivisesti selvittäessään hyväksyykö vai hylkääkö hän innovaation omalta osaltaan. Rogers (2003) jakaa innovaation omaksumisprosessin viiteen vaiheeseen, joista kolme ensimmäistä vaihetta ovat tieto innovaatiosta, suostuttelu ja päätöksenteko.

Tässä tutkimuksessa keskitytään kahteen viimeiseen vaiheeseen eli innovaation käyttöönotto-, kokeilu- ja kehitysvaiheeseen sekä vakiinnuttamiseen (Rogers 2003). Innovaatio sisältää koululuokan ja kodin laitteista: tietokoneet, digitaaliset kame-

rat, kosketustaulut, dokumenttikamerat ja internetin sekä opettajien, oppilaiden ja vanhempien käytössä olevan Opit-verkkopalvelun. Innovaatioon kuuluvat myös opettajien, oppilaiden ja vanhempien ideat näiden välineiden käytöstä kodin ja koulun yhteistyössä.

Oletuksena on, että opettajien, oppilaiden ja vanhempien mukanaolo tietotekniikan käyttöönotossa sekä sen käytön kehittämisessä kodin ja koulun yhteistyössä sitouttaa heidät paremmin sen käyttöön. Samalla innovaation käytettävyys paranee ja sen käyttö on helpompaa omaksua. Rogersin mukaan joustavuus innovaatioiden käyttöönottoprosesseissa rohkaisee käyttäjiä muokkaamaan innovaatiota tarpeisiinsa sopivaksi. Käyttäjien mukanaolo käyttöönotossa ja kehittämisessä vaikuttaa siihen, että käyttäjät todennäköisemmin vakiinnuttavat innovaation käytön sekä jatkavat sen kehittämistä (Rogers 2003).

Tässä artikkelissa esiteltävät tulokset liittyvät väitöskirjatutkimukseen, jossa tarkastellaan kodin ja koulun välistä yhteistyötä sekä sen edistämistä tietotekniikan keinoin. Keskeisiä kysymyksiä ovat: Millaista hyvä kodin ja koulun yhteistyö on tämän päivän opettajien, oppilaiden ja vanhempien näkökulmasta? Millaisia haasteita yhteistyöhön liittyy? Millä tavalla tietotekniikka voi olla tukemassa kodin ja koulun yhteistyötä? Millaisia haasteita tietotekniikan käyttöönottoon ja käyttöön liittyy? Tässä artikkelissa kuvataan kokonaiskuvan hahmottamiseksi lyhyesti koko väitöskirjatutkimuksen viitekehys, mutta keskitytään tarkemmin yhteen tutkimuskysymykseen. Artikkelin tarkoituksena on selvittää alustavia tuloksia siitä, millä tavalla tietotekniikan käyttö kodin ja koulun yhteistyössä vaikuttaa opettajan työhön, kodin toimintaan, luokan toimintaan, kodin ja koulun sekä kotien väliseen yhteistyöhön.

Tutkimuksen toteutus

Design-tutkimusprosessi

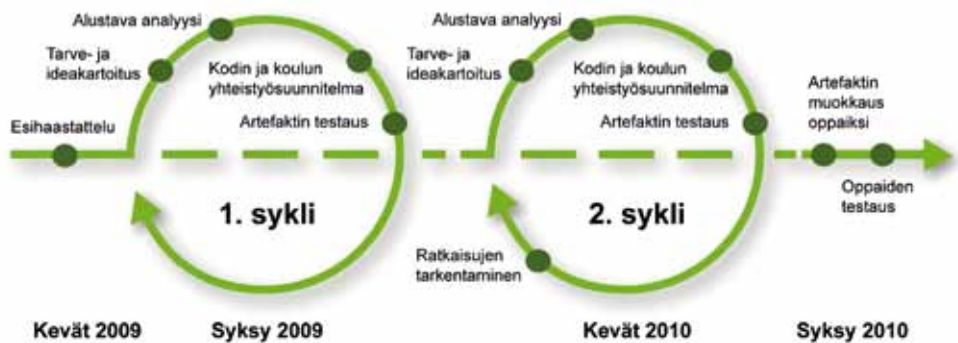
Tutkimuksen lähtökohtana on kodin ja koulun yhteistyön kehittäminen tietotekniikkaa hyödyntäen yhteisöllisestä näkökulmasta. Tutkimuksessa tukeudutaan design-tutkimukseen, jossa keskeistä on tutkijan toimiminen yhdessä opettajien, oppilaiden ja vanhempien kanssa tavoitteenaan tuottaa merkityksellistä muutosta käytännön toimintaan (The Design-Based Research Collective 2003). Design-

tutkimuksessa on luonteenomaista, että siinä kehitetään laajasti käyttöönotettavaksi tarkoitettu artefakti, kehittämisprosessi on luonteeltaan iteratiivinen ja että kehittämisprosessin myötä syntyy käytännön toiminnan muuttamiseen tähtäävää tutkimustietoa. Artefakti on tutkimuksen myötä kehitetty tuote, joka voi olla esimerkiksi oppikirja tai verkkopohjainen oppimisympäristö (Juuti & Lavonen 2006).

Design-tutkimusprosessi toteutettiin lukuvuosirytmien mukaisesti yhteistyössä opettajien, oppilaiden ja vanhempien kanssa. Tutkimus- ja kehittämisprosessiin osallistui yksi peruskoulun toinen ja yksi kolmasluokka. Opettajia osallistui tutkimukseen neljä, oppilaita 39 ja vanhempia 72. Molemmat osallistujaluokat olivat yhteisopetusluokkia, joissa erityistä tukea tarvitsevat oppilaat ja yleisopetuksen oppilaat käyvät koulua samassa ryhmässä. Opettajina molemmissa luokissa toimivat sekä luokan- että erityisluokanopettaja.

Tutkimus aloitettiin esihaastattelemalla kahta opettajaa ja kahta vanhempaa keväällä 2009 (ks. kuvio 1). Lukuvuoden 2009–2010 aikana toteutettiin kaksi sykliä, joiden aikana oppilaiden, opettajien ja vanhempien ideoiden pohjalta luotuja ratkaisuja testattiin ja sovellettiin käytäntöön. Kerätyn palautteen perusteella ratkaisuja arvioitiin ja kehitettiin edelleen. Näiden kahden design-syklin kautta kehitettiin käytäntöä ja teoriaa (Gravemeijer & Cobb 2006). Samalla syntyi tutkimustietoa kodin ja koulun vuorovaikutuksesta sekä teknologian hyödyntämisestä tässä vuorovaikutuksessa.

Ensimmäinen sykli. Ensimmäisen syklin alussa kartoitettiin opettajien, oppilaiden ja vanhempien käsitykset sekä tarpeet ja ideat hyvästä kodin ja koulun välisestä yhteistyöstä ja yhteistyöhön liittyvistä haasteista sekä kerättiin tietotekniikan hyödyntämisideoita (tarve- ja ideakartoitus).



Kuvio 1. Design-tutkimusprosessi

Analysoidun tarve- ja ideakartoitusaineiston pohjalta luotiin vapaaehtoisten vanhempien ja opettajien kanssa luokkatoimikunnissa teknologian käyttöön tukeutuva kodin ja koulun yhteistyösuunnitelma. Suunnitelma piti sisällään design-tutkimukseen kuuluvan artefaktin testauksen (Reeves 2006). Tässä tutkimuksen vaiheessa artefaktilla tarkoitettiin käyttäjien ideoinnin pohjalta kehitettyjä ratkaisuja tietotekniikan käytölle kodin ja koulun yhteistyössä. Ensimmäisen design-syklin aikana opettajat, oppilaat ja vanhemmat testasivat suunnitelman mukaisesti näitä ratkaisuja kodin ja koulun yhteistyössä.

Toinen sykli. Toisen syklin alussa kartoitettiin opettajien, oppilaiden ja vanhempien kokemuksia edellisen design-syklin testausvaiheen kokemuksista sekä kerättiin uusia ideoita (tarve- ja ideakartoitus). Kuten ensimmäisessä design-syklissä, myös toisessa syklissä laadittiin luokkatoimikunnissa analysoidun kartoitusaineiston pohjalta kodin ja koulun yhteistyösuunnitelma, joka piti sisällään artefaktin testauksen. Toisen syklin testausvaiheessa molemmissa luokissa toteutettiin kaksi tietotekniikan tehokäyttöviikkoa, joiden aikana oppilailla oli koulussa käytössään kannettavat tietokoneet.

Design-artefaktin muokkaus oppaiksi ja oppaiden testaus. Toisen syklin lopussa tarkennettiin opettajien, oppilaiden ja vanhempien kokemuksia sekä näkemyksiä kodin ja koulun yhteistyöstä. Tässä vaiheessa kirjattiin myös hyväksi todettuja toimintamalleja sekä käytänteitä tietotekniikan hyödyntämiseksi kodin ja koulun yhteistyössä. Design-sykliden aikana kehitetty artefakti eli hyväiksi todetut toimintamallit ja käytänteet muokattiin oppaiksi oppilaille, opettajille ja vanhemmille (ks. kuva 1).



Kuva 1. Design-artefaktit eli oppaat

Oppaiden teknisestä toteutuksesta vastasi WSOY Pro. Syksyllä 2010 verkkopalvelun uudet käyttäjät testasivat oppaiden käyttöä. Testauksen tuloksia tullaan hyödyntämään oppaiden jatkokehityksessä. Tavoitteena on artefaktin eli oppaiden hyvä käytettävyys ja helppo käyttöönotto (Juuti & Lavonen 2006).

Tutkimusaineisto

Taulukossa 1 on esitetty koko design-tutkimusprosessin eri vaiheissa käytetyt aineistonkeruumenetelmät. Harmaalla merkitty aineisto koskee tätä artikkelia.

Taulukko 1. Aineistonkeruumenetelmät tutkimuksen eri vaiheissa

Tutkimuksen vaihe	Kohderyhmä		
	Opettajat	Vanhemmat	Oppilaat
Ensimmäinen design-sykli			
Tarve- ja ideakartoitus	Kysely	Kysely	Ryhmätilanne omien opettajien johdolla, ideointi ryhmissä (videotallenne)
Kodin ja koulun yhteistyösuunnitelma	Kenttäraportti PPT-esitys	Kenttäraportti PPT-esitys	–
Testaus	–	–	–
Toinen design-sykli			
Ratkaisujen tarkentaminen ja uudet innovaatiot	Kysymysten avulla päiväkirjamuistiot työparien yhteistyönä	Kysely	Ryhmähaastattelut neljän oppilaan ryhmissä (videotallenne ja muistiinpanot)
Kodin ja koulun yhteistyösuunnitelma	Videotallenne ja PPT-esitys	Videotallenne ja PPT-esitys	–
Testaus	Päiväkirjamuistiot tehokäyttöviikoista työparien yhteistyönä	Kysely tehokäyttöviikoista (yhteisesti lapsen kanssa)	Kysely tehokäyttöviikoista (yhteisesti vanhemman kanssa)
Loppuvaihe			
Ratkaisujen tarkentaminen ja artefaktin työstö	Työparihaastattelu	Kysely kaikille ja tarkentava haastattelu 6 vanhemmalle	Kysely ja ryhmäkeskustelu (videotallenne)
Artefaktin testaus	Haastattelu	Haastattelu ja kysely	Haastattelu

Tämän artikkelin tulososa perustuu aineistoon, joka kerättiin tutkimuksen loppuvaiheessa opettajien työparihaastatteluisa, vanhempien kyselyssä ja tarkentavissa haastatteluisa sekä oppilaiden kyselyissä.

Aineisto koostuu vanhempien kyselystä (38 vastaajaa), kuudesta tarkentavasta haastattelusta, opettajien työparihaastatteluista (2 kappaletta) ja oppilaiden kyselyistä (33 vastaajaa). Litteroitua aineistoa kertyi vanhemmilta kaikkiaan 74 sivua ja opettajilta 30 sivua. Lisäksi vanhempien kyselyaineistoa kertyi 8 sivua. Aineisto analysoitiin käyttäen kvalitatiivista sisällön analyysiä. Sisällön analyysin tavoitteena oli rakentaa kategorioita, jotka kuvaavat tietotekniikan käyttöön kodin ja koulun yhteistyössä liittyviä tekijöitä.

Analyysin aluksi aineistoa luettiin tutkimuskysymys mielessä useaan kertaan. Tällöin merkintöjä ja muistiinpanoja lisättiin tekstiin. Analyysiyksiköksi valittiin maininta, lause tai lauseen osa, esimerkiksi "Helpottaa, kunhan muistaa". Analyysiyksiköt koodattiin kategorioihin tunnusnumeroiden ja otsikoiden avulla (esimerkiksi "5 Tiedottamisen nopeus"). Oikean koodauksen varmistamiseksi kuhunkin kategoriaan koodatut analyysiyksiköt tulostettiin, analyysiyksiköiden kuuluminen kategoriaan varmistettiin ja samaa tarkoittavia analyysiyksiköitä yhdistettiin. Tämän avoimen koodauksen jälkeen kategoriat ryhmiteltiin ylemmän tason kategorioihin (Elo & Kyngäs 2008).

Tutkimuksen tuloksia tarkastellaan opettajia ja vanhempia koskevan aineiston analyysin pohjalta nousseiden neljän pääkategorian kautta. Oppilaita koskevaa aineistonosaa tarkastellaan lyhyesti erikseen. Taulukoiden avulla tarkastellaan opettajien ja vanhempien mainintojen luokittelua liittyen tietotekniikan käyttöön. Tarkoituksena ei ole vertailla opettajien ja vanhempien mainintojen määriä keskenään, koska tutkimukseen osallistuneiden vanhempien määrä (38) oli huomattavasti suurempi kuin opettajien (4). Aineistoesimerkkien avulla kuvataan kuhunkin kategoriaan liittyviä vanhempien sekä opettajien mainintojen sisältöjä ja näkökulmia.

Tietotekniikan käytön vaikutukset kodin ja koulun yhteistyöhön

Opettajat ja vanhemmat tarkastelivat tietotekniikan käytön vaikutuksia kodin ja koulun yhteistyössä monipuolisesti. Lähes kaikki osallistujat näkivät tietotekniikalla olevan vaikutusta yhteistyölle, vain 2 % vanhempien maininnoista tuli esille

vaikutusten puuttuminen. Tutkimusaineistosta nousi esille neljä pääkategoriaa jotka kuvastavat tietotekniikan käyttöön liittyviä tekijöitä (ks. taulukko 2). Nämä pääkategoriat ovat 1) tiedottaminen ja vuorovaikutus, 2) toimintamallit ja käytännöt, 3) yhteistyö ja yhteisöllisyys sekä 4) oppiminen ja opetus. Vanhemmat toivat vahvimmin esille tiedottamisen ja vuorovaikutuksen sekä toimintamallien ja käytäntöjen merkityksen. Myös opettajien maininnoissa nämä samat asiat nousivat esille tietotekniikan hyödyntämisessä kodin ja koulun välisessä yhteistyössä. Erona on kuitenkin se, että opettajat mainitsivat toimintamallit ja käytännöt useammin kuin vanhemmat.

Taulukko 2. Tietotekniikan käyttöön liittyvät maininnat pääkategorioittain

	Opettajat		Vanhemmat	
	Mainintoja (n=91)	Suhteellinen osuus %	Mainintoja (n=330)	Suhteellinen osuus %
Tiedottaminen ja vuorovaikutus	36	40	150	45
Toimintamallit ja käytännöt	42	46	95	29
Yhteistyö ja yhteisöllisyys	9	10	49	15
Oppiminen ja opetus	4	4	30	9
Ei vaikuta toimintaan	0	0	6	2

Tiedottaminen ja vuorovaikutus

Vanhemmat sekä opettajat jäsenivät kodin ja koulun välistä tietotekniikan käyttöön liittyvää tiedottamista sekä vuorovaikutusta lukuisten eri tekijöiden kautta (ks. taulukko 3). Vanhempien mielestä tärkeimpiä tekijöitä ovat tiedottamisen ja vuorovaikutuksen helppous sekä nopeus ja tehokkuus. Seuraavaksi useimmin mainittiin tiedottamisen sekä vuorovaikutuksen varmuus ja monipuolisuus. Tekijöistä avoimuus ja henkilökohtaisuus tulivat esille vain yhden vanhemman mainitsemana. Opettajien osalta mikään tekijöistä ei noussut selkeästi toisia tärkeämmäksi. Opettajat mainitsivat useimmin varmuuden, käytettävyyden, helppouden ja riippumattomuuden ajasta ja paikasta. Yksi opettaja mainitsi tietotekniset taidot.

Taulukko 3. *Maininnat kategoriassa Tiedottaminen ja vuorovaikutus*

	Opettajat		Vanhemmat	
	Mainintoja (n=36)	Suhteellinen osuus %	Mainintoja (n=150)	Suhteellinen osuus %
Varmuus	6	17	21	14
Käytettävyys	6	17	8	5
Helppous	5	14	46	31
Nopeus ja tehokkuus	4	11	31	21
Riippumaton ajasta ja paikasta	4	11	12	8
Monipuolisuus	3	8	17	11
Yhdenvertaisuus	3	8	2	1
Reaaliaikaisuus/saman-aikaisuus	2	6	4	3
Yksikanavaisuus	1	3	5	3
Resurssit	1	3	2	1
Tietotekniset taidot	1	3	0	0
Avoimuus	0	0	1	1
Henkilökohtaisuus	0	0	1	1

Sekä vanhemmat että opettajat kokivat, että tietotekniikka helpottaa kodin ja koulun yhteistyötä. Vanhemmat mainitsivat, että verkkopalvelun avulla on helpompaa seurata lapsen koulutapahtumia ja olla yhteydessä opettajiin. Opettajan mukaan tietotekniikan käyttö helpottaa kotiin lähetettävien viestien välittämistä ja tarjoaa mahdollisuuden hoitaa yhteydenpitoa myös muualla kuin koulussa.

Helpottaa siten, ettei tarvitse liimailla tiedotteita vihkoihin ja voi vaikka kotona laittaa Opitin kautta viestiä.

Opettajat ja vanhemmat mainitsivat usein myös nopeuden ja tehokkuuden. Vanhempien mukaan tiedonsaanti koskien lasta, koulun ja luokan tapahtumia on nopeutunut. Vanhempien on myös helpompaa pysyä ajan tasalla. Vanhemmat olivat tyytyväisiä tiedonkulun nopeuteen viitaten esimerkiksi verkkopalvelun tekstiviestitoimintoon. Myös opettajat mainitsivat tekstiviestipalvelun nopeuden myönteisenä asiana. Eräs tutkimukseen osallistunut opettaja kommentoi yleisesti tietotekniikan käyttöä.

Se ehkä nopeuttaa tiedonsiirtoa ja minusta tuntuu että enemmän viestit lentelee puolilta toiselle koska on sähköiset välineet.

Tietotekniikka lisää varmuutta kodin ja koulun yhteistyössä viestin perille menemisen kannalta. Eräs opettaja tarkasteli varmuutta lasten oikeusturvaan liittyvästä näkökulmasta.

Ja se ikuinen juttu, lapsi sanoo että tänään oli esim. se eväät kouluun päivä, toin sen lapun. Vai toinko? Hukkasiko lapsi lapun ennen vanhemmille näyttämistä vai hävisikö se vain? Nyt voin illalla lukea rauhassa mitä huomenna ja ensiviikolla tapahtuu, ja tarkistaakin tarvittaessa. (Vanhempi)

Se on lapsen oikeusturva varmasti, reissuvihko voi hävitä matkalla tai kuka tahansa voi mennä sen repusta ottamaan pois. Totta kai voihan sähköisessäkin maailmassa tapahtua virheitä mutta mun mielestä tästä on tullut joltain vanhemmalta joskus palautetta siitä, että on kiva että repussa ei kulje papereita, että jos lapsi vaikka on kiusattu tuolla matkan varrella niin kukaan toinen ei voi niitä lukea tai reppu hukkuu jonnekin niin et voi lukea niitä perheen asioita. (Opettaja)

Tietotekniikka monipuolistaa kodin ja koulun yhteistyötä. Vanhemmat voivat verkkopalvelun avulla, yhdessä lapsen kanssa, tutustua lapsen koulutöihin. Myös opettajat mainitsivat, että luokan sähköisen reissuvihkon kautta vanhemmat voivat esimerkiksi katsoa luokan yhdessä tekemiä animaatioita, joita muuten olisi hankala näyttää vanhemmille. Sekä vanhemmat että opettajat toivat esille tietotekniikan mahdollistaman riippumattomuuden ajasta ja paikasta.

No joitakin on ollut ihan mielettömiä Opitissa kun lapsi on ruvennut joskus näyttämään niitä sen töitä joista me ei oltaisi ikinä milloinkaan kuultu yhtään mitään, ne on helposti asioita jotka lapsi unohtaa kertoa mutta kun ne on siellä niin niistä tulee puhetta. Sitten että ne on sellaisia oikeastaan mistä on tullut semmoinen mieletön onnistumisen elämys kun on nähnyt niitä. (Vanhempi)

Yksikanavaisuus helpottaa sekä opettajien että vanhempien toimintaa. Vanhemmat, joilla on useampi lapsi samassa koulussa, voivat seurata ja osallistua verkkopalvelun kautta kaikkien lasten koulunkäyntiin liittyviin asioihin. Opettaja mielestä yhden kanavan käyttö on selkeyttänyt informointia.

Helpottaa viestien kulkemista ja on hyvä kun on yksi osoite, josta pääsee helposti perheen kaikkien lapsien kansioihin, jokaisen luokan asioihin ja koulun yhteisiin asioihin. Ei tarvitse enää huolehtia epämääräisten viestilappusten säilyttämisestä kotona. (Vanhempi)

Molemmat ryhmät mainitsivat käytettävyyteen liittyviä asioita: vaikeudet löytää etsittyä asiaa, tekniset ongelmat laitteiden kanssa tai kuvien liittämisen hankaluuden ja hitauden. Opettajien mielestä tietotekniikan käyttö pääasiassa helpottaa toimintaa, mutta mainitut käytettävyyteen liittyvät asiat, esimerkiksi kuvien lisäämisen työläys, voivat myös vaikeuttaa heidän työtään. Lisäksi molemmat ryhmät toivat esiin yhdenvertaisuuden, resurssit ja tietotekniset taidot. Kaikilla ei ole kotona välttämättä laitteita, mahdollisuuksia hankkia niitä tai tietotekniikkaa ei muista syistä käytetä kotona. Vanhemmat mainitsivat myös avoimuuden ja henkilökohtaisuuden.

Toimintamallit ja käytännöt

Vanhemmat ja opettajat mainitsivat eri näkökulmista toimintamallit ja käytännöt liittyen tietotekniikan käyttöön kodin ja koulun yhteistyössä (ks. taulukko 4). Vanhemmat ja opettajat mainitsivat useimmin uudet toimintamallit ja käytännöt sekä käyttöönottoprosessin. Vanhemmat nostivat seuraaviksi tekijöiksi käyttömahdollisuudet, työn määrän ja aktiivisuuden merkityksen. Opettajat puolestaan mainitsivat seuraavana työn määrän ja käyttömahdollisuudet.

Taulukko 4. *Maininnat kategoriassa toimintamallit ja käytännöt*

	Opettajat		Vanhemmat	
	Mainintoja (n=42)	Suhteellinen osuus %	Mainintoja (n=95)	Suhteellinen osuus %
Uudet toimintamallit ja käytännöt, käyttöönottoprosessi	20	48	29	31
Työn määrä	13	31	17	18
Käyttömahdollisuudet	4	10	21	22
Aktiivisuus	2	5	17	18
Vastuu	2	5	2	2
Uuden asian opettelu	1	2	9	9

Tietotekniikan käyttö vaikuttaa kodin ja koulun yhteistyön toimintamalleihin ja käytäntöihin. Vanhempien mukaan tietotekniikan käyttö vaatii muistamista sekä sääntöjen, uusien toimintamallien ja käytäntöjen luomista kotona.

Täytyy luoda itselleen aikataulu, jotta muistaa aina viikonloppuisin käydä katsomassa tulevat tapahtumat. Samalla tulee aina vilkaistuksi, onko sinne ilmestynyt jotain muuta uutta.

Opettaja kertoi, että on välttämätöntä luoda pelisäännöt kodin ja koulun yhteistyössä tietotekniikan käyttöön liittyen sekä olla itse täsmällinen pelisääntöjen noudattamisessa.

Niin täsmällisyys siinä ja että et voi olettaa opettajana että vanhempi käy siellä joka päivä kattomassa, vaan sinun täytyy sopia siihen pelisäännöt.

Vanhemmat mainitsivat tietotekniikan etuna mahdollisuuden seurata lapsen koulunkäyntiin liittyviä asioita sekä kotona että työpaikalla. Toisaalta kiireiset ja työpaikallaan paljon tietokonetta käyttävät vanhemmat kirjoittivat, etteivät välttämättä jaksaa työpäivän jälkeen kotona avata tietokonetta. Tekstiviestipalvelu koettiin tähän liittyen helpottavana tekijänä.

Käytän lähinnä kotona, mutta satunnaisesti töissä. Mullakin työpäivät saattaa venähtää. Silloin mä otan vähän omaa aikaa siinä välissä ja katson reissaria. Lähinnä käytän kotona, koska siellä on parempi rauha mutta että sinänsä ei ole mitään estettä että voin käyttää niin töissä kuin kotona.

Tekstiviestipalvelu on hyvä. Tulee että lue reissarista jotain esim. jos on joku tämmönen nopea tapahtuma ja muistutus.

Opettajat kertoivat, että tietotekniikan käyttöönottovaiheessa osa vanhemmista olisi toivonut reissuvihkon käyttöä paperimuodossa. Eräs vanhempi kertoi koneen avaamisen hitauteen liittyvästä haasteesta kiireisinä aamuina verrattuna paperisen reissuvihkoon.

Joinakin hetkinä on ollut just sen koneen avaamisen ongelman kanssa se, että voi kun olisi se vanhanaikainen reissuvihko johon aamulla jos on joku meno niin kirjoittaisi äkkiä vaan että no hei voinko hakea lapsen aikaisemmin, mutta nyt se vaatii sen, että avaa sen koneen ja toisaalta ei se nyt niin kauhean vaivalloista ole.

Toisaalta opettajat ovat saaneet myös palautetta, että tietotekniikan käyttö verrattuna paperisen reissuvihkon käyttöön helpottaa kodin ja koulun yhteistyötä avioeroperheissä. Molemmilla huoltajilla on omat tunnukset käytössä olevaan verkkopalveluun.

Toisaalta on tullut sitäkin puolta että varsinkin avioeroperheet, jossa lapsi asuu kahdessa kodissa, se helposti jäisi sitten tietämättä toiselta vanhemmalta (jos käytössä paperinen reissari), että sähköisen reissarin kautta on kumpikin vanhempi ajan tasalla, jos itse niin haluaa.

Tietotekniikan käyttöönottoprosessi kodin ja koulun yhteistyössä saa useita mainintoja. Vanhemmat kertoivat, että käyttöönotto kestää aikaa.

Monet semmoiset uudet asiat ei muistu mieleen, mulla meni monet kuukaudet ennen kuin oivalsin, että viestit tulee nyt tänne.

Eräs opettaja kertoi, että on tärkeää tarjota vanhemmille mahdollisuus kysyä käyttöönottoon liittyviä kysymyksiä henkilökohtaisissa tapaamisissa, tehdä kynnys kysyä mahdollisimman matalaksi sekä kerrata käyttöön liittyviä pelisääntöjä tapaamisissa.

Nimenomaan se että kynnys on matala tulla kysymään täältä neuvoa. Se on ollut äärettömän hyvä, että näissä vanhempien henkilökohtaisissa tapaamisissa on käyty läpi että onko ongelmia Opitin käytön kanssa ja kysykää jos tarvitsette apua. Niin niissä ehkä kehtaavat kysyä nekin jotka ei osaa. Mutta ei sillä lailla että koko luokan yhteisessä tapaamisessa kyseltäisiin, että osaatteko, kukaan ei halua myöntää että on ongelmia. Koko luokan yhteisissä tapaamisissa voidaan käydä ne yhteiset pelisäännöt läpi ja luokan vanhempainillassa kannattaa aina kerrata ne läpi ja sitten niissä perheen keskeisissä keskusteluissa varmistella et kaikki ymmärtää ja pystyy käyttämään.

Opettajat mainitsivat opettajien koulutuksen ja uuden asian opetteluun tarvittavan ajan ja opettajien motivoinnin merkityksen käyttöön ja käyttöönottoon liittyen.

Opettajien kouluttaminen sen käyttöön ja vakuuttaminen siitä että se on aika helppoa sen jälkeen kun sen opetteluun on hetken varannut aikaa.

Vanhemmat toivoivat, että tietotekniikan käyttö vaikuttaisi opettajien työn määrään keventävästi. Toisaalta he näkivät, että tietotekniikan käyttö voi myös lisätä

työn määrää, mutta samalla tarjota mahdollisuuden uuden oppimiseen yhdessä oppilaiden kanssa.

Tunneilla helpottaa, uskoisin. Mutta taas toisaalta tuo varmasti lisää työtä. Meidän opet kyllä ovat niin reippaita että ottavat tästä kaiken irti iloisena oppivat innoissaan itse ja opettavat lapsille.

Vanhemmat olivat huolissaan siitä, millä ajalla opettajat ehtivät hoitaa kodin ja koulun yhteistyöhön liittyviä asioita. Opettajat mainitsivat työn määrään ja viestin välittämisen helppouteen liittyen samat asiat kuin vanhemmat; toisaalta tietotekniikan käyttö helpottaa ja toisaalta vaikeuttaa opettajan työtä.

Meillä menee varmaan viisi minuuttia reissarin etusivun päivittämisessä, meneeköhän sitä kään siinä, pääsee paljon helpommalla.

Riippuu kuinka paljon on asioita mitä pitää miettiä, jotain sanamuotoja. Mutta siis pääsääntöisesti se on paljon helpompi. Se vie aikaa se kuvien laittaminen, että ehkä itselläkin se on vähän vähemmälle jäänyt se kuvien laittaminen, koska se että virittelee ne systeemit ja laittaa ne kuvat, se vie aikaa.

Sekä vanhemmat että opettajat mainitsivat vastuun ja aktiivisuuden. Opettajat mainitsivat erityisesti säännöllisyyden, täsmällisyyden ja päivityksistä huolehtimisen sovittujen toimintamallien mukaan.

Uudenlaista aktiivisuutta. Sääntöjen luontia. Tiedotusvastuuta. (Vanhempi)

Vanhemmat mainitsivat aktiivisen kodin ja koulun yhteistyön tuomat mahdollisuudet, mutta olivat samalla huolissaan passiivisten vanhempien osallistumisesta.

Helpottaa koko luokan yhteydenpitoa. Vaatii aktiivista vanhempien ja opettajan yhteistyötä.

Mahdollistaa paremman yhteistyön. Toisaalta parantaako se kuitenkin passiivisten vanhempien osallistumista?

Aktiivisuuteen ja uusiin toimintamalleihin liittyen vanhemmat toivat esille tietotekniikan tuomat käyttömahdollisuudet. Vanhemmat mainitsivat, että tietotekniikka tarjoaa mahdollisuuksia kodin ja koulun yhteistyön ohessa kotien väliseen

yhteistyöhön sekä kommunikointiin. Vanhemmat harmittelivat, etteivät vanhemmat hyödynnä olemassa olevia välineitä keskinäisessä yhteydenpidossa ja pohtivat, että toimintamallien muotoutuminen vaatii varmaankin totuttelua. Toisaalta vanhemmat nostivat esille myös, ettei tietotekniikka vastaa kaikkiin kodin ja koulun yhteistyöhön liittyviin kysymyksiin.

Se antaa ainakin mahdollisuuden kommunikointiin. Se, käytetäänkö tätä, riippuukin jo monesta asiasta. Viestintätekniiikan kehittyminen ei välttämättä ole vastaus kaikkiin kysymyksiin.

Siihenkin on luotuna Opittiin väline, jota harmillisen vähän käytetään. On ehkä niin uusi väline, että kaipa totuttelua.

Yhteistyö ja yhteisöllisyys

Sekä vanhemmat että opettajat mainitsivat, että tietotekniikan käyttö vaikuttaa kodin ja koulun yhteistyöhön (taulukko 5). Myös yhteisöllisyys mainittiin.

Taulukko 5. Maininnat kategoriassa Yhteistyö ja yhteisöllisyys

	Opettajat		Vanhemmat	
	Mainintoja (n=9)	Suhteellinen osuus %	Mainintoja (n=49)	Suhteellinen osuus %
Yhteistyö	7	78	40	82
Yhteisöllisyys	2	22	9	18

Vanhemmat kokivat, että tietotekniikan käyttö ja sen helppous lisäävät kodin ja koulun välistä vuorovaikutusta ja tuovat koulumaailmaa tutummaksi vanhemmille. Vanhemmat kertoivat, että tietotekniikan avulla he pääsevät mukaan luokan toimintaan, koulun toiminnasta tulee läpinäkyvämpää ja kommunikoinnin kynnys laskee. Myös eräs opettaja kertoo vanhempien mahdollisuudesta osallistua lapsen koulupäivään tietotekniikan avulla.

Vanhemmat tulevat tutuimmiksi, yhteistyö helpottuu, kun yhteydenpito voidaan hoitaa yhteisellä välineellä. (Vanhempi)

Kodin tiedonsaanti koulun asioista on parantunut oleellisesti. Samalla kodin ja koulun välisen kommunikoinnin kynnys on laskenut huomattavasti. (Vanhempi)

Pystyy paremmin jakamaan koulun arkea vanhemmille, vanhemmat pystyy sieltä käydä katsomassa kuvia mitä me ollaan laitettu ja mitä me ollaan kirjoiteltu, tuohan se sillä lailla aivan eri tavalla vanhemmille tietoa lapsen koulupäivästä. (Opettaja)

Vanhemmat mainitsivat, että usein tapahtuva yhteydenpito parantaa kodin ja koulun välejä. Vanhemmat myös arvostivat luokan yhteisen reissuvihkon merkitystä luokkahengen kasvattajana.

Välit paranevat kun on päivittäin tai ainakin viikoittain yhteydessä. Vanhalla tavalla 2–3 kertaa vuodessa yhteyksissä.

Vaikuttaa varmaan lasten kouluilmapiiriin, kun tietävät että vanhemmat ovat tietoisia kaikista koulun tapahtumista.

Opettaja puolestaan kertoi, että luokan sähköinen reissuvihko nostaa luokan mehenkeä ja osallistaa lapsia kodin ja koulun yhteistyöhön.

Oppiminen ja opetus

Vanhemmat ja opettajat toivat esille tietotekniikan käyttöön sekä oppimiseen ja opetukseen liittyviä tekijöitä (ks. taulukko 6). Vanhemmat mainitsivat useimmin oppilaan oppimisprosesseihin liittyviä tekijöitä. Vanhemmat ottivat esille myös opetusmenetelmiin sekä oppilaan kasvuun ja kehitykseen liittyvät tekijät. Opettajat mainitsivat oppilaan kasvun ja kehityksen sekä oppilaan oppimisprosessit.

Taulukko 6. Maininnat kategoriassa Oppiminen ja opetus

	Opettajat		Vanhemmat	
	Mainintoja (n=4)	Suhteellinen osuus %	Mainintoja (n=30)	Suhteellinen osuus %
Oppilaan kasvu ja kehitys	3	75	7	23
Oppilaan oppimisprosessit	1	25	13	43
Opetusmenetelmät	0	0	10	33

Tietotekniikan avulla voidaan tukea oppilaan kasvua ja kehitystä sekä olla tukena oppilaan oppimisprosesseissa. Eräs vanhempi mainitsi verkkopalveluun linkitettyjen tehtävien mielekkyyden oppimisen näkökulmasta ja oppilaan oman vastuunoton merkityksen.

Oppilaat kokevat opit tehtävät kivoiksi ja mielekkääksi tavaksi oppia, lisää oppilaiden omaa vastuunottoa, kun itse mahdollista tarkistaa asioita reissarista.

Opettaja mainitsi myös oppilaan ohjaamisen vastuunottoon omasta koulunkäynnistä ja kertoi oppilaan osallistamisesta luokan sähköisen reissuvihkon käyttöön. Vanhemmat voivat halutessaan seurata ja tukea yhdessä opettajan kanssa verkkopalvelun kautta oppilaan oppimista.

Myös lapselle voi antaa vastuuta siitä, että hänen pitää käydä itse luokan reissaria katsomassa eli aktiivisesti olla perillä siitä, että mitä reissarissa on. (Opettaja)

Tukiopetuksessa tai muussa että jos lapsi tarvitseekin jossain erityisesti nyt tukea niin tämän kauttahan olisi helppo saada kotiin semmosia että nyt tehdään vaikka vanhempien kanssa tällaisia lisätehtäviä. (Vanhempi)

Opettaja mainitsi myös tehtävien käytön oppilaan oppimisen ohjaamisessa. Vanhemmat mainitsivat opetusmenetelmiin liittyviä asioita. He kertoivat, että tietotekniikan käyttö tuo mielenkiintoa opiskeluun ja motivoi oppilaita oppimaan sekä haastaa opettajia kehittämään opetusta ja oppimista.





Luokan reissari selkeyttää sitä toimintaa plus minä tykkään siitä et me ollaan pystytty laittaa sinne lapsille tehtäviä. (Opettaja)

Opettajat saavat uusia tapoja opettaa, ja lapsetkin ovat innoissaan uusista jutuista! Mukava huomata että nykyajan lapset saavat jo näin varhain ohjastusta tietotekniikkaan ja oppivat käyttämään sitä oppimisvälineenä. (Vanhempi)

Sähköisen reissuvihon käyttö oppilaiden näkökulmasta

Tutkimukseen osallistuneilta toisen ja kolmannen luokan oppilailta selvitettiin näkemyksiä vanhempien osallistumisesta sähköisen reissuvihkon käyttöön. Oppilaat vastasivat kysymykseen tuttuun, oppilaiden muissakin yhteyksissä aiemmin käyttämien ilme kuvien avulla. (ks. taulukko 7). Yhteensä 24 oppilasta (67 % oppilaista) piti erittäin tärkeänä ja kuusi (17 %) tärkeänä, että vanhemmat voivat osallistua luokan toimintaan sähköisen reissuvihkon kautta ja pääsevät seuraamaan oppilaiden töitä oppilaan omasta kansiosista. Kolme oppilasta (8 %) oli sitä mieltä, ettei vanhempien osallistuminen ole kovinkaan tärkeää ja kolme oppilasta (8 %) sitä mieltä, ettei se ole lainkaan tärkeää.

Taulukko 7. Oppilaiden arvio vanhempien osallistumisesta sähköisen reissuvihkon käyttöön

	Vastauksia	Suhteellinen osuus %
 (Erittäin tärkeää)	24	67
 (Tärkeää)	6	17
 (Ei kovin tärkeää)	3	8
 (Ei lainkaan tärkeää)	3	8

Oppilailta kysyttiin myös, ovatko he käyneet yhdessä vanhempien kanssa Opi-verkkopalvelussa ja jos ovat, mitä toimintoja he ovat yhdessä vanhempien kanssa käyttäneet. Kaikkiaan 22 oppilasta (61 %) oli käynyt verkkopalvelussa yhdessä vanhempien kanssa. Verkkopalvelua yhdessä vanhempien kanssa käyttäneet oppi-

laat mainitsivat käyttäneensä seuraavia toimintoja: luokan sähköinen reissuvihko, nettiläksyjä, Opit-tehtäviä (esimerkiksi kertotaulut ja pelit), sähköpostia ja kuvia.

Pohdinta ja johtopäätökset

Tämän artikkelin tavoitteena on tarkastella tietotekniikan käytön merkitystä kodin ja koulun yhteistyössä vanhempien, opettajien ja oppilaiden näkökulmista. Vanhempien osalta korostuu erityisesti kodin ja koulun välisen vuorovaikutuksen nopeus ja helppous silloin, kun vuorovaikutuksessa tukeudutaan tietotekniikan käyttöön. Teknologian käyttö sopii hyvin vanhempien tarpeeseen helpottaa ja tehostaa kiireistä arkea. Ilman teknologian käyttöä vanhemmilla ei olisi samanlaisia mahdollisuuksia osallistua koulun toimintaan sekä oppilaan oppimisprosessin ja kasvun tukemiseen. Aktiiviset, tietotekniikkaa päivittäin käyttävät vanhemmat voivat nyt olla mukana koulutyössä myös työpaikaltaan tai muualta koulun ja kodin ulkopuolelta.

Myös opettajien näkökulmasta tietotekniikan käyttö lisää nopeutta sekä helpoutta kodin ja koulun yhteistyössä. Opettajat näkevät tietotekniikan työkaluna, jonka haluaisivat toimivan mahdollisimman hyvin. Opettajat ovat huolissaan nykyisten ratkaisujen käytettävyydestä ja erityisesti heikon käytettävyyden tuomasta lisätyöstä. Jos myös tietotekniikan toimittajien keskuudessa tiedostetaan järjestelmien merkitys opettajalle tärkeänä työkaluna ja pidetään opettajien ammattikunta kiinteästi mukana järjestelmien kehityksessä, voidaan käytettävyysongelmien odottaa jatkossa vähentyvän.

Tutkimukseen osallistuneet vanhemmat ja opettajat pitivät tärkeänä, että oppilaat opetetaan pienestä pitäen tietotekniikan vastuulliseen käyttöön. Jo hyvin nuoret oppilaat pitävät tärkeänä, että vanhemmat voivat olla mukana koulunkäynnissä tietotekniikan avulla. On tärkeää, että myös oppilaat ovat aktiivisesti mukana kodin ja koulun yhteistyössä sekä muun muassa käyvät itsenäisesti luokan sähköisessä reissuvihkossa opastaen vanhempia sen käytössä. Jos oppilaiden näkökulmaa ei oteta huomioon, riskinä on, että oppilas ulkoistuu omasta koulunkäynnistään ja uudet välineet ovat vain vanhempien ja opettajien käytössä. Tällöin tietotekniikan mahdollisuudet oppilaan oppimisen, kasvun ja kehityksen tukemisessa jäävät taka-alalle.

Tietotekniikan tuominen kodin ja koulun yhteistyöhön toimii tutkimuksen tulosten mukaan tehostavana katalyyttinä. Osa vanhemmista näkee uuden mah-

dollisuuden olla mukana uudenaikaisessa kasvatusyhteistyössä, jossa koti ja koulu toimivat kumppaneina, jakaen yhteisöllisesti vastuuta sekä oppilaan oppimisesta että kasvatuksesta. Tietotekniikan käyttö tuo oppilaan koulutyön ja koulun arjen läpinäkyvämmiin kotiin. Tämä tarjoaa vanhemmalle ja lapselle uudenlaisen tilaisuuden paneutua yhdessä lapsen koulunkäynnin iloihin, suruihin, haasteisiin ja saavutuksiin.

Jotkin tutkimuksessa esiin tulleet yhteisölliset näkemykset voidaan nähdä olevan hyvin lähellä Epsteinin (2009) jaetun vastuun ja kumppanuuden mallin käytännön toteutusta. Tutkimuksessa havaittiin tiiviimmän yhteistyön myötä voimistunut luokan yhteisö ja me-henki. On kuitenkin otettava huomioon, että tutkimukseen vapaaehtoisena osallistuneet vanhemmat edustavat todennäköisesti aktiivisinta osaa vanhemmista. Olisi mielenkiintoista tutkia, miten myös passiivisempi osa vanhemmista kokee tietotekniikan käytön kodin ja koulun välisessä yhteistyössä. Tutkimuksessa ei havaittu kotien välisen yhteistyön lisääntymistä. Tätä aihetta on syytä tutkia jatkossa lisää.

Tutkimuksen aikana design-artefaktiin kiteytyneistä kokemuksista nousee esiin tietotekniikan käyttöönottoprosessin tärkeys. Tutkimusten tulosten mukaan tietotekniikan käytöstä saatavia etuja voidaan saavuttaa jo nykyisin käytettävissä olevilla teknologisilla välineillä, mutta tämä edellyttää sekä vanhempien että opettajien esiintuomien teknologian käyttöönottoon liittyvien kysymysten ottamista huomioon.

Tietotekniikan käyttöönottoon kodin ja koulun välisessä yhteistyössä liittyvistä kysymyksistä on tulosten mukaan kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että käyttäjät ovat alusta asti mukana käyttöönottoprosessissa. Vanhempien, opettajien ja oppilaiden teknologian käyttöönottoprosessia tulee tukea pitkäjänteisesti. Käyttöönotossa on tärkeää ottaa huomioon myös käyttäjien resurssit ja aktiivisuus sekä perheet, joilla ei ole mahdollisuutta suunniteltujen ratkaisujen käyttöön. Erityisen tärkeää on varmistaa, että kotona on sovittu pelisäännöt ja koulussa koko koulun yhteiset toimintamallit tietotekniikan käyttöön kodin ja koulun yhteistyössä.

Tässä artikkelissa esitellyt alustavat tutkimustulokset ovat samansuuntaisia Latvalan (2006) tulosten kanssa. Latvala toteaa, että kodin ja koulun yhteistyö on tärkeää lapsen koulunkäynnin ja sosiaalisen kehityksen kannalta. Tehokas yhteistyö parantaa mahdollisuuksia tarttua oppilaiden ongelmiin ja ennaltaehkäistä niiden kielteisiä vaikutuksia. Parhaimmassa tapauksessa yhteiskunta tarjoaa kouluille mahdollisuuden yhteistyön tukemiseen ja järjestämiseen tietotekniikkaa hyödynnäen (Latvala 2006).

Tietotekniikan käyttömahdollisuudet kodin ja koulun yhteistyössä tulisi huomioida perusopetuksen suunnittelussa yhteiskunnallisesti sekä kunta- ja koulutasolla. Olennaista on toimia yhteistyössä ja kiinnittää huomio siihen, millä tavalla opettajia, oppilaita ja vanhempia voidaan tukea käytännössä tietotekniikan mielekkäässä sekä tarvelähtöisessä hyödyntämisessä kodin ja koulun yhteistyössä – yhteisenä tavoitteenaan oppilaan oppimisen, kasvun ja kehityksen tukeminen.

Lähteet

- Elo, S. & Kyngäs, H. 2008. The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62 (1), 107–115.
- Epstein, J.L. 2009. *School, family and community partnership: Your handbook for action*. 3rd ed. Thousand Oaks, Ca: Corwin Press.
- Fullan, M. 2007. *The new meaning of educational change*. 4rd ed. New York and London: Teachers College Press.
- Gravemeijer, K. & Cobb, P. 2006. Design research from the learning design perspective. Teoksessa J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. Mc Kenney & N. Nieveen (toim.) *Educational design research*. London: Routledge.
- Haaparanta, H., Tissari, V. & CICERO Learning -verkoston asiantuntijat. 2008. Tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen opetuksessa ja opiskelussa. CICERO Learning -selvitysraportti. Helsingin yliopisto: Cicero Learning.
- Hayes, D.N.A. 2007. ICT and learning: Lessons from Australian classrooms. *Computers & Education* 49 (2), 385–395.
- Hennessy, S., Wishart, J., Whitelock, D., Deane, R., Brawn, R., La Velle, L., McFarlane, A., Ruthven, K. & Winterbottom, M. 2007. Pedagogical approaches for technology-integrated science teaching. *Computers & Education* 48 (1), 137–152
- Juuti, K. & Lavonen, J. 2006. Design-based research in science education: One step towards methodology. *Nordina* 4, 54–68.
- Latvala, J. 2006. Digitaalisen kommunikaatiosovelluksen kehittäminen kodin ja koulun vuorovaikutuksen edistämiseksi. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 292.
- Lavonen, J., Juuti, K., Aksela, M. & Meisalo, V. 2006. A professional development project for improving the use of information and communication technologies in science teaching. *Technology, Pedagogy and Education* 15 (2), 159–174.
- OECD. 2004. *Completing the foundation for lifelong learning: An OECD survey of upper secondary schools*. Paris: OECD. Saatavilla: <<http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9604011E.PDF>> (luettu 3.1.2008).
- OECD. 2006. *Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us* (No. 54931). Paris: Programme for International Student Assessment.
- Opetushallitus. 2004. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004*.
- Reeves, T.C. 2006. Design research from technology perspective. Teoksessa J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. Mc Kenney & N. Nieveen (toim.) *Educational design research*. London: Routledge.
- Rogers, E.M. 2003. *Diffusion of innovations*. 5th edition. New York: Free Press.
- Siniharju, M. 2003. Kodin ja koulun yhteistyö peruskoulun alaluokilla. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 242.
- The Design-Based Research Collective. 2003. *Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry*. Saatavilla: <<http://www.designbasedresearch.org/reppubs/DBRC2003.pdf>>

- Webb, M. 2002. Pedagogical reasoning: Issues and solutions for the teaching and learning of ICT in secondary school. *Education and Information Technologies* 7 (3), 237–255.
- Younie, S. 2006. Implementing government policy on ICT in education: Lessons learnt. *Education and Information Technologies* 11 (3–4), 385–400.

Petri Sallasmaa
Linda Mannila
Mia Peltomäki
Tapio Salakoski
Petri Salmela
Ralph-Johan Back

Haasteet ja mahdollisuudet tietokonetuetussa matematiikan opetuksessa

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa tarkastellaan sähköisen matemaattisen tekstin lukemisen ja kirjoittamisen haasteita, jotka tulee ratkaista ennen kuin matematiikan opetus voidaan sähköistää täysin. Yleistavoitteena on 1) kehittää avoimeen lähdekoodiin perustuvaa tietokonetukea (LyX ja Moodle) matematiikan opiskelussa yläkoulussa (luokilla 7–9) ja 2) tutkia oppilaiden kykyä ja halua sekä lukea että kirjoittaa matemaattista tekstiä tietokoneella käyttäen tarkoitukseen räätälöityä ohjelmistoa. Alustavat tulokset ja kokemukset opetuksessa käytetystä kokonaisuudesta ovat olleet positiiviset. Oppilaat pystyivät tuottamaan matemaattista tekstiä editorilla ja tuntuivat sisäistäneen tehtävien esittämiseen käytetyn rakenteisten päättelyketjujen menetelmän melko nopeasti. Lisäksi kurssihallintaan käytetty Moodle-järjestelmä toimi hyvin. Kokeiluun osallistuvat opettajat pitivät konseptista paljon. Matemaattisen kirjoittamisen osalta tulosten analysointia jatketaan.

Johdanto

Tieto- ja viestintäteknikka on osa koulujen arkipäivää. Tapa, jolla sitä käytetään opetuksessa, vaihtelee kuitenkin eri aineiden välillä. Se vaihtelee esseiden kirjoittamisesta tekstinkäsittelyohjelmalla ja tiedon hakemisesta verkosta multimedia-tuotantoon ja interaktiivisiin harjoituksiin. Viime aikoina perinteisen tekstikirjan ”kuolemasta” on ollut paljon keskustelua, ja tällä hetkellä elämme siirtymävaihetta digitaalisiin oppimateriaaleihin. Etäopiskelusta on tullut varteenotettava mahdollisuus myös kouluopetuksessa. Rajoitetuista resursseista huolimatta opiskelijoille voidaan tarjota enemmän vaihtoehtoja verkkokurssien muodossa.

Kokeet kirjoitetaan yleensä yhä paperilla, mutta tähän on todennäköisesti myös tulossa muutoksia. Esimerkiksi Tanskassa tietokoneet otettiin mukaan ylioppilaskirjoituksiin jo vuonna 1994 (Danish Ministry of Education 2010a), ja muutama tanskalainen pilottikoulu kokeilee nyt myös internetin käyttöä kokeissa (Danish Ministry of Education 2010b). Suomessa opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmä esittää 2.11.2010 julkaistussa muistiossaan (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010), että ylioppilaskirjoituksia uudistetaan niin, että kokeen suorittamisessa jokainen opiskelija hyödyntää myös tieto- ja viestintäteknikkaa.

Tässä artikkelissa pohditaan tietotekniikan käyttöä matematiikan opetuksessa. Esittelemme alustavia tuloksia tutkimuksesta, jonka yleistavoitteena on tutkia ja kehittää avoimeen lähdekoodiin perustuvaa tietonetukea matematiikan opiskelulle yläkoulussa (luokat 7–9).

Tietotekniikka matematiikan opetuksessa

Tietokoneiden käyttö matematiikan opetuksessa ei ole uusi idea, vaan siitä on haaveiltu jo 1960-luvulta lähtien (Supper 1965). Varhaisimmissa kokeiluissa opiskelijat saivat käyttöönsä isolta keskustietokoneelta terminaaleille jaettuun tietokoneuettuihin harjoituksiin. Tähän aikaan harjoitusten kehittäjien ja loppukäyttäjien (opettajien ja opiskelijoiden) teknisessä osaamisessa oli valtava ero, eikä opetussellista vallankumousta tapahtunut. Nykypäivänä tilanne on toinen; Internet ja tietokoneet ovat tärkeä osa arkipäivää niin kotona, kouluissa kuin työpaikoillakin.

Kuluneen 50 vuoden aikana on tapahtunut paljon niin tietotekniikan kuin opetuksenkin saralla. Nykyään opettajille ja opiskelijoille on tarjolla erilaisia inno-

vatiivisia, motivoivia, immersiiivisiä ja pedagogisesti hyvin suunniteltuja ohjelmistoja, työkaluja ja muita oppimisaktiviteetteja myös matematiikan opetukseen. Osa näistä on ilmaisia, mutta useat ovat kaupallisia, jonka takia niiden käyttö monissa kunnissa ja kouluissa ei ole mahdollista.

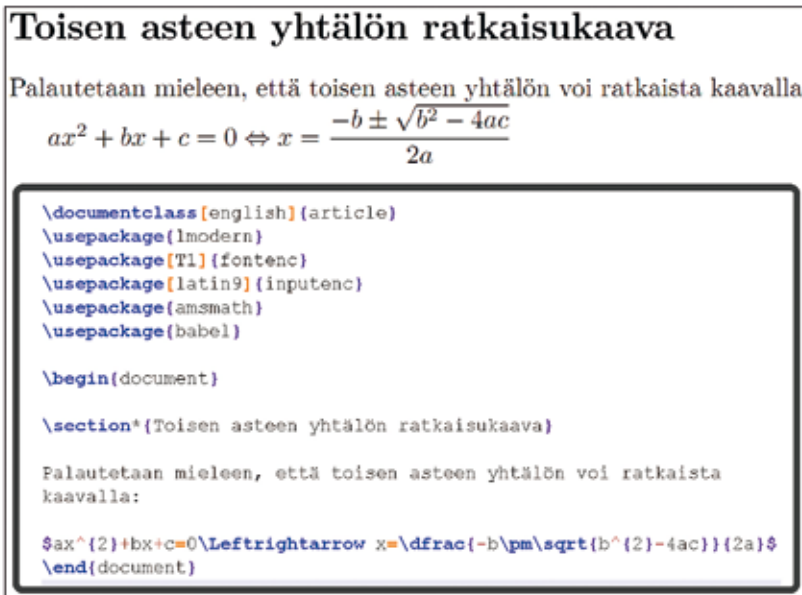
Matematiikan integrointi verkkosivuihin oli pitkään melko työlästä, kun tehokas tapa upottaa matemaattiset lausekkeet HTML-kieleen puuttui. Tyypillisin tapa on ollut käyttää kuvia, jotka latautuvat hitaasti eivätkä skaalaudu siististi muun tekstin koon mukana näytöllä tai tulostettaessa. Lisäksi kuvien tekeminen oli työlästä ja aikaa vievää. Nykyään eri tekniikoilla, kuten MathML, jsMath ja MathJax, voidaan upottaa matemaattista tekstiä verkkosivuihin korkealaatuisella typografialla, nopealla latauksella ja korkeatasoisella tulostuksella.

Edistyksestä huolimatta tietotekniikan käytössä matematiikan opetuksessa on yhä yksi suuri puute; teknologiaa käytetään todella harvoin matemaattiseen kirjoittamiseen. Matemaattinen kirjoitus koostuu tekstin lisäksi laajalti symbolien, kuvien ja matemaattisten rakenteiden käytöstä. Niiden kirjoittaminen pelkällä näppäimistöllä ei ole suoraviivaista. Tämä on yksi syy siihen, miksi tietokoneita ei käytetä matemaattisten ratkaisujen kirjoittamiseen opetuksessa tai kokeissa. Jos matematiikkaa yritetään kirjoittaa tavallisena tekstinä, lausekkeet pitää kirjoittaa samalle riville, mikä voi johtaa epäselvyyksiin (esim. x^2+1 , $x+y/2+z$ ja $\sin 2x$) (Mogey, Purcell, Paterson & Burk 2010). Pitkistä lausekkeista on vaikea päätellä, mitä ne tarkoittavat, erityisesti jos sulkeita ei ole käytetty riittävästi. Jos taas lauseke sisältää monia eritasoisia sulkeita, siitä tulee raskas lukea ($((x+y)/2)+z$).

Jotta tietotekniikkaa voitaisiin käyttää samalla tavalla matematiikan opetuksessa kuin esimerkiksi biologiassa tai äidinkielessä, opiskelijoiden pitää osata tuottaa matemaattista tekstiä sähköisesti helpolla ja luonnollisella tavalla. Sama vaatimus pätee myös, jos halutaan aitoja verkkokursseja matematiikassa, eli kurseja, joissa on mahdollista tehdä kaikki tietokoneella ja verkon välityksellä. Matematiikan kokeissa ei myöskään voida siirtyä pois perinteisestä kynä–paperi–menetelmästä ennen kuin matematiikkaa voidaan kirjoittaa sujuvasti tietokoneella. Lisäksi, koska tietokone itsessään on hyvä laskemaan, pitää koetilanteessa pystyä valvomaan, ettei tietokonetta voi käyttää suoraan tehtävien ratkaisuun. Toisaalta esimerkiksi graafiset laskimet voisi tällöin korvata niitä vastaavalla tietokonesovelluksella ja silloin kaikilla olisi koetilanteessa samanlainen laskin apunaan.

Matemaattisen tekstin kirjoittaminen

Tavallisin tapa esittää siistiä ja kirjapainotasoista matemaattista tekstiä sähköisesti on käyttää LaTeX¹ taitto-ohjelmaa, jolla voidaan tuottaa korkealuokkaisia ja yhte-näisiä matematiikkaa sisältäviä dokumentteja. Teksti kirjoitetaan normaalitekstin tapaan ja erikoissymbolit ja kaavat lisätään LaTeX-komentojen avulla. LaTeX-syntaksin osaavalle henkilölle matemaattisten kaavojen tuottamisesta tulee yhtä help-poa kuin normaalitekstin kirjoittaminen. LaTeX-syntaksin opettaminen ja oppimi-nen vie aikaa, eikä sen hallitsemista tai opettelua voida vaatia opiskelijoilta. Lisäksi puhtaasti LaTeX-syntaksilla kirjoitettu asiakirja kirjoitetaan ensin tekstipohjaisena ja sen jälkeen käännetään esimerkiksi pdf-muotoon. Kääntämätön LaTeX-teksti ei siis vastaa lopullista tuotosta, joten editointi varsinkin muotoilujen osalta on varsin erilaista kuin mihin tekstinkäsittelyohjelmien kanssa kirjoitettaessa ollaan totuttu. LaTeX-asiakirjaa kirjoittaessa itse LaTeX-koodista on tottumattoman vaikea nähdä, miltä käännetty asiakirja tulee näyttämään. Kuvassa 1 on laatikossa LaTeX-koodia ja yllä sitä vastaava käänös.



The image shows a LaTeX document with a title "Toisen asteen yhtälön ratkaisukaava" and a paragraph of text. Below the text is a boxed area containing LaTeX source code. The code defines a document class, uses packages for font and math, and includes the quadratic formula as a section. The text in the image is a mix of rendered output and source code.

Toisen asteen yhtälön ratkaisukaava

Palautetaan mieleen, että toisen asteen yhtälön voi ratkaista kaavalla:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```
\documentclass[english]{article}
\usepackage{lmodern}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin9]{inputenc}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{babel}

\begin{document}

\section*{Toisen asteen yhtälön ratkaisukaava}

Palautetaan mieleen, että toisen asteen yhtälön voi ratkaista
kaavalla:


$$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$


\end{document}
```

Kuva 1. LaTeX-asiakirjan kirjoittaminen

¹ <http://www.latex.org>

Opiskelijoille luonnollisempi tapa on käyttää tuttuja tekstinkäsittelyohjelmia, joista useammista löytyy valmiina editori kaavojen kirjoittamiseen. Esimerkiksi MS Wordin ja OO Writerin editoreilla voidaan tekstiin lisätä matemaattisia lausekkeita. Sopivilla lisäosilla, kuten MathType² tai OoLatex³, LaTeX-syntaksia voidaan käyttää suoraan myös näissä tekstinkäsittelyohjelmissä. Näillä työkaluilla opiskelija näkee valmiin tuloksen välittömästi, kun taas LaTeX-tiedoston lopullisen muodon näkeminen vaatii että dokumentti taitetaan.

Matemaattinen teksti koostuu yleensä sekä normaalitekstistä että matemaattisista kaavoista, lausekkeista ja symboleista. Kaavaeditori tutussa tekstinkäsittelyohjelmassa voi olla helppo käyttää. Kaavaeditori on kuitenkin avattava joka kerta tarvittaessa matemaattinen lauseke. Voidaankin väittää kirjoittamisen ja ajattelun sujuvuuden kärsivän keskeytymisestä. Jos matemaattisen tekstin tarve on pieni (esimerkiksi muutama kaava tai lause), tätä keskeytystä voidaan pitää vähäisenä haittana. Matemaattisen tekstin määrä kasvaa kuitenkin nopeasti. Jo melko yksinkertaisen ongelman ratkaisemiseksi voidaan tarvita kymmenen askelta, joista kukin sisältää matemaattista tekstiä. Näin ollen ihanteellinen työkalu matemaattiseen kirjoittamiseen mahdollistaisi normaalitekstin ja matemaattisen tekstin suoraviivaisen tuottamisen sujuvasti ja luonnollisesti.

Tutkimuksen kuvaus

Tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella tietokonetuettua matematiikan opetusta perusasteella. Yleistavoitteena on 1) kehittää avoimeen lähdekoodiin perustuvaa tietokonetukea matematiikan opiskelussa yläkoulussa (luokilla 7–9) ja 2) tutkia oppilaiden kykyä ja halua sekä lukea että kirjoittaa matemaattista tekstiä tietokoneella käyttäen tarkoitukseen räätälöityä ohjelmistoa. Samalla tutkitaan avoimen lähdekoodin ohjelmistojen soveltuvuutta matematiikan opiskeluun.

Tutkimuksessa pyritään identifioimaan keskeiset haasteet ja kehitystarpeet matemaattisen tekstin lukemisessa ja kirjoittamisessa sekä oppimisympäristön käytössä yläkoulun matematiikan opetuksessa. Tutkimus on täten hyvin käytännönläheinen.

² <http://www.dessci.com/en/products/mathtype/>

³ <http://ooolex.sourceforge.net/>

nen ja sen tuloksia tullaan käyttämään matematiikan opetuksen tietokonetuen ja sen käytäntöjen parantamiseen.

Tutkimuksen toteuttaa Åbo Akademin ja Turun yliopiston Learning and Reasoning -laboratorion alaisuudessa oleva IMPEd-resurssikeskus (Improving Mathematics and Programming Education). Turkulaisilla yliopistoilla on pitkä yhteistyötausta matematiikan ja tietotekniikan opetuksen menetelmien sekä työkalujen kehittämisessä ja empiirisissä kokeiluissa. Tähän mennessä keskeisenä osana on ollut rakenteisten päättelyketjujen menetelmän kehittäminen sekä sen käyttö ja kokeileminen lukio-matematiikan opetuksessa. Opetusteknologian menetelmäkehityksen ohella tutkimusryhmillä on erityisosaamista ja laaja kokemus myös tietotekniikan opettamisesta, ohjelmistojen rakentamisesta ja niiden opetuskäytön teknisestä toteuttamisesta.

Tietokonetuetun matematiikan opetuksen työkalut

Matematiikan esittäminen sähköisesti luo erilaisia haasteita moneen muuhun oppiaineeseen verrattuna. Useimmissa muissa oppiaineissa materiaali ei sisällä muuta kuin tekstiä ja mahdollisesti kuvia. Matematiikassa on toisin, sillä kuten aikaisemmin jo todettiin, yksinkertainenkin matemaattinen teksti sisältää luonnollista kieltä, kaavoja ja kuviota. Pelkästään yksinkertaisten kaavojen kirjoittaminen on usein työlästä ja niiden kirjoittamiseen vaaditaan esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelmiin omia lisäosia.

Lisäksi matemaattinen teksti ja matemaattinen päättely on useimmiten esitetty ilman standardia rakennetta tai mitään yhdenmukaisesti sovittua esitysmuotoa. Ihminen pystyy tästä rakenteesta muodostamaan kokonaisuuden, toiset helpommin ja toiset vaikeammin, mutta varsinkaan koneellisesti ymmärrettävää rakennetta ei yleisesti ole matemaattisissa argumentoinnissa ollut olemassa. Tämä vaikeuttaa myös sähköisesti tuotettujen ratkaisujen kirjoittamista, koska oppilailla, ja näin myöskään opettajilla, ei ole mitään yhtenäistä tapaa kirjoittaa omaa ratkaisuaan. Sähköisesti toteutettavan kurssin ja sen materiaalin hallintaan tulee myös olla jokin sähköinen oppimisympäristö.

Edellä esitettyjen asioiden hoitamiseen on tässä tutkimuksessa valittu LyX-editori, rakenteiset päättelyketjut ja Moodle. Oppilaat kirjoittavat tehtävien ratkaisut käyttäen LyX-editoria ja rakenteisia päättelyketjuja. Valmiit ratkaisut tallennetaan Moodleen arvioitaviksi. Seuraavassa valitut työkalut kuvataan tarkemmin.

Rakenteiset päättelyketjut

Ensimmäinen askel siihen, että saadaan tuotettua johdonmukaista ja selkeää matemaattista tekstiä, on kirjoittaa matemaattinen teksti systemaattisesti. Rakenteiset päättelyketjut antavat matemaattiselle tekstille ja argumentoinnille tarkan rakenteen. Rakenteiset päättelyketjut helpottavat myös tehtävän tai esimerkin lukemista, kirjoittamista, ymmärtämistä ja sen oikeellisuuden tarkistamista.

Rakenteiset päättelyketjut on menetelmä, jonka avulla voidaan kirjoittaa matemaattisia todistuksia ja ratkaisuja. Se soveltuu hyvin lähes kaikäntasoisien matemaattisten tehtävien kirjoittamiseen. Menetelmä on alun perin Ralph-Johan Backin ja Joakim von Wrightin kehittämä (Back, Grundy & Wright von 1998; Back & Wright von 1998; Back 2008a, b)

Rakenteiset päättelyketjut on jatkokehitelmä E.W. Dijkstran lineaarisille päättelyketjuille (*calculational style proofs*) (Dijkstra & Scholten 1990). Dijkstran menetelmä on riittävä useimmissa laskuissa. Tehtävissä, joissa on muutakin kuin pelkkä lasku, kuten sanallisissa tehtävissä, menetelmästä puuttuu kuitenkin tiettyjä ominaisuuksia. Näitä puutteita on pyritty täydentämään rakenteisten päättelyketjujen menetelmässä. Rakenteiset päättelyketjut pohjautuvat selkeään logiikan käyttöön ja näin edistävät myös loogista ajattelua matematiikan tehtävissä. Rakenteisten päättelyketjujen yhtenä kantavana ajatuksena on se, että kaikki argumentointi on perusteltava. Tehtävän ratkaisussa ei voi olla sellaista askelta, joka ei olisi matemaattisesti oikeaksi perusteltu. Näistä perustelluista askeleista muodostetaan kokonaisratkaisu, joka näyttää miten tehtävän kirjoittanut on ajatellut tehtävän ratkaistavaksi. Lisäksi rakenteisten päättelyketjujen käyttö antaa selkeän ohjeen oppilaille siitä, miten oman ratkaisun voi jäsennetysti kirjoittaa.

LyX-editori

LyX⁴ on tekstieditori, joka tarjoaa hyvän tuen matemaattisen tekstin kirjoittamiseen (kuva 2). LyX-editori hyödyntää LaTeX-ladontajärjestelmää sekä sen syntaksia. LyX yhdistää erilaisten järjestelmien hyvät puolet. Se käyttää asiakirjan muotoiluun ja asetteluun LaTeX-ladontajärjestelmää, mutta ei vaadi käyttäjältä sen osaamista.

⁴ <http://www.lyx.org>

Avoimeen lähdekoodiin perustuvana ohjelmana LyX on vapaasti saatavilla kaikille ja tarvittaessa myös muokattavissa. Muokattavuus on olennainen ominaisuus, sillä näin ohjelmaan on voitu lisätä tuki rakenteisten päättelyketjujen käytölle.

Moodle

Sähköisesti toteutettavan kurssin ja sen materiaalin hallintaan tulee olla jokin sähköinen oppimisympäristö tai paremminkin oppimisolusta (kuva 3). Moodle⁵ on laajasti käytössä oleva avoimeen lähdekoodiin perustuva vapaasti saatavilla oleva oppimisolusta, joka soveltuu hyvin tässä artikkelissa esiteltävään tutkimukseen. Moodle on sopiva opiskelukokonaisuuksiin, joissa opiskelijat ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja opettajan kanssa. Kurssin materiaalin saa helposti kokoon ja tämän jälkeen se on oppilaiden saatavilla. Moodle hoitaa teorian, esimerkkien ja tehtävien hallinnan sekä ratkaisujen palautuksen ja tallennuksen.



Kuva 3. Laskuesimerkki Moodlessa

⁵ <http://www.moodle.org>

Tutkimuksen toteutus käytännössä

Tutkimus toteutettiin keväällä 2010. Kolme ryhmää yhdeksännen vuosiluokan oppilaita osallistui kokeiluun, jossa yksi matematiikan kurssi opetettiin käyttämällä yllä esitettyä kokonaisuutta, eli rakenteisia päättelyketjuja, LyX-editoria ja Moodlea. Kokeiluun osallistui yhteensä 54 oppilasta. Tutkimus suoritettiin toimintatutkimuksena, jossa tutkijan ja tutkittavien suhteen perustana on yhteistyö ja yhteinen osallistuminen. Tutkimusryhmän jäsen oli tarvittaessa läsnä opetustilanteessa ohjaamassa editorin ja Moodlen käyttöä sekä tekemässä havaintoja ja keräämässä materiaalia tutkimustavoitteiden arviointia varten (opettaja tutkijana-lähestymistapa).

Ennen varsinaista opetuskokeilua Moodleen rakennettiin sähköinen oppimateriaalipaketti, joka sisälsi tarvittavan matemaattisen teorian sekä teoriaan liittyviä esimerkkejä ja tehtäviä. Oppimateriaali ei vastannut mitään tiettyä olemassa olevaa yläkoulukurssia vaan valittiin kokeilukoulun opettajien kanssa yhteistyössä sisältämään aineistoa tärkeimpien yläkoulussa opittujen asioiden kertaamiseen. Kokeiluun osallistuvat oppilaat kävivät aineistosta läpi heille soveltuvat osat.

Oppilaiden matemaattisia taitoja ja heidän mielenkiintoaan matematiikkaa kohtaan kartoitettiin oppilaskyselyillä. Kyselyjen tavoitteena oli myös tutkia tietotekniikan käytön vaikutusta oppilaiden suhtautumiseen matematiikan opiskeluun, sekä sen vaikutusta matematiikan osaamiseen ja ymmärtämiseen. Oppilaiden itse ratkaisemista ja Moodleen palauttamista tehtävistä voitiin seurata oppilaiden tuottaman materiaalin tasoa, ratkaisujen kehittymistä sekä niiden matemaattista oikeellisuutta ja selkeyttä. Tutkimuksen päätavoitteena oli kuitenkin tutkia oppilaiden kykyä ja halukkuutta käyttää tietokonetta matematiikan opiskelussa, eikä heidän matemaattista osaamistaan. Tutkimuksessa kuitenkin myös selvitetään, löytyykö näiden välille jokin suhde.

Matemaattisen tekstin kirjoittamiseen tarkoitettua LyX-editoria sekä siihen tehtyjä muutoksia kokeiltiin Åbo Akademin ensimmäisen vuoden tietojenkäsittelyopin opiskelijoiden kanssa ennen peruskoulun oppilaiden käyttöön antamista. Tällä haluttiin varmistua siitä, että oppilaat osaisivat käyttää editoria ilman suurempia ongelmia. Lisäksi yliopisto-opiskelijoille tehtiin kysely editorin käytöstä, jotta saataisiin palautetta sen mahdollisista puutteista ja epäkohdista sekä tietoa sen soveltuvuudesta käytännön laskuharjoituksiin. Yleisesti LyX-editorin käyttöön suhtauduttiin positiivisesti. Rakenteisia päättelyketjuja kirjoitettaessa ilmeni kui-

tenkin pieniä puutteita. Saadun palautteen perusteella LyX-editoria muokattiin käytettävyyden parantamiseksi lisäämällä painikkeita ja kehittämällä automaattista tukea rakenteisten päättelyketjujen kirjoittamiseen.

Tulokset

Olemme jakaneet tutkimuksessa saadut alustavat tulokset kolmeen osaan: teknisen toteutuksen haasteisiin, oppilaiden asenteisiin sekä kokemuksiin matemaattisen tekstin kirjoittamisesta.

Havainnot teknisen toteutuksen haasteista

Tässä kokeilussa kirjoitimme materiaalin pääosin LyX-editorilla ja muutimme sen HTML-muotoon itse tekemillämme muunto-ohjelmilla. Kokeilussa käytetyn matemaattisen materiaalin muokkaaminen sähköiseen muotoon onnistui hyvin, joskin sen tekeminen ei ollut aivan suoraviivaista. Web-pohjaisen matemaattisen sisällön syöttäminen ja muokkaaminen on vielä kohtuullisen hankalaa. Tähän tarkoitukseen kehitetyille työkaluille olisi käyttöä, jos matemaattista tekstiä on tarkoitus esittää verkkopohjaisena.

Moodle toimi hyvin materiaalin ja kurssin hallinnassa. Moodle saatiin näyttämään hyvin matemaattisia kaavoja, joka on oleellista matemaattisen tekstin ja tehtävien esittämisessä. Tämä onnistui ilman muutosten tekemistä itse Moodleen. Tämä oli oleellista, koska kokeilussa käytimme Moodle-järjestelmää, johon meillä ei ollut mahdollisuuksia tehdä mitään ohjelmallisia muutoksia, kuten teimme LyX-editoriin. Jos Moodlea on tarkoitus käyttää laajemmin matematiikan kurssien hallinnassa, niin olisi hyvä saada siihen jokin lisäosa, jolla matemaattisen sisällön tuottaminen olisi yksinkertaista.

Asenteet

Kurssikokeilun lopussa oppilailta tiedusteltiin 5-portaisella Likert-tyyppisellä asteikolla kurssin aikana syntyneitä asenteita yleisesti matematiikkaa ja erityisesti

rakenteisten päättelyketjujen menetelmää ja opetuksessa käytettyjä ohjelmistoja kohtaan. Kaiken kaikkiaan kyselyyn vastasi 54 oppilasta.

Melkein puolet (46 %) vastanneista piti matematiikkaa melko tai erittäin vaikeana. Mielenkiintoisena sitä piti 37 % oppilaista, joista vain pari oli matematiikkaa vaikeana pitäviä. Yli puolet (56 %) oppilaista näki rakenteisten päättelyketjujen menetelmän selkiyttävän tehtävien ratkaisuja ja vain runsas 10 % näki menetelmän sekoittavan loputkin omat ajatukset ratkaisujen tuottamisessa.

Tietokoneella kirjoittaminen ja myös laskeminen sitä apuna käyttäen koettiin ylivoimaisesti mukavimmaksi ja helpoimmaksi asiaksi kurssilla. Yli 2/3 oppilaista piti tietokoneella kirjoittamista ja LyX-ohjelman käyttöä melko helppona ja he kokivat tietokoneen käytön apuvälineenä myös kivana ja motivoivana.

Sen sijaan Moodlen käyttö ja erityisesti tehtävien ratkaisujen lähettäminen sitä kautta koettiin jossain määrin työläänä ja hankalana, minkä seurauksena jotkut pitivät sitä epämiellyttävänä. Jotkut kaipasivat vanhaa sinistä vihkooan ja muutenkin "vanhanaikaisia" menetelmiä. Kurssin aikana tuli matematiikan taitojen parantamisen lisäksi oppia uusia toimintatapoja. Varsinkin Moodlen käytön tarkempi opiskelu jäi liian vähäiseksi kurssin alussa ja sen seurauksena tehtävien palautus koettiin olevan "syvältä" ja hidasta käyttää. Toisaalta Moodlen todettiin olevan hieno juttu, koska se oli tavallaan aina mukana – vihko kun unohtuisi välillä kotiin.

Matemaattisen tekstin kirjoittaminen

Matemaattisen tekstin kirjoittamisen osalta tulosten analysointi on vielä kesken, mutta tutkimuksen aikana tehtyjen havaintojen perusteella voidaan tehdä seuraavassa esiteltävät johtopäätökset.

LyX-editori ja siihen tehdyt muutokset toimivat hyvin ja oppilaat omaksuivat editorin ja rakenteisten päättelyketjujen käytön nopeasti. Symbolien ja matemaattisten rakenteiden kirjoittamiseen oppilaat suosivat hiirellä paineltavia syöttönappeja.

Tehtävien lataaminen Moodlesta ja palauttaminen takaisin ratkaistuina toimi hyvin, vaikka kaikki oppilaat eivät asennekyselyiden perusteella tästä pitäneet. Tämä kuitenkin oli toimiva ratkaisu verrattuna siihen, että matemaattisen tekstin ja erityisesti rakenteisten päättelyketjujen kirjoittaminen nykyisillä työkaluilla ei onnistu suoraan mihinkään web-pohjaiseen järjestelmään.

Yhteenveto

Tässä artikkelissa on esitetty alustavia tuloksia oppilaiden kyvystä ja halusta lukea ja kirjoittaa matemaattista tekstiä tietokoneella käyttäen tarkoitukseen räätälöityä ohjelmistoa. Tekniseltä osin tutkimus onnistui hyvin. LyX-editori ja siihen tehdyt muutokset toimivat suunnitellusti ja Moodle oli toimiva kurssinhallintajärjestelmänä, vaikkakin matemaattisen tekstin esittäminen oli hieman kankeaa ja työlästä.

Kokemukset opetuksessa käytetystä kokonaisuudesta olivat positiiviset. Oppilaat pystyivät tuottamaan matemaattista tekstiä LyX-editorilla ja tuntuivat siististyneen rakenteisten päättelyketjujen menetelmän melko nopeasti. Materiaalin käyttäminen Moodlen avulla onnistui, vaikka oppilaat eivät kaikilta osin siitä pitäneetkään. Kokeiluun osallistuvat opettajat pitivät konseptista paljon.

Matemaattisen kirjoittamisen osalta tulosten analysointia jatketaan. Positiivisten tulosten innoittamana koe uusitaan toisessa koulussa. Teknistä toteutusta hiotaan paremmaksi ja kokeessa on mukana myös vertailuryhmä, jonka avulla pyritään selvittämään kokonaisuuden vaikutuksia myös matematiikan oppimiseen.

Lähteet

- Back, R-J. 2008a. Matematiikkaa logiikan avulla. Johdatus rakenteisiin päättelyketjuihin. Åbo Akademi. Department of Information Technologies. TUCS Lecture Notes 10.
- Back, R-J. 2008b. Matematiikkaa logiikan avulla. Logiikka ja rakenteiset päättelyketjut. Åbo Akademi. Department of Information Technologies. TUCS Lecture Notes 11.
- Back, R-J., Grundy, J. & Wright von, J. 1998. Structured calculational proofs. *Formal Aspects of Computing* 9, 469–483.
- Back, R-J. & Wright von, J. 1998. *Refinement calculus: A systematic introduction*. New York: Springer.
- Danish Ministry of Education. 2010a. ICT in upper secondary education in Denmark. Saatavilla: <http://www.eng.uvm.dk/~media/Files/English/Fact%20sheets/091118_ICT_in_upper_secondary.ashx> (20.8.2010).
- Danish Ministry of Education. 2010b. Students allowed Internet access during exams as part of trial project. Saatavilla: <<http://www.eng.uvm.dk/Aktuelt/News/Eng/2010/Maj/100527%20Students%20allowed%20Internet%20access%20during%20exams%20as%20part%20of%20trial%20project.aspx>> (20.8.2010).
- Dijkstra, E. W. & Scholten, C. S. 1990. *Predicate calculus and program semantics*. New York: Springer.
- Mogey, N., Purcell, M., Paterson, J. & Burk, J. 2010. Handwriting or typing exams – Can we give students the choice? Saatavilla: <<http://www.docs.hss.ed.ac.uk/divinity/About%20the%20school/Elearning/Handwriting%20or%20typing%20exams.pdf>> (20.8.2010).
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2010. Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020. Parempaa laatua, tehokkaampaa yhteistyötä ja avoimempaa vuorovaikutusta. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:12.
- Supper, P. 1965. Computer-based mathematics instruction. *Bulletin of the International Study Group for Mathematical Learning* 3, 7–22.

OSA 3:

Kohti mobiiliopiskelua ja sisällöntuotantoa

Mobiiliuden mahdollisuuksia oppilaslähtöisen sisällöntuotannon tukemisessa portfoliotyöskentelyssä

Tiivistelmä

Mobiilius on nopeasti kehittyvässä teknologiassa yksi merkittävimmistä ominaisuuksista tiedonvälitykselle ja tiedon käsittelyn käytänteille. Mobiiliudella tarkoitetaan liikkuvuutta, joka voidaan liittää oppilaan fyysiseen liikkuvuuteen tai työskentelyn mahdollisuuteen missä ja milloin tahansa tietotekniikan keinoin. Tässä artikkelissa tarkastellaan mobiililaitteiden käyttöä digitaaliseen portfoliotyöskentelyyn liittyvässä oppilaslähtöisessä sisällöntuotannossa. Artikkelin on osa laajempaa design-tutkimusta, jonka tavoitteena on löytää keinoja oppimisprosessin tukemiseksi monimuotoisessa etäopetusympäristössä perusasteen vieraiden kielten opetuksessa. Tuloksista voidaan todeta, että sisällöntuotanto digitaalisiin portfolioihin osoittautui itseohjautuvuutta tukeväksi pedagogiseksi ratkaisuksi. Mobiiliuden ajan ja erityisesti paikan suhteen merkitsee mahdollisuutta ja joustavuutta tilanteissa, jossa oppilaat opiskelevat fyysisesti ja virtuaalisesti eri tiloissa. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää oppivan tietoyhteiskunnan teknologiakäytänteiden vakiinnuttamisessa koulun arjessa.

Johdanto

Mobiililaitteiden käyttö on yleistynyt nopeasti ja odotukset niiden hyödyntämiseksi ovat suuret. Langattomasti siirtyvä tieto sekä tiedon vastaanottaminen ja tallentaminen avaavat täysin uusia mahdollisuuksia oppimiselle. Kodin, työpaikan ja koulujen ohella Internet-yhteyksiä käytetään mm. kahviloissa, hotelleissa, kirjastoissa ja liikennevälineissä. Langattomaan verkkoon pääsyn rajoituksena on aiemmin ollut käyttöpaikan tunnistaminen tai tunnistautuminen organisaatioiden sisäisiin suljettuihin verkkoihin (Vartiainen 2005) sekä tapahtumien ja konferenssien yhteydessä rakennettujen tilapäisten suljettujen langattomien verkkojen hyödyntäminen. Nykyisin verkkoyhteyden ja mobiililaitteiden käyttö on mahdollista lähes kaikkialla kotimaassa.

Teknologian on todettu olevan kahteen tuhanteen vuoteen voimakkaimmin opetusta uudistava tekijä (Sahlberg & Vahtola 2010). Teknologian ohella myös opetus on jatkuvassa uudistustilassa. Tosin kouluissa muutoksia tuntuu syntyvän huomattavasti hitaammin.

Nykyisen oppimiskäsityksen mukaan oppimisen ja opetuksen keskiössä eivät ole oppisisällöt tai opettajan panos vaan tietoa rakentava oppilas. Yhä merkityksellisempänä pidetään tietoa siitä, miten oppiminen edistyi parhaiten oppijan itsensä kannalta, ja mitkä olisivat ne keinot ja toimenpiteet, joilla mielekästä ja tavoitteellista oppimista voitaisiin tukea ja edistää. Eräinä oppimista tukevinä keskeisinä lähtökohtina pidetään oppilaslähtöisyyttä (Hentunen 2004; Niikko 2000; Taube 1998) sekä omaa oppimista ja tavoitteellista toimintaa tukevaa portfolio-työskentelyä (Niikko 2000; Kankaanranta & Linnakylä 1999; Taube 1998). Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten mobiililaitteilla voitaisiin tukea oppilaslähtöistä ja itseohjautuvaa sisällöntuotantoa digitaalisiin portfolioihin.

Mobiilius oppimisprosessissa

Mobiilius eli liikkuvuus on nopeasti kehittyvässä teknologiassa yksi merkittävimmistä ominaisuuksista tiedonvälitykselle ja tiedon käsittelyn käytänteille. Mobiiliuudella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa liikkuvuutta, joka voidaan liittää oppilaan fyysiseen liikkuvuuteen tai työskentelyn mahdollisuuteen missä ja milloin tahansa tietotekniikan keinoin tapahtuvaksi, esimerkiksi kannettavilla tietokoneilla tai

matkapuhelimilla. Mobiilius ominaisuutena liittyy täten kaikkiin toiminnallisiin tekijöihin: oppilaaseen, mobiililaitteisiin ja niillä työstettävien dokumentteihin. (Vartiainen 2005.)

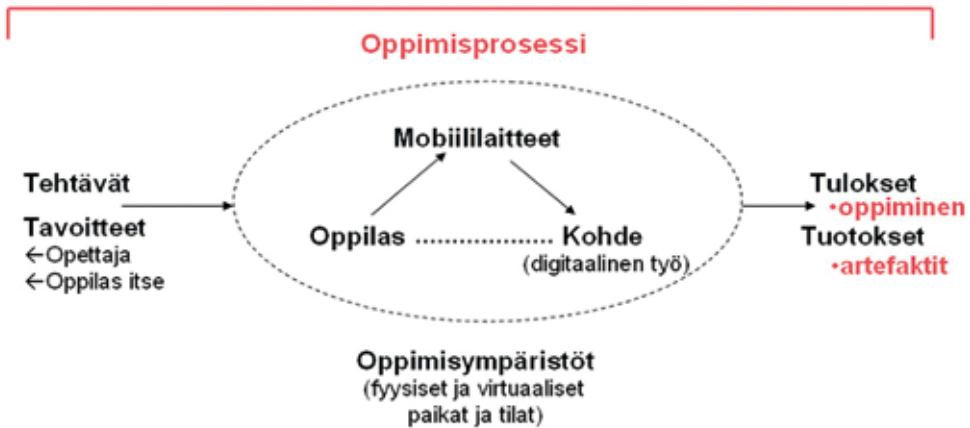
Tässä tutkimuksessa hyödynnettäviä mobiililaitteita ovat kannettavat tietokoneet, oppilaiden omat matkapuhelimet ja PDA-laitteet eli kämmentietokoneet, joiden käyttö tulee yhä enenevässä määrin olemaan osa oppimista tulevaisuudessa. Myös aika ja paikka saavat uudet ulottuvuudet (esim. Vartiainen 2005; Hentunen 2004; Kynäslahti 2003); ajan voidaankin katsoa olevan mobiiliudessa epäolennaisista (Oksman 1998), koska oppija voi itse hallita opiskeluprosessin tahtia. Sahlberg ja Vahtola (2010) ovatkin todenneet mobiiliudesta seuraavaa:

Oppiminen voidaan tuoda sinne missä se autenttisesti tapahtuu tai oppimista voidaan välittää toivottuun kohteeseen. Mobiiliudella voidaan huomioida ajalle asetetut ehdot reaaliajassa etäläsnäolona tai toiminnan jälkeen virtuaaliverkoissa, joten mobiilius sitoo eri aikoina tapahtuneet oppimistilanteet erilaisiin oppimisympäristöihin. (Sahlberg & Vahtola 2010)

Ääniviestimien edut ovat selkeitä etenkin kielten oppimisen kannalta (Kalliala ja Toikkanen 2009). Samanaikainen viestintä ja ääneen puhuminen nopeuttaa ryhmätyössä päätöksentekoa, helpottaa yhteisymmärrystä ja näin parantaa oppimisen ja lopputuloksen laatua. Ääniviestimiä käyttävät oppijat keskittyvät paremmin asiaan kuin pelkkää tekstipohjaa viestimenä käyttävät.

Keskeistä mobiiliuden hyödyntämisessä oppimisen edistämisessä on se, mitä mobiililaitteilla tehdään, jotta oppimista tapahtuu. Tässä tutkimuksessa keskitytään tallennettavassa muodossa olevaan digitaaliseen sisällöntuotantoon, ei pelkkään puheviestintään. Kalliala ja Toikkanen (2009) määrittävät sisällöntuotannon käyttäjien tuottamana sisältönä sekä käyttötuotantona eli sisällön käytön ja tuotannon sekoittumisena, jossa ihmiset eivät enää ole kuluttajia vaan tuottajakuluttajia.

Tutkimuksen teoreettisen tarkastelun lähtökohtana on sisällöntuotanto digitaalisesti toteutettuun portfolioympäristöön. Toiminta on prosessi, joka alkaa tehtävien ja tavoitteiden laatimisella ja päättyy tuotosten myötä tuloksena syntyvään oppimiseen. Toimintaympäristönä on monimuotoisesti toteutettu etäopetusympäristö. Tarkastelussa on sovellettu Vartiaisen (2005) esittämää mobiilin työskentelyn toimintajärjestelmän viitekehystä (ks. kuvio 1). Tässä tutkimuksessa toimintajärjestelmällä tarkoitetaan oppilaan opiskelutoimintaa monimuotoisessa etäopetusympäristössä. Järjestelmän keskeiset tekijät ovat subjekti eli oppilas, työ-



Kuvio 1. Mobiililaitteilla toteutettu sisällöntuotanto (digitaalinen työ) tukemassa oppimisprosessia monimuotoisessa oppimisympäristössä (vrt. Vartiainen 2005)

välineet eli mobiililaitteet ja kohde eli digitaalisesti työstettävät dokumentit. Nämä kolme tekijää muodostavat toiminnallisen elementin portfoliotyöskentelylle, eli koko oppimisprosessille oppimisympäristöissä, joissa tekijöitä tarkastellaan tiettyjen mobiiliuden ominaisuuksien (Kynäsähti 2003) mukaan.

Kuvion mukaan oppilas toimii monimuotoisessa etäopetusympäristössä suorittaen opettajan tai oppilaan itse määrittämänsä tehtävää mobiililaitteilla pääosin virtuaaliympäristössä sijaitsevaan kohteeseen. Työn kohteita voivat olla aineelliset tai aineettomat tuotokset. Aineellisia tuotoksia ovat esimerkiksi tulostettavat kirjoitelmat. Vartiainen (2005) määrittää perinteisen aineellisen työn kohteen olevan jokin raaka-aine, tavara tai tuote, joka siirretään yhdestä paikasta toiseen. Useimmiten kysymyksessä on kuitenkin aineeton, sähköisessä muodossa oleva työn kohde eli dokumentti, jota siirretään tietoverkoissa tai työstetään samanaikaisesti virtuaalisessa työtilassa. Esimerkkinä tästä ovat omaan kansioon talletettava diaesitys tai asiakirja (Kalliala & Toikkanen 2009). Tuloksena syntyy oppimista, mutta myös julkisesti tarkasteltavia tuotoksia. Tässä kontekstissa eri tekijöiden mobiiliudella ja oppimistapahtuman muunneltavuudella on suuri merkitys toiminnan toteuttamisessa. Oppiminen tulisikin nähdä tapahtuvaksi laajemmassa, informaalisissa elinikäisen oppimisen kontekstissa.

Portfoliotyöskentely

Sana *portfolio* koostuu kahdesta latinankielisestä sanasta: kantamista merkitsevästä verbistä *portare* ja lehtea tai paperia tarkoittavasta sanasta *folium*. Vastaavia suomenkielisiä ilmaisuja ovat esimerkiksi salkku, kansio, säiliö, työnäyte tai tuotanto (Niikko 2000; Kankaanranta & Linnakylä 1999; Taube 1998). Suomalaiset käännökset sanasta viestittävät myös oman osaamisen esille tuomisen ja oppimisen tarkoituksesta: ansiokansio, kasvunkansio, oppimissalkku, arviointikansio, työkansio tai työnäyteportfolio (Niikko 2000). Käsitettä voidaan syventää edelleen valitsemalla sana, joka kuvaa myös portfolioon tarkoittusta, tavoitteita, työskentelyä ja sen edistymistä sekä heijastaa portfoliotyöskentelyn merkityksen ajallista kehittymistä ja laajentumista. Portfoliota on määritelty mm. seuraavilla sanoilla: kokoelma, väline, keino, menetelmä, tuotos, prosessi.

Portfolioon tehtävänä on aineiston kerääminen ja dokumentointi kokoelmaksi eli päätavoitteena on töiden taltioiminen ja osaamisen esille tuominen (Niikko 2000; Taube 1998). Portfolioon päätyneiden dokumenttien valinta tapahtuu tiettyjen kriteerien perusteella. Esimerkiksi oppilaan kielisalkkuun oppilas kerää töitä, jotka osoittavat oppilaan osaamista vaadituissa oppisisällöissä ja kielenoppimisen eri taidoissa. Näiden kriteerien taustalla ovat yleiset kielten oppimisen kriteeristöt. Kriteeristö on myös arvioinnin pohjana, jota voivat tehdä oppilas itse, luokkakaverit, opettaja ja vanhemmat.

Portfoliotyöskentely mahdollistaa pitemmän aikavälin arvioinnin ja tarkastelun (Barret 2010). Tuotoksena portfolio on esitys tekijänsä töistä, sekä valittujen töiden valintaperusteluista, jotka edustavat monipuolisesti ja tarkoituksenmukaisesti opiskelijan osaamista ja edistymistä. Portfolio on useimmiten jaettu kahteen osaan eli niin sanottuun työskentelykansioon sekä näytekansioon. Työskentelykansiossa on töiden ohella oppilaan oman kehittymisen arviointia, kuvauksia oppimisprosessista sekä opettajan arviointia. Sähköisen työskentelykansioon voi tallentaa salasanan taakse. Tällöin tuotoksia pääsevät tarkastelemaan sivuston ylläpitäjä eli käytännössä opettaja, sekä suositellusti oppilaan vanhemmat. Tämä osa portfoliota voi toimia kasvun kansiona eli reflektiivisenä, oppijan omaa kasvua tukevana forumina, niin sanottuna ”salaisena kansiona”. Varsinaiseen näytekansioon oppilas kerää yleensä parhaat työt arvioitavaksi (esim. Barret 2010). Portfoliotyöskentelyssä näytekansio voi olla esimerkiksi oppilaan verkkosivujen etusivu, jossa haluttu aineisto julkaistaan. Julkaisu voidaan tehdä kaikille avoimeksi tai julkaista suljetulle

ja määritellylle verkkoyhteisölle, esimerkiksi luokalle, jolloin tarkasteluun tarvitaan etukäteen sovitut verkkotunnukset.

Paperiperustaisen portfolion ongelmina ovat sen säilytettävyyden ja jakamattomuus. Kertyvien portfoliopinojen säilyttäminen on ongelmallista kuten myös niiden informaation jakaminen asiasta kiinnostuneille. Sähköiseen muotoon eli digitaalisesti hyperteksteiksi rakennettuihin portfolioihin voidaan tietoa tallentaa rajattomasti (Tella, Vahtivuori, Wager, Vuorento & Oksanen 2001; Bergman 1999; Kankaanranta & Linnakylä 1999).

Digitaalisesti toteutetut sisällöt tallennetaan johonkin keskuspaikkaan, esimerkiksi kurssin tai luokan kotisivuille (Kalliala & Toikkanen 2009). Kotisivuille voidaan rakentaa hyperlinkkien avulla myös muita hyödyllisiä palveluita sekä oppilaiden omat käyttäjä sivut portfoliotyöskentelyyn tai käyttää muita portfoliotyöskentelyyn sopivia ratkaisuja (esimerkiksi WSOY:n Opit-palvelu).

Verkossa ja muissa digitaalisesti toteutetuissa oppimisympäristöissä toimimisen yksi lähtökohta on, tapahtuuko toiminta reaaliajassa eli synkronisesti vai ajallisesti määrittelemättömästi eli asynkronisesti. Portfoliotyöskentely perusopetuksen monimuotoisessa etäopetuksessa on pääsääntöisesti synkronista viestintää videokonferenssiyhteydessä, jossa viesti saapuu vastaanottajalle välittömästi ja jossa osapuolet ovat viestintäkanavan ääressä samanaikaisesti. Vastaavasti oppilaat työskentelevät kouluajan ulkopuolella asynkronisesti, jolloin viestin vastaanotto tapahtuu selvästi lähetystä myöhemmin ja jossa osapuolet voivat silloin tällöin tarkistaa viestintäkanavan, esimerkiksi sähköpostin, blogin tai tekstiviestin (Kalliala & Toikkanen 2009). Oppilaat voivat työskennellä reaaliaikaisesti tai valitsemanaan ajankohtana valitsemassaan paikassa tuottaen materiaalia digitaalisesti kiinteillä tai kannettavilla tietokoneilla ja erilaisilla mobiililaitteilla kuten PDA-laitteilla.

Toimintaa määrittävät myös lähi- ja etäopetuksen elementit eli kohtaavatko oppilaat ja opettajat toisensa ja ovatko kohtaamiset kontakti- vai virtuaalitapaamisia verkkoympäristössä. Taube (1998) toteaa, että portfoliomenetelmän tärkeimmät periaatteet tuovat oppimistilanteisiin koossapitävän ja selkeyttävän rakenteen. Kankaanranta (1998) mainitsee, että portfoliolla on havaittu positiivinen vaikutus lasten, opiskelijoiden ja opettajien oppimiseen, kehittymiseen ja kasvuun erilaisissa oppimisympäristöissä aina päiväkodista yliopistoon.

Portfoliotyöskentely on mahdollisuus yhteisen, kokoavan elementin löytämiseen fyysisesti eri tiloissa työskenteleville oppilaille. Portfoliota oppilaat voivat työstää myös yhdessä ja tehdä oppimisensa ja opiskelunsa näkyväksi. Olennaista

on myös se, että sekä opettajat että vanhemmat voivat seurata oppilaan työskentelyä, ja että oppilaat voivat saada töitään julkaistua ja jakaa kokemuksiaan myös reaaliajassa. Tuotokset ovat oppimiskokemusten indikaattoreita, eikä niitä tarvitsisi aina tulkita tiukan arviointiskaalan tai kriteeristön mukaan. (Bergman 1999). Portfoliosalkut kokonaisuudessaan voivat kertoa enemmän kuin numerot.

Itseohjautuvuus lähtökohtana oppilaslähtöisessä sisällöntuotannossa

Portfoliotyöskentelyn olennaisena lähtökohtana on oppilaiden itseohjautuvuuden ja autonomian lisääminen (Niikko 2000; Kankaanranta 1998; Taube 1998). Tässä tutkimuksessa itseohjautuvuus määritetään toimintaa ohjaavaksi ominaisuudeksi oppilaslähtöisessä sisällöntuotannossa. Tarkastelussa nostetaan esille niitä tekijöitä, jotka tukevat ja edistävät itseohjautuvuutta portfoliotyöskentelyssä. Käytännössä itseohjautuvuuden ensimmäisiin vaiheisiin kuuluu oppilaan herättely tiedostamaan omaa oppijuuttaan sekä ymmärtämään oma aktiivinen rooli oppimisessaan. Tähän oppilaita voidaan ohjata pyytämällä heitä arvioimaan omia suorituksiaan sekä omaa tunti- ja koulun ulkopuolista työskentelyään, jolloin oppilaiden tietoisuus omasta oppimisesta eli ajattelu- ja toimintaprosesseista kasvaa. Tulosten saavuttamiseksi tarvitaankin toistuvia ja säännöllisiä reflektioita (Niikko 2000). Samalla oppilaat oppivat tarkastelemaan ja myöhemmin myös kontrolloimaan omaa oppimistaan. Tämä kaikki edistää sisäisen hallinnan kokemuksia ja tukee metakognitiivista kehitystä eli oman oppimisprosessin seuraamista ja ohjaamista (Hentunen 2004; Niikko 2000; Taube 1998). Käytännössä tämä tarkoittaa oman tietoisuuden kehittymistä.

Sisäisellä hallinnan tunteella on merkitys myös epäonnistumisten käsittelemisessä. Mikäli oppilaalla on kokemuksia sisäisestä hallinnasta, he kokevat voivansa vaikuttaa suorituksiinsa ja ottavat opikseen epäonnistumisista – ensi kerralla yritän paremmin. Mikäli oppilaalla on vain ulkoisen hallinnan kokemuksia, he kokevat että eivät pysty itse vaikuttamaan suorituksiinsa. Tällöin heiltä myös puuttuu sitkeyttä ja he luovuttavat helposti vaikeuksien sattuessa. Onnistumisen kokemukset ovat tärkeitä. Ne kohentavat minäkuvaa ja kuvaa itsestä oppijana sekä nostavat oppimisen motivaatiota. (Bergman 1999; Taube 1998.)

Portfoliotyöskentelyssä oppilaat pääsevät osallisiksi omaa oppimistaan koskeviin päätöksiin, kuten tavoitteisiin, kriteeristöihin ja toteuttamistapoihin (Niikko

2000; Taube 1998). Portfoliosalkun sisältöjen suunnittelu ja toteuttaminen mahdollistaa luovan toiminnan, jossa ainoastaan mielikuvitus on rajana (Kankaanranta & Linnakylä 1999). Oman työn suunnittelusta seuraa myös sitoutumista oman oppimisen suunnitteluun ja toteuttamiseen sekä vastuuntunnon kasvamista (Taube 1998). Täten portfoliomenetelmä voi parhaimmillaan vahvistaa yleisesti oppilaiden itsetuntoa ja antaa jokaiselle oppilaalle kyvyistä riippumatta onnistumisen elämyksiä. Oppilaan itseluottamuksen kohentumisella on suuri merkitys oppilaan minäkuvan ja persoonallisuuden kasvussa ja kehittämisessä (Taube 1998).

Oppimisympäristöajatteluun tulisi teknologia-ajattelun ohella tuoda myös fyysisen, sosiaalisen, kulttuurisen, kognitiivisen ja emotionaalisen puolen ajattelun (Kalliala & Toikkanen 2009). Lapsi aistii ilmapiirin. Jos ilmapiiri on myönteinen ja kannustava, virheitäkin on helpompi tehdä ja yrittäminen on helpompaa. Motivaation ylläpitämisessä voidaan tuoda esille näkökohta, joka ottaa huomioon myös koulun ulkopuolisen ajan. On hyvä muistaa, että oppilaan harrastukset, koti ja perhe sekä heille tärkeät asiat ovat tärkeitä myös koulunkäynnin kannalta (Taube 1998). Olisikin madallettava rajaa koulun ja koulua ympäröivän muun elämän välillä (Hentunen 2004; Kynäslahti 2003) ja rohkaista oppilaita sisällyttämään portfolioonsa myös vapaa-ajalla tekemiään tuotoksia.

Tehokkaimmillaan oppilaat ovat silloin, kun he tekevät työtä jonkin itselleen tärkeän ja mielekkään tavoitteen eteen. Vastaavasti heikoimmin motivoituneita ovat oppilaat, jotka eivät ole asettaneet itselleen tavoitteita tai eivät ymmärrä koulun tarjoamaa tietoa (Taube 1998). Opettaja yhdessä oppilaan kanssa suunnittelee portfolioon sisältöä, ohjaa tavoitteiden asettamista, portfolioon liitettävien töiden valintaa sekä oppilaan oman kehittymisen arviointia. Omien taitojen ja opiskelun edistymisen reflektointiin tarvitaan harjaantumista, jossa oppilaan ohjaaminen on tärkeää. Olenaista on ohjata oppilas havaitsemaan yhteys asetettujen tavoitteiden ja valmiiden tuotosten välillä. Vähitellen oppilas oppii asettamaan itselleen realistisia jatkotavoitteita (Tella ym. 2001). Oppilaan kykyä reflektoida omaa ymmärrystään oppimisprosessissa kutsutaan oppilaan pedagogiseksi ajatteluksi (Byman & Kansanen 2008).

Tutkimuksen toteutus

Tämän design-tutkimuksen tavoitteena on kehittää monimuotoisen etäopetuksen mallia kielenopetukseen perusasteelle ja tuottaa löytöjä jotka voidaan muokata

takaisin kehitettävässä mallissa hyödynnettäväksi (Kotilainen 2010; Bereiter 2002; Collins, Joseph & Bielaczyc 2004). Tutkimus toteutetaan tutkiva opettaja -mallilla, jossa on design-tutkimukselle ominainen vaiheittaisen kehittämisen piirre. Jokainen uusi vaihe perustuu kriittisiin pisteisiin, jotka ovat käytännössä esille tulleita esteitä ja ongelmia, joiden pohjalta mallia halutaan parantaa (Collins ym. 2004). Esteet ja ongelmakohdat todennetaan keräämällä aineistoa, jonka pohjalta määritellään alustavat tulokset sekä seuraavan vaiheen konkreettiset tavoitteet (Bereiter 2002).

Design-tutkimuksellisesti kysymyksessä on kehitettävänä olevan monimuotoisen etäopetuksen mallin viides vaihe, joka sijoittuu ajallisesti kevääseen 2010 (taulukko 1).

Viidennen vaiheen kehittäminen ja suunnittelu perustuu neljännen vaiheen negatiiviseen tulokseen: koulussa käytössä oleva kannettava tietokone ei ole riittävä eikä ainoa tarkoituksenmukainen keino sisällöntuotantoon. Johtopäätöksenä oli, että sisällöntuotannossa voitaisiin hyödyntää myös muita mobiililaitteita eli kannettavien tietokoneiden ohella matkapuhelimia ja mahdollisesti myös PDA-laitteita, joilla oppilaat tuottavat sisältöä vapaa-ajan tarkoituksiin. Viidennen vaiheen tavoitteeksi määräytyi sisällöntuotannon kehittäminen mobiililaitteilla (Kotilainen 2010). Oli tutkittava lähemmin mobiililaitteiden tarkoituksenmukaisuutta ja muita mobiiliuden ominaisuuksia sekä oppilaiden toimintaa sisällöntuotannossa portfolioyöskentelyn periaatteiden mukaisesti. Tarkemmin määritelty tavoite oli tutkia, miten mobiilius tukee oppilaslähtöistä ja itseohjautuvaa sisällöntuotantoa portfolioyöskentelyssä.

Tutkimusaineiston analyysi perustuu viidennen vaiheen tavoitteen pohjalta laadittuihin tutkimuskysymyksiin:

- Miten itseohjautuvuutta voidaan tukea monimuotoisessa etäopetusympäristössä kielenopetuksessa?
- Miten mobiilius tukee itseohjautuvuutta sisällöntuotannossa?

Tutkimusmenetelmä on kvalitatiivinen eli laadullinen. Tarkoituksena oli saada tietoa tutkittavasta ilmiöstä suoraan kehitettävänä olevaan malliin hyödynnettäväksi (Bereiter 2002; Collins ym. 2004). Laadullisen aineiston analyysin tehtävä on selkeyttää tutkimusaineistoa ja tuottaa siitä uutta tietoa tiivistämällä aineiston sisältöä mutta ei sen informatiivisuuden kustannuksella (Eskola & Suoranta 1998).

Taulukko 1. Monimuotoisen etäopetuksen mallin kehittämistyön vaiheet.

Vaihe	Tavoite	Kriittinen elementti	Ratkaisu
Vaihe 1: Syksy 2006	Kehittää mallia kielten etäopetukseen	Virtuaalinen audioyhteyteen perustuva oppimisympäristö ei sisällä reaaliaikaista videoyhteyttä: oppilaat eivät voi nähdä toisiaan tai opettajaansa; oppilaat tuntevat olonsa yksinäisiksi, ei synny ryhmäytymisen tunnetta	→ Verkkopohjainen työskentelytila: video- ja audioyhteys → Verkkosivut saksan ryhmän tiedottamiseen
Vaihe 2: Syksy 2007	Kehittää käytänteitä reaaliaikaisessa kielten etäopetuksessa; kehittää verkkosivusto tiedottamiseen ja verkkopohjaisten materiaalien jakamiseen	Verkkopohjainen työskentelyympäristö ei tue ryhmäytymistä: oppilaat eivät voi nähdä toisiaan kokonaisuutena saksan ryhmänä, opettaja ei voi nähdä mitä tapahtuu muissa ryhmissä	→ videokonferenssiyhteys
Vaihe 3: Syksy 2008	Kehittää monimuotoisen etäopetuksen malli yhdistämään virtuaalinen verkkopohjainen ympäristö, seinäle heijastettava etäluokka sekä lähiopetus; kehittää verkkosivuja	Pedagoginen, opetusta kokoaiva näkökulma puuttuu edelleen; kannettavien tietokoneiden käyttö pelkästään verkkotehtävissä ja tiedonhaussa turhauttaa	→ Digitaaliset portfoliot: sisällöntuotanto tietokoneilla
Vaihe 4: Kevät/alku 2010	Yhdistää portfoliotyöskentely monimuotoiseen etäopetuksen malliin	Tuottaa sisältöä portfolioihin: kannettavat tietokoneet eivät tue tarpeeksi sisällöntuotantoa kielten suullisissa tehtävissä	→ Muut mobiililaitteet: matkapuhelimet ja PDA-laitteet
Vaihe 5: Kevät/syyskuu 2010	Kehittää sisällöntuotantoa kaikilla mobiililaitteilla	Mobiililaitteilla tuotettujen sisältöjen langaton siirto vaikeaa ja kallista	→ Kannettavien tietokoneiden käytön tehostaminen → Muiden mobiililaitteiden kehittämisen seuraaminen
Vaihe 6: Syksy 2010 →käynnissä	Kehittää sisällöntuotantoa ja portfoliotyöskentelyä kannettavilla tietokoneilla		

Viidennen vaiheen aineisto perustuu tutkija-opettajan havaintoihin sekä etäopetuksen saksan tunnilla toteutettuun suulliseen kyselyyn 6. luokan A2-saksan etäopetusryhmälle (N=14). Tutkija-opettajana toimiminen antaa mahdollisuuden täysiaikaiseen tarkkailuun, sekä kyselyiden ulkopuolella tehtyihin havaintoihin 'luonnollisessa toimintaympäristössä' (esimerkiksi Vuorinen 2005). Oppilaiden ilmeet ja eleet voivat kertoa enemmän kuin pelkkä vastaus. Oppilaantuntemus on

sekä etu että haitta: on huomioitava objektiivisuus ilmiöiden tarkastelussa. Oppilaat vastasivat opettajan suullisesti esittämiin kysymyksiin kirjallisesti etäopetuksen verkkosivuille lisättyyn palautuskenttään. Palautuskentän vastaukset ohjattiin opettajan sähköpostiin. Palautusaika oli todennettavissa jokaisessa palautuksessa. Tutkimuskysymyksistä johdettiin seuraavat oppilaskyselyyn sisällytetyt kysymykset:

1. Mikä on hyvää portfolioyöskentelyssä?
2. Miten itse kehittäisit portfolioita?
3. Miten itse opit parhaiten vieraita kieliä?
4. Kerro kokemuksistasi kannettavan tietokoneen käytöstä kouluajan ulkopuolella.
5. Käytitkö kannettavaasi jossakin muualla kuin kotona?
6. Haluaisitko käyttää matkapuhelintasi kielenopiskelussa?

Oppilaskyselyn analyysimenetelmänä käytettiin sisällönanalyysia. Sisällönanalyysi on tekstianalyysia, jolla etsitään tekstin merkityksiä. Analyysissa tutkimusaineistosta käsitteellistetään vastauksissa oleva tieto ja kootaan ne uusiksi mahdollisimman loogisiksi kokonaisuuksiksi (Tuomi & Sarajärvi 2006). Aineiston analyysin avulla on tarkoitus kuvata sanallisesti tutkittavaa ilmiötä, eli tässä tutkimuksessa portfolioyöskentelyä ja mobiililaitteiden käyttöä sisällöntuotannossa. Tuomen ja Sarajärven (2006) mukaan analyysi perustuu tutkijan tekemään vahvaan päätökseen siitä, mikä aineistossa on mielenkiintoista ja mitä se edustaa. Tämän jälkeen aineistoa järjestellään tehtyjen päätösten mukaan luokittelemalla, teemoitteleamalla tai tyyppittelemällä havainnot, joista lopuksi kirjoitetaan yhteenveto. Tässä tutkimuksessa analyysi oli teoriasidonnaista, jota tulkitaan itseohjautuvuuden teoreettisesta näkökulmasta sekä mobiiliutta kuvaavien elementtien ja ominaisuuksien mukaan (Kynäslahti 2003).

Sisällöntuotanto digitaalisiin portfolioihin

Mobiililaitteita hyödynnettiin monipuolisesti oppilaiden omien sisältöjen tuotannossa yksin tai parityönä. Oppilaat tallensivat kaikki tuotoksensa omiin portfolioihinsa eli kielisalkkuihin. Kannettavia koneita hyödynnettiin käyttäen niihin asennettuja PC-pohjaisia ohjelmia diaesitysten laatimiseen, tekstin ja kuvan yhdis-

The image shows a screenshot of a German presentation slide. The slide is divided into several sections:

- Wie ist das Wetter heute?** (How is the weather today?) - This section contains a blue box with white snowflakes and four lines of text describing weather conditions at different times of the day: 8.2 (cloudy, -12°C), 13.4 (sunny, +10°C), 15.4 (snowing, +5°C), and 19.4 (sunny but cloudy, -1°C).
- Hier bin ich** (Here I am) - This section contains a red header and text describing the speaker: "Ich bin [redacted] a. Ich bin zwölf Jahre alt. Ich wohne in Rovaniemi. Ich habe eine Katze. Meine Katze heisst Monni. Ich mag Eis. Ich lerne Deutsch. Und Ich mag bonbos."
- Meine Hobbys** (My hobbies) - This section contains a red header and text: "Meine hobby ist Hallenhockey. Es ist lustig. Ich habe trainings einmal pro Woche. Wir spielen hallenhockey in Turnhalle."
- Mein Job** (My job) - This section contains a blue header and a list of files: "das Wetter" (Das_Wetter.ppt), "Sarjakuva" (sarjakuva.bmp), and "Kaupassa" (Aus_Handel.doc). The last line says "Minun ja [redacted] n tekemä vuoropuhelu".

Kuva 1. Oppilaiden tuottamia tekstejä: tekstitiedosto (doc), diaesitys (ppt) sekä sarjakuva kuvatie-dostona (bmp)

tämiseen sekä pelkkien tekstien kirjoittamiseen (ks. kuva 1). Tietokoneohjelmien käyttäminen on mahdollista myös ilman verkkoyhteyttä, ellei oppilaalla ole mahdollisuutta langattomaan tai langalliseen yhteyteen.

Kannettavaan tietokoneeseen voitiin liittää myös web-kamera ja kuulokemikrofoni omien videoiden nauhoittamiseen tai omien töiden kuvaamiseen. Web-selainpohjaisia sovelluksia koneilla voi hyödyntää esimerkiksi sarjakuvien editoimiseen tai tutustumalla aineistoihin globaaleissa tietopankeissa. Web-selainpohjaisia sovelluksia käytettiin esimerkiksi sarjakuvien tekemiseen tai animaatioiden liittämiseen omiin töihin (kuva 2).

Myös sosiaalinen media, eli vuorovaikutteinen ja ainakin osittain avoin verkosto, tarjoaa julkaisumahdollisuuksia, joista tunnetuin on blogi. Blogi on lyhenne



Kuva 2. Oppilaan web-kameralla ottama kuva vihkotehtävästä, sarjakuva selainpohjaisella ohjelmalla tehtynä ja kielisalkkuun tallennettuna (doc) sekä web-kameralla kuvattu ja kielisalkkuun siirretty videotiedosto (wmv)

sanasta weblog eli web-päiväkirja. Blogi koostuu aikajärjestyksessä esitetyistä artikkeleista, joista usein esitetään aina ensin ja joiden perään lukijat voivat kommentoida ilman erillisiä käyttäjätunnuksia (Kalliala & Toikkanen 2009). Blogia voidaan kirjoittaa myös reaaliajassa, jolloin kirjoittaja saa kokemuksen toisten kirjoittajien läsnäolosta ja läheisyydestä. Blogi tarjoaa mahdollisuuksia myös itsearviointiin oppimispäiväkirjan tapaan reaaliaikaisena julkaisuna tai suljetussa verkkoympäristössä salasanan takana. Erilaiset verkkoympäristöt soveltuvat hyvin itsearviointiin ja päiväkirjanomaiseen reflektioon ja niiden tallentamiseen (Tella ym. 2001).

Internet-yhteydessä kannettavilla oli mahdollisuus sisällöntuotantoon myös sosiaalisen median keinoin. Oppilaat kirjoittivat omaa blogiaan etusivulleen. Blogin sisällöt sovittiin kirjoitettavaksi pääosin saksan kielellä ja tärkeimmäksi kriteeriksi sovittiin tekstin ymmärrettävyys (kuva 3). Opettaja ei korjannut kirjoituksia.

Verkkoyhteyksiä käytettiin myös kahdenvälisiin Internet-puheluihin oppilaiden paritehtävissä tai opettajan ja oppilaan välisissä keskusteluissa. Tietokoneohjelmien käyttäminen oli mahdollista myös ilman verkkoyhteyksiä, ellei oppilaalla ollut mahdollisuutta langattomaan tai langalliseen yhteyteen. Mobiililaitteita käytettiin yksin, mutta oppimisprosessi toteutettiin yhdessä parin kanssa. Läksyjä ja tehtäviä tehtiin yhdessä toisten luona ja myös blogeja kirjoitettiin yhdessä. Kuvagalleriaan otettiin yhteispotetteja ja kuvia omista lemmikeistä sekä koristeltiin portfoliokansioiden etusivua lukuisilla animaatioilla ja piirroksilla. Piirroksia ja kuvia hyödynnettiin myös oppitunneilla.



Mein Blog
Deutschia oppi
29.04.2010. 0 kommenttia
Deutschia lernst Norden, Süden....
Ja minäpäsin opin vertailemaan asioita
Jee Kati!
30.03.2010. 0 kommenttia
Meine Freunden Kati war in Deutsch Stunden!!
Vuoropuhelu
18.02.2010. 0 kommenttia
Halo! Was machts du du heute Nachmittags?
Ich gehe tanzen! Kommst du mit mir?
Ja ich komme!! Wie viel?
Um fünf Uhr
Ok! Ich komme.

Mein Blog
Deutschland
20.05.2010. 0 kommenttia
Wir gehen nach Deutschland. Es ist super!
Was ich gelernt habe in der deutschen Klasse?
15.04.2010. 0 kommenttia
Ich habe gelernt, das Wetter besser erzählen.
Deutsch is lustig=)
23.03.2010. 0 kommenttia
Ich lerne Deutsch gern, ich habe viel gelernt.

Kuva 3. Oteita oppilaiden kirjoittamista blogeista omissa kielisalkuissaan



Schulcamp in Deutschland in 2010. Aufgabe: Mündliche Sprachproduktion

Haastattelu 1
Haastattelu1.m4v 9.9 Mt 11.06.2010.

Haastattelu 2
Haastattelu2.m4v 3.9 Mt 11.06.2010.

Haastattelu 3
Haastattelu3.m4v 3.6 Mt 11.06.2010.

Haastattelu 4
Haastattelu4.m4v 10.5 Mt 11.06.2010.

Haastattelu 5
Haastattelu5.m4v 6.5 Mt 11.06.2010.

Fotos: Berlin, Magdeburg, Güntersberg, Quedlinburg

Leirikoulukuulumisia
Heräsimme seitsemän maissa ja kävimme ajossa piti kertoa leiristä saksaksi videolle. Sei

Linkki Saksan matkan blogiin
Lue blogista, miten maika eteni

Kuva 4. Video- ja kuvatallenteita ja blogi-päiväkirjaa leirikoulumatkalta Saksan Güntersbergistä

Keväällä 2010 A2-saksan etäopetusryhmä matkusti leirikouluun Saksaan. Leirikoulu toteutettiin yhdessä saksalaisen ja unkarilaisen ystävyyskoulun kanssa Comenius-projektin päätöstapahtumana. Matkan yhtenä tavoitteena oli testata VTT:n toimittamia PDA-laitteita ylläpitämällä reaaliajassa leirikoulu-blogia, johon liitettäisiin sekä kuva- että videotiedostoja (kuva 4). Blogi toteutettiin Wordpress-blogipalvelussa, johon kirjattiin päivän tapahtumia parityönä. PDA-laitteilla videoitiin myös nauhoitteita ennalta sovituista aiheista, kuten leirikoulukohteen kuvaaminen ja kuvaileminen sekä saksalaiskoulun oppilaiden haastattelut. Videoissa oppilaat käyttivät saksan kieltä. Tuotokset tallennettiin keskuspaikalle luokan kotisivuille.

Tutkimuksen tulokset ja niiden tulkintaa

Tutkimusaineistoa tarkastellaan analysoimalla niitä tekijöitä, jotka tukevat ja edistävät itseohjautuvuutta sisällöntuotannossa (Niikko 2000; Kankaanranta 1998; Taube 1998). Mobiililaitteiden käyttöä sisällöntuotannossa tarkastellaan analysoimalla vastaukset mobiiliutta kuvaavien elementtien mukaan, joita ovat käytännöllisyys-rationaalisuus, tarkoituksenmukaisuus, välittömyys sekä elämänlaatuun vaikuttavat seikat (Kynäslähti 2003). Tarkastelujen perusteella tehdään luokittelu kyselyaineistosta keskeisiksi nousseista asioista, jonka jälkeen tehdään yhteenveto sekä esitetään suuntaa antavia johtopäätöksiä. (Tuomi & Sarajärvi 2006; Eskola & Suoranta 1998). Analysoinnissa hyödynnetään tulosten ohella havaintoja ja asiantuntijuutta neljä vuotta jatkuneesta kehitystyöstä tutkija-opettajana (Vuorinen 2005; Bereiter 2002; Collins ym. 2004). Tekstissä esiintyvät lainaukset ovat aineistoimerkkejä.

Itseohjautuvuus portfoliotyöskentelyssä

Vastauksista ilmeni kaikkein selvimmin itsenäisyys ja halu itsemääräämiseen. Yksitoista oppilasta mainitsi portfoliotyöskentelyssä parasta olevan se, että saa tehdä omavalintaisia töitä, että "töistä saa tehdä oman näköisiä ja persoonallisia" ja "että saa itse luoda sellaisen sivun kuin haluaa". Oppilaat pitivät tärkeänä yksilöllisyyttä ja mahdollisuutta vaikuttaa omaan työhönsä. He ilmeisestikin pitivät ajatuksesta,

että he saavat jättää jonkinlaisen visuaalisen ja persoonallisen itse suunnitellun jäljen itsestään portfoliokansioihinsa.

Toiseksi eniten oli mainintoja motivaatiotasoon liittyvästä positiivisesta ja innostuneesta asenteesta portfoliotyöskentelyyn. Eräs oppilas kertoi: "saa tehdä erilaisia töitä ja koristella omaa sivua ja lisäillä sinne kaikkea hauskaa☺." Kaikki oppilaat (N=14) tekivät mielellään töitä portfolioihinsa, ainoastaan yksi oppilasta mainitsi, että "voihan kielisalkku olla omassa vihossakin". Havaintojen valossa tämän oppilaan vastaus on hieman ristiriitainen. Kyseinen oppilas esitti valmiit työnsä yleensä ensimmäisten joukossa, oli aktiivinen ja edistyi hyvin kieliopinnoissaan. Perusteluitta on vaikea päätellä, mistä tylsyyttä johtui, johtuiko se esimerkiksi pitkästymisestä työn valmistuttua, tai siitä että työt eivät antaneet oppilaalle tarpeeksi haasteita, jota tukee myös hänen mainintansa helppoudesta. Syyinä voi olla myös halu opiskella perinteisemmin, painetuista materiaaleista.

Tarjolla oli aina useampia lisätöitä, joita useimmat oppilaat eivät kokeneet mielekkäiksi. He kokivat olevansa valmiita, eivätkä tarttuneet ylimääräisiksi määrittelemiinsä töihin. Opettajan antamien ylimääräisten tehtävien sijaan oppilaat halusivat tehdä muita omia töitään itse keksimistään aiheista. Tämä tukee ajatusta esittää portfoliotyöskentely pitkäjänteisempänä projektityönä, johon voi lisätä yhdessä pohdittujen tavoitteiden suuntaisesti tehtäviä sovituita sisällöistä, mutta myös tehtäviä kunkin oman kiinnostuksen mukaan.

Yksittäinen maininta ja vahva havainto oli, että oppilaat eivät halua julkaista kaikkia töitään etusivulla, vaan arvostivat mahdollisuutta tallentaa työ myös niin kutsuttuihin salaisiin kansioihin. Yksi tyttö totesi, että "saan asioita esille mutta myös vain opettajan näkyville". Tätä mahdollisuutta käyttivät kaikki oppilaat esimerkiksi arvioidessaan omaa edistymistään. Olisi suotavaa, että oppilaille olisi useammin mahdollisuus harjoitella itsenäistä päätöksentekoa oppimisessaan. Tätä taitoa voidaan harjoitella julkaisemispäätöksen ohella mm. tavoitteiden asettamisessa: mitä konkreettisia tavoitteita kullekin jaksolle asetetaan ja miten niitä reflektoidaan.

Huomion arvoista on myös portfoliotyöskentelyn aikana tehdyt havainnot ja tyttööppilaan maininta blogiin kirjoittamisesta: "Hyvää on, että - - - saa kertoa päivästä blogissa". Blogia sai pitää etusivulla, mutta myös salaisissa kansioissa. Blogeihin kirjoitettiin innokkaasti myös kotona ja niihin odotettiin muiden oppilaiden kommentointia. Blogit ovat kirjoitus- ja sanastoharjoitusten ohella mahdollisuus itsearviointiin, joka jää oppilaalle itselleenkin viestiketjuna eli jatkumona, jota

voi tarkastella kehittymisen eli oppimisen näkökulmasta. Omissa portfolioissaan oppilaat pohtivat edistymistään kielenoppimisessa. Seuraavissa oppilaskyselyn vastauksissa oli pohdittu jo erilaisia oppimisstrategioita:

Opin parhaiten kieliä kun minulla on selkeät ohjeet ja erilaisia tapoja oppia eri asioita.

Teen laulun pätkän ja laulan sitä kunnes opin muistamaan sanat.

Blogien hyödyntäminen oppimisessa on vielä melko vähäistä, vaikka se olisi varteenotettava mahdollisuus itsearvioinnissa. Blogiin kirjoittaminen ei saisi olla rasite, vaan sen tulisi olla luonteva osa tunnin kulkua, esimerkiksi tuntia aloittaessa tai päätettäessä tai se voisi olla osa tiettyjen jaksojen arviointia.

Mobiililaitteiden käyttö sisällöntuotannossa

Käytännöllisyys-rationaalisuus tarkoittaa, että oppilas voi valita sopivan ajan ja paikan oppimiselle. Pääasiallisesti oppilaat tuottivat sisältöä kannettavilla tietokoneilla koulussa, mutta mahdollisuutena oli kannettavien koneiden kuljettaminen ja niiden hyödyntäminen sisällöntuotannossa oppilaiden sopivaksi katsomallaan ajalla ja sopivassa paikassa. Lähes kaikki oppilaat työskentelivät kannettavilla myös muualla kuin kouluympäristössä.

Neljä oppilaista ilmaisi kannettavan olevan kätevä läksyjen teossa ja sisällöntuotannossa myös koulun ulkopuolella: ”kätevää ja hommia tulee tehtyä” ja ”sai tehdä rauhassa”. Oppilaiden asenteet koulun ulkopuolella tapahtuvaan opiskeluun mobiililaitteilla olivat myönteisiä. Kaikki seitsemän oppilasta, jotka veivät kannettavan tietokoneen kotiinsa, kokivat sen käytön myönteisenä. Luultavimmin kielteisesti suhtautuvat eivät olisi konetta kotiinsa vieneetkään.

Osa oppilaista käytti kannettavia tietokoneita myös liikkuessaan tai muussa sopivassa paikassa heille sopivaan aikaan. Vastauksista ilmeni, että osa oppilaista oli työskennellyt kirjastossa. Yksi vastaajista ilmoitti käyttäneensä kannettavaa tietokonettaan autossa, hotellissa, leirikoulussa, kahvilassa ja junassa. Langattomiin verkkoihin pääsy on ollut Pohjois-Suomessa mahdollista vasta muutaman vuoden. Neljä seitsemästä oppilaasta oli käyttänyt kannettavaa tietokonetta muuallakin kuin kotonaan.

Lapset ja nuoret hyödyntävät yhä useammin niin sanotun ”hyödyttömän ajan” (Kynäslähti 2003), jota voidaan kutsua myös vaikkapa jouto- tai odotteluajaksi esimerkiksi pitkällä linja-auto- tai junamatkoilla tai bussia odotellessa, tehden mobiililaitteilla läksyjä tai tuottaen omia sisältöjä, esimerkiksi musiikkia. Kaksi oppilaista mainitsi käyttäneensä kannettavaa liikkueessaan. Mikäli käytössä on langaton verkko, ajan voisi käyttää myös blogiin kirjoittamiseen reaaliajassa, jolloin tiedonsiirto tapahtuu mahdollisimman vähällä viiveellä (Kalliala & Toikkanen 2009). Tämä voisi olla yksi keino koulun ja vapaa-ajan rajojen häivyttämiseen, sillä omaa blogia omalla portfoliosivulla ei varsinaisesti mielletä koulutehtäväksi, vaikkakin se sijaitsee opettajan hallinnoimilla sivuilla.

Tarkoituksenmukaisuus tarkoittaa, että 1) oppilas voi oppia tiettyä asiaa tietyssä paikassa, ja että tämä uusi opittu tieto on mobiililaitteella siirtämisen arvoinen muiden hyödynnettäväksi, tai 2) oppilas voi matkustaa tiettyyn paikkaan siirtääkseen tietoa, jota tuossa paikassa voidaan oppimistarkoituksessa hyödyntää (Kynäslähti 2003). Tarkoituksenmukaisimpia mobiililaitteita olivat kannettavat tietokoneet, joilla työskentely oli oppilaiden mukaan helppoa ja tehokasta sekä koulussa että kouluajan ulkopuolella. Mobiililaitteilla voitiin työstää erilaisia tiedostoja paikoista ja asioista, joilla katsottiin olevan informaatioarvoa muillekin. Blogit toteutettuna PDA-laitteilla on kätevä ja interaktiivinen tapa viestimiseen. Blogiympäristöön voidaan tekstin ohella liittää kuvia ja videota, joten laitteet soveltuvat yhteydenpitoon ja tiedonsiirtoon matkoilla.

Blogin käyttö leirikoulumatkalla osoittautui hyväksi ratkaisuksi. Blogin interaktiivisuus toteutui, sillä myös oppilaiden vanhemmat innostuivat lukemaan ja kommentoimaan lastensa kuulumisia ja katselemaan kuvia leirikoulukohteista. Oppilaiden myönteinen suhtautuminen sosiaaliseen mediaan ja pikaviestimiin sekä niillä saavutetut viestinnälliset tavoitteet tukivat mobiililaitteilla tuettua sisältötuotantoa digitaalisessa potfoliotyöskentelyssä. Blogia kirjoitettaessa otettiin esille käyttäytymissäännöt eli netiketti julkisessa viestinnässä. Netiketti korostaa mm. kohteliaisuutta ja suvaitsevaisuutta sähköisessä viestinnässä. (Kalliala & Toikkanen 2009.)

Kielteisiä seikkoja ilmeni lähinnä verkkoyhteyksissä. Verkkojen kantoalueet vaihtelivat ja joissakin tapauksissa verkkoyhteyttä ei saatu lainkaan. Puhelimiin ostetut Prepaid-liittymät eivät toimineet ulkomailla vakuutteluista huolimatta. Videoiden siirtäminen on vielä vaikeaa niiden suuren tiedostokoon vuoksi. Lisäksi on otettava huomioon, että videoiden ja muiden tiedostojen tallennusmuoto on

mahdollisesti epäsopeva kotikoneelle, jolloin tiedostojen konvergointiin tarvitaan erillinen asennuspaketti. PDA-laitteiden käytössä on huomioitava, että blogilla ei ole vapaata Internet-käyttöä, datasiirto on maksullinen, PDA-laitteet ovat kalliita ja vaativat WLAN, 3G tai GPRS-teknologiaa.

Välittömyys liittyy Internetin ja langattomien verkkojen tuomaan reaaliaikaisen välittömyyden ja läheisyyden tunteen kokemiseen lähi- ja etäkontakteissa, mutta myös virtuaaliympäristössä ja -yhteisöissä (Kynäslähti 2003). Oppilaat odottavat reaaliaikaista verkkoyhteyttä ja he haluavat välittömän pääsyn verkkoon. Oppilaille ei riitä kannettavien tietokoneiden kirjoituskoneominaisuus eli offline-tilassa työskentely. Kolme seitsemästä oppilaasta ilmoitti, etteivät he olleet tehneet tehtäviä verkkoyhteyksien puuttuessa.

Ei ollut nettikaapelia, joten en onnistunut tekemään mitään. (poika)

En saanu nettiä päälle joten en mennyt sille koneelle ollenkaan. (tyttö)

Skypeä eli Internet-puheluita voidaan käyttää ainakin satunnaisesti myös portfolioympäristössä – yhteydenpito on helppoa ja vaivatonta. Kielteisenä piirteenä on puute puhelujen ja pikaviestimien kontrolloitavuudesta sekä käytännön haitta oppilaiden unohtaessa helposti Skype-tunnuksensa.

Elämänlaatuun vaikuttavia ominaisuuksia voivat mobiililaitteiden käytössä olla mm. niiden käytön helppous, nopeus ja saavutettavuus (Kynäslähti 2003). Kaikki oppilaat työskentelivät motivoituneesti pareittain tuottaakseen yhdessä sisältöä portfolioihin. Kaksi oppilasta mainitsi kannettavan tietokoneen käytön olevan helppoa. Kuten aiemmin tuloksissa mainittiin, 11 oppilasta piti portfolioyöskentelyn itsenäisestä luonteesta. Oppimisen laatuun vaikuttanee, jos omaa työtään arvostaa ja siihen on motivoitunut.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten itseohjautuvuutta voidaan tukea monimuotoisessa etäopetusympäristössä kieltenopetuksessa ja miten mobiilius tukee itseohjautuvuutta sisällöntuotannossa. Tärkeimpinä itseohjautuvuuteen liittyvinä teemoina nousivat itsenäisyys ja halu itsensä määräämiseen, positiivinen asenne itsenäiseen työskentelyyn, itsenäinen päätöksenteko oppimisprosessissa sekä

valmius ja mahdollisuus reflektointiin. Taube (1998) on sisällyttänyt kaikki edellä mainitut tekijät portfoliotyöskentelyn etuihin, sillä hän mainitsee portfoliotyöskentelyn lisäävän itseluottamusta ja autonomiaa, oppimishalua, kykyä eritellä ja arvioida omaa oppimistaan, kykyä asettaa omia tavoitteita sekä reflektoida omaa oppimistaan. Portfoliotyöskentelyssä tärkeä omien tavoitteiden asettaminen ei tullut selkeästi esille oppilaiden vastauksissa. Oppikirjojen korkea laatu ja vastavuus opetussuunnitelmiin ei ole edellyttänyt oppilaiden aktiivista osallistumista opiskelun suunnitteluun tai tavoitteiden laatimiseen. Tavoitteiden asettaminen tulee erityisesti huomioida portfoliotyöskentelyä suunniteltaessa ja portfoliotyöskentelyä ohjattaessa. Itse asetetut tavoitteet ovat konkreettisia ja selkeitä toimintaohjeita, joiden perusteella voidaan alkaa opetella suuntaamaan myös omia oppimisstrategioita (Taube 1998).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että sisällöntuotanto digitaalisiin portfolioihin osoittautui itseohjautuvuutta tukevaksi pedagogiseksi ratkaisuksi. Erityisesti korostuivat itsenäisyyden ja itsemääräämisoikeuden ominaisuudet. Lähes jokainen oppilas mainitsi sanan "oma" tai "omanlainen" työ. Tämä on mielenkiintoista, sillä saavathan oppilaat tehdä omia töitään myös työkirjoihin ja vihkoihin. Omistamisen ominaisuudesta tuskin on kysymys, todennäköisemmin vapaudesta ja mahdollisuudesta vaikuttaa omaan työskentelyyn. Työkirjat ja tuntien tehtävät saatetaan kokea liian kahlitsevina ja kollektiivisina ratkaisuina niiden ollessa samanlaisia kaikilla oppilailla. Portfoliotuotos voi tuntua omemmalta myös siksi, että oppilas on ollut osallisena koko työskentelyprosessissa valintavaiheesta tallennusvaiheeseen saakka. Tähän prosessiin liittyy monta päätöksentekovaihetta, jossa oppilas voi harjoitella itseohjautuvuuttaan.

Oppilaille ei välttämättä anneta riittävästi mahdollisuutta kehittää ja käyttää kapasiteettiaan omassa oppijuudessaan. Oppilaat tuntuvat pitävän itsenäisyydestä kun heitä ohjataan siihen. Portfolioon voi koota myös keskenjääneitä tai pohdinnan alla olevia töitä. Tämäkin kuvaa tekijän oppimisprosessia sekä ajattelumallia, jossa hyväksytään erilaisuus ja erilaiset työt sekä tuetaan kehittymistä oppimisen aikana. (Kalliala & Toikkanen 2009; Niikko 2000.) Kankaanranta ja Linnakylä (1999) mainitsevat erikseen myös tulevaisuusaspektin, eli että portfolio sisältää myös tulevaisuutta suuntaavia haasteita ja tavoitteita. Tämä soveltuu hyvin myös elinikäisen oppimisen periaatteisiin. On kuitenkin hyvä muistaa, että tavoitteena ei ole luoda hienoja portfolioita vaan edistää oppijoiden tavoitteellista oppimista ja kasvua työskentelyprosessin avulla (Niikko 2000).

Tulosten ja havaintojen perusteella merkitsevimmäksi mobiiliuden elementiksi mallintamisen kannalta nousi käytännöllisyys-rationaalisuus. Käytännöllisyys-rationaalisuudesta (Kynäslähti 2003) esitettyjä tuloksia tarkastellaan toimintajärjestelmässä oppilaan ja mobiililaitteiden näkökulmista sekä lyhyesti liikkuvan tiedon näkökulmasta (Vartiainen 2005). Oppilaan näkökulmasta mobiiliuden ominaisuus ajan ja erityisesti paikan suhteen merkitsee mahdollisuutta ja joustavuutta oppilaiden opiskellessa fyysisesti ja virtuaalisesti eri tiloissa. Eri tiloissa ja mahdollisesti myös eri aikoina tapahtuva oppiminen tukee kehittymistä itseohjautuvuuteen, sillä mobiilissa toimintaympäristössä korostuu oma ja itsenäinen päätöksenteko esimerkiksi teknologiakäytänteiden salliessa yrityksen ja erehdyksen kautta uusien ratkaisujen tekemisen ja välittömän avun hakemisen hakukoneiden ja pikaviestimien avulla. Vaikka jokaisessa etäryhmässä on avustaja, avustajan puoleen ei ongelmatilanteissa käännytä niin helposti kuin oman opettajan puoleen. Avustajan tehtäviä ja roolia etäryhmissä on määriteltävä sekä avustajille että oppilaille, mutta määrittely on puutteellinen ja sitä tulee edelleen kehittää. Mobiililaitteiden ominaisuus riippumattomuudesta ajan ja paikan suhteen soveltuu hyvin portfoliotyöskentelyyn monimuotoisessa etäopetuksessa. Mobiililaitteet mahdollistavat sisällöntuotannon eri tilanteissa, ja joissakin tapauksissa, esimerkiksi hyödynnetessä odottelu- tai joutoaikaa ne ovat ainoa keino sisällöntuotantoon.

Toiseksi tärkein mobiilisuuden ominaisuuksista on tarkoituksenmukaisuus, joka korostuu varsinkin retkillä ja matkoilla, vaikkakin retket ja matkat liittyvät mobiililaitteilla oppimiseen suhteellisen harvoin. Matkoihin kuuluvat myös oppilaiden omat, koulutyön ulkopuoliset matkat, joista oppilaat voivat tehdä tallenteita vierailmiinsa kohteisiin ja jakaa kokemuksiaan palattuaan. Sisällöntuotannossa kaikki mobiililaitteet ovat tarkoituksenmukaisia, mutta eivät kaikilta ominaisuuksiltaan. Oppilaat eivät voineet siirtää kaikkia kannettavilla koneilla tai matkapuhelimilla tehtyjä tuotoksia omiin portfolioihinsa, joka aiheutti turhautuneisuutta ja motivaatiotason laskua. Tämä ilmeni annettujen tehtävien laiminlyönteinä ja tehtävistä kieltäytymisinä sekä suullisina toteamuksina tehtävän mahdottomuudesta. Omien matkapuhelimien käyttö ei onnistunut lainkaan, sillä käytössä olevissa kannettavissa tietokoneissa olevat bluetooth-ominaisuudet eivät tukeneet oppilaiden matkapuhelinten vastaavia ominaisuuksia. Johtopäätöksenä on, että mobiililaitteet ja verkkoyhteydet eivät ole saavuttaneet sitä tasoa, jota portfoliotyöskentely edellyttäisi.

Lopuksi

Tutkimuksen luotettavuutta tarkastellessa on otettava huomioon, että laadullinen tutkimus ja varsinkin design-tutkimus on luonteeltaan prosessiluontoista (Bereiter 2002), minkä vuoksi tuloksia ei voida tarkistaa tutkimusta toistamalla, vaikka esimerkiksi aineiston luokittelu on mahdollista toistaa. Luotettavuutta voidaan Tuomen ja Sarajärven (2006) mukaan pyrkiä lisäämään kuvaamalla tutkimuksen eri vaiheita ja esittämällä ne ajallisesti taulukkomuodossa (ks. taulukko 1).

Tutkimuksen tulokset ovat laadullisesti merkitseviä osana monimuotoisen etäopetusmallin tutkimuskokonaisuutta ja mallintamisprosessia. Vastaavia tutkimuksia perusasteella on tehty suhteellisen vähän ja tutkimusaihe kiinnostaa myös kansainvälisellä tasolla mm. digitaalisten portfolioiden osalta. Design-tutkimuksen tulosten pohjalta saatiin jatkokehitystä varten seuraavat design-periaatteet:

- Portfoliotyöskentelyssä voidaan tukea itseohjautuvuutta.
- Portfolioiden sisällöntuotannossa voidaan hyödyntää mobiililaitteita.

Monimuotoisen etäopetuksen pedagogisena perustana on portfoliotyöskentely. Portfoliotyöskentelyn edellytyksenä on oppijan taidot työskennellä itsenäisesti ja oma-aloitteisesti. Seuraava tutkittava kohde on oppijan itseohjautuvuuden ja pedagogisen ajattelun analyttisempi tarkastelu, aineistona oppilaiden reflektiot ja itsearvio blogeissa sekä muissa kyselyaineistoissa.

Mobiililaitteista kannettavat tietokoneet ovat tällä hetkellä käytännöllisimpiä ja rationaalisimpia ja tukevat itseohjautuvuutta sisällöntuotannossa portfoliotyöskentelyssä. Kannettavien tietokoneiden ohella olisi edelleen tutkittava muiden mobiililaitteiden hyödyntämistä portfoliotyöskentelyssä, teknologian ja verkkoyhteyksien parantuessa.

Design-periaatteiden lisäksi mallintamisessa nousi esiin muita tutkittavan mallin kannalta olennaisia ja mahdollisesti myöhemmin tutkittavia asioita. Ensinnäkin portfolioiden ja erilaisten oppimisympäristöjen koostamisessa on otettava huomioon oppilaiden valmiudet ja ympäristön käytettävyys ja toimivuus eli se, miten vaivatonta oppilaan on ympäristössä työskennellä. Sujuvinta työskentelyssä on ottaa käyttöön niitä sosiaalisen median välineitä, jotka oppilaat jo hallitsevat. On myös otettava huomioon, että verkkoympäristön tekninen hallinta ei kuluta oppilaan kognitiivisia voimavaroja opiskeltävien sisältöjen kustannuksella ja että op-

pilaat hahmottavat opiskelukokonaisuuden selkeästi (Kalliala & Toikkanen 2009). Haasteena onkin kehittää nykyistä portfoliosivustoa tai löytää uusi, paremmin perusasteelle portfolioyöskentelyyn soveltuva verkkosovellus. Myös oppilaiden ohjauksen kehittämiseen tulee kiinnittää huomiota, kuten myös avustajien rooliin ja käytänteiden todentamiseen kehitystyössä.

Toiseksi, mobiililaitteiden ominaisuudet kehittyvät nopeasti, mikä asettaa odotuksia niiden käytettävyydelle. Laitteet ovat jo nyt pienempiä, keveämpiä ja käyttäjäystävällisempiä, mutta myös kalliimpia. Voidaanko tulevia laitteita hyödyntää koulumaailmassa? Mikäli kustannukset eivät tuottaisi koulutussektorilla ongelmia, miten valmiita oltaisiin vastaanottamaan uusimmat laitteet ja sovellukset? Tässä tarvitaankin asennemuutosta, vaikka ymmärrettävästi uusi saatetaan kokea uhkana. Tietoteknisten taitojen hallinta ei sisällä pelkästään teknistä osaamista ja laitteiden ja ohjelmistojen hallintaa, vaan oppijan itsensä kannalta tärkeiden metataitojen kehittymistä, luovan ja ongelmaratkaisukeskeisen ajattelun kehittymistä.

Olemme vähitellen lähestymässä tilannetta, jossa jokainen oppilas voi työskennellä verkossa valitsemassaan paikassa ja valitsemanaan ajankohtana. Eteläisessä Suomessa tilanne on jo verkon kantoalueen suhteen hyvä, mutta Lapissa yhteyksissä on toivomisen varaa. Tavoitteena Suomen valtion laajakaistastrategiassa oli, että verkkoyhteydet 1Mb/s-nopeudella saavutetaan jokaisessa suomalaisessa kodissa peruspalveluna vuoden 2010 loppuun mennessä ja vuoteen 2015 mennessä haluttaessa 100Mb/s nopeudella (Kalliala & Toikkanen 2009). Sisältöjen tuottaminen digitaalisesti on jo nyt mahdollista lähes jokaisessa kodissa, ja lähitulevaisuudessa se osa arjen käytänteitä sekä kotona että koulussa. Oppilaat eivät ole kuitenkaan vielä tasa-arvoisessa tilanteessa Internetin saavutettavuudessa.

Lähteet

- Barret, H. 2010. Portfolio life. ePortfolios for faculty professional development and lifelong learning. Saatavilla: <<http://www.slideshare.net/eportfolios>> (luettu 12.5.2010).
- Bereiter, C. 2002. Design research for sustained innovation. Saatavilla: <http://www.ikit.org/fulltext/2002Design_Research.pdf> (luettu 26.4.2010).
- Bergman, T. 1999. Networking for the self-directed learner in the digital age. Teoksessa P. Linnakylä, M. Kankaanranta & J. Bopry (toim.) Portfolioita verkossa. Portfolios on the web. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos, 16–35.
- Byman, R. & Kansanen, P. 2008. Pedagogical thinking in a student's mind: A conceptual clarification on the basis of self-determination and volition theories. *Scandinavian Journal of Educational Research* 52 (6), 603–621.

- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. 2004. Design research: Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences* 13(1), 15-42.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Hentunen, A.-I. 2004. Rakennetaan kielitaitoa. Käytännön konstruktivismia kielenopettajille. Vantaa: WSOY.
- Kalliala, E. & Toikkanen, T. 2009. Sosiaalinen media opetuksessa. Helsinki: Finn Lectura.
- Kankaanranta, M. 1998. Kertomuksia kasvusta ja oppimisesta. Portfoliot siltana päiväkodista kouluun. Koulutuksen tutkimuslaitos: Jyväskylän yliopisto.
- Kankaanranta, M. & Linnakylä, P. 1999. Verkkoportfolioita kokemassa. Teoksessa M. Kankaanranta, P. Linnakylä & J. Bopry (toim.) *Portfolioita verkossa. Portfolios on the web*. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos, 2–13.
- Kotilainen, M.-R. 2010. Designing a blended learning model for primary school language learning: how can mobile production promote pupils in portfolio-work in language learning? Teoksessa Jarmo Viteli & Anneli Östman (toim.) *Tuovi 8: Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2010 -konferenssin tutkijatapaamisen artikkelit*. Tampereen yliopisto.
- Kynäslahti, H. 2003. Search of elements of mobility in the context of education. Teoksessa H. Kynäslahti & P. Seppälä (toim.) *Professional mobile learning*. Helsinki: IT Press, 41–49.
- Niikko, A. 2000. Portfolio oppimisen avartajana. Helsinki: Tammi.
- Oksman, V. 1998. Toisen polven viestintä ja sanomalehdet. *Journalismin tutkimusyksikkö*. Tampereen yliopisto. Tiedotusopin laitos. Saatavilla: <<http://www.uta.fi/jourutkimus/mobiili/report.htm>> (luettu 12.5.2010).
- Sahlberg, P. & Vahtola, O. 2010. Mobiilioppiminen: mobiilioppimisen kehitystarina. *Sometu-verkosto*. Saatavilla: <<http://sometu.wikispaces.com/ITK10+Mobiili+oppiminen>> (luettu 10.10.2010).
- Taube, K. 1998. Portfolio. Oppimisen ja suunnittelun arviointi. Suom. Maarit Tillman. Jyväskylä: Gummerus.
- Tella, S., Vahtivuori, S., Wager, P., Vuorento, A. & Oksanen, U. 2001. Opettaja verkossa – verkko opetuksessa. Helsinki: Edita.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2006. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 1.–4. painos. Helsinki: Tammi.
- Vartiainen, M. 2005. Mobiilin työn haasteet. Työministeriö. Työpoliittinen tutkimus 269. Helsinki. Saatavilla: <http://www.mol.fi/mol/fi/99_pdf/fi/06_tyoministerio/06_julkaisut/06_tutkimus/tpt269.pdf> (luettu 14.10.2010).
- Vuorinen, K. 2005. Etnografia. Teoksessa S. Ovaska, A. Aula & P. Majoranta (toim.) *Käytettävyyttutkimuksen menetelmät*. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1, 63–78.

Mobiilivideot oppimisen osana – kokemuksia MoViE-palvelusta Kasavuoren koulussa

Tiivistelmä

Digitaalinen media on löytämässä yhä kasvavassa määrin tiensä nykypäivän luokahuoneisiin. Erilaiset oppimista edistävät mobiililaitteet ovat erityisesti keskeisiä, mutta myös sosiaalisen median käyttö lisääntyy koulumaailmassa. Eikä vähiten siksi, että nykypäivän oppilaat oppivat paljon informaalisti koulun ulkopuolella. Kouluihin on tulossa uudenlainen multimodaalinen oppimistapa, joka edellyttää oppilailta ja opettajilta laajaa teknologista osaamista. Mobiililaitteiden ja multimodaalisten oppimisympäristöjen avulla oppiminen onkin nostettu yhdeksi 2000-luvun tärkeimmistä taidoista, joka lasten ja nuorten tulisi oppia jo koulutien­sä alussa (Lankshear & Knobel 2006). Tämä artikkeli esittelee mobiilin sosiaalisen videonjakopalvelun (MoViE:n) käyttöä osana 8.- ja 9.-luokkalaisten biologian ja kulttuurimaantieteen opetusta. Keskeisenä tutkimustehtävänä oli selvittää, miten mobiilivideoiden käyttö edistää opetusta ja oppimista. Tutkimuksessa havainnoi-

tiin mobiilivideoiden käyttöä osana mobiiliopetusta sekä videoiden sisällyttämistä osaksi oppimis- ja opetuskäytänteitä.

Mobiilioppiminen

Mobiilioppiminen on laaja käsite. Yksinkertaisimmillaan se tarkoittaa oppimista ja opetusta, joka tapahtuu mobiililaitteiden avulla. Sille on ominaista oppimisen yksilöllisyys sekä ajasta ja paikasta riippumattomuus. Mobiiliopetus on puolestaan mobiililaitteiden välityksellä tapahtuvaa oppimisen ohjaamista. Tässä artikkelissa mobiilioppiminen nähdään oppimisena, joka tapahtuu ensisijaisesti matkapuhelinten avulla.

Kännyköiden tekstiviesti- ja kameratoiminnot ovat hyvin yleisesti erityisesti nuorten käytössä ympäri maailmaa, sosiaalisesta tai taloudellista asemasta riippumatta (Lankshear & Knobel 2006). Lähes jokaisessa uudessa matkapuhelimessa on nykyään sekä digitaali- että videokamera ja mahdollisuus verkkoyhteyteen. Jo pelkästään nämä teknologiset ominaisuudet mahdollistavat laitteen hyödyntämisen mobiilioppimisessa. Tämän takia mobiilioppimisella on hyvät mahdollisuudet päätyä osaksi tulevaisuuden oppimisen käytänteitä.

Mobiiliteknologia on yhä enemmän sulautunut osaksi arkipäivän rutiineja – siitä on tullut kaikkialla läsnäolevaa ja verkostoitunutta (Naismith, Lonsdale, Vavoula & Sharples 2004). Mobiililaitteiden liikuteltavuus sekä kyky kytkeytyä verkkoon melkein missä tahansa tekee niistä ideaaleja lähdemateriaalin ja erilaisten oppimiskokemusten mukana kulkevia varastoja. Mobiililaitteet voidaan nähdä myös yleishyödyllisinä työkaluina kenttätyöskentelyyn, jossa ne toimivat muun muassa havainnointi- ja tutkimusmateriaalin keruuvälineinä niin äänen, tekstin kuin multimediantkin osalta (Johnson, Levine, Smith & Stone 2010). Mobiilioppimisen myötä oppilas ei enää ole tiettyyn paikkaan sidottu, vaan oppilas ja oppimistilanne voivat olla koko ajan liikkeessä (Sharples, Taylor & Vavoula 2005). Oppijat eivät kuitenkaan liiku vain fyysisesti paikasta toiseen, vaan myös konteksti ja teknologia saattavat vaihtua. Sharples ym. (2005) muistuttavatkin, että usein oppittaessa informaalisti, itse oppiminen on jo lähtökohtaisesti mobiilia ilman siihen varten tuotua mobiilioppimisen teknologiaa. Mobiilioppimisen tulisi olla oppija-, tieto-, arviointi- ja yhteisökeskeistä (Sharples ym. 2005). Nämä edellä mainitut tehokasta oppimista edistävät elementit ovat itse asiassa hyvin lähellä sosiaalista mediaa ja

sen luonnetta. Sosiaalinen mediahan voidaan nähdä nimenomaan käyttäjä-, tieto- ja yhteisöpohjaisena toimintana.

Mobiilioppiminen voidaan myös nähdä multimodaalisena oppimisena, joka viittaa monimuotoiseen oppimisprosessiin, jossa oppija käyttää kahta tai useampaa erilaista oppimistyyliä tai tapaa kommunikoida itse prosessin kanssa (Anastopolou, Sharples & Baber 2003). Usein sanotaan, että multimodaaliset oppimisympäristöt voivat tarjota erilaisia oppimisen prosesseja, koska oppijat kuitenkin ovat lähtökohdiltaan erilaisia. Mukauttamalla oppiminen kunkin tyyliin sopivaksi edistetään oppimista. Oppimissovellukset, jotka perustuvat sosiaaliseen mediaan ja videoon ovat selkeästi multimodaalisia. Lermanin (2007) mukaan sosiaalisen median sovellukset tukevat käyttäjiä sisällöntuotannossa, sisällön arvottamisessa sekä arvioinnissa muun muassa tagien eli avainsanojen avulla sekä sosiaalisten verkostojen luonnissa ja ylläpidossa samoja intressejä jakavien ihmisten kesken. Sosiaalisessa mediassa käyttäjä nähdäänkin sekä kuluttajana että tuottajana. Tämä on kaikin puolin hedelmällinen lähtökohta erityisesti oppimisen näkökulmasta, koska silloin oppiminen yhä useammin pohjautuu oppilaan kykyyn tuottaa uutta oppimansa perusteella.

Mwanza-Simwamin (2007) mukaan oppiminen mobiililaitteiden avulla on kuitenkin uusi tutkimusalue ja tarvitaan lisää tutkimusta, jotta kyetään ymmärtämään sen hyödyt ja vaikutukset. Tästä johtuen on oleellista tutkia teknologiavälitteisen oppimisen piirteitä sekä rakentaa toimivia teoreettisia viitekehyksiä tukemaan toimivien oppimissovellusten suunnittelua ja käyttöönottoa.

Tämä artikkeli esittelee tutkimustuloksia mobiilin sosiaalisen median integroinnista osaksi opetusta ja luokkahuonetta. Yksi tapa tehdä oppimisesta ja oppimisympäristöistä monipuolisempia on videoiden käyttö. Verkossa tapahtuvaa videoiden jakamista on käytetty oppimistarkoituksessa jo jonkin aikaa. Useimpia videonjakopalveluita ei kuitenkaan ole suunniteltu oppimissovelluksiksi. Olemassa olevat sovellukset on usein suunniteltu käytettäväksi vain tietokoneen käyttöliittymillä ja internet-selaimilla. Tässä tutkimuksessa käytetty MoViE (Mobile Video Experience) on suunniteltu ja toteutettu käytettäväksi erityisesti mobiililaitteilla. MoViE on sosiaalinen mobiilipalvelu, joka mahdollistaa käyttäjien tarinoiden kertomisen ja luomisen matkapuhelinta käyttäen. MoViE on kehitetty Tampereen teknillisessä yliopistossa tutkimusalueksi, jotta voidaan tutkia, miten ihmiset luovat visuaalisia ja multimediaalisia tarinoita sekä jakavat niitä, ja ennen kaikkea oppivat mobiilin sosiaalisen median avulla (Multisilta & Suominen 2009). MoViE mah-

dollistaa yksityisryhmien luonnin, käyttäjien luomat tagit eli hakua helpottavien ja määrittävien avain- ja asiasanojen syöttämisen, geotagit eli matkapuhelimen GPS-anturista saadun paikkatiedon informaation sekä videoleikkeiden koostamisen että muokkauksen. Mobiilivideoiden editointi ja koostaminen ovatkin piirre, joka erottaa MoViE:n muista saatavilla olevista videonjakopalveluista kuten YouTube:sta tai LiveCastingista. MoViE on suunniteltu SEA-viitekehyksen pohjalta, joka esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

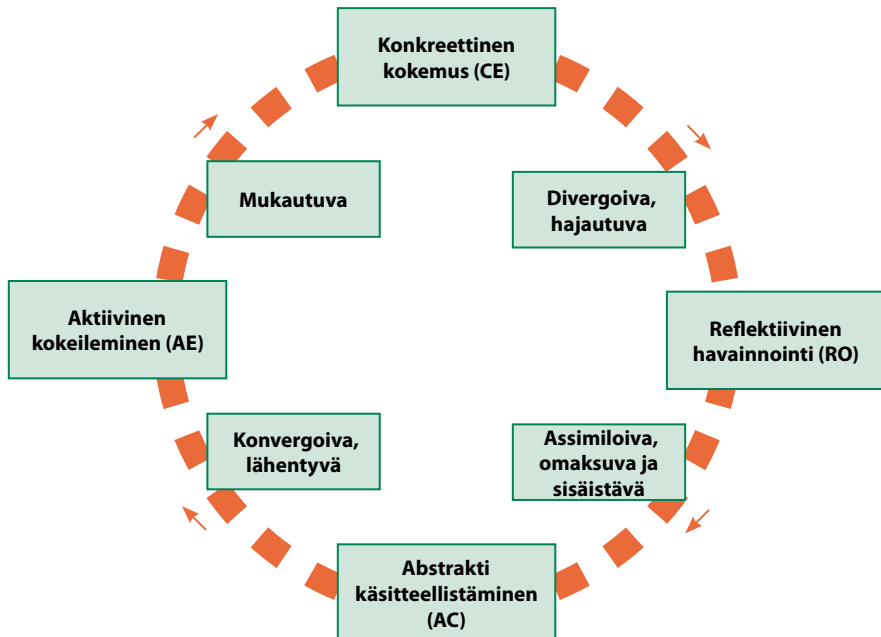
Tutkimuksen viitekehys

Tutkimuksellisia viitekehyksiä, jotka soveltuisivat erityisesti mobiilin sosiaalisen median tutkimukseen ei juurikaan ole olemassa. Nyt esiteltävä tutkimus pohjautuu pääosin SEA-viitekehykseen (Multisilta 2008), joka yhdistää toiminnan teoriaa (Activity Theory, AT) ja Kolbin (1984) kokemuksellisen oppimisen teoriaa (ELT) laajemmaksi viitekehykseksi. Toiminnan teoria perustuu Vygotskyn kulttuurihistorialliseen psykologiaan (Kaptelinin & Nardi 2006; Engeström 1987; Engeström, Miettinen & Punamäki 1999; Oliver & Pelletier 2006) ja se keskittyy ymmärtämään erityisesti yksilön aktiivisuutta ja työskentelykäytäntöjä (Uden 2007). Kokemuksellisen oppimisen teoria kuvaa tässä oppimisprosessia konseptien kautta, jotka tukevat oppimista sosiaalisen median kontekstissa. Koettu kokemus on yksi kokemuksen tulkinnoista (McCarthy & Wright 2004). Käyttäessämme teknologiaa kokemusten jakamisessa muille – perheelle, ystäville ja yhteisöille – voimme puhua jaetusta sekä koetusta kokemuksesta. Opetuksen ja oppimisen näkökulmasta teknologian tarkoituksena on välittää kokemus oppivalle yhteisölle. Teknologia välittää oppimiskokemuksen muille samalla, kun se jo itsessään on kokemus. Kolbin (1984) mukaan kokemuksellinen oppimisen teoria kuvaa oppimista prosessina, jossa kokemus muovautuu tiedoksi. Tieto syntyy kokemuksen ymmärryksen ja tiedoksi muovautumisen kautta (Kolb 1984).

Kokemuksellisen oppimisen teoriassa oppimisprosessi voidaan jakaa neljään vaiheeseen (kuvio 1): (1) käytännön kokemukset (CE), (2) harkitseva tarkkailu (RO), (3) abstrakti käsitteellistäminen (AC) ja (4) aktiivinen kokeileminen (AE). Kolbin mukaan oppimisprosessi lähtee liikkeelle konkreettisesta kokemuksesta (CE), jolloin oppija hankkii välittömiä henkilökohtaisia kokemuksia. Nämä ovat pohjana refleктоivalle havainnoinnille ja ajattelulle (RO). Havainnot pyritään

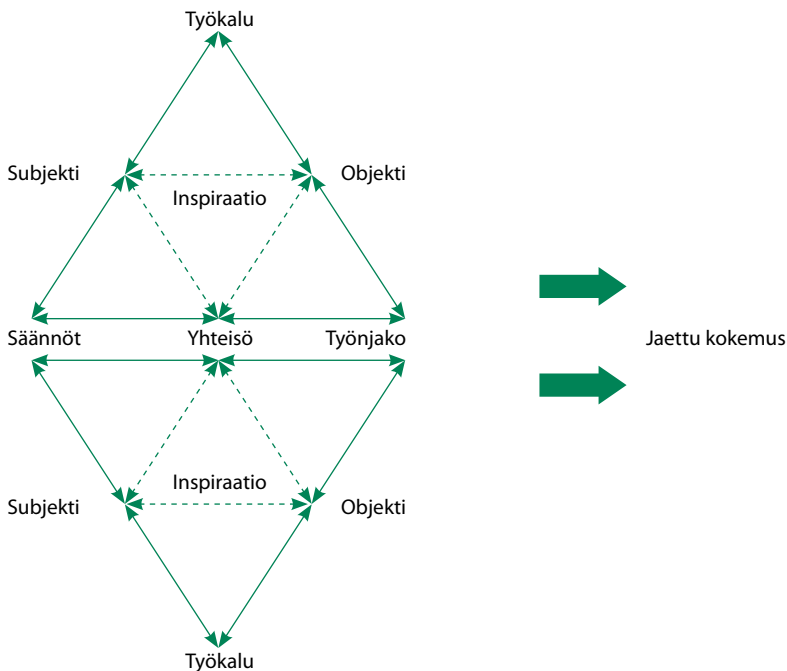
muotoilemaan käsitteiksi sekä yleistyksiksi ja sulattamaan erilaisiin teorioihin. Tämä on abstraktin käsitteellistämisen (AC) vaihe. Seuraavana vuorossa on aktiivinen kokeilu (AE), jolloin opittuja asioita testataan käytännössä, uusissa, entistä haastavammissa tilanteissa. Aktiivinen kokeilu muodostaa uusia konkreettisia kokemuksia. Näin muodostuu ajatus oppimisesta prosessiluontoisena, syklimäisesti etenevänä tapahtumasarjana. (Lemmetyinen 2004, 34–38.)

Oppimisprosessin vaiheiden väliin muodostuu neljä oppimisen tyyliä, jotka ovat: divergoiva eli hajaantuva, mukautuva, assimiloiva eli sisäistävä ja konvergoiva eli lähentyvä tyyli. (Kolb, Boyatzis & Mainemelis 2001) Kahta ensimmäistä tyyliä yhdistää havaintojen tekeminen, kun taas kahdelle jälkimmäiselle tyylille ominainen piirre on järkeily (Leino & Leino 1990). Jokainen näistä oppimistyyleistä oli löydettävissä oppilaiden tuottamasta videomateriaalista.



Kuvio 1. Kolbin kokemuksellisen oppimisen malli (Kolb 1984)

Jaetun toiminnan ja kokemuksen (SEA) viitekehys rakentuu tarpeelle kuvata jaettu- ja kokemuksia teoreettisesti sosiaalisessa mediassa (Multisilta 2008). SEA rakentuu ajatukselle, jossa käyttäjäkokemuksella tai jaetulla kokemuksella on keskeisin rooli suunnittelussa. SEA-viitekehystä onkin käytetty sosiaalisen median käyttäjälähtökohtaisia sovelluksia suunniteltaessa (Multisilta 2008; Kiili, Multisilta, Suominen & Ketamo 2009). SEA-viitekehyksessä on kaksi muokattua toiminnan teoriasta tuttua kolmiota esittämässä kahta erillistä käyttäjää (kuvio 2). Toiminnan teoriassa toiminta (activity) voidaan jakaa teoiksi (action) ja teot puolestaan operaatioiksi (operation). Toiminnalla ja teoilla on aina tavoite, ja tavoitteen saavuttamiseksi voidaan käyttää työkaluja. SEA-viitekehyksessä tavoite on jaettu kokemus. Toiminnan lähtökohtana on inspiraatio, joka pitää sisällään sekä oppijan motivaation oppia että luovan prosessin käynnistymisen. Luova prosessin voi käynnistyä esimerkiksi niin, että oppija näkee mielenkiintoisen tapahtuman, jonka hän haluaa tallentaa videoksi.



Kuvio 2. Jaetun toiminnan ja kokemuksen (SEA) viitekehys

Vastakkaiset AT-tyyppiset kolmiot kuvaavat kahden eri käyttäjän kokemusten jakamista muiden käyttäjien kanssa. Kahden kolmion malli havainnollistaa sitä, että jokaisella käyttäjällä voi olla erilaiset työkalut ja tavoitteet. Tässä tutkimuksessa työkaluja ovat MoViE, muun muassa verkkopalvelu ja mobiililaitte, jolla käyttäjä käyttää verkkopalvelua. Käyttäjät kuuluvat yhteisöön, jolla on säännöt ja joka voi jakaa tehtäviä muille yhteisön jäsenille. Yhteisö puolestaan muodostuu opettajasta ja oppilaista. Säännöt pitävät sisällään niin teknisen opastuksen MoViE-palvelun käyttöön kuin opettajan tehtävänannon itse oppimistehtävään.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimuskoulu

Tässä artikkelissa esiteltävä pilottikokeilu toteutettiin Kauniaisten Kasavuoren koulussa syksyllä 2009. Kasavuoren koulu on suomenkielinen yläkoulu (luokat 7–9), jossa opiskelee noin 320 oppilasta ja opettajia on 35. MoViE-verkkopalvelu on ollut Kasavuoren koulun käytössä lukuvuodesta 2009–2010 lähtien. Videopalvelua kokeiltiin muutamissa oppiaineissa syksyllä 2009 ja keväällä 2010 opettajille järjestettiin MoViE:n käyttökoulutus. MoViE oli noin 90 oppilaan ja kahden opettajan käytössä biologian ja kulttuurimaantiedon kursseilla.

Kauniaisten suomenkielisellä koulutoimella on yhteinen visio, jonka mukaisesti koulujen oppijasta kasvaa luova, rohkea ja vastuullinen kansalainen, joka tuntee iloa oppimisestaan. Kouluissa on tehty tulevaisuusohjelma, jossa opettajat ovat yhdessä miettineet, millaisiin tulevaisuuden haasteisiin koulujen tulee pystyä vastaamaan sekä millaisia tietoja ja taitoja tulevaisuuden aikuiset tarvitsevat. Perusopetuksen tulevaisuusohjelman mukaisesti koulun pedagogiikka pohjautuu humanistiseen ihmiskäsitykseen. Sen mukaisesti koulussa vallitsee innostava ja avoin ilmapiiri, missä oppilas on pedagogiikan keskiössä. Käytössä ovat monipuoliset toimintatavat, joilla tuetaan oppilaan positiivisen minäkuvan kehittymistä ja kasvamista yhteiskunnan vastuulliseksi jäseneksi. Oppimisympäristöstä Kauniaisten suomenkielisen perusopetuksen tulevaisuusohjelmassa todetaan seuraavaa:

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan aikaa, paikkaa ja olotilaa, missä oppimista tapahtuu. Turvallinen oppimisympäristö tukee oppijan motivaatiota sekä edistää hänen aktiivisuuttaan ja itseohjautuvuuttaan. Hyvin toteutetussa oppimisympäristössä on tilaa

yrietykselle ja erehdykselle. Hyvä oppimisympäristö haastaa uteliaisuuteen sekä innostaa oppimiseen ja erilaisten verkostojen luomiseen. Monipuolinen oppimisympäristö antaa perustan elinikäiselle oppimiselle. (Tulevaisuusraportti, Kauniaiasten suomenkielisen perusopetuksen tulevaisuusohjelma 2009, 11.)

Tutkimusaineisto

Tutkimuksessa pyrittiin rakentamaan mahdollisimman laaja katsaus pilottiko-keiluun ja sen eri osapuoliin. Tutkimuksen tarkoituksena on tuoda näkyviin oppilaiden ja opettajien näkökulma. Tutkimusaineiston voi jakaa seuraavasti: 1) opettajahaastattelu, 2) oppilaiden internetkyselydata ja 3) MoViE-palveluun ladattu videodata. Oppiaineiden opettaja haastateltiin niin kasvokkain kuin sähköpostikyselylläkin. Oppilaat vastasivat MoViE:n käyttöä, kurssien aikana tapahtuneita oppimisprosesseja ja yleisiä asenteita koskevaan internet-kyselyyn. Kyselyyn vastasi 8.- ja 9.-luokkalaisista kursseille osallistuneista oppilaista noin puolet eli 50 oppilasta. Vastaajista oli tyttöjä 23 ja poikia 27. Kysely sisälsi 40 monivalintakysymystä (Likertin asteikolla 1–5), mutta myös avoimia kysymyksiä. Avoimet kysymykset antoivat oppilaille mahdollisuuden syventää ja selventää antamia vastauksia. Oppilaiden tuottama videomateriaali hyödynnettiin siten, että MoViE-palveluun ladatut videot analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin viitekehyksen avulla. Ladata videoita oli 76 kappaletta.

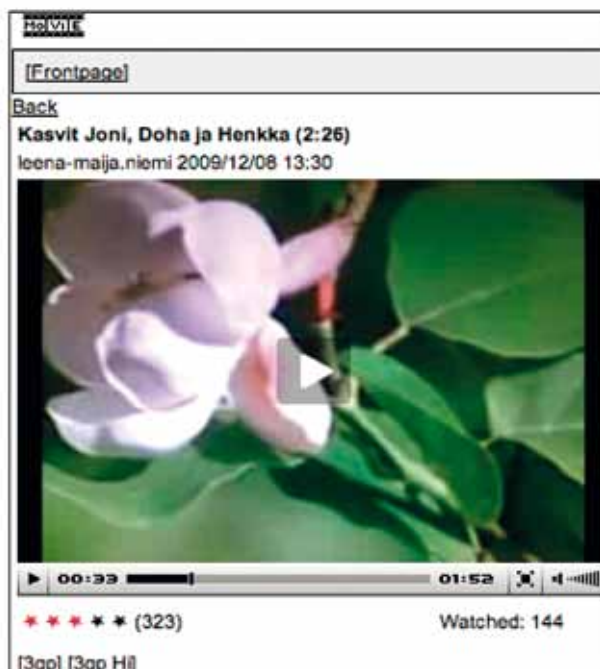
Kattavan tutkimusaineiston lisäksi tässä artikkelissa tuodaan esille pilottikoulun näkökulma antamalla puheenvuoro myös Kasavuoren koulun MoViE:ta käyttäneille opettajille, jotta myös heidän tärkeät kokemukset ja mielipiteet tulevat kuulluiksi.

Pilottitutkimuksen oppiaineet

Tässä luvussa kuvataan Kasavuoren koulun MoViE-pilotoinnissa mukana olleet oppiaineet ja niiden sisällölliset esittelyt. Kasavuoressa ei toteuteta kurssimuotoista opetusta eli kyseessä on pikemminkin oppiaineessa käsitelty osuus tai aihealue.

8. luokan biologian evoluutio-opetuksen osuus

Kahdeksannen luokan biologian aiheena oli evoluutio ja eliökunnan monimuotoisuus. Evoluutio-osuus toteutettiin videoiden avulla. Oppilaat tekivät 2–3 hengen ryhmissä pienen dokumenttisarjan evoluutiosta. Oppilaat tutustuivat evoluutio-aiheeseen oppikirjan ja internetin avulla ja tekivät sitten käsikirjoituksen dokumentteihin. He saivat itse suunnitella ja toteuttaa videot alusta loppuun. Osa kuvasi kännyköillä, osa luokan digitaalisella kameralla, muutama ryhmä omilla videokameroilla. videoita ladattiin MoViE-palveluun sekä koulussa että kotona. Osista tehtiin sitten yksi kokonaisuus MoViE:ssa. Ajan säästämiseksi osan koostoista teki opettaja. Evoluution käsittelyyn videoiden avulla käytettiin kaiken kaikkiaan 5–6 kertaa 75 minuutin oppitunti. 8.luokkalaisten videoita oli n. 50 kappaletta. Valmiit dokumentit katsottiin yhdessä tunnilla (kuva 1) ja evoluutioaiheesta oli myös kirjallinen testi. Ryhmien kanssa käytiin arviointikeskustelut. Videot arvioitiin ottaen huomioon työskentelyprosessin ja lopputuotoksen asiasisältö.



Kuva 1. Kahdeksaluokkalaisten kuvamateriaalia kasvien evoluutiosta

Yhdeksännen luokan maantiedon kulttuurimaantieteen osuus

Yhdeksäsluokkalaisilla toteutettiin kulttuurimaantieteellinen lähialuetutkimus "Grani tutuksi!" Oppilaat työskentelivät pareittain. He päättivät tutkimusaiheensa itse ja tekivät tutkimussuunnitelman, jonka mukaan he toteuttivat tutkimuksensa. Esimerkkejä toteutetuista tutkimusaiheista ovat Kauniaisten palvelut, koulutusmahdollisuudet ja liikenne. Tutkimuksesta tehtiin kirjallinen raportti. Työhön kuului myös video-osuus. Oppilaat saivat itse päättää, kuvaavatko tutkimuksen tekemistä eli erityisesti koulun ulkopuolella tapahtunutta työskentelyä kuten haastattelututkimuksia vai kuvaavatko lyhyen esittelyn valmiista työstä. Suurin osa valitsi jälkimmäisen vaihtoehdon. Yhdeksäsluokkalaisten videoita oli noin 26 kappaletta. Videot katsottiin yhdessä osana töiden suullisia esityksiä ja niiden tekeminen vaikutti työn kokonaisuuden arviointiin (kuva 2).



Kuva 2. Kauniaisten urheilukenttä 9.-luokkalaisten kuvaamana

MoViE-palvelu opettajan näkökulmasta

Opettaja loi MoViE-palveluun ryhmät, jonne oppilaiden videot siirrettiin. Ryhmien kautta videot oli mahdollista järjestellä selkeämmin. Merkitsemällä video yksityiseksi se näkyy vain ryhmän jäsenille, mikä on hyvä ominaisuus. Osassa videoita oppilaat esiintyvät itse, joten videon näkyminen vain rajatulle ryhmälle luo turvallisuutta. Kasavuoren koulun toiveena on ollut, että sivulle pääsemiseksi vaadittaisiin kirjautuminen, jotta kaikkien videoiden katsominen olisi salasanan takana. Muutaman kerran kävi niin, että oppilas merkitsi videonsa yksityiseksi laittamatta sitä mihinkään ryhmään – tällöin videota ei näe opettajakaan.

Kun kaikki oppilasryhmän videot oli ladattu MoViE-palveluun, oli editoimisen vuoro. MoViE-palvelun koosto-ominaisuus on riittävä yksinkertaiseen videoiden leikkaamiseen ja yhdistämiseen. Yksinkertaisuus myös mahdollistaa sen, että oppilas ei tarvitse aiempaa kokemusta editoinnista. Hankaluutena oppilaat kokivat videoiden järjestelyn hitauden koostossa, kun yksittäistä videota piti siirtää oikeaan kohtaan askel kerrallaan ylös- tai alaspäin. Lisäksi pari kertaa videot katosivat, kun oppilaat kooston tehtyään poistivat alkuperäiset videot. Käyttöohjeen puute näkyi tällaisissa tilanteissa. Onneksi videot pystyttiin lähes aina lataamaan uudelleen matkapuhelimesta. Monet oppilaat halusivat tehdä tarkempaa editointia kuin MoViE:ssa on mahdollista, joten he työstivät videoita joko kotikoneillaan tai koulun kuvataideluokan Mac-pöytäkoneella. Valmiit videot katsottiin luokassa ja niitä on voitu näyttää myös kotona huoltajille.

Mobiilivideoiden sisällöt: oppimisprosessi ja -tyylit

Videot osoittivat, että oppilailla oli selkeitä toimintamalleja siinä, miten he lähtivät toteuttamaan opettajan antamaa tehtävänantoa. Videoista analysoitiin eri teemat, menetelmät ja toimintamallit. Oppimisprosessi eriteltiin SEA-viitekehyksen ja Kolbin (1984) kokemuksellisen oppimisen teorian kautta. Taulukossa 1 esitellään toiminta biologian osalta evoluution ja eliökunnan monimuotoisuuden kokonaisuudessa ja kulttuurimaantieteessä lähialuetutkimuksen alueella.

Taulukko 1. *Oppimisprosessi SEA-viitekehysten kautta*

Teot	Operaatiot	Inspiraatio	Kokemus
Saatavilla olevan materiaalin läpikäynti oppikirjoista ja internetistä	Relevanttien kappaleiden luku	Tarve saada teoria videota varten	Toimenpide auttaa hahmottamaan aiheen ja aihealueen Käytännön kokemus (CE)
	Relevanttien internet-sivujen läpikäynti		
Videon käsikirjoituksen suunnittelu ja kirjoitus	Työnjako ryhmän kesken	Kokemus edellisestä toimenpiteestä	Ideointia, kompromisien tekoa ja suunnitelmien viimeistelyä. Harkitseva tarkkailu (RO) – aktiivinen kokeileminen (AE)
	Tarinan suunnittelu ja tuottaminen		
Videon kuvaaminen ja asia/avainsanojen syöttö	Videon ottaminen suunnitelman mukaisesti	Jaettu tavoite Auttaa käyttäjiä löytämään videon	Luovuus. Abstrakti käsitteellistäminen (AC) – aktiivinen kokeileminen (AE)
	Tagin eli avainsanan valinta		
	Videon sisällön kuvauksen kirjoittaminen		
Videon koostaminen MoViE:ssa	Videopätkien valinta ja vieminen koostettavaksi	Videon luominen muiden nähtäväksi	Luovuus. Abstrakti käsitteellistäminen (AC) – aktiivinen kokeileminen (AE)
	Koosto		
Videoiden katselu palvelussa	Katselu	Tutustu mitä muut ovat tehneet ja millaisia kokemuksia heillä on ollut	Käytännön kokemus (CE) – abstrakti käsitteellistäminen (AC)
	Kommentointi, arvostelu		

Puolet biologian kurssille osallistuneista oppilaista käytti videota tarinan luomiseen ja kertomiseen – tarinassa oli selkeä alku ja loppu, liittyen esimerkiksi kasvien evoluution historiaan. Oppilaat hakivat aluksi tietoa ja kuvasivat materiaalia oppikirjojen sivuilta ja internetistä. Nämä kuvat ja kerätty tieto muodostivat myöhemmin tarinan, kun oppilaat editoivat videonsa MoViE:ssa kokonaisuudeksi. Tämä oppimisen tapa kuvastaa assimiloivaa ja konvergoivaa oppimistyyliä samanaikaisesti. Assimiloivalle tyyli on ominaista käsitteiden ja yleistysten muodostaminen ja pohdiskeleva havaintojen tekeminen, kun taas käsitteiden ja yleistysten muodostaminen liittyy osana myös *konvergoivaan* tyyliin. Erona edelliseen on se, että näitä muodostettuja käsitteitä kokeillaan myös uusissa tilanteissa.

Toinen puoli oppilaista päätyi kuvaamaan videon esimerkiksi vain yhden kuvan ympärille kuitenkin siten, että kuvan taustalla pyöri käsikirjoitettu faktapohjainen selostus. Tämä voidaan taas nähdä divergoivana oppimistyylinä. *Divergoivalle* oppimistyyliille on tyypillistä havaintojen tekeminen konkreettisen kokemuksen perusteella (Kolb 1984). Myös havaintojen reflektiivinen pohtiminen korostuu divergoivassa oppimistyyliässä.

Kulttuurimaantieteen kurssin videodata piti sisällään videoita, jotka oli kuvattu useissa eri paikoissa, esimerkiksi Kauniaisten urheilukentällä tai kaupungintalolla. Myös nämä videot oli tehty rakentamalla ensin toimiva käsikirjoitus joko henkilöhaastatteluiden tai vierailtavan kohteen ympärille. Tarinan kerronta onkin yksi mobiilioppimisen tarjoamista uusista tavoista oppia ja osoittaa opitun asian prosessointia.

Kahdeksaluokkalaiset päätyivät siis suunnittelemaan ja toteuttamaan videon ensisijaisesti koulurakennuksissa ja koulun alueella. Yhdeksäluokkalaiset ottivat enemmän vapauksia ja suurin osa heistä kuvasikin materiaalin koulun alueen ulkopuolella. Tämä korostaa mobiilioppimisen myötä mahdollistuvaa oppimiskokemuksen siirtymistä myös neljän seinän ulkopuolelle. Yhdeksäluokkalaiset tuntuivat, alkusuunnittelusta huolimatta, ryhtyneen toimeen eli video kuvaamiseen suhteellisen spontaanisti. Myöhemmin he kokosivat videoistaan järkeviä kokonaisuuksia MoViE:n avulla ja usein editoivat videoita tässä vaiheessa pidemmälle. Tätä lähestymistapaa kuvaa akkomodoiva eli mukautuva tyyli, jossa tiedon saaminen pohjautuu konkreettiseen kokemukseen, mutta pohtimisen sijaan tietoa muokataan aktiivisesti kokeilemalla. Clark (2000) käyttääkin nimitystä 'aktiivisti' mukautuvan oppimistyylin oppijasta. He ovatkin vahvimmillaan esimerkiksi suunnitelmien toteuttamisessa. Tätä tyyliä edustava henkilö ratkaisee ongelmia yrityksen ja erehdyksen kautta.

Videomateriaalin analyysi antaa lupaavia tuloksia mobiilioppimisen tulevaisuuden kannalta, varsinkin kun kyseessä oli pilottikokeilu. Mobiililaitteet kyettiin ottamaan opetus- ja oppimistilanteisiin hyvin mukaan, vaikka liikkuvuutta olisi voitu hyödyntää vielä laajemminkin.

Oppiminen MoViE:n avulla

Pilottikokeilun ja -tutkimuksen keskeinen tavoite oli selvittää, edistääkö MoViE oppimista ja miten. Lisäksi selvitimme opettajan roolin merkitystä sekä muun muassa

oppimistilanteiden sosiaalisuutta. Taulukossa 2 esitellään internet-kyselystä saatuja tuloksia eli oppilaiden ajatuksia muun muassa edellä mainituista teemoista.

Taulukko 2. *Oppilaiden näkemyksiä mobiilioppimisesta*

Kysymys (1–5 skaala)	Samaa mieltä %	En osaa sanoa %	Eri mieltä %
MoViE:n avulla voi oppia uutta	32	34	34
MoViE:sta oli oppimisen kannalta hyötyä	20	38	42
Tietävät opetetusta aihealueesta nyt enemmän, kuin ennen MoViE-pohjaisia kursseja	53	16	30
Pidätkö mobiilioppimisen muodoista enemmän kuin perinteisistä oppimistavoista? (kyllä/ei-vastausvaihtoehdot)	60	–	40
Opettajan ohjaus ja tuki oli riittävää	62	26	12
MoViE oli helppo ja nopea oppia	56	26	18
Mobiilivideoiden avulla oli helppo osoittaa oma oppimisprosessi sekä tulokset	44	36	20
Kokee itsensä tietoteknisesti lahjakkaaksi	72	18	10
Opettaja inspiroi oppimista	37	39	24
Muilla oppilaille oli positiivinen vaikutus MoViE:n käyttöön sekä oppimistilanteisiin	24	43	32

Oppilaista lähes kolmannes (32 %) oli sitä mieltä, että MoViE:n avulla voi oppia. Myöntävästi vastanneet oppilaat myös selvensivät avoimiin kohtiin onnistuneen oppimiskokemuksen piirteitä. Miksi mobiilivideot toimivat ja soveltuivat opetustilanteisiin hyvin? Positiiviset käyttökokemukset loivat myös onnistuneille oppimiskokemuksille pohjaa.

Se oli hauskaa, koska on hauskaa työskennellä kuvaamisen parissa (15 v. poika)

Videoita on kiva tehdä ja opin parhaiten tekemällä (14 v. poika)

Koska se oli chillii! (15 v. tyttö)

Toisaalta 34 % taas oli sitä mieltä, että MoViE:n avulla ei voi oppia. Suurin osa näin vastanneista kommentoi MoViE:n tylsyyttä ja esiintyneitä teknisiä ongelmia. Usein juuri tekniset vaikeudet ja vastoinikäymiset vaikuttavat haluun oppia teknologiaa tai järjestelmää. Huonot kokemukset myös jäävät mieleen ja saattavat vaikuttaa pitkään sekä muodostaa vastarintaa vastaavanlaisen teknologian käyttöä kohtaan.

Movien käyttö oli työlästä joskus koska se lagasi (15 v. tyttö)

Mielestäni movien käyttö on tylsää ja siinä ei oppinut kovin paljoa. Siinä pitäisi parantaa paljon, jotta oppilaat innostuisivat movien käytöstä. (16 v. tyttö)

Se o huono, muuten vaan huonot ominaisuudet.. ei oo nii helppo ku youtube ja esim. moderni (15 v. poika)

Oppimiskokemuksen muotoutumiseen joko positiiviseksi tai negatiiviseksi vaikuttaaakin paljon kunkin oppilaan tietotekninen tausta ja kompetenssi. Toisaalta voi myös olla vaikeaa arvioida omaa osaamistaan, mikä saattaa olla syynä siihen, että suuri osa (34 %) oppilaista vastasi 'en osaa sanoa'. Itsearviointi on kuitenkin koko ajan lisääntymässä koulumaailmassa. Oppilaat tulevat koko ajan tietoisemmiksi kurssin aikana asetettavista tavoitteista ja jälkikäteen suorittavasta arvioinnista – päästiinkö asetettuihin tavoitteisiin kurssin aikana? 42 % oppilaista ei kokenut MoViE:ta oppimisen kannalta hyödylliseksi, mutta 20 % koki.

Kyselyssä mittasimme oppimiskokemuksia itsearviointiin perustuvilla kysymyksillä koskien kursseilla käsiteltyjä asioita. Peräti 53 % oppilaista vastasi tietävänsä kurssilla opetetusta asiasta enemmän kuin ennen kurssia. Ilmeisesti MoViE ei häirinyt oppimista tai opetustilanteita, vaan osan kohdalla tuki oppimista. Tosin 30 % koki päinvastoin. Kysyimme myös oppilailta pitivätkö he oppimisesta MoViE:n kanssa vai ennemmin perinteisemmistä tavoista oppia. Enemmistö (60 %) vastasi myönteisesti he olisivat kiinnostuneita oppimaan mieluummin MoViE:n avulla kuin perinteisimpien oppimismetodien kautta.

Ei tarvitse kirjoittaa koko ajan! (14 v. poika)

Koska perinteiset opiskelumuodot ovat kuluneita ja tylsiä (15 v. tyttö)

Movien käyttö on hauskaa koska oppii samalla uusia taitoja koneella. (14 v. poika)

Tutkimuksen ja kokeilun myötä opittiin paljon myös MoViE:n teknisistä ominaisuuksista ja piirteistä oppimista tukevana sovelluksena. Tekninen sujuvuus, kuten jo edellä mainittiin, vaikutti osaltaan mobiilivideoiden käytön hyväksyntään. Oppilaista 72 % koki olevansa tietoteknisesti hyvin lahjakkaita. Tämä vastasi opettajan näkemystä siitä, että kokeiluun osallistuneet oppilaat olivat lähtökohdiltaan tietoteknisesti hyvin taitavia. Kaiken kaikkiaan MoViE-palvelun oppiminen oli enemmistön mielestä hyvin helppoa. Oppilaista 56 % vastasi, että he oppivat sen käytön nopeasti.

MoViE:n käyttö oli helppoa helpon suunnittelun ansioista. (15 v. poika)

MoViE:n käyttö oli helppoa ja hauskaa koska se oli yksinkertainen. (15 v. tyttö)

Käyttö oli helppoa koska sivusto on yksinkertainen eikä täyteen ahdettu. (14 v. tyttö)

Oppilaista 18 %:lla oli kuitenkin vaikeuksia, jotka olivat pääosin juuri teknisiä. Nämä pilottikokeilun myötä esiin nousseet tekniset kompastuskivet, kuten videoiden siirtoon liittyneet ongelmat, saatiin tätä kautta selville ja niihin pystyttiin lähes välittömästi reagoimaan.

Työlästä, koska video ei mennyt sinne heti tuli error joka piti selvittää ja sitten vasta sain sen sinne. (15 v. tyttö)

En osannut käyttää sitä, mutta oli kiva katsoa muiden videoita (14 v. tyttö)

Lähes puolet oppilaista (44 %) kokee, että mobiilivideoilla on helppo esitellä omaa oppimista ja saatuja tuloksia. Kuitenkin 34 % suosii koulutehtävien palauttamista tekstimuodossa enemmän kuin videolla. 21 % on sitä mieltä, että videon avulla on helpompi ilmaista itseään ja osaamistaan kuin tekstin kautta. Tämä tukee jälleen ajatusta siitä, että mobiilioppiminen soveltuu ainakin osalle erityyppisiä oppijoita.

Opettajan mukaan oppilaat muuttuivat kokeilun myötä aktiivisemmiksi ja osallistuvimmiksi luokkahuoneessa. Aktiivisuuden korostaminen opetuksessa on tälle opettajalle hyvin ominaista muutenkin ja siksi mobiilivideoiden mukaan otto opetukseen oli luontevaa. Opettajan mielestä kirjoittaminen ei sovellu kaikille oppilaille oppimiseen tai opitun asian esilletuomiseen. Mobiilivideoiden kohdalla työ tehdään ryhmissä, jolloin jokaiselle löytyy erilaisia rooleja – esimerkiksi käsi-kirjoittaja, ohjaaja tai näyttelijä. Mobiilivideoiden käyttö antaa myös ujoimmille

oppilaille mahdollisuuden esiintyä, sillä silloin reaaliaikaisesta luokan edessä esiintymisestä ei synny hermostuneisuutta. Muun muassa näiden piirteiden vuoksi mobiilioppiminen mahdollistaa useita erilaisia tapoja osallistua ja oppia. Oppilaiden näkökulmasta enemmistö (62 %) kokee, että he saivat riittävästi tukea ja ohjausta opettajalta. Myös 37 % mukaan opettaja inspiroi oppimistilanteita kokeilun aikana. Samoin 24 % mukaan luokkatovereilla oli positiivinen vaikutus MoViE:n käyttöön sekä oppimistilanteisiin.

Sai pitää hauskaa luokan kaa!! (14 v. tyttö)

On kivempi tehdä töitä videomuodossa kuin kirjallisesti ryhmässä (15 v. tyttö)

Johtopäätöksiä

Usein kouluissa tietotekniikan ja erityisesti sosiaalisen median käyttötilanne on opetushenkilökunnan kannalta se, että oppilaat saattavat tietävät näistä teknologioista huomattavasti enemmän kuin heidän opettajansa. Tämä johtaa usein oppilaan ja opettajan suhteen hämärtymiseen, koska opettaja ei enää välttämättä ole luokkahuoneen taitavin mitä tietotekniisiin taitoihin tulee (Simanowski ym. 2009). Tällä on luonnollisesti omat vaikutuksensa luokkahuoneen tapahtumiin. Nuoret voivat jo tietää paljon erilaisista teknologisista sovelluksista, mutta opettajan tehtävänä on ohjata niiden pedagogista käyttöä, jolloin hän edelleen säilyy oppimisen ohjaajana.

Nykypäivänä opettajan rooliin luokkahuoneessa vaikuttaa koko ajan enemmän tietoteknisten ja mobiililaitteiden käyttöönotto osana opetusta. Kyseessä ei ole enää pelkkä tietoteknisten taitojen opetus vaan tietotekniikka voi olla osa lähes jokaisen oppiaineen opetusta, kun tavoitteena on 2000-luvun oppimistaitojen edistäminen. Opettajan rooli ja panos on tässä luonnollisesti erityisen tärkeä. Usein opettaja jää kuitenkin yksin määrittämään erilaisten työpanosten arvoa ja erityisesti uudentyyppeisiä arvosteluperiaatteita. Opetuksesta vastannut opettaja ei kuitenkaan kokenut, että oppilaat olisivat kyseenalaistaneet häntä tai hänen opettajan rooliaan missään vaiheessa.

Tärkeä näkökulma nykypäivän mediateknisesti hyvin varustelluissa luokkahuoneissa on mediasisältöjen opetus tietoteknisen opetuksen rinnalla. Ei riitä, että oppilaat opetetaan käyttämään tiettyä teknologiaa. Pitää myös kyetä opettamaan

kriittistä medialukutaitoa sekä peruskäytänteitä sosiaalisen median maailmassa. Informaali oppiminen on olennainen osa nykypäivän oppimista, joka koulujenkin on kyettävä ottamaan huomioon. Opettajien hallitessa niin tekniikat kuin sisällötkin he ovat asemassa, jossa he pystyvät luotsaamaan nuoren monimedialaisen oppimispaletin lävitse. Yleisesti ottaen kokeileminen ja sitä kautta saadut konkreettiset kokemukset antavat oppilaille parhaiten ymmärrystä niin digitaalisen teknologian hyvistä kuin huonoistakin puolista (Wenz 2009).

Tässä kokeilussa nousi esille fiktiivisen ja kouluissa tuotetun faktapohjaisen videotyyppin sekoittuminen. Informaali ja formaali oppiminen ikään kuin sekoituivat. Opettajan mukaan oppilailla oli jo ennen kursseja selkeä käsitys siitä, millainen netissä julkaistavan videon pitäisi olla, sekä mitä tiettyjä elementtejä siihen kuuluu, jotta se oli julkaisun arvoisen. Tällainen fiktiivisen ja viihteellisen mobiilivideon muoto on todennäköisesti saanut vaikutteita esimerkiksi YouTube-videoista. Videomateriaalin informaalia luonnetta kuvastaa esimerkiksi kiroilua, hölmöjä temppuja ja hihitystä sisältävät sisällöt. Tämäntyyppistä ikäluokalle ominaista käytöstä oli useissa videoissa, joissakin selkeämmin kuin toisissa (kuva 3). Oppilaiden oli välillä vaikeaa muistaa, että videoiden sisällön tuli noudattaa koulun arvoja ja sääntöjä. Ja juuri tähän luonnollisesti tarvitaan opettajalta sääntöjä ja ohjausta.



Kuva 3. Huumori ja vallitseva viihteellinen mediakulttuuri näkyi videoiden sisällöissä

Ei siinä pahoja vaikeuksia tullut, tosin opettaja hiukan kritisoi elokuvieni sisältöä. (15 v. poika)

Olin luonnollinen, kyllä siellä pari kirosanaakin tuli :) (16 v. poika)

Kiroilemisen välttäminen oli hankalaa ja häiritsevää. (14 v. tyttö)

Informaalin ja formaalin sisällön yhteentörmäminen on otettava huomioon silloin, kun opetukseen integroidaan oppilaille informaalin oppimisen puolelta tuttuja laitteita, sovelluksia tai toimintaympäristöjä. On kuitenkin tärkeää huomata, että videodataa analysoitaessa materiaalista päällimmäisenä korostui oppilaiden viihtyminen videokuvaamisen parissa. Suurimmalla osalla tuntui olevan hauskaa, mikä on oppimisen lähtökohdista ideaalitalanne. Sääntöjä ja rajoituksia pohdittaessa tulisikin pitää mielessä, että oppilaiden luovuutta ja innokkuutta ei liiaksi tukahdutettaisi. Selkeillä pelisäännöillä ja ohjauksella saadaan kitkettyä ei-toivotut piirteet pois.

Yhdeksi 2000-luvun tärkeäksi taidoksi on tullut usean asian suorittaminen samanaikaisesti (Lankshear & Knobel 2006). On selvää, että oppimistavat ja -käytännöt ovat levinneet usealle eri alustalle. Tämä luonnollisesti vaikuttaa myös itse oppimiskokemukseen ja sen syntyyn. Nykypäivän oppilaan tulee kyetä monitoimimaan (engl. multitasking) surffatessaan toiselta alustalta toiselle, mutta samalla pystyä kokoamaan sirpaleisesta sisällöstä yhtenäistä oppimiskokemusta (Tuomi & Multisilta 2010). Mobiililaitteiden tarjoama liikuteltavuus on yksi tämänkaltaisen sovellus- ja alustarajojen ylittävän välitteisen vuorovaikutuksen avaintekijöistä. Mobiililaitteet mahdollistavat useiden mobiilien alustojen ja oppimisympäristöjen hyödyntämisen samanaikaisesti.

Pilottikokeilu osoitti, että MoViE soveltui opetuskäyttöön hyvin. Oppilaat kokivat oppivansa videoiden avulla ja pitivät sitä miellyttävänä oppimismuotona erityisesti sen mahdollistaman visuaalisen esitystavan vuoksi. Opetun asian prosessointi videomuodossa koettiin virkistävänä vaihteluna kirjalliseen työskentelyyn. MoViE:n avulla kyettiin oppimaan uutta kurssien aikana, vaikka se ei jokaisen oppimistyyliä täysin tukenutkaan. Kaikki oppilaat eivät nähneet videoiden käyttöä oppimisen kannalta mielekkäänä. Opettaja järjesti kahdeksaluokkalaisten kurssin jälkeen myös perinteisen kirjallisen kokeen kurssin aikana käsitellyistä aihealueista. Tulosten mukaan oli nähtävissä yhteneväisyyksiä niiden vastaajien tulosten välillä, jotka olivat panostaneet videotyöskentelyyn, ja jotka saivat korkeimpia tuloksia kirjallisesta kokeesta. Toki otos yleistyksien tekemiseen on liian pieni, mutta joka tapauksessa

ensitulokset tukevat ajatusta siitä, että oppiminen mobiilivideoiden avulla voi syventää oppimiskokemusta ja -tilannetta silloin kun se tehdään kunnolla.

Opettajan mielestä MoViE:n ottaminen oppimiskäyttöön sujui käytännössä hyvin. Teknisesti MoViE on opettajan ja oppilaan kannalta yksinkertainen ja helppo käyttää, koska siinä ei ole mitään ylimääräisiä ominaisuuksia. MoViE:ta oppi käyttämään helposti kokeilemalla, mutta selkeä käyttöohje olisi hyvä olla olemassa, jotta kaikki rohkenevat kokeilla uutta työkalua koulutuksen jälkeenkin. Videoiden tekeminen sopii oppimiseen erittäin hyvin. Ryhmässä on monta erilaista oppijaa, ja osalle video on helpompi tapa kertoa asioita kuin perinteinen tekstin tuottaminen. Videoiden kautta oppija on osallinen tekemisessä. Niiden tekeminen vaatii yhteistyötä ja kehittää sitä kautta sosiaalisia taitoja. Monille oppilaille videoiden käyttäminen opiskelussa on ollut selkeästi motivoiva tekijä. Osalle oppilaista se taas on ollut aivan vieras työväline ja aiheuttanut jännitystä oppimistilanteessa. Tällaisessa tilanteessa opettajan tuki ja vain koulun käyttöön tarkoitettun – mielellään salasanan takana olevan – videopalvelun turvallinen oppimisympäristö ovat tärkeitä tekijöitä.

Negatiiviset oppimiskokemukset liittyivät teknisten ongelmien lisäksi siihen, että jotkut oppilaat eivät halunneet näkyä videolla julkisesti. Aina videolla näkyminen ja julkisuus eivät ole oppilaasta vaan vanhemmista lähtöisin olevia ongelmakohtia. Koulut käyvät toistuvasti neuvotteluja osan vanhemmista kanssa siitä, mitä materiaalia se saa oppilaista julkaista esimerkiksi koulun kotisivuilla. Lain-säädännön mukaan oppilaiden vanhemmat ovat viime kädessä päättämässä siitä, haluavatko he materiaalia lapsistaan julkaistavan. Tämä saattaa kuitenkin aiheuttaa eriarvoisuutta ja hankaluuksia luokkahuoneissa. Esimerkiksi mobiilivideoiden ja erilaisten blogien yhteydessä on yleistä, että myös oppilaat näkyvät tuotetuissa sisällöissä. Yleisesti voi olla hankalaa tehdä erottelua niiden oppilaiden välillä, joilla on lupa näkyä koulutyössä ja joilla ei ole. Tällöin materiaalin käyttö teknologialle ominaisessa julkaisukanavassa ei onnistu, jonka seurauksena joudutaan kehittämään muita ratkaisuja.

Mobiililaitteet ja oppilaiden sisällöntuotanto luovat parhaimmillaan uusia tapoja kodin ja koulun väliseen viestintään. Välineet tarjoavat hyvän keinon viestiä vanhempien kanssa ja avaavat vanhemmille uusia ovia koulumaailmaan. Valitettavasti samalla vanhempien asettamat rajoitukset oppilaiden kuvaamiseen liittyen luovat haasteita kouluissa yhdenvertaisuudelle ja eivät välttämättä torju todellisia uhkia.

Lopuksi

Sosiaalinen media on sekoitus ihmisiä, teknologioita ja käytäntöjä, jotka antavat käyttäjille mahdollisuuden jakaa kokemuksiaan muiden kanssa sekä rakentaa jaettu merkitys yhteisöjen sisällä. Mobiliteetti eli liikuteltavuus tuo vapautta ja se muuttaa ajan ja paikan merkitystä. Mobiililaitteet itsessään ovat nuorille tuttuja ja arkipäivän teknologiaa. 2000-luvun oppiminen tulisikin rakentaa sen ympärille, mitä lapset ja nuoret nykyään tekevät ja osaavat (Lankshear & Knobel 2006). Tämä on tosin ongelmallista johtuen muun muassa sosiaalisen median strukturoimattomasta hyötykäytöstä osana opetusta ja paljolti myös koulumaailman negatiivisista asenteista sitä ja sen käyttöä kohtaan.

Kokemus tietokoneen hyödyllisyydestä opetustyössä on oleellisempi kuin opettajan henkilökohtaiset tietotekniset taidot (Haaparanta 2008). Yksilön omat kokemukset ja kompetenssi vaikuttavat teknologian käyttöönottoon. Tähän vaikuttaa myös tietotekniikan hyöty- ja huvikäytön rajan epämääräistyminen (ks. Suominen 2003). Viihteellisyys ei välttämättä tuota niitä miellelyhtymiä ja arvoja, joita koulumaailmaan herkästi halutaan sijoittaa. Tietokone voidaan yhä nähdä vain välineenä, jolla voi pelata, pelata ja leikkiä. Tässä tapauksessa siis valitettavan negatiivisessa valossa, sillä pelaaminen ja leikkiminen ovat kumpikin tärkeitä ja tuloksellisia oppimistapoja. Esimerkiksi videoilla esiintyvä kirosanon käyttäminen ei ole uusi ilmiö. Teknologia on kyllä luonut videoilla esiintyvän kiroilemisen, mutta ei kiroilemista sinänsä. On tiettyjä asioita, joita koulumaailmassa ei voi tehdä ja tähän neuvotteluun on tulevaisuudessa hyvä osata varautua.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että mobiili sosiaalinen media soveltuu kouluprojektien työkaluksi. Videoiden käytön mahdollistama sosiaalisuus ja luovuus tekevät oppimisesta sitouttavampaa ja aidompaa (Kiili ym. 2009). Sosiaalisen median palvelujen avulla tuotettujen videoiden sisällöt tulee myös nostaa teknisen osaamisen ohella esiin silloin kuin uutta teknologiaa integroidaan osaksi opetusta ja oppimista. On kuitenkin muistettava, että opetus menee parhaiten perille silloin, kun se on oppijalle mielekästä ja mielekkäästi esitetty. Tämän vuoksi hauskuutta ja luovuutta ei tulisi pyrkiä tukahduttamaan. Päinvastoin mobiilivideoiden mahdollistamaa audiovisuaalista vapautta tulisi pyrkiä tukemaan.

Lähteet

- Anastopoulou, S., Sharples, M. & Baber, C. 2003. Multimodality and learning: linking science to everyday activities. Teoksessa HCI 2003. 2003. Crete, Greece: Lawrence Erlbaum.
- Clark, D. 2000. Learning styles. Saatavilla <<http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/styles.html>> (luettu 2.12.2010).
- Engeström, Y. 1987. Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y., Miettinen, R. & Punamäki, R-L. (toim.) 1999. Perspectives on activity theory. New York: Cambridge University Press.
- Haaparanta, H. 2008. Tietokoneet perusopetuksen opettajan arkipäivässä. Opettajien työhyvinvoinnin, työuupumuksen ja koulun tietostrategioiden vaikutukset teknologia-asenteeseen. Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 761. Väitöskirja.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R. & Stone, S. 2010. The 2010 horizon report. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kaptelinin, V. & Nardi, B.A. 2006. Acting with technology. Activity theory and interaction design. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.
- Kiili, K., Multisilta, J., Suominen, M. & Ketamo, H. 2009. Learning experiences on mobile social media. Teoksessa S.C. Kong, H. Ogata, H. C. Arnseth, C. K. K. Chan, T. Hirashima, F. Klett, J. H. M. Lee, C. C. Liu, C. K. Looi, M. Milrad, A. Mitrovic, K. Nakabayashi, S. L. Wong & S. J. H. Yang. (toim.) ICCE2009. Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Kolb, D. A. 1984. Experiential learning: Experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kolb, D.A. Boyatzis, R. E. & Mainemelis, C. 2001. Experiential learning theory: Previous research and new directions. Teoksessa R. J. Sternberg & L. F. Zhang (toim.) Perspectives on cognitive, learning, and thinking styles. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lankshear, C. & Knobel, M. 2006. New literacies: Everyday practices & classroom learning. 2nd edition. Maidenhead and New York: Open University Press.
- Leino, A-L. & Leino, J. 1990. Oppimistyyli – teoriaa ja käytäntöä. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Lemmetyinen, A. 2004. Toimintatutkimus oppimisen strategisesta kehittämisestä Turun kaupparkeakoulussa. Turun kaupparkeakoulun julkaisuja. Sarja De-2:2004. Saatavilla: <http://info.tse.fi/julkaisut/D/De2_2004.pdf> (luettu 2.12.2010).
- Lerman, K. 2007. Social browsing & information filtering in social media. Saatavilla: <<http://arxiv.org/abs/0710.5697>> (luettu 2.12.2010).
- McCarthy, J. & Wright, P. 2004. Technology as experience. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.
- Multisilta, J. 2008. Designing for mobile social media. Proceedings of The NordiCHI'08 Workshops New Approaches to Requirements Elicitation & How Can HCI Improve Social Media Development? Trondheim, November 2008.
- Multisilta, J. & Suominen, M. 2009. MoViE: Mobile Video Experience. Teoksessa A. Lugmayr, H. Franssila, P. Näränen, O. Sotamaa & J. Vanhala (toim.) Proceedings of 13th International Academic MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era. Tampere.
- Mwanza-Simwami, D. 2007. Concepts and methods for investigating learner activities with mobile devices: An activity theory perspective. Teoksessa I. Arnedillo-Sánchez, M. Sharples & G. Vavoula G. (toim.) Beyond mobile learning workshop. Trinity College Dublin Press, 24–25.
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. 2004. Literature review in mobile technologies and learning. NESTA Futurelab Series, Report 11.
- Oliver, M. & Pelletier, C. 2006. Activity theory and learning from digital games: Developing an analytical methodology. Teoksessa D. Buckingham & R. Willett (toim.) Digital generations. Children, young people, and new media. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum. Sharples, M, Taylor, J. & Vavoula,

- G. 2005. Towards a theory of mobile learning. Teoksessa Proceedings of mLearn 2005 Conference, Cape Town, South Africa, 2005.
- Simanowski, R., Schäfer, J. & Gendolla, P. 2009. Reading moving letters. Digital literature in research and teaching. A handbook. Bielefeld: Transcript Verlag, 2010.
- Suominen, J. 2003. *Koneen kokemus. Tietoteknistyvä kulttuuri modernisoituvassa Suomessa 1920-luvulta 1970-luvulle*. Tampere: Vastapaino.
- Tulevaisuusraportti. 2009. Kauniaisten suomenkielisen perusopetuksen tulevaisuusprosessi. Saatavilla <<http://kasavuori.fi/images/stories/tulevaisuusraportti.pdf>> (luettu 2.12.2010).
- Tuomi, P. & Multsilta, J. 2010. MoViE: Experiences and attitudes – Learning with a mobile social video application. Digital Culture & Education 2 (2), 127–151. Saatavilla <http://www.digitalcultureand-education.com/uncategorized/dce1024_tuomi_html_2010/> (luettu 2.12.2010).
- Uden, L. 2007. Activity theory for designing mobile learning. International Journal of Mobile Learning and Organisation 1 (1), 81–102.
- Wenz, K. 2009. Digital Media@Maastricht University. Teoksessa R. Simanowski, J. Schäfer & P. Gendolla (toim.) Reading moving letters – Digital literature in research and teaching. A Handbook. Bielefeld: Transcript Verlag, 291–298.

Oppimisen taitoja liikkuvalla kuvalla – teknologioiden innovatiivista yhdistelyä äidinkielen opetuksessa

Tiivistelmä

Viime aikoina sukupolvien välille muodostunut mediakuilu koetaan kouluissa varsin haasteellisenä. Opetuksessa ei hyödynnetä lasten ja nuorten vapaa-ajallaan käyttämiä medioita. Samaan aikaan kiinnostus äidinkielen perinteiseen opiskeluun on vähentynyt. Tämä saattaa olla yksilön oppimisen kannalta kohtalokasta, sillä äidinkielen täydellinen omaksuminen tukee tiedollista ja emotionaalista kehitystä. Videoiden käyttö oppijoita osallistavana oppimismenetelmänä on alkanut kiinnostaa niin tutkijoita kuin opettajiakin. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että videotuotanto innostaa ja motivoi oppijoita ikään ja sukupuoleen katsomatta. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten DV-sisällöntuotanto soveltuu pedagogisen toiminnan tukemiseen äidinkielen opetuksessa ja millaisia vaikutuksia DV-sisällöntuotannolla on oppilaiden motivoitumiseen ja sitoutumiseen. Oululaisessa koulussa toteutettiin kolme erityyppistä videotuotantoprojektia, joiden aikana kerättiin aineistoa sekä laadullisin että määrällisin menetelmin. Tulosten mukaan

tuotoksen genre, pedagoginen malli ja ryhmäratkaisut ovat yhteydessä pedagogisen toiminnan laatuun. DV-tuotannolla on mahdollista motivoida lapsia ja nuoria äidinkielen ja viestinnän opiskeluun ja harrastamiseen sekä edistää heidän uuden ajan kansalaistaitojensa kehittymistä.

Monimediaisuus valtaa lasten ja nuorten elämysmaailmaa

Mediamaailma on muuttunut: mediatekstit ovat vahvasti visualisoituneet, ja uusien medioiden ansiosta myös tuottaminen ja jakelu ovat helpottuneet (Kupiainen & Sintonen 2009). Nuoret käyttävät arjessaan luontevasti ja monipuolisesti eri medioita, ja lasten vastaanottamista mediateksteistä suurin osa on visuaalisia (Strasburger, Wilson & Jordan 2009). Samaan aikaan varsinkin poikien kiinnostus äidinkielen perinteiseen opiskeluun on vähentynyt (Luukka ym. 2008). Tämä saattaa muodostua yksilön oppimisen kannalta kohtalokkaaksi, sillä äidinkielen häiriöttömän ja täydellisen omaksumisen voidaan katsoa tukevan yksilön tasapainoista tiedollista ja emotionaalista kehitystä (Mantila 2003).

Kouluissa koetaan sukupolvien välinen mediakuilu varsin haasteellisena. Vaikka opetussuunnitelmassa kuvataan digitaalisen sisällöntuotannon ja mediakasvatuksen tavoitteita ja sisältöjä, harva opettaja on ottanut opetusmenetelmäkseen digitaalisiin videoihin (DV) liittyvän sisällöntuotannon. Opettajat pelkäävät yhä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön vievän aikaa eivätkä luota tekniikan toimivuuteen (Pohjola & Johnson 2009; Salomon 2002). Mediankäytön opetuksen suhteen koulut ovat varsin eriarvoisessa asemassa puutteellisen laitteiston vuoksi. Ajantasainen mediakasvatus voi myös estyä kouluissa vallitsevan negatiivisen asenteen vuoksi, sillä usein aikuiset kokevat mediakanavien tarjoaman elämysmaailman vieraaksi ja haitalliseksi (Pohjola & Johnson 2009). Formaaleja ja informaaleja oppimisympäristöjä ei ole kuitenkaan mielekästä pitää erillään, sillä kielen ja tekstitaitojen oppimista tapahtuu molemmissa; parhaimmillaan nämä ympäristöt tukevat toisiaan (Luukka ym. 2008).

Kirjoittamista pidetään tärkeimpänä ajattelemisen välineenä (Hakkarainen ym. 1999). Ajatustensa esittämiseksi voi käyttää myös visuaalista kynää eli videokameraa (Astruc 1948). Nykyisin videokameralla kuvaamista rinnastetaan jopa perinteiseen kirjoitustaitoon (Nevala 2007). Liikkuvalla kuvalla on mahdollista kertoa itsestä ja maailmasta sekä vaikuttaa yhteiskunnallisesti. Nykyisten medioiden luku-

ja kirjoitustaitoa pidetäänkin tärkeänä uuden ajan kansalaistaitona; ilman näitä taitoja yksilö on vaarassa jopa syrjäytyä omasta yhteisöstään.

Digitaalisen videon opetuskäyttö

Videoiden käyttö oppijoita osallistavana oppimismenetelmänä on alkanut kiinnostaa niin tutkijoita kuin opettajiakin. Tähän kehitykseen ovat vaikuttaneet DV-teknologian käytön helppous ja kuluttajaa suosiva hintakehitys sekä oppilaita osallistavat pedagogiset toimintamallit. DV-sisällöntuotannon opetuskäyttöä on kuitenkin tutkittu vielä varsin vähän (Hakkarainen 2007).

Videotuotantoprojektien on havaittu innostavan ja motivoivan monin tavoin niin käytäntöorientoituneita, luomiseen suuntautuneita kuin teknologiaan uppoutuneita oppijoitakin ikään ja sukupuoleen katsomatta (Burn 2002; Kearney & Schuck 2003, 2006; Reid, Burn ja Parker 2002). DV-sisällöntuotanto opetuksen tukena mahdollistaa mielekkään oppimisen (Ausubel, Novak & Hanesian 1978) ja edistää motivaatiota, sitoutumista ja itseohjautuvuutta, geneerisiä oppimisen taitoja sekä tiimityöskentely- ja vuorovaikutustaitoja (Hakkarainen 2007; Kearney & Schuck 2003, 2006). Edellä mainittuja taitoja pidetään tärkeinä niin tulevaisuuden työelämässä kuin uuden ajan yhteiskunnassakin (Räisänen & Hietala 2009; NCVÉR 2003). Hakkaraisen (2007) mukaan mielekkästä oppimista tukeva toiminta kehittää lisäksi ongelmanratkaisutaitoja ja medialukutaitoa sekä tukee luovuuden ja minäkäsityksen kehitystä; opetussuunnitelman äidinkielen oppisisällöt ja -tavoitteet opitaan kuin sivutuotteena.

Mielekkään oppimisen piirteitä ja vaikutuksia ovat määrittäneet Ausubelin, Novakin ja Hanesianin (1978) lisäksi Jonassen (1995) sekä Hakkarainen (2007). Näitä piirteitä ovat muun muassa aktiivisuus, konstruktiiivisuus, kollaboratiivisuus ja tavoitteellisuus. Mielekkäälle oppimiselle on ominaista se, että opettaja ei tarjoile oppilailleen valmista tietoa, vaan luo opittavalle sisällölle oppilaiden ennakkokäsityksiä tukevan ja aktivoivan loogisen rakenteen. Oppilas rakentaa tietoista ja toiminnasta uusia tietorakenteita aiemman tietonsa perustalle. Mielekäs oppiminen ei ole ulkoa opettelemista, vaan keksivää oppimista, ongelman ratkaisemista ja ymmärtämistä (Ausubel ym. 1978).

Yhteisölliset toimintamallit tukevat oppijoiden motivaatiota (Roschelle & Teasley 1995). Decin ja Ryanin (1985) mukaan yksilön motivaatioon vaikuttaa hänen

kokemansa pätevyys, autonomia sekä sosiaalinen yhteenkuuluvuus. Ryhmässä työskennellessään oppilaat paitsi säätelevät omaa motivaatiotaan ja oppimistaan, myös pyrkivät tukemaan ja säätelemään toistensa motivaatiota ja toimintaa, jotta saavuttaisivat yhdessä asetetun tavoitteen (Roschelle & Teasley 1995). Motivaatio-prosessin säätelyssä on siten myös sosiaalinen dimensio (Dillenbourg ym. 2009).

Tässä artikkelissa kuvattavan tutkimuksen tavoitteena oli kehittää tietotekniikan opetuskäytön innovaatioita, jotka tukevat mielekästä oppimista ja oppimismotivaatiota erityisesti äidinkielen opetuksessa. Tarkastelun kohteeksi valittiin DV-tekniikan opetuskäyttö, ja erityisesti oppilaiden toteuttamat DV-tuotantoprojektit. Tavoitteena oli arvioida DV-sisällöntuotantoa opetuksen ja oppimisen kannalta tutkimalla, millaisina opettajat ja oppilaat kokevat DV-tuotantoprojektien yhteisölliset toimintamallit, miten DV-projektit vaikuttavat oppilaiden motivaatioon ja sitoutumiseen opiskella äidinkieltä sekä miten ne vaikuttavat luokkien sosiaalisiin suhteisiin ja vuorovaikutukseen. Praktisena päämääränä oli verkkotelevision kehittäminen DV-tuotosten jakelua varten. Tässä artikkelissa kuvataan tutkimuksen toteutusta, oppilaiden ja opettajien kokemuksia DV-projekteissa sekä motivaatioon liittyviä tuloksia.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksellisesti DV-sisällöntuotanto pedagogisessa toimintaympäristössä tarjosi useita toteutusvaihtoehtoja. Metodisesti tutkimus päätettiin pohjata design- eli suunnittelututkimukseen, joka sopii opetuskäytäntöjen kehittämiseen autenttisisa oloissa (Wang & Hannafin 2005). Menetelmänä se mahdollistaa tutkimuksen suunnittelun ja empiirisen vaiheen joustavan, toisiinsa kietoutuvan toteutuksen. Lähestymistapa ei rajoita tutkimusaineiston keräämisessä eikä analyysissa käytettyjä menetelmiä (Design-Based Research Collective 2003). Niinpä tutkimusaineisto kerättiin laadullisin ja määrällisin menetelmin haastattelujen, observoinnin sekä erityyppisten kyselyjen avulla. Haastattelut ja observointi tallennettiin audio- tai videolaittein.

Kenttätutkimus toteutettiin lukuvuoden 2009–2010 aikana oululaisen Oulujoen koulun kahdessa luokassa, 4.- ja 5.-luokkalaisten parissa ($n_1 = 29$, $n_2 = 28$). Iältään osallistujat olivat 10–12-vuotiaita. Kummassakin luokassa toteutettiin samanaikaisopettajuutta. Oppilailla oli käytössään henkilökohtainen kannettava

tietokone, 5.-luokkalaisilla jo kolmatta vuotta. Samanaikaisopettajuus ja henkilökohtaiset minitietokoneet otettiin käyttöön 4. luokassa syksyllä 2009 ennen DV-projektien alkua.



Kuva: Laura Palmgren-Neuvonen

Tutkimukseen osallistuneet 4. ja 5. luokkien oppilaat opettajineen toteuttivat erityyppisiä DV-sisällöntuotantoprojekteja, joita kuvataan seuraavassa luvussa. Määrällisillä kyselyillä haluttiin verrata tieto- ja viestintäteknikan käyttötaidoiltaan noviisien (4. luokka) ja jo kolmatta lukuvuotta tietokoneiden avulla opiskelevien 5.-luokkalaisten asenteita ja motivaatiota sekä heidän kokemuksiaan mielekkään oppimisen toteutumisesta ja ryhmätyöskentelystä. Ennen kenttätutkimusta haastatettiin myös neljää 5. luokan opiskelijaa puolistrukturoituna yksilöhaastatteluna, ja 4. luokan DV-projektin päättyessä haastatettiin luokasta kahta DV-tuotantotiiminä toiminutta ryhmää. Opettajien ja rehtorin haastattelut toteutettiin ennen tutkimuksen alkua, ja projektin edetessä pidettiin useita yhteisiä suunnittelupalaveria design-tutkimuksen mukaisesti. Kenttätutkimuksen lopuksi pidettiin opettajien kanssa yhteinen reflektiopalaveri.

Tutkimustehtävään vastattiin Decin ja Ryanin (1985) itsemääräämisteorian sekä Ausubelin, Novakin ja Hanesianin (1978) mielekkään oppimisen teorian pohjalta. Näitä teorioita käytettiin oppilaan motivaatiota ja sitoutumista mittaavan määrällisen kyselyn laatimisen perustana. Hakkaraisen (2007) tutkimuksissaan käyttämästä

kyselystä valittiin pienille DV-tuottajille soveltuvia väittämiä. Lisäksi kyselyssä oli muutama sisäistä motivaatiota mittaava väite (Deci & Ryan 1985; Ryan 1982) sekä avoimia kysymyksiä. Oppilaat vastasivat kyselyyn tuotantoprojektinsa päättyessä.

Oppilaiden ryhmätyöskentelykokemusten ja tuntemusten mittauksessa käytettiin kyselyä, jonka laatimisessa sovellettiin osaa AIRE-instrumentista (*Adaptive Instrument for Regulation of Emotions*), jota käytetään oppijoiden emootioiden ja niiden säätelyn tutkimuksessa (Järvenoja & Järvelä 2009). Kummankin luokan oppilaat vastasivat kyselyyn kahdesti, videotuotantoprojektinsa 'Peilin heijastuksia' ja 'Uutismakasiini' suunnitteluvaiheen päättyessä sekä kuvaus- ja editointivaiheen lopuksi. Näin saatujen vastausten avulla voitiin tarkastella eri vaiheiden tuomia haasteita ja näkemysten muuttumista yksilötasolla, tuotantoryhmissä ja luokkien sisällä, sekä verrata tuloksia luokkien välillä.

Kyselyiden laadinnassa otettiin huomioon oppijoiden ikä ja kehitystaso: väittämät muotoiltiin yksinkertaisiksi, ja niiden määrä pidettiin pienenä. Kyselyissä käytettiin 5-portaista Likert-asteikkoa. Vaihtoehtojen parittomalla määrällä haluttiin helpottaa kyselyyn vastaamista.

Monipuolinen tutkimusaineisto tarjoaa mahdollisuuden tarkastella tutkimuskohdetta, tässä tapauksessa DV-sisällöntuotantoa, monesta näkökulmasta sekä laajentaa ja syventää saatavaa tietoa. Määrällistä kyselyaineistoa analysoitiin käyttäen SPSS-analyysohjelman tilastollisia perusanalyysimenetelmiä, kuten frekvenssejä, prosenttijakaumia, keskiarvoja ja -hajontaa. Lisäksi tarkasteltiin kyselyiden sisäisiä ja välisiä riippuvuuksia. Tässä artikkelissa esitellään näiden analyysien perusteella ensituloksia.

Digitaalinen video sisällöntuotannon projekteissa

Tutkimusluokkien kolmeen videotuotantoprojektiin sisältyi erityyppisten pedagogisten mallien kokeilua. Oppilaat ideoivat, suunnittelivat ja toteuttivat DV-oppimistehtäviä tutkivan oppimisen, ongelmaperustaisen oppimisen sekä yhteisöllisen ja yhteistoiminnallisen työskentelyn keinoin ryhmäydyttyään joko opettajan valitsemiin tuotantoryhmiin tai joustavasti eri vaiheissa. Opettajat tarjosivat alustuksen sekä tukea oikea-aikaisen oppimisen ohjauksen periaatteella. Kunkin projektin tavoitteena oli valmistaa erilaista genreä eli lajityyppiä edustava lopputuotos.

Projektien oppimistehtävät luokiteltiin fiktion ja faktaan. DV-projektien sisäl-

töä on esitetty taulukossa 1 ja toiminnan vaiheisiin liittyvät ryhmäratkaisut taulukossa 2. Taulukoiden avulla voi vertailla projektien piirteitä, tavoitteita ja sosiaalisia asetelmia. Yhteistoiminnallinen oppiminen eroaa yhteisöllisestä ryhmän työnjaon perusteella: yhteistoiminnallisessa oppimisessa työ jaetaan vertikaalisesti osiin jäsenten kesken, kun taas yhteisöllisessä oppimisessä koko tehtävä suoritetaan yhdessä muiden jäsenten, oppimateriaalin ja opettajan välillä tapahtuvassa vuorovai-
kutuksessa (Dillenbourg ym. 1996; Rochelle & Teasley 1995). Molemmissa toimintamalleissa painottuvat sosiaalinen vuorovaikutus ja yhteisymmärryksen tavoittelu.

Taulukko 1. Kuvaus tutkimuksessa toteutetuista DV-sisällöntuotantoprojekteista

	Projekti 1: Tulevaisuuden koulu	Projekti 2: Peilin heijastus	Projekti 3: Uutismakasiini
Tuottajaryhmä	5. lk	4. lk	5. lk
Tutkimusryhmä (n)	28	29	28
Oppilaiden ikä	11–12	10–11	11–12
Alkuperäinen oppimistehtävä	luokan yhteinen fiktiivinen näytelmä koulun joulujuhlaan; näytelmästä tehdään myös videoversio	käsiteltyyn kirjallisuustee- maan liittyvä fiktiivinen elokuva, jossa opiskellaan ja harjoitellaan DV-tuotan- toon ja mediakasvatukseen liittyviä seikkoja	uutiskatsauksen toimittaminen (fakta); tavoitteena on opiskella substanssia sekä ”tutkivaa journalismia”
Lopputuotos	luokan yhteinen elokuva	3–5 minuutin mittaiset yksilölliset tuotokset	muutaman minuutin uutisklippeistä tehty kooste
Tuntimäärä	24	18	16
Käytetty teknologia	DV-kamerat, Pinnacle Studio	DV-kamerat, Movie Maker	DV-kamerat, Pinnacle Studio, Movie Maker, wiki
Julkistaminen/ arviointi/palate	koulun joulujuhla	”Oscar-gaala”, äänestys parhaista suorituksista	yhteinen katselutuokio

Ensimmäisessä projektissa ’Tulevaisuuden koulu’ 5.-luokkalaiset toteuttivat koko luokan voimin elokuvan. Videotehtävä perustui kehityshankkeeseen, jossa Oulujoen koulu oli osallisena. Tulevaisuuden koulun piirteiden ja toimintamallien ideointi tapahtui luokassa lähekkäin istuvien kesken. Fiktiivisen elokuvan juonen kehittämissä ja käsikirjoituksessa luokka jakaantui itseohjautuvasti työvaiheen mu-

kaan kolmeen tai neljään ryhmään, joissa oli pääsääntöisesti vain joko poikia tai tyttöjä. Ryhmien lukumäärä ja kokoonpano vaihtelivat tilanteen mukaan. Osa oppilaista ideoi ja teki innokkaasti myös rekvisiittaa. Tiukan aikataulun vuoksi kuvaukset ja editointi tehtiin opettajavetoisesti, sillä käytetty teknologia oli oppilaille uutta.



Kuva: Laura Palmgren-Neuvonen

Toisessa projektissa 'Peilin heijastus' oppilaat toimivat opettajan ennalta suunnittelemissa ryhmissä, joissa oli sekä tyttöjä että poikia. Oppilaat opiskelivat DV-tekniikan käyttöä ja elokuvan tekemistä äidinkielen opetuksessa käsiteltyyn kirjallisuusteemaan liittyvän fiktiivisen videoelokuvan tuottamisen kautta. He toimivat kaikissa vaiheissa – ideoinnista editointiin – kiinteissä ryhmissä. Ryhmän jäsenten oli otettava huomioon toisten mielipiteet ryhmän heterogeenisuudesta huolimatta ja sovittava yhdessä niin aihe, juoni kuin yhteiset pelisäännötkin.

Kolmas projekti 'Uutismakasiini' aloitettiin pohtimalla, minkä tyyppisiä uutisia on olemassa. Jokainen sai esittää toiveensa, millaisia uutisia halusi tehdä. Opettajat ohjasivat tarpeen mukaan uutistoimituksen muodostumista siten, että ryhmät tuottaisivat mahdollisimman monentyyppisiä uutisia. Uutisten tuli perustua ajankohtaisiin fakta-aiheisiin, vaikkakin jotkin ryhmät käyttivät toteutuksessaan osin myös fiktiivistä otetta. Tässä projektissa ryhmät toimivat itsenäisesti ja käyttivät vaativaa teknologiaa itse.

Taulukko 2. Toiminnan keskeisiin vaiheisiin liittyvät ryhmäratkaisut

	Projekti 1: Tulevaisuuden koulu	Projekti 2: Peilin heijastus	Projekti 3: Uutismakasiini
Sosiaalinen asetelma	yhteistoiminnallinen	yhteisöllinen	yhteisöllinen/ yhteistoiminnallinen
Ideointi	istumajärjestyksen mukaiset pienryhmät	opettajan ennalta suunnitellut ryhmät (sekä tyttöjä että poikia)	istumajärjestyksen mukaiset pienryhmät
Suunnittelu	lähinnä kiinnostuksen mukaan, vapaasti muodostuvat ryhmät	samat ryhmät kuin yllä	lähinnä aihekiinnostuksen mukaan vapaasti muodostuneet pienryhmät
Toteutus	koko luokka opettajien johdolla, opettajat kuvasivat, ohjasivat ja editoivat	samat ryhmät kuin yllä, vertaisoppiminen editointivaiheessa, jokainen teki oman versionsa, joista ryhmä valitsi parhaan "Oscar-gaalaan"	samat ryhmät kuin yllä, editointi lähinnä ryhmän yhden jäsenen toimesta yhdessä keskustellen (yhteistoiminnallinen)
Ryhmäkoko	4–11 oppilasta riippuen vaiheesta	4–5 oppilasta	2–5 oppilasta

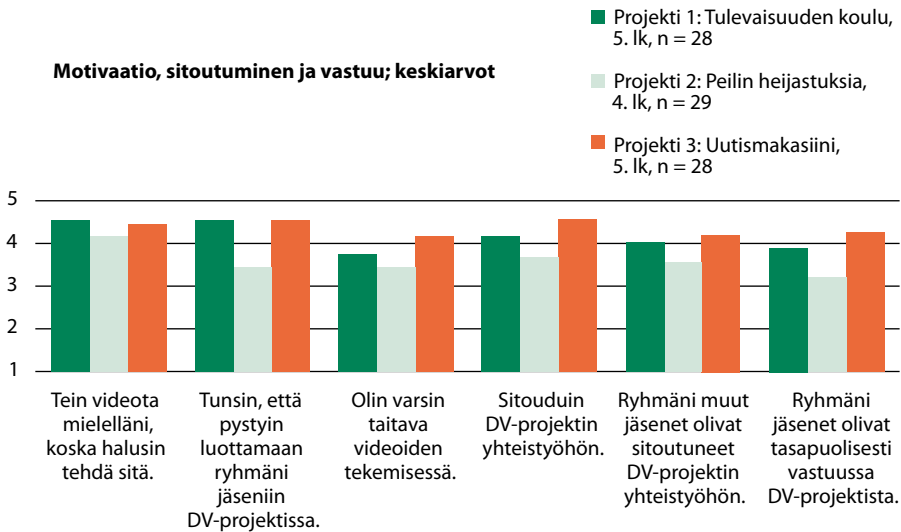
Kokemukset, motivaatio ja sitoutuminen DV-tuotantoprojekteihin

Tähän mennessä saadut tulokset tukevat aiempien DV-sisällöntuotantoon liittyvien tutkimusten löydöksiä. Laadullinen aineisto – oppilaiden haastattelut, kyselyjen avoimet vastaukset sekä observointi – kertoo oppijoiden innostuneen ryhmässä toimimisesta ja yhteisestä tekemisestä sekä uusien esiintymiseen, ilmaisuun ja teknologiaan liittyvien taitojen hankkimisesta. Osa oppilaista ei välittänyt niinkään videoteknologiasta, vaan yksi oli kiinnostunut suunnittelusta, toinen vaikkapa 'kidnappaajan' roolin näyttelemisestä ja kolmas kuvaamisesta ja editoinnista. Kukaan ei voinut jäädä passiiviseksi DV-sisällöntuotantoprojektin aikana, vaan kaikille löytyi mielekäs ja mieluisa vaihe. Määrällisen kyselyaineiston perusteella DV-tuotantoprojektit olivat innostavia mielekkään oppimisen kokemuksia oppilaille; silti esille nousi eroja tutkimukseen osallistuneiden luokkien välillä sitoutumisen, itseohjautuvuuden sekä yhteisöllisyyden osalta. Kärkeviä kommentteja aiheutti erityisesti 4. luokan joissakin tuotantoryhmissä se, että jotkut jäsenet eivät tiimikaverien mielestä sitoutuneet ja osallistuneet yhteiseen tekemiseen. Tämä niin

sanottu vapaamatkustaja-ilmiö (Kerr & Bruun 1983) ilmenee ryhmätyöskentelyssä, kun joku jäsenistä pyrkii vain hyötymään toisista panostamatta itse lainkaan toimintaan (Salomon 2002).

Oppilaat vastasivat DV-projektinsa päättyessä mielekkään oppimisen toteutumisesta sekä motivaatiota mittaavaan kyselyyn. Kuviossa 1 esitetään tuloksia DV-tuotantoprojekteihin liittyvästä motivaatiosta ja sitoutumisesta. Kuvaajan avulla voidaan vertailla erityyppisten DV-projektien tuloksia.

Yksilön motivaation muodostumiseen vaikuttavat hänen kokemansa autonomia, pätevyys ja sosiaalinen yhteenkuuluvuus (Deci & Ryan 1985). Kuviossa 1 näitä motivaation dimensioita kuvaavat kolme pylväsiä vasemmalta lukien. Keskiarvot ovat varsin korkeita. Oppilaat halusivat osallistua toimintaan eivätkä tunteneet olevansa siihen pakotettuja, mikä viittaa autonomiaan eli itsemääräämiseen. He myös luottivat ryhmänsä jäseniin, mikä puolestaan kertoo sosiaalisesta yhteenkuuluvuudesta. Vastaavasti oppilaiden ilmaisema taitavuuden tunne osoittaa, että he olivat saaneet kokea toiminnassa pätevyyden tunteita. Tulosten mukaan nuoret DV-tuottajat olivat siten motivoituneita osallistumaan DV-sisällöntuotantoon ja yhteisöllisiin toimintamalleihin. Yhteinen tekeminen, vertaisoppiminen



Kuvio 1. Motivaatio, sitoutuminen ja vastuu DV-tuotantoprojekteissa

ja monipuoliset tehtävät tukivat kaikkien oppilaiden motivaatiota, olivatpa he kiinnostuneet sisällöntuottamisesta, näyttelemisestä tai DV-teknologiasta. Muun muassa Reid ym. (2002) ovat tutkimuksessaan päätyneet samankaltaisiin tuloksiin. Kolme oikeanpuoleista pylväsryhmää kuvaa sitoutumista ja vastuunottoa, jotka ovat mielekkään oppimisen kokemiseen vaikuttavia aktiivisuus-dimension tekijöitä (Jonassen 1995).

Kuvion 1 pylväsryhmissä on nähtävissä selvä, yhdenmukainen ero 5. luokan vastauksia kuvaavien reunimmaisten pylväiden sekä keskellä olevan, 4. luokan vastauksia esittävän vaaleamman pylvään välillä. Sille, miksi 4.-luokkalaiset eivät ilmaisseet yhtä myönteisiä kokemuksia DV-projektistaan ja sen yhteisöllisestä työskentelystä DV-tuotantoprojektissa, löytyy useita selittäviä tekijöitä. Ensinnäkin siihen oli vaikuttamassa oppilaiden ryhmähaastatteluisia esille tullut tyytymättömyys ryhmän jäsenten epätasaiseen vastuunottoon. Toiseksi, tietoteknisissä taidoissaan vielä noviisit 4.-luokkalaiset olivat vuotta nuorempia kuin 5.-luokkalaiset, jotka lisäksi olivat opiskelleet yhteisöllisiä toimintamalleja samanaikaisopettajuuden sekä keskustelevan teknologia-avusteisen opiskelun ansiosta. Lisäksi tuloksiin vaikuttavia taustatekijöitä olivat myös oppimistehtävän genre, käytetty pedagoginen malli sekä ryhmäratkaisut. Näitä tarkastellaan seuraavassa luvussa.

Viidesluokkalaiset vastasivat kyselyyn kummankin DV-tuotantoprojektinsa jälkeen. Kuviossa 1 on havaittavissa myös 5. luokan tuloksia kuvaavien pylväsryhmien reunimmaisten pylväiden välillä varsin johdonmukainen ero. Tämä osoittaa ryhmäratkaisujen lisäksi oppimistehtävän genren vaikutusta motivaatioon, sitoutumiseen ja vastuunottoon. Viidesluokkalaiset arvioivat sitoutumisensa hieman korkeammaksi dokumentaarisessa Uutismakasiini-projektissa kuin Tulevaisuuden koulu-projektissa. Viime mainitun projektin yhteisöllisyyttä 5.-luokkalaiset kuitenkin arvostivat enemmän, sillä yhteisen tavoitteen, fiktiivisen DV-elokuvan valmistamiseen osallistui koko luokka opettajineen.

Teknologioiden ja pedagogiikan innovatiivista yhdistelyä

Tavoitteena oli kehittää tietotekniikan opetuskäytön innovaatioita, jotka tukevat mielekästä oppimista ja oppimismotivaatiota erityisesti äidinkielen opetuksessa. Innovatiivisuus ei tarkoita välttämättä uusia teknologioita, vaan olemassa olevien käytön innovatiivista yhdistämistä muihin teknologioihin, verkostoihin sekä ajat-

telu- ja toimintatapoihin uudella tavalla. Innovaatio syntyy, kun käyttöön otettu keksintö, teknologia tai toimintamalli tuottaa lisäarvoa toimintaan ja sitä levitetään muidenkin käyttöön (Taipale & Hämäläinen 2007). Käsitteellä tutkimusperustainen kestävä innovaatio puolestaan viitataan innovaation kestävyYTEEN: siihen, miten innovaation avulla saadaan aikaan pysyviä muutoksia käytäntöihin (Bereiter 2002). Niinpä tämän suunnittelututkimuksen lähtökohtina pidettiin ensisijaisesti opettajien jo olemassa olevaa osaamista ja koulun kehittämistarpeita sekä olemassa olevien teknologioiden yhdistelevää käyttöä. Näin haluttiin varmistaa kehitettyjen käytänteiden jääminen osaksi koulun arkea.

DV-sisällöntuotannon opetuskäytön voi odottaa muodostuvan monimediaisen aikamme koulutusinnovaatioksi. Sisällöntuotanto ei enää edellytä kalliita editointistudioita tai edes hyvää teknistä osaamista. Opettajan tulee kuitenkin selvittää, millaisia mahdollisuuksia DV-teknologian käytöllä on ja mihin sen avulla omassa opetuksessa pyrkii. Sisällön oppimiseen sopii yksinkertaisuuteen pyrkivä Taikalamppu-menetelmä, jossa olennaisinta on oivaltava oppimisprosessi luonnosmaisena pikaelokuvan valmistamisessa, ei lopputuloksen tekninen taso (Juurikkala 2005). Seuraavassa tuloksia pohditaan innovaation näkökulmasta.

Tutkimuksessa tarkastellaan äidinkielen käsitettä sen laajassa merkityksessä. Äidinkieli on Mantilan (2003) mielestä kaiken oppimisen ja oman identiteetin luomisen perusta. Sen osaamista voidaan pitää oppimisen taidoista tärkeimpänä, ja siten yhtenä keskeisenä uuden ajan kansalaistaitona. Näihin kansalaistaitoihin kuuluvat tärkeinä elementteinä myös medialukutaidot, nykyiset mediatekstit ja visuaalinen kielioppi. Oppimisen nykyinen sosiaalinen luonne edellyttää opittavan asian ulkoistamista ja käsittelyä vuorovaikutuksessa oppimisyhteisön kesken. Äidinkielen opetussuunnitelmassa mainittuja oppisisältöjä ja keinoja tarvitaan ja hyödynnetään kaikessa oppimisessa. Äidinkielen lisäksi oppijoita voisi innostaa hyödyntämällä DV-sisällöntuotantoa vaikkapa uskonnon, historian tai yhteiskunnallisten oppiaineiden opetuksessa. Monimediaisia sisältöjä voidaan tuottaa useimmissa oppiaineissa. Substanssiin liittyvän DV-sisällöntuotannon kautta voidaan laajentaa siten myös tietotekniikan ja viestintävälineiden opetuskäyttöä.

DV-sisällöntuotannon piirteitä

DV-innovaation piirteitä ovat käytetyt pedagogiset mallit, ryhmäratkaisut ja oppimistehtävien genre. Opettajien tavoitteena oli, että oppilaat itse ideoivat, suunnittelevat ja toteuttavat projektin tutkivan oppimisen hengessä, silti opettajan asettamien reunaehtojen puitteissa. He halusivat myös oppilaiden tutustuvan videon tekemisen prosessiin alusta loppuun asti. Olennaisena tavoitteena oli myös se, että oppilaat oppisivat kantamaan oman vastuunsa ryhmässä. Opettajat jättäytyivät tietoisesti taka-alalle tarjoten ohjausta vain, jos oppilaat eivät päässeet eteenpäin tehtävässään. Näin oppilaat saivat tilaisuuden oppia myös itse ratkaisemaan vaikkapa juonen suunnittelussa ja kuvaamisessa eteen tulevia ongelmia.

Peilin heijastuksia -projektissa sovellettiin eri työvaiheissa erilaisia pedagogisia malleja, ja oppilailla oli erilaisia tehtäviä ja vastuuta. Ideoinnissa jokaisen oli esitettävä oma ideansa, joista yhteisöllisen oppimisen periaatteen mukaisesti keskusteltiin ja tarvittaessa äänestettiin jatkoon pääsevät ideat. Välillä kerrottiin ryhmien välitilanteesta muulle luokalle ja kommentoitiin toisten tilannetta, ja opettaja alusti seuraavan työvaiheen. Erityisen mielenkiintoinen oli editointivaiheen yksilö- ja yhteisöllistä työskentelyä yhdistävä pedagoginen malli, joka aktivoi jokaista oppilasta tarjoten silti yhteisöllisen vertaisoppimisen foorumin. Ryhmän jäsenet istuivat oman ryhmän pöydän ympärillä ja editoivat kukin oman variaationsa yhdessä tuotetusta materiaalista henkilökohtaisella kannettavalla tietokoneellaan. Niinpä tietokoneen opetusikäytön ja DV-tekniikan suhteen varsin noviisit 4.-luokkalaisten opiskelivat videoeditointia yhdessä pohtien ja toisiaan neuvoen.

Tutkimuksessa oppilaat tuottivat genreltään niin fiktiivisiä kuin dokumentaarisiaakin videoita. Tulosten perusteella fiktiivisten elokuvien suunnittelu, juonen kehittäminen ja editointi näyttivät johtavan erimielisyyksiin useammin kuin faktapohjainen uutismakasiinityyppinen tuotos. Erimielisyyksien syntyminen saattoi laskea motivaatiota. Erimielisyyksiä ei kuitenkaan pidä vältellä – onhan argumentointi ja toisten mielipiteistä keskusteleminen yhteisöllisen oppimisen olennainen mekanismi, ja sellaisena arvokas oppimistavoite.

Ryhmäratkaisu osoittautui tärkeäksi ja monisyiseksi tekijäksi motivaation kannalta. Peilin heijastuksia -projektissa tyttöjen 'mummo'- ja 'pehmolelu'-aiheiden sovittaminen ryhmien poikajäsenten toivomiin 'pommi'- ja 'terroristi'-elokuviin ei helpottanut yhteisen tavoitteen löytämistä ja asettamista. Yhteistyö tuotantoryhmissä kuitenkin käynnistyi joidenkin ryhmien alkukankeuden jälkeen varsin muka-

vasti. Opettaja oli tietoinen haasteista jakaessaan oppilaita ryhmiin. Hän halusi tarjota oppilaille mahdollisuuden harjoitella yhteistyötaitoja vastakkaista sukupuolta olevien luokkakavereiden kanssa, myös muiden kuin parhaiden ystävien kanssa.

Käytetyt teknologiat

DV-projekteissa pyrittiin hyödyntämään sellaisia laitteita ja ohjelmistoja, joita koulussa oli jo käytetty ja jotka olivat vaivatta saatavilla tai vähäisin kustannuksin hankittavissa. DV-projekteja ohjanneet opettajat hyödynsivät verkosta löytyvää valmista materiaalia ideoinnin tukena ja pohjustuksena eri työvaiheille. Esimerkiksi 4. luokan DV-projektin sessioissa oppilaat katsoivat aiheeseen liittyvän alustuksen Opettaja.tv:n nettisivuilla olevasta Mediakompassi-opetusmateriaalista. Vaikka jotkut oppilaat ryhmähaastattelussa pitivät valmista materiaalia tylsänä ja puuduttavana, valmiin materiaalin käyttö oli aikataulullisista syistä perusteltua: oppilaat saivat tärkeän tiedon tiiviinä, havainnollisena pakettina. Tieto, käytännön toiminta ja opettajan antama oikea-aikainen oppimisen ohjaus linkittyivät sopivasti toisiinsa.

Kuvaukset tehtiin käyttäen oppimateriaalikeskuksesta lainattuja kovalevyllä tallentavia DV-kameroita. Lisäksi käytössä oli nauhalle tallentava DV-kamera. Viimeksi mainitun käytössä tuli esille, että kuvattujen tiedostojen purkaminen nauha-kameralta vei aikaa, ja purun aikana kameraa ei voinut käyttää kuvauksissa, mikä aiheutti viivästyksiä DV-projektien etenemisessä. Myös kännykän tai tavallisen digikameran videokuvausominaisuudet voivat riittää, jos lopputuotoksen tekniselle laadulle ei aseteta korkeita vaatimuksia. Viidennen luokan Tulevaisuuden koulu-elokuvan teossa käytettiin kohtuuhintaista Pinnacle Studio -editointiohjelmaa sen tarjoaman chroma key -taustaeffektin vuoksi. Chroma key eli väriavaintunus tarkoittaa, että käytettäessä kuvausvaiheessa vihreää tai sinistä mattapintaista taustakangasta, editointivaiheessa voidaan digitaalisesti ajaa taustalle tilanteeseen sopiva kuva tai videoklipp. Pinnacle-ohjelma osoittautui kuitenkin vaikeammaksi käyttää kuin nykyisten Microsoftin käyttöjärjestelmien mukana tuleva videomuokausohjelma Movie Maker. Tulevaisuuselokuvan ympäristöjen luomiseen tarvittiin opettajien taitoja ja opastusta. Oppilaat innostuivat chroma key -effektistä ja myös muista Pinnacle-ohjelman tehosteista siinä määrin, että halusivat käyttää Pinnaclea myös Uutismakasiini-videoissaan.

Teknologia tuotti monenlaisia haasteita. Ensinnäkin jo DV-taidoissaan edistyneempien 5.-luokkalaisten Uutismakasiinin suunnittelu- ja käsikirjoitusvaiheessa käytettäväksi suunniteltu yhteisöllisen kirjoittamisen wiki ei toiminut silloin, kun sitä olisi tarvittu. Tämä saattoi johtua oppilaiden tietokoneiden tietoturva-asetuksista. Lisäksi jotkut oppilaat suhtautuivat wikiin epäluuloisesti. Toiseksi, neljäs-luokkalaisten kannettavien tietokoneiden suorituskyky osoittautui alimittaiseksi suuria videotiedostoja käsiteltäessä. Heidän editoinnissa käyttämänsä Movie Maker -ohjelma jumiutui joillakin oppilailla tuon tuostakin, mikä aiheutti turhautumista. Tekniset vaikeudet on nähtävä haasteena, sillä ne tarjoavat oppimisyhteisölle mahdollisuuden hioa ongelmanratkaisutaitoja yhdessä.

Kuvauksissa yllätyksiä tuotti niin valaistuksen kuin kunnollisen äänityksenkin tarve. Koululla ei ollut kameraa, johon saattoi kytkeä ulkoisen mikrofonin. Valaistusta koetettiin parantaa hyödyntämällä käytettävissä olevaa kalustoa, kuten piirtoheittäimiä, joiden tuottama hurina kuitenkin osoittautui editointivaiheessa yllättävän häiritseväksi. Niinpä opettajat joutuivat ponnistelemaan Tulevaisuuden koulu-elokuvan äänen korjaamiseksi. Kokemukset siis osoittivat DV-teknologian yhä tarjoavan haasteita ja kiperiä tilanteita käyttäjilleen äänen, koodekkien ja tiedostoformaattien muodossa. Koodekilla viitataan ääni- tai kuvasignaalin pakkaus- ja purkuohjelmaan. Haasteista selvittiin oppimisyhteisöjen kollektiivisen osaamisen ansiosta: oppilaat ja opettajat selvittivät yhdessä esille tulleita ongelmia, ja myös koulun muut opettajat innostuivat selvittämään teknisiä ongelmia.

Tuotosten julkaisu ja jakelu

DV-tuotosten katselusta haluttiin tehdä sosiaalisia tapahtumia. Tulevaisuuden koulu -elokuva sai hyvän vastaanoton ensiesityksessään koulun joulujuhlassa. Viidesluokkalaisten vanhemmat antoivat opettajille positiivista palautetta. Suuren urakan ja joidenkin lopputuotukseen pettyneiden oppilaiden elokuvasta antaman kritiikin jälkeen kiitokset tuntuivat opettajista mukavalta kannusteelta. Neljäs-luokkalaisten puolestaan olivat valinneet yksilöllisistä tuotoksista ryhmissään parhaan ryhmän edustajaksi Oscar-gaalaan, jossa voittajaehdokkaat kisasivat eri palkintokategorioissa. Tilaisuuteen kutsuttiin myös 5.-luokkalaiset, ja läsnäolijat äänestivät suosikkinsa tutkijoilta lainatun Promethean-vastausjärjestelmän avulla. Oppilaat painoivat vastausjärjestelmän käsilaitteen sitä painiketta, joka vastasi heidän valit-

semaansa vaihtoehtoa, ja äänestyksen tulokset näkyivät juhlasalin valkokankaalla. Järjestelmää voidaan hyödyntää myös oppilaita osallistavien harjoitusten ja oppimistehtävien tekemisessä. Uutismakasiinin ensiesitystä oli kutsuttu seuraamaan koulun rehtori vieraansa kanssa. Uutisten yhteinen katselu luokan kosketustaululta kuitenkin estyi, sillä ääntä ei saatu kuulumaan, ja kutsuvieraiden oli tyydyttävä katsomaan kunkin ryhmän tuotosta pieneltä kannettavan tietokoneen näyttöruudulta.

Tämän tutkimuksen praktisena tavoitteena oli verkkotelevision kehittäminen. Asiaa lähdettiin edistämään Oulun yliopiston Future School -tutkimuskeskuksen, Oulun kaupungin opetustoimen, Valveen elokuvakoulun sekä tähän tutkimukseen osallistuneiden innovatiivisten opettajien yhteistyönä. Toteutuksessa pyrittiin hyödyntämään olemassa olevia, helppokäyttöisiä internetpalveluita. Lähinnä alakoulun oppilaiden DV-klippien jakeluun kehitetty palvelu, kOulu-TV, on vastikään otettu käyttöön. Palvelussa opettajat voivat ladata oppilaidensa tuotoksia muiden nähtäväksi ja kommentoitavaksi. Se tarjoaa myös oppilaille ja opettajille mahdollisuuden jakaa DV-tuotantoon liittyviä kokemuksia sekä keskustella kOulu-TV:hen ladatuista videoista.

DV-sisällöntuotannon pedagogiset mahdollisuudet

Tässä artikkelissa toimintamallien ja teknologioiden yhdistämisen kautta käytävissä on niin oppilaita kuin opettajakin innostava ja osallistava innovaatio, jota voidaan hyödyntää kaikessa opetuksessa käyttökohdetta rajaamatta. Nykyisen DV-teknologian käyttö ei tämän tutkimuksen mukaan ole vaikeaa, ja oppimisyhteisö voi oppia DV-sisällöntuotantoa yhdessä. Opettaja on silti koulutettava myös DV-teknologian käytössä ja tuettava heitä DV-tuotannon opetuskäytön lisäämiseksi, jotta kouluissa ilmennyttä sukupolvien välistä mediakuilua voitaisiin kuroa umpeen. Tällöin oppilaille tarjoutuisi mahdollisuus hankkia uuden ajan kansalaistaitoja. Opettaja voi kuitenkin varautua siihen, että jossain vaiheessa nuoret tuottajat saattavat innokkuudessaan ohittaa taidoissaan opettajan. On tärkeää koota opettajien saataville esimerkkejä hyvistä DV-teknologian käyttötavoista, koulujen DV-tuotantoprojekteista ja niiden tuotoksista eri oppiaineissa.

Tutkimukseen osallistuneiden opettajien ja oppilaiden välillä mediakuilusta ei ollut tietoaakaan, sillä opettajat olivat vuosien mittaan ennakkoluulottomasti ottaneet käyttöön opetuksessaan yhteisölliset, uusia medioita hyödyntävät tek-

nologiakäytänteet ja toimintamallit. Näille opettajille DV-sisällöntuotanto tarjosi oivallisen oppimisen ja opetuksen välineen, joka näissä kolmessa projektissa tuotti monipuolisia kokemuksia ja oppimistuloksia riippuen ryhmäratkaisuisista, tehtävän genrestä ja pedagogisesta mallista. Paitsi videon tekemisen eri vaiheita juonen suunnittelusta tekniseen toteutukseen, oppilaat opiskelivat ryhmätyötaitoja erilaisten oppilaiden kanssa. Tutkimusopettajat aikovat käyttää DV-sisällöntuotantoa myös muissa aineissa ja aihealueissa; heidän oppilaansa saavat jatkossakin tehdä uutisia, opetusvideoita ja animaatioita.

Tutkimuksessa nousi ajoittain esille tyttöjen ja poikien ajattelun, vuorovaikutuksen ja sosiaalisten suhteiden erilaisuus. Joillakin 4. luokan ryhmillä oli vaikeuksia päästä sopimukseen aiheesta ja juonesta eli yhteisestä tavoitteesta. Luokassa opettaja oli jakanut ryhmät siten, että niissä oli sekä tyttöjä että poikia. Viidesluokkalaiset puolestaan saivat valita ryhmänsä ja uutisteemansa pääsääntöisesti omien mieltymysten ja kiinnostuksen mukaan. Vaikka työskentely hyvien kavereiden kanssa koetaan mukavaksi, aikaisempien tutkimusten tulokset ystävien kanssa muodostettujen ryhmien oppimistuloksista ovat ristiriitaisia. Jotkin tutkimukset osoittavat, että ystävän kanssa on helppo työstää yhteisiä ratkaisuja eikä pieni erimielisyyskään haittaa (esim. Azmitia & Montgomery 1993), toisten tutkimusten mukaan ystävysten ryhmät suoriutuvat heikommin kuin sellaiset, joissa ei ole ystävyksiä (Maldonado, Klemmer & Pea 2009), ja heterogeeninen ryhmä pystyy tuottamaan uutta tietoa homogeenistä paremmin (Palonen 2003). Nykypäivän työelämässä emme voi ilmoittaa toimivamme vain itselle mieleisten kollegoiden kanssa; toisaalta elämme itsenäisten ihmisten yhteiskunnassa, jossa perinteisten sosiaalisten verkostojen rakenteet ovat murtuneet ja tilalle ovat tulleet virtuaaliset sosiaaliset verkostot. On siis opetettava keskustelemaan, neuvottelemaan ja argumentoimaan kaikkien, myös eri sukupuolta olevien ihmisten kanssa. Niinpä ryhmätyöskentelyä on harjoiteltava monipuolisesti.

Vastikään julkaistu kOulu-TV mahdollistaa Oulun koulujen oppilaiden DV-tuotosten jakelun. Videoiden jakaminen Internetin välityksellä lisää vuorovaikutusta oppilaiden, mutta myös kodin ja koulun välillä. Kanavan ympärille muodostuvaa keskustelua – niin sanallista kuin kuvallistakin – odotetaan mielenkiinnolla.

Tulokset siis osoittavat, että DV-sisällöntuotanto palvelee pedagogista toimintaa varsin lupaavasti. DV-tuotannolla on mahdollista motivoida lapsia ja nuoria äidinkielen ja viestinnän opiskeluun ja harrastamiseen sekä edistää heidän uuden ajan kansalaistaitojensa kehittymistä. Sosiometriset kyselyjen alustava analyysi

puolestaan viittaa siihen, että DV-tuotantoprojektien aikana sosiaalisten suhteiden rakenne tutkimusluokissa muuttui monin tavoin myönteisemmäksi, mikä herättää mielenkiinnon perusteelliseen, tutkimusaineistoja yhdistävään analyysiin. On selkeä tarve hahmottaa syvällisesti DV-sisällöntuotannossa tapahtunutta vuorovai-
kutusta ja muuta sosiaalista toimintaa.

Lähteet

- Astruc, A. 1948. Naissance d'une nouvelle avant-garde. Saatavilla: <http://fgimello.free.fr/enseignements/metz/textes_theoriques/astruc.htm> (luettu 10.10.2010).
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. 1978. Educational psychology: A cognitive view. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Azmitia, M. & Montgomery, R. 1993. Friendship, transactive dialogues, and the development of scientific reasoning. *Social Development* 2 (3), 202–221.
- Bereiter, C. 2002. Design research for sustained innovation. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society* 9 (3), 321–327.
- Burn, A. 2002. Production work in a specialist school. Teoksessa C. Bazalgette, W. Earle, J. Grahame, J. Poppy, M. Reid & A. West (toim.) *Moving image in the classroom. A secondary teachers' guide to using film & television*. London: British Film Institute, 41–43.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. 1985. *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York: Plenum Press.
- Design-Based Research Collective. 2003. Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher* 32 (1), 5–8.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. 1996. The evolution of research on collaborative learning. Teoksessa H. Spada & P. Reimann (toim.) *Learning in humans and machines. Towards an interdisciplinary learning science*. Oxford: Pergamon.
- Dillenbourg, P., Järvelä, S. & Fischer, F. 2009. The evolution of research on computer-supported collaborative learning: From design to orchestration. Teoksessa N. Balacheff ym. (toim.) *Technology-enhanced learning: Principles and products*. Milton Keynes: Springer, 3–20.
- Hakkarainen, K., Lipponen, L., Ilomäki, L., Järvelä, S., Lakkala, M., Muukkonen, H., Rahikainen, M. & Lehtinen, E. 1999. Tieto- ja viestintäteknikka tutkivan oppimisen välineenä. Tietotekniikkaprojektin tutkimusryhmä. Helsinki: Helsingin kaupungin opetusvirasto.
- Hakkarainen, P. 2007. Promoting meaningful learning through the integrated use of digital videos. Rovaniemi: Lapin yliopisto. Väitöskirja.
- Jonassen, D. H. 1995. Supporting communities of learners with technology: A vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology* 35 (4), 60–63.
- Juurikkala, K. 2005. Tervehdys lukijalle. Teoksessa K. Laiho & M. Wuolio (toim.) *Taikalamppu-menetelmän opas. Oivaltavaa käytännön dramaturgiaa elokuvatyöpajoihin*. Oulu: Nuku, Lastenkulttuurikeskusten verkosto.
- Järvenoja, H. & Järvelä, S. 2009. Emotion control in collaborative learning situations: Do students regulate emotions evoked by social challenges? *British Journal of Educational Psychology* 79 (3), 463–481.
- Kearney, M. & Schuck, S. 2003. Focus on pedagogy: The use of digital video and iMovie in K-12 schools. Proceedings of the 2003 Apple University Consortium Conference. Apple Computer Australia. Saatavilla: <<http://www.ed-dev.uts.edu.au/personal/mkearney/homepage/acrobats/AUCpaper.pdf>> (luettu 20.1.2010).

- Kearney, M. & Schuck, S. 2006. Spotlight on authentic learning: Student developed digital video projects. *Australasian Journal of Educational Technology* 22 (2), 189–208. Saatavilla: <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet22/kearney1.html>> (luettu 12.1.2010).
- Kerr, N.L., & Bruun, S.E. 1983. Dispensability of member effort and group motivation losses: Free-rider effects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44 (1), 78–94.
- Kupiainen, R. & Sintonen, S. 2009. Medialukutaidot, osallisuus, mediakasvatus. Helsinki: Gaudeamus, Palmenia-sarja.
- Luukka, M.R., Pöyhönen, S., Huhta, A., Taalas, P., Tarnanen, M. & Keränen, A. 2008. Maailma muuttuu – mitä tekee koulu? Äidinkielen ja vieraiden kielten tekstikäytänteet koulussa ja vapaa-ajalla. Jyväskylän yliopisto: Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- Maldonado, H., Klemmer, S.R. & Pea, R. 2009. When is collaborating with friends a good idea? Insights from design education. *CSCL'09 Proceedings of the 9th international conference on Computer supported collaborative learning – Vol. 1*, 227–230.
- Mantila, H. 2003. Äidinkieli, kansalliskieli ja lingua franca. Teoksessa Kotimaana suomen kieli. Näkökulmia suomen kielen kehittämiseen ja säilymiseen ulkomailla. Helsinki: Äidinkielen opettajain liitto. NCVER (The National Centre for Vocational Education Research). 2003. Defining generic skills. At a glance. Saatavilla: <http://www.polytechnic.edu.au/academics/schools/engine_infotech/civil/generic_skills_library/docus/generic_skills_outline.pdf> (luettu 11.3.2010).
- Nevala, T. 2007. Ajatus kamerakynästä – liikkuva kuva opetusvälineenä. Sodankylä: Kamerakynä-projekti.
- Palonen, T. 2003. Shared knowledge and the Web of relationships. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja B 266. Väitöskirja.
- Pohjola, K. & Johnson, E. 2009. Lasten mediakulttuuri ja koulu vuoropuheluun. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Reid, M., Burn, A. & Parker, D. 2002. Evaluation report of the Becta digital video pilot project. British Film Institute. Saatavilla: http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/dvreport_241002.pdf (luettu 7.10.2009).
- Roschelle, J. & Teasley, S. 1995. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. Teoksessa C. O'Malley (toim.) *Computer-supported collaborative learning*. New York: Springer-Verlag, 69–97.
- Ryan, R. M. 1982. Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology* 43 (3), 450–461.
- Räisänen, A. & Hietala, R. (toim.) 2009. Sovitellen. Sosiaaliset ja viestinnälliset valmiudet ammatillisessa peruskoulutuksessa. Koulutuksen arviointineuvoston julkaisuja 37. Jyväskylä.
- Salomon, G. 2002. Technology and pedagogy: Why don't we see the promised revolution? *Educational Technology* 42 (2), 71–75.
- Strasburger, V.C., Wilson, B.J. & Jordan, A.B. 2009. *Children, adolescents, and the media*. 2nd ed. Thousand Oaks (Calif.): Sage.
- Taipale, V. & Hämmäläinen, H. 2007. Kertomuksia sosiaalisista innovaatioista. Helsinki: Stakes.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. 2005. Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development* 53 (4), 5–23.

Heikki Sairanen
Antti Syvänen
Mikko Vuorinen
Janne Vainio
Jarmo Viteli

Mobiili sisällöntuotanto esiopetuksessa ja perusasteen alaluokilla – suosituksia ja havaintoja teknisestä toteutuksesta

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa esitellään havaintoja ja niihin perustuvia suosituksia mobiilin sisällöntuotannon mahdollistavan teknisen ympäristön toteutuksesta. Tekninen ympäristö sisältää mobiililaitteessa toimivan ohjelmiston ja blogi-alustan, joka on kytketty mediapalvelimeen. Tämä tekee mahdolliseksi kuvien, äänen ja videon saumattoman toiston. Tutkimusmenetelmänä oli design-tutkimus, jossa kehittäminen tapahtuu kerättyyn tutkimusaineistoon nojautuen. Tällöin tutkimuksen ja käytännön kehitystyön vaiheet vuorottelevat. Artikkelissa esitetään yksi tapa ratkaista tekniset haasteet ja samalla arvioidaan vastaavan kehitystyön mahdollisuuksia muualla. Erityisen tärkeäksi ja kehitystyötä helpottaviksi ominaisuuksiksi eri ohjelmistoille nousivat laitteistoriippumattomuus, standardien täsmällinen toteuttaminen, rajapintojen avoimuus ja dokumentaatio sekä lähdekoodin vapaus, koska se voi helpottaa rajapintojen selvittämistä. Mobiilioppimisen käyttö ja tut-

kimus on teknisesti vaativaa ja haasteellista, koska se vaatii laaja-alaista yhteistyötä opettajien, koulujen, kuntien ja yritysten välillä.

Johdanto

Mobiililaitteet tarjoavat uudenlaisia tapoja oppimisen tukemiseen. Nykyaikainen mobiililaitte, esimerkiksi älypuhelin, mahdollistaa helpon kuvien, videon ja äänen nauhoittamisen. Samalla puhelin on kevyt ja kulkee mukana helposti. Parhaimmillaan mobiili sisällöntuotanto mahdollistaa uudenlaisiin konteksteihin sidotun oppimisen avaten koulujen ovia muulle maailmalle, kun oppijat voivat ladata erilaista mediaa suoraan verkkoon erilaisista ympäristöistä ja hakea tietoa sitä tarvitessaan.

Kouluikäiset oppilaat ovat yhä enemmän tekemisissä erilaisten päätelaitteiden kanssa. Koululaiset vastaanottavat informaatiota, ovat vuorovaikutuksessa laitteiden välityksellä ja tuottavat myös itse entistä enemmän erilaista mediaa ja sisältöjä. Tässä tutkimushankkeessa haluttiin selvittää, miten lasten toimintaa mobiililaitteiden kanssa voitaisiin hyödyntää heidän oppimisen tukena. Kohderyhmäksi valittiin esi- ja alakouluikäiset, joiden luku- ja kirjoitustaito on vielä kehittymättä tai kehittymässä. Näin eri mediaelementit (äänet, kuvat ja videot) muodostavat lapsille keskeisen oppimisympäristön. Hankkeen avulla tarkennetaan kuvaa lapsista mobiiliin sisällön tuottajina ja tämän sisällön hyödyntämistä yhteisöllisenä oppimiskokemuksena.

Tässä artikkelissa esitellään teknistä kehitystyötä mobiililaitteiston ja -ohjelmistojen sekä www-ohjelmistojen parissa. Hankkeen yleinen tavoite on tuottaa design-tutkimuksen menetelmin tietoa siitä, minkälaiset mobiiliin sisällöntuotannon menetelmät sopivat koulun arkeen. Tätä artikkelia kirjoitettaessa marraskuussa 2010 teknologian kehittämisvaihe on saatu pääosin päätökseen ja hankkeessa keskitytään koulukokeiluihin.

Pyrimme tässä artikkelissa vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten mobiiliin sisällöntuotannon siirto koulun arkeen on mahdollista teknologian näkökulmasta?
2. Mitkä ovat mobiiliin sisällöntuotannon leviämisen keskeisimpiä esteitä kouluympäristössä?

Tutkimusmenetelmänä käytetään design-tutkimusta. Tutkimuksen tavoitteena on saada hyvä kuva kouluympäristössä toteutettavan mobiilin sisällöntuotannon teknisestä toimintaympäristöstä.

Tekniset valinnat

Tutkimushankkeen tavoitteena on selvittää mobiiliin sosiaaliseen mediaan pohjautuvan oppilaslähtöisen sisällöntuotannon mahdollisuuksia tavallisten koulujen opetuksessa ja arjessa. Hankkeen teknisen toteutuksen päätavoitteeksi muodostui käyttäjien blogien käyttäminen älypuhelimien kautta, mukaan lukien videon, äänen ja kuvan tuki näissä blogeissa.

Teknistä ympäristöä on kehitetty tiiviissä yhteistyössä opettajien kanssa, pedagoginen näkökulma jatkuvasti huomioon ottaen. Tähän mennessä kehitettyjä ratkaisuja on käytetty luokissa esimerkiksi oppilaiden lempikirjojen esittelyyn, voimisteluliikkeiden dokumentointiin, syysretkien kuvauksiin ja yksinkertaisten kuvamanipulaatioiden lataamiseksi blogiin. Tutkimusmenetelmänä käytettävälle design-tutkimukselle tarjoaa teoreettisen viitekehyksen Zhaon ja Frankin (2003) ekologinen metafora, jossa nostetaan esiin opettajien, oppilaiden ja tekniikan keskinäinen vuorovaikutus. Tässä vuorovaikutuksessa tekniikan kehittämisen näkökulmasta nähtiin erityisen tärkeäksi teknologian vuorovaikutus. Ohjelmistojen ja laitteiden on toimittava saumattomasti yhteen (Sairanen & Syvänen 2010). Teknologisen vuorovaikutuksen kannalta tärkeäksi tekijäksi nousi se, että blogi-alustan on mahdollista toimia helppona linkkinä eri teknologioiden välillä. Se voi esimerkiksi tarjota paikan, jossa voidaan katsoa yhdessä otettuja valokuvia opettajan tietokoneen kautta videoprojektorilla.

Koska oppilaat loivat itse sisältöä opettajansa opastuksella, saatiin aikaan konstrukttiivinen oppimisympäristö, jossa ei ollut valmista materiaalia rajaamassa osallistujien omaa luovuuden käyttöä. Tämä toteutuikin hankkeessa hyvin. Tutkimusryhmä ei olisi pystynyt etukäteen ennakoimaan kaikkia käyttötarkoituksia, joihin ohjelmistoa sovellettiin. Tarkoitus oli siis antaa oppilaille ja opettajille mahdollisimman yksinkertainen työkalu yhteisen sisällöntuottoon, antamatta sen enempää ohjeita tai toimintaa kahlitsevia ennakoasenteita.

Keskitymme tässä artikkelissa teknisen toimintaympäristön kehityksen esittelyyn ja raportoimme myöhemmissä artikkeleissa hankkeen opetukseen liittyvistä kokemuksista.

Laitevalinnat

Tutkimushankkeen alkaessa syksyllä 2009 älypuhelinien toimintaympäristö oli melko sirpaleinen. Vaikka Symbian oli vielä selkeästi eniten myydyin käyttöjärjestelmä, älypuhelimissa oli paljon merkkejä siitä, että Google Android ja iPhonen iOS käyttöjärjestelmillä tulisi olemaan laajempaa merkitystä laitekentässä.

Tutkijat päätyivät N97-puhelimen valintaan sen suurehkon näytön, toimivan kameran ja Symbian-käyttöjärjestelmän vuoksi. Aiemmin Tampereen yliopistolla kehitetty ProBlogger-ohjelmisto oli ohjelmoitu Nokian puhelinien Symbian-ympäristöön Java-ohjelmointikielellä (Syvänen 2007; Syvänen & Ropo 2009), joten sen päivittäminen arvioitiin helpommaksi kuin uuteen ympäristöön siirtyminen. Tutkimushankkeen kuluessa ohjelmiston päivittäminen arvioitiin kuitenkin lopputuloksen kannalta huonommaksi vaihtoehdoksi kuin uuden ohjelmistopohjan varaan rakentaminen. Valintaa tehtäessä ei osattu ottaa huomioon puhelimen pientä keskusmuistia ja lukuisia muita käytettävyysongelmia. Kuvaavana esimerkkinä Nokian silloinen markkinoinnin varatoimitusjohtaja Anssi Vanjoki totesi Rafe Blandfordin (2010) haastattelussa N97 puhelimen olleen suuri menestys sekä myynnin että rahan osalta, mutta valtava pettymys kuluttajien kokeman laadun kannalta.

Älypuhelimien valinnasta tekee merkittävän se, ettei älypuhelimille ole yhteistä standardia käyttöjärjestelmästä. Käytännössä siis puhelimen valinta rajasi merkittävästi myös ohjelmiston valintaa. On olemassa tapoja toteuttaa esimerkiksi verkkoselaimen läpi toimivia ohjelmistoja, joita voi periaatteessa käyttää kaikissa älypuhelimissa. Tätä vaihtoehtoa ei kuitenkaan käytetty hankkeessa, jossa tavoiteltiin mahdollisimman helppoa käytettävyyttä.

Palvelinratkaisu ja blogi-pohjan valinta

Projektin alkaessa oli tutkimusryhmän ajatus se, että blogit sijoitettaisiin yliopiston palvelimelle. Tästä kuitenkin luovuttiin, kun yliopiston käyttäjätunnusten suojaamiseen liittyvät ongelmat tekivät työskentelystä vaikeaa. Tässä vaiheessa kehitystyö siirrettiin kaupalliseen web-hotelliin. Käytännössä yliopiston ylläpitämälle palvelimelle kehittäminen olisi myös vaatinut lisää työtä mm. kaupungin käyttäjätunnusten käyttämisessä.

Ulkopuolinen palvelin teki kehittämisestä pääosin helppoa ja vaivatonta. Hankkeen vaatimukset palvelimelle eivät olleet erityisen vaativia. WordPress tarvitsee toimiakseen kohtuullisen uuden PHP-tulkin sekä MySQL-tietokannan. Tällaiset palvelut saa jokseenkin kaikilta kaupallisilta toimijoilta. Levytilaa ei myöskään tarvittu, pientä työmuistia lukuunottamatta, erillisen mediapalvelimen käytön takia. Ulkopuolisesta palvelusta syntyvät kustannukset olivat varsin pieniä.

Blogialustaksi valittiin tutkijoiden aiemman kokemuksen perusteella WordPress-ohjelmisto. Avoimen lähdekoodin ohjelmistona WordPress on täysin muunneltavissa. Lisäksi ohjelma tarjoaa lisäosille (plugin) rajapinnan, jolla itse ohjelman pääkoodiin ei tarvitse useimmissa tapauksissa koskea. Yleiskäyttöiset avoimen lähdekoodin ohjelmistot ja erityisesti avoimia rajapintoja sisältävät ohjelmistot ovat monikäyttöisiä ja näin paljon joustavampia kuin vain yhtä tarkoitusta varten luodut ohjelmistot.

Mediaserverin ja videoiden suoratoiston ratkaisu

Marraskuussa 2010 oli tarjolla useita videoiden jakoon keskittyviä palveluita kuten YouTube ja Vimeo. Tällaiset avoimet palvelut eivät kuitenkaan sovi kouluihin, sillä näissä palveluissa ajatus on jakaa videot avoimesti kaikille. Kouluissa on turvallisempaa, että jakaminen laajemmalle yleisölle tapahtuu opettajan valvonnassa. Samoin median sijaitseminen kansainvälisen yhtiön palvelimilla voi aiheuttaa aiheellista tai aiheetonta lainsäädännöllistä epävarmuutta.

Tampereen kaupunki oli hankkeen alkaessa aloittamassa valmistelut Alfresco-nimisen mediapalvelimen käyttöönotosta. Tarkoituksena oli tarjota mediapalvelimella opettajille erilaisia tapoja viedä mediaa verkkoon. Palvelin tarjosi lisäksi videoiden suoratoiston. Suoratoiston etuna on nopeus verrattuna kokonaisten tiedostojen lataamiseen ja sen jälkeen soittamiseen. Nykyisin suoratoisto lienee myös suurelle osalle käyttäjistä tuttu YouTuben ja muiden mediapalveluiden kautta. Alfrescoon tietoa ladatessa eivät videot ole avoimesti kaikkien saatavilla. Videoista sen sijaan palautuu ohjelmistolle lyhyehkö koodinpätkä, jota voidaan käyttää videon liittämiseen tavallisen HTML-sisällön oheen. Tähän tapaan jaetun videon osoitteen voi kuitenkin osaava käyttäjä selvittää ja videon voi tallentaa omalle koneelleen ja jakaa eteenpäin. Tampereen kaupunki ei asettanut rajoituksia tai hintaa tiedonsiirrolle tai levytilalle, joista kumpikin olisi ollut tyypillistä kaupallisissa palveluissa.

Keveimmillään videoiden suoratoiston mahdollistama palvelu sisältäisi pelkätään tavan ladata video palvelimelle ja palvelin tarjoaisi ulos jaettavan osoitteen. Periaatteessa kaikki tähän tarvittavat ohjelmistot ovat ilmaisia saatavilla netistä, mutta käytännössä videoiden suoratoistoon kykenevän palvelimen pystyttäminen vaatii kuitenkin työtä ja asiantuntijapanosta.

Erityisesti videoiden jakaminen vaatii kouluilta suhteellisen paljon erityistä teknologiainfrastruktuuria, kun videoiden jakaminen täytyy tehdä hallitun kokoiselle yleisölle.

ProBlogger-ohjelmiston kehitystyö

Puhelimen käyttöliittymän kehitykselle asetti rajoituksia tiukka aikataulu ja resurssointi. Palvelimen osalta oli jo tehty valinta Wordpress-blogialustan käyttämisestä ja puhelimeksi oli valittu Symbian-pohjainen Nokia N97. Kehitystyö tulikin aloittaa ratkaisusta, joka olisi jo valittujen järjestelmäkomponenttien kanssa yhteensopiva. Markkinoilta löytyi avoimen lähdekoodin pohjalta kehitettävä "Wordpress for Nokia"-ohjelmisto, joka oli jo alunperin yhteensopiva käytetyn palvelinratkaisun kanssa.

Lähtökohtana oli teknisesti yhteensopiva ohjelmisto, jolla voitiin lähettää tekstimuotoisia blogikirjoituksia ja liittää niihin kuvia. Ohjelmistossa oli myös puutteita ja sen soveltuvuudessa käytettyyn tarkoitukseen oli parantamisen varaa. Käyttöliittymä oli selvästi suunnattu alunperin ns. tehokäyttäjille, joille on tärkeää laaja muokattavuus ja laaja kirjo erilaisia ominaisuuksia julkaisujen hienosäätämiseen. Tässä hankkeessa kohderyhmä oli heterogeenisempi, sisältäen eri-ikäisiä ja tietoteknisiltä taidoiltaan eritasoisia oppilaita ja opettajia. Yksi tärkeimpiä tavoitteita olikin yksinkertaistaa huomattavasti ohjelmiston käyttöliittymää.

Lisäksi alkuperäinen "Wordpress for Nokia" -ohjelmisto ei tukenut videon tai äänitiedostojen lähetystä, joten niiden lähetys oli lisättävä ohjelmistoon. Arvio tarvittavasta työmäärästä tuntui kuitenkin kohtuulliselta ja kehitystyö päätettiin aloittaa. Työ osoittautui kuitenkin hankalammaksi kuin alunperin oletettiin ja kaikkia avoimen lähdekoodin käyttämiseen liittyviä sudenkuoppia ei voitu välttää. Myös käytetty puhelinmalli ja sen puutteet aiheuttivat ennalta-arvaamatonta lisätyötä kehityksessä.

Suurin ongelma kehityksessä oli, että alunperin käyttöön otettu koodiversio ei ollut vielä kovin vakaa. Niinpä muutostahti koodissa oli nopeaa ja koodin var-

sinainen kehitysryhmä keskittyi uusien ominaisuuksien lisäämiseen ohjelmiston vakauden ja virheettömyyden kustannuksella. Koodipohjaa jouduttiin vaihtamaan useamman kerran ja etsimään riittävän vakaata versiota. Omassa käytössänsä ns. Beta-tason ohjelmisto ei ollut riittävän vakaa. Tämä pakotti toteuttamaan omia muutoksia useaan kertaan eri ohjelmistoversioihin. Oma kehitystä tehtiin itsenäisenä ohjelmistohaarana, joten oma kehitystyömme ei ollut synkronoitu nopeasti etenevään ohjelmiston pääversioon. Tiiviimpi yhteistyö varsinaisen kehitysryhmän kanssa olisi helpottanut työtä. Toisaalta oma kehityssuuntamme ei välttämättä olisi ollut yhteensopiva varsinaisen projektin kehityksen kanssa, jossa siis keskityttiin ominaisuuksien lisäämiseen ohjelmiston vakauden kustannuksella. Aktiivisella yhteistyöllä ei ollut hyvää pohjaa, joten kehityksemme siis eteni itsenäisesti. Seurauksena oli oman koodiversiohaarautumisen ja erkaantumisen uusista pääkehityssuunnan versioista. Kiinteämpi yhteistyö olisi voinut vähentää omaa työmääräämme, mutta toisaalta myös työn koordinointi olisi kuluttanut resurssijamme.

Myös videon ja äänen lähetystoiminnon lisääminen ohjelmistoon oli selvästi arvioitua työläämpää. Puhelimen pienen muistin ja alkuperäisen ohjelmiston suuren muistinkulutuksen ja muistivuotojen takia isojen videoiden lähetys oli hyvin epävarmaa ja kaatoi ohjelmiston. Osa ohjelman virheistä saatiin korjattua, mutta siltä muistin loppuminen oli ongelma. Tämä ratkaistiin pilkkomalla lähetettävät videotiedostot pienempiin palasiin. Ohjelmiston muuttaminen tukemaan tämän tyyppistä lähetystä oli sen rakenteen takia vaikeaa. Myös palvelin vaati muutoksia ja näiden yhteensovittaminen vei aikaa, koska kehitys tapahtui ajallisesti ja paikallisesti erillään ja yhteydenpito aiheutti viivettä kehitykseen.

Vaikeuksista huolimatta ohjelmisto saatiin suhteelliseen hyvään käyttökuntoon ennen pilotin aloitusta. Tämän kehitystyön perusteella voi esittää seuraavanlaisia suosituksia ja opetuksia vastaavanlaiselle kehitystyölle:

- Valmista avoimen lähdekoodin ohjelmistoa käytettäessä pitäisi käyttää enemmän aikaa käytetyn koodipohjan soveltuvuuden testaamiseen ja lähdekoodin kehitystyön etenemiseen ja organisointiin tutustumiseen. Silloin koodiversiovalinta olisi optimaalisempi ja ongelmat voitaisiin paremmin ennakoita. Lähtökohta on valittava huolella, liian epävakaa version käyttäminen pohjana voi vaarantaa projektin aikataulun.
- Kehitys tehtiin itsenäisesti ilman, että alkuperäinen ohjelmiston kehitysryhmä tiesi asiasta. Omasta kehityshaarasta olisi ollut hyvä informoida myös

pääkehitysryhmää. Vaikka kehityssuunnista ei ehkä täysin olisi päästy yhteisymmärrykseen, ainakin jonkinlaista synergiaa olisi voinut ehkä löytyä.

- Tarjolla olevia puhelinmalleja olisi pitänyt testata paremmin. Nyt käytettiin mallia, jossa keskusmuistin määrä oli huomattavan pieni. Tämä aiheutti ongelmia isoissa videotiedostoissa.
- Videotiedoston pilkkominen osiin ja lähetyrutiinien testaus palvelimen ja puhelinohjelmiston välillä olisi ehkä pitänyt testata paremmin synkronoituina. Nyt eriaikainen kehitys aiheutti turhaa viivettä ja ylimääristä työtä.

WordPressin kehitystyö

Kehitystyön pohjana käytettiin projektin tutkijoiden aiemmin käyttämää WordPress-blogialustaa. Alustasta otettiin käyttöön tavallisen version sijaan usean erillisen blogin ylläpitämisen mahdollistava monen käyttäjän (multi-user, MU) versio. Kehitystyön alkaessa uusin saatavilla oleva versio oli 2.9.2 MU. Hyvin pian aloittamisen jälkeen julkaistiin WordPress 3.0.0, joka yhdisti MU-version ja tavallisen version. Tätä 3.0.0-versiota ei kuitenkaan otettu projektin käyttöön, sillä tästä ei nähty kovin merkittäviä hyötyjä.

WordPressiin toteutettiin hankkeen alussa lisäosa (plugin), joka integroi blogialustan mediaserveri Alfrescon kanssa ja mahdollisti videoiden ja audion suoratoiston. WordPress on rakennettu tukemaan lisäosia melko laajasti. Rakenteellisesti ohjelmistoon on rakennettu lukumääräisesti suuri määrä koukkuja (hook) ja suodattimia (filter), jotka mahdollistavat lisäosan vuorovaikutuksen ohjelmiston kanssa. WordPress-ohjelmiston lisäosia keräävä WordPressin lisäosahakemisto (Wordpress Plugin Directory) listasi lokakuussa 2010 yhteensä 11 653 lisäosaa (Wordpress 2010).

WordPressin dokumentaatio on suhteellisen laajaa. Koukuista ja suodattimista suuri osa on dokumentoitu ja niiden käytöstä on saatavilla myös esimerkkejä. Tästä huolimatta kohtuullisen pian toteutusta tehdessä dokumentaatiosta löytyi merkittäviä puutteita. Esimerkiksi kaikkien suodattimien ja koukkujen osalta ei ole dokumentoitu tilanteita, joissa niitä kutsutaan. Toisaalta ongelman pystyi kiertämään, sillä WordPressin lähdekoodi on vapaasti saatavilla ja lähdekoodin avulla oli mahdollista etsiä koodista kaikki tilanteet, joissa kutsuminen tapahtuu. Tämä oli kuitenkin hitaampaa kuin dokumentaation pohjalta työskentely.

Kun blogialustan palveluntarjoajaksi valikoitui kaupallinen toimija eikä oma palvelin, muodostui myös tarve saada kuvat ladatuksi mediapalvelimelle. Niiden pitäminen alkuperäisen suunnitelman mukaisesti blogialustan kanssa samalla palvelimella ei ollut rajoitetun levytilan vuoksi mahdollista.

Toteutettu WordPressin lisäosa toimii kaappaamalla kaikki WordPressiin ladatut videot ja audiot ja lähettämällä nämä Alfresco-installaatiolle käyttäen Alfrescon avointa rajapintaa. Tampereen kaupunki teki muokkauksia tähän rajapintaan, mutta silti suurin osa rajapinnasta on alkuperäisen Alfrescon mukaista. Alfresco on avoimen lähdekoodin ohjelmisto, mutta ohjelman rajapinta on heikosti dokumentoitu julkisissa lähteissä. Pääasiallinen lähde työskentelyyn oli AlfrescoWiki, mutta sen sisältö oli osin vanhentunutta ja epätäydellistä.

Keväällä teknistä ympäristöä kokeiltiin kouluissa ja tällöin opettajien palautteesta nousi esiin tarve lähettää useita kuvia – usein jopa kymmeniä – blogiin. Tätä WordPress ei hallinnut hyvin, vaan ohjelma asettaa ne vain suurikokoisten kuvien sarjaksi. Tämän puutteen päätimme paikata toteuttamalla hankkeen käyttöön kuvagalleria-toiminnallisuuden lisäävän WordPres-lisäosan. Kuvagalleriassa artikkelin kuvat kootaan pienemmiksi kuviksi artikkelin jälkeen, josta halutun kuvan näkee alkuperäisessä koossaan napsauttamalla sitä. Lisäksi tarjotaan näkymä, jossa kuvia voidaan selata päivän ja kategorian mukaan jaoteltuina.

Käyttöliittymää kehitettiin useassa iteraatiossa, joita testattiin tutkimusryhmän toimesta. Laajempi käyttäjätestaaminen olisi voinut tuoda kattavammin esiin käyttöliittymän ongelmakohtia, mutta siihen ei aikataulun puitteissa ollut mahdollisuutta.

Merkittävä osa kehitystyöstä kului käyttöliittymän kehittämiseen, kuten www-pohjaisten ratkaisujen kohdalla usein käy. Yhdeksi ongelmaksi muodostui tarve tukea useita eri verkkoselaimia. Hankkeessa kehitettyä ohjelmistoa oli tarkoitus käyttää sekä koulussa että oppilaiden kotona, ja ongelmaa korosti kouluissa käytetyt vanhentuneet selainversiot.

WordPressin kehitystyön osalta on mielestämme tärkeää ymmärtää seuraavaa:

- Ohjelmointirajapintojen dokumentointi on olennainen osa ohjelmistojen valintaa, kun on tarkoitus tehdä laajennuksia alkuperäiseen ohjelmistoon.
- Verkkoselainten hajanaisuus lisää työmäärää tuntuvasti käyttöliittymien suunnittelussa web-ohjelmistoissa.

Johtopäätökset

Alle on koottu havaintoja, jotka syntyivät hankkeen teknisen toteutuksen osana. Suosituksemme perustuvat tutkijaryhmän keskusteluihin hankkeesta saaduista kokemuksista eri työvaiheissa.

Verkko- ja pääteohjelmistojen monikäyttöisyys on hyvin tärkeää. Laitteesta riippumaton ohjelmisto tarjoaa suuremman määrän mahdollisuuksia käytölle, kun samaa ohjelmaa voidaan käyttää monenlaisissa tilanteissa ja ei synny muunlaisia rajoituksia käytölle. Monikäyttöisyydestä huolehtimalla varmistetaan opetuskäytön rajoittamattomuus. Ohjelmisto saadaan toimimaan osana opettajan olemassa olevia opetuskäytänteitä, joissa on paljon yksilöllisiä eroja. Rajoittamattomuus antaa vapauden myös keksiä uusia ohjelmiston alunperin kehittäneen tahon ennakkoimatta jääneitä käyttötapoja.

Ohjelmistojen keskinäisen vuorovaikutuksen tärkeys näyttää myös lisääntyvän jatkuvasti. Tämä tarkoittaa sitä, että ohjelmistot siirtävät vaivattomasti toisilleen tietoa ja toisaalta ohjelmien samanaikainen käyttö on vaivatonta. Käyttäjien ei esimerkiksi tarvitse kirjautua moneen kertaan eri ohjelmiin. Tätä vuorovaikutusta mahdollistavat ohjelmistojen tukemat avoimet rajapinnat, mikä tarkoittaa, että ohjelmistossa on selkeästi dokumentoitu tavat käyttää sitä esimerkiksi nettipalveluna. Avoimen lähdekoodin ohjelmistossa tällaisen dokumentaation ei välttämättä tarvitse olla laajaa, kun rajapinnat voidaan periaatteessa selvittää myös lähdekoodia tutkien. Tämä luonnollisesti kuitenkin on hitaampaa kuin valmiiksi hyvä ja täsmällinen dokumentaatio.

Yhteisten standardien noudattaminen helpottaa myös kehitystyötä. Esimerkiksi verkkoselainten hajanaisuus lisää laajempien verkkopalveluiden testaamiseen ja kehittämiseen kuluva aikaa tuntuvasti, kun selaimet eivät täysin toteuta kaikkia standardeja tai toisaalta standardeissa on monitulkinnallisuutta.

Tässä tutkimushankkeessa tärkeiksi ominaisuuksiksi eri ohjelmistojen monikäyttöisyyden tukemisessa osoittautuivat seuraavat asiat:

- laitteistoriippumattomuus
- standardien täsmällinen toteuttaminen
- rajapintojen avoimuus ja dokumentaatio
- lähdekoodin vapaus, rajapintojen selvittämisen helpottamiseksi.

Hankkeen aikana älypuhelinien markkinoilla oli valtavasti hajaannusta ja yleisten ohjelmistojen toteuttaminen ei ollut mahdollista, kun käytettävyys haluttiin pitää mahdollisimman hyvänä eikä esimerkiksi www-pohjaista ratkaisua tämän vuoksi pidetty hyvänä vaihtoehtona. Tämän vuoksi laitteistoriippumattomuudesta jouduttiin tinkimään.

Useissa tilanteissa avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käytössä luo oman haasteensa ohjelmistojen jatkuva kehitystyö. Jatkuvan kehitystyön vuoksi ohjelmistosta on usein saatavilla useita eri versioita, joiden vakaus ja ominaisuudet voivat vaihdella huomattavasti. Tämän vuoksi on tärkeä varata aikaa kehittämisen lähtökohtavana olevaan ohjelmiston valintaan. Liian epävakaan version käyttäminen pohjana voi vaarantaa projektin aikataulun. Tässä hankkeessa kehitystyö tehtiin alkuperäisten kehittäjien tietämättä. Omasta kehityshaarasta olisi ollut hyvä informoida myös pääkehitysryhmää, jotta joiltakin epäyhteensopivuuksilta kehitystyössä voisi välttyä.

Puhelinten mallien moninaisuus luo myös tarvetta testata puhelimia enemmän kuin tässä tutkimushankkeessa tehtiin. Tässä hankkeessa valittiin puhelinmalli, jossa keskusmuistin määrä oli huomattavan pieni. Tämä aiheutti ongelmia isoissa videotiedostoissa.

Videotiedostojen lähettäminen aiheutti myös muuten ennakoimattomia ongelmia, kun korjaukset vaativat työtä niin puhelinohjelmiston kuin palvelinohjelmiston päässä. Videotiedoston pilkkominen osiin ja lähetysrutiinien testaus palvelimen ja puhelinohjelmiston välillä olisi pitänyt olla samanaikaista. Kehitystyön eriaikaisuus aiheutti viivettä ongelmien korjaamisessa.

Lopuksi

Mobiiliteknologiaa blogin kirjoittamiseen soveltava ratkaisu on laaja kokonaisuus, johon kuuluu useita erillisiä komponentteja. Osa näistä komponenteista on mahdollista toteuttaa selvästi helpommin tekemämme teknisen kehitystyön jälkeen. Merkittävä osa työstä on kuitenkin kontekstiriippuvaista ja siten toiseen kontekstiin siirryttäessä tarvitaan lisätyötä. Pyrimme tällä artikkelilla vastamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

Miten teknologian näkökulmasta mobiilin sisällöntuotannon siirto koulun arkeen olisi mahdollista?

Mobiilin sisällöntuotannon teknisessä ratkaisussa on tärkeää, että ohjelmistot ovat monikäyttöisiä. Tämän varmistamiseksi ohjelmistojen on oltava mahdollisimman laitteistoriippumattomia ja niiden tulee noudattaa standardeja. Ohjelmistojen välisten rajapintojen on oltava mahdollisimman avoimia ja niiden dokumentaation laajaa. Avoin lähdekoodi helpottaa rajapintojen selvittämistä.

Mitkä ovat mobiilin sisällöntuotannon leviämisen keskeisimpiä esteitä kouluympäristössä?

Suurimmat esteet mobiilin sisällöntuotannon yleistymiselle kouluissa ovat tällä hetkellä eri teknologioiden (esimerkiksi päätelaitteen ja palvelimen) sovittamisesta syntyvät haasteet. Ennen kuin nämä haasteet on ratkaistu, ei ole mahdollista arvioida mobiilin sisällöntuotannon pedagogisia ja sisällöllisiä mahdollisuuksia. Siksi tässä vaiheessa on järkevää panostaa teknisen ympäristön tutkimukseen ja kehitykseen. Jo nyt on kuitenkin nähtävissä, että esteitä voi syntyä esimerkiksi puhelinten kustannuksista, ylläpidon resursoinnista ja mahdollisesti myös opettajien ja muiden kouluopetuksesta päättävien asenteista. Keskeisintä leviämisen kannalta on, että mobiili sisällöntuotanto on yhteensopiva koulun teknologisen ekosysteemin kanssa ja tarjoaa lisäarvoa opettajan työhön.

Lähteet

- Blanford, R. 2010. Video: Anssi Vanjoki on the N97 and Symbian^3. Rafe Blandford at 10:32 GMT, February 23rd 2010. Saatavilla: <http://www.allaboutsymbian.com/news/item/11183_Video_Anssi_Vanjoki_on_the_N97.php> (luettu 12.10.2010).
- Sairanen, H. & Syvänen, A. 2010. Vain vahvat selviytyvät? Mobiiliopiskelu- ja sisällöntuotantokäytännöt oppimisympäristöekosysteemin tulokaslajina. Teoksessa J. Viteli & A. Östman (toim.) Tuovi 8: Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa 2010 -konferenssin tutkijatapaamisen artikkelit. Tampereen yliopisto, 111–117.
- Syvänen, A. 2007. Authentic information gathering in reflective portfolio development process. Individual paper presented at Earli2007 conference, Budapest, Hungary.
- Syvänen, A. & Ropo, E. 2009. Teacher students' reflective positioning: Content analysis of mobile blogging-enabled journals. Book of Abstracts – Earli 2009.
- WordPress. 2010. Plugin directory. WordPress. Saatavilla: <<http://wordpress.org/extend/plugins/>> (luettu 18.10.2010).
- Zhao, Y. & Frank, K. A. 2003. Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. *American Educational Research Journal* 40 (4), 807–840.

OSA 4:

Tietotekniikkapalvelut ja verkostoyhteistyö kehittämisen tukena

Koulujen ja yritysten verkostoyhteistyö

Tiivistelmä

Koulujen verkottumisesta toimintaympäristönsä erilaisten toimijoiden kanssa on tullut välttämättömyys mutta myös mahdollisuus. Koulujen avautuminen ympäristöönsä tarjoaa niiden käyttöön monipuolisia resursseja, joita hyödyntäen koulujen on mahdollista kehittää ja tuottaa monipuolisempaa opetusta. Koulu toimii tällöin opetus- ja sivistyspalvelujen kehittäjänä ja tuottajana, joka yhdistää verkostokumppaneiden prosesseja ja resursseja tavoitteenaan laadukkaan oppimisen, osaamisen ja hyvinvoinnin tuottaminen oppilaille, perheille ja koko ympäröivälle yhteisölle (Smeds, Huhta & Pöyry-Lassila 2010). Osana koulujen yhteistoimintaverkostoa yritykset voivat tarjota kouluille palveluita, jotka tukevat koulun perustehtäviä. Kun koulu saa tukea ja palveluita verkostosta, se voi keskittyä ydintoimintoihinsa. Toimivassa koulujen ja yritysten yhteistyössä molemmat osapuolet hyötyvät. Yritykset ja koulut ovat kumppaneita oppimisprosessien ja -ympäristöjen mahdollistamisessa. Koulut saavat tarvitsemiaan palveluita ja tukea toimintaansa. Yritykset saavat ideoita tuotekehitykseen ja uuteen liiketoimintaan tai voivat toteuttaa yhteiskuntavastuuseen liittyviä tavoitteitaan. Tässä artikkelissa esitellään InnoSchool- sekä OPTEK-hankkeiden (InnoSchool 2010) aikana tehdyn tutkimuksen tuloksia koulujen verkostoyhteistyöstä.

Koulujen verkostoyhteistyö

Monella yhteiskunnan alalla, erityisesti yksityisellä sektorilla, verkostoituminen on selviämisen ja menestyksen edellytys. Möllerin, Rajalan ja Svahnin (2004) mukaan elämme peruuttamattomasti verkostotaloudessa. Sotaraudan ja Kostiaisen (2008) mukaan verkostoyhteiskunnassa toimimisen edellytyksiä ovat mm. kyky nopeaan reagointiin ja ennakkointiin sekä ymmärrys uusien monimutkaisten ilmiöiden vaikutuksista omaan toimintaan. Organisaatiotutkimuksen mukaan verkostojen toiminta ja menestys perustuvat verkoston osapuolten toisiaan täydentäviin vahvuuksiin, jaettuihin vastuisiin ja niistä syntyvään joustavuuteen sekä nopeaan tiedon kulkuun ja muokkautumiskykyyn. Verkoston toimiminen tehokkaasti edellyttää kaikkia yhteistyön osapuolia hyödyttäviä yhteistyösuhteita sekä toimijoiden sitoutumista ja luottamusta (Powell 1990).

Verkostoyhteiskunta ja verkostoituminen yritysten sekä muiden sidosryhmien kanssa tarjoavat mahdollisuuksia myös kouluille, joiden rooli ja toimintaympäristö ovat muutoksessa. Rajalliset resurssit ajavat koulut etsimään uusia tapoja korkealaatuisen opetuksen tarjoamiseksi. Koulut tekevät enenevissä määrin yhteistyötä ja verkostoituvat muiden koulujen ja opettajien (mm. Pietilä & Vitikka 2007; Jyrkiäinen 2007), muiden kunnan hallinnonalojen sekä yksityisen ja kolmannen sektorin toimijoiden kanssa (Mäkelä 2007). Koulujen välistä verkostoitumista tukee Suomen yhtenäiskoulujen verkosto ry, jonka tavoitteena on lisätä koulujen yhteistyötä, auttaa yhtenäiskoulujen syntymistä ja vaikuttaa yhtenäiskoulujen olosuhteisiin (SYVE 2010). Organisaatioiden väliset perinteiset raja-aidat voivat kuitenkin hidastaa uusien toimintatapojen kehittämistä ja verkostoitumista (Sotarauda & Kostiainen 2008).

Vuosien 2007–2010 aikana InnoSchool-hankkeessa on hahmotettu ja tutkittu peruskouluopetusta verkottuneena palveluna sekä koulun uutta roolia opetuspalveluverkoston integraattorina (InnoSchool 2010; Smeds, Staffans, Krokfors & Ruokamo 2011; Pöyry-Lassila, Huhta & Smeds 2009; Huhta 2010). Hankkeen tutkimuksessa koulu nähdään opetuspalveluverkoston keskeisenä toimijana, joka yhdistelee verkoston osapuolien resursseja kehittäen ja tuottaen opetuspalveluita, eli laadukasta oppimista, opettamista ja opiskelua. Verkostoyhteistyö muuttaa rehtoreiden, opettajien ja oppilaiden arkea, joten verkostoissa toimiminen ja verkostojohtaminen ovat tärkeä osa opettajien ja rehtoreiden sekä koulujärjestelmän ja -hallinnon muiden toimijoiden ammattitaitoa.

Tässä artikkelissa esitellään InnoSchool- sekä OPTEK-hankkeiden aikana tehdyn tutkimuksen tuloksia koulujen verkostoyhteistyöstä. Koulujen verkostoyhteistyön teoreettisen taustan ja tutkimuksen esittelyn jälkeen artikkelissa tarkastellaan tutkimuksen tuottamia havaintoja sekä niihin perustuvia toimenpide-ehdotuksia. Lisäksi artikkelissa esitellään tutkimuksen aikana kehitetyt kaksi mallia: malli koulujen ja yritysten verkostoyhteistyöstä sekä yhteistyön suunnittelua ja kehittämistä tukeva palvelu- ja liiketoimintamalli.

Tutkimuksen toteutus

Koulujen toiminta opetuspalveluverkostossa pitää sisällään monenlaisia yhteistyön muotoja. Tässä tutkimuksessa on keskitytty erityisesti koulujen yritysten kanssa tekemään yhteistyöhön. Tutkimuksen tarkoituksena on analysoida koulujen ja yritysten välistä yhteistyötä sekä kehittää siihen soveltuvia malleja ja johtamiskäytäntöjä. Tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten koulujen ja yritysten välistä yhteistyötä ja liiketoimintaa suunnitellaan, toteutetaan ja johdetaan?
2. Mitä menestystekijöitä ja hyviä käytäntöjä löytyy tutkituista esimerkkikouluista?

Tutkimuksessa kehitetään verkostoituneen liiketoiminnan suunnittelun ja toteutuksen työkaluna toimivaa palvelumallia sekä määritellään suosituksia verkoston yritysten keskinäisen yhteistyön, koulutoimintaa säätelevien, tukevien ja resursoivien toimintatapojen sekä johtamiskäytäntöjen kehittämiseksi. Tutkimuksen tavoitteet ovat käytännönläheisiä ja tutkimuksen tuloksilla pyritään tukemaan koulujen, opettajiston, oppilaiden sekä yritysten yhteistoimintaa sekä yhteistoiminnan johtamista. Tavoitteena on määrittää olemassa olevista yhteistoimintamalleista ja niistä saaduista kokemuksista yhteistyön menestystekijöitä ja hyviä käytäntöjä, joita voidaan levittää kansallisella tasolla.

Tutkimusaineisto kerättiin haastattelemalla Tieto- ja viestintätekniikka koulun arjessa -hankkeeseen osallistuvien koulujen ja OPTEK-hankkeen yhteistyöyritysten edustajia. Haastattelujen pääteemat olivat: koulujen ja yritysten yhteistyön kehittäminen ja johtaminen, yhteistyöstä syntyvät hyödyt ja sen vaikutukset, yhteistyön

tekemisen edellytykset ja haasteet, yhteistyöverkoston johtaminen sekä palvelu- ja yhteistoimintamalli. Aineistoa kerättiin haastattelujen lisäksi myös osallistuvalla havainnointimenetelmällä OPTEK-hankkeen aikana järjestetyissä seminaareissa tekemällä muistiinpanoja osallistujien pitämistä puheenvuoroista sekä ryhmätöistä.

Tutkimuksessa on OPTEK-hankkeessa kerätyn aineiston lisäksi hyödynnetty InnoSchool-hankkeen aineistoa, joka keskittyi koulujen ja sitä ympäröivän verkoston tekemään yhteistyöhön ja sen johtamiseen. Tutkimusaineisto on kokonaisuudessaan esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tutkimusaineisto

	OPTEK-hanke	InnoSchool-hanke
Haastattelut	4 rehtoria 1 suunnittelija 4 yrityksen edustajaa 2 tiedotustoimiston edustajaa	4 rehtoria 14 yrityksen edustajaa 9 opetushallinnon edustajaa 7 kunnan eri hallintokuntien edustajaa 4 kolmannen sektorin edustajaa
Osallistuva havainnointi	OPTEK-hankkeen työseminaari 22.–23.9.2009 Perusopetus 2020 -seminaari 18.3.2010 Tulevaisuuden osaaminen 2020 -seminaari 19.3.2010	Koulun ja yritysten yhteistyöhön keskittynyt työpaja 3.12.2008 Kouluverkoston kehittämiseen keskittynyt työpaja 6.10.2009
Muu tutkimusaineisto	Ryhmätyöaineisto OPTEK-hankkeen työseminaarissa 22.–23.9.2009	Kahden työpajan ryhmätyöaineisto: yhteensä 10 ryhmätöitä

Koulujen ja yritysten välinen yhteistyö

Tutkimusaineistoon perustuvat havainnot ja niihin liittyvät toimenpide-ehdotukset koulujen ja yritysten välisestä yhteistyöstä on tässä luvussa jaettu neljään kategoriaan, jotka ovat:

- yhteistyön edellytykset
- johtaminen ja verkosto-osaaminen
- oppilaan näkökulma
- koulujen hankinnat.

Yhteistyön edellytykset

Koulujen ja yritysten onnistunut yhteistyö edellyttää mm. yhdessä määriteltyjä ja ymmärrettyjä tavoitteita, jotka toteutuessaan hyödyttävät ja motivoivat kaikkia yhteistyön osapuolia. Tällaisia tavoitteita voivat olla esimerkiksi opettajien yritys-yhteistyön lisääminen, yritysten palveluiden testaaminen tai oppilaiden työelämäkokemusten lisääminen. Jotta koulujen yritys ja -verkostoyhteistyö on kestäväällä pohjalla, tulee toimijoilla olla yhteinen visio sekä arvot, joiden mukaan yhteistyötä tehdään. Toimijoiden pitää myös ymmärtää toistensa toimintaa riittävästi, jotta he ymmärtävät minkälaisia tavoitteita yhteistyölle voidaan asettaa ja minkälaisia työtapoja siinä voidaan käyttää. Jotta yhteistyö saadaan käytännössä toimimaan, tarvitaan resursseja sekä motivaatiota ja myönteistä asennetta kehittämiselle.

Yritysten näkökulmasta yhteistyö edellyttää, että yrityksessä ymmärretään koulujen toimintaa ja prosesseja sekä niiden tarjoamia yhteistyö- ja liiketoimintamahdollisuuksia. Koska Suomessa on ensisijaisesti koulujen palvelemiseen keskittyviä yrityksiä varsin vähän, monelle yritykselle koulut ovat asiakkaita muiden joukossa, eikä koulujen erityisiä tarpeita ymmärretä riittävästi. Yrityksiltä edellytetään myös pitkäjänteisyyttä toimia koulujen kanssa, heidän aikatauluissaan. Yhteistyön suunnitteluun ja yhteisen ymmärryksen ja tavoitteiden luomiseen tulee käyttää riittävästi aikaa. Kouluille tarjottavat palvelut tulee osata suunnitella, mitoittaa ja järjestää koulujen ja oppimisen tarpeiden mukaan.

Yritysten ja koulujen yhteistyö toteutetaan usein pilottiprojekteina ja kokeiluina. Projekteista saadaan uusia kokemuksia ja mielenkiintoisia tuloksia, mutta niiden riskinä on jäädä väliaikaisiksi. Pitkäkestoisen yhteistyön luomiseksi yhteistyön täytyy useimmiten olla yritykselle liiketoiminnallisesti kannattavaa. Myös kansallisen tason kehityksen ja toimivien mallien luomiseksi on tärkeää, että yhteistyössä ja pilottiprojekteissa pyritään luomaan lähtökohtaisesti kannattavia liiketoimintamalleja ja sitä kautta lisää koulujen palvelemiseen keskittyviä yrityksiä. Toisaalta, kannattavan liiketoiminnan synnyttäminen vaatii yrityksiltä usein pitkäkestoista kehitystyötä yhdessä koulujen kanssa. Aikaisemmin koulujen ja yritysten yhteistyö perusopetuksessa on koostunut mm. yritysvierailuista ja työelämään tutustumisjaksoista sekä kummiluokka- ja yritystoiminnasta. Tulevaisuudessa yritykset ja koulut voivat olla luontevia kumppaneita myös opetuspalveluiden tuottamisessa sekä oppimisprosessien ja -ympäristöjen mahdollistamisessa. Yrityksillä on paljon annettavaa kouluille, mutta yhteistyö- ja liiketoimintamallit hakevat vielä muotoaan.

Yritysten edustajat voivat myös tuoda uusia näkemyksiä ja ajattelumalleja koulun toimintaan.

Jotta edellä mainittuja yhteistyön edellytyksiä voidaan kehittää, yritysten ja koulujen edustajien tulee luoda yhdessä yhteistoimintamalli, jossa määritellään yhteistyön tavoitteet, siitä odotetut hyödyt, tarvittavat resurssit sekä yhteistyön käytännön toteuttamisen prosessi. Lisäksi tietoa olemassa olevista hyvistä käytännöistä ja toimivista koulujen ja yritysten yhteistyön toimintamalleista tulee levittää alueellisesti ja kansallisesti. Tiedonlevitystä voidaan tukea tietotekniikan tarjoamien mahdollisuuksien avulla. Tietotekniikka ja esimerkiksi sosiaalisen median sovellukset ovat tärkeitä resursseja koulujen ja yritysten yhteistyössä ja viestinnässä. Esimerkiksi yrityksiin ja niiden edustajiin tutustuminen voidaan toteuttaa videoneuvotteluina tai verkkokokouksina.

Johtaminen ja verkosto-osaaminen

Koulujen yritys- ja verkostoyhteistyön kehittäminen ja johtaminen pitää sisällään mm. resurssien koordinoinnin sekä roolien ja vastuiden määrittelyn. Lisäksi johtamisessa tulee hahmottaa koulun sisäinen ja ulkoinen palveluverkosto sekä etsiä todellisiin tarpeisiin perustuen avoimesti ja aktiivisesti yhteistyökumppaneita. Verkoston johtaminen edellyttää myös yhteistyöportfolion johtamista sekä laadukasta viestintää verkostojen sisä- ja ulkopuolelle. Käytännössä monissa kunnissa ja kouluissa verkostoyhteistyön ja johtamisen roolit eivät ole selkeitä ja niihin käytettävissä olevat resurssit ovat vähäisiä. Verkostoituminen on usein yksittäisten henkilöiden aktiivisuuden varassa.

Toinen haaste on se, että monilla opettajilla ei ole riittävästi verkostoitumisen taitoja, joten sekä perus- että täydennyskoulutusta on kehitettävä. Opettajan koulutukseen tarvitaan verkostoyhteistyön osaamista kehittäviä opintokokonaisuuksia sekä käytännön harjoitteluita. Myös rehtoreiden johtamis- ja verkosto-osaamista on kehitettävä, jotta muutosta tapahtuu koulun tasolla. Rehtoreille on tarjottava lisää tietoa verkostoitumisen mahdollisuuksista ja käytännön toimintamalleista sekä pedagogisista käytänteistä. Lisäksi tarvitaan opetustoimialan täydennyskoulutusta, jossa opetustoimen edustajien ja päätöksentekijöiden osaamista verkostoyhteistyön johtamisesta ja yhteistyön tarjoamista mahdollisuuksista syvennetään.

Koulujen ja yritysten yhteistyö ja sen johtaminen tarvitsee kunnan tuen lisäksi myös kansallisen tason koordinoitua ja instituutioiden kuten opetushallituksen, opetusministeriön ja ammattijärjestöjen tukea. Yhteistyön ja kehittämisen on oltava osa työaikaa ja palkkausta. Kansallisella tasolla, kunnassa ja kouluissa tulee kirjoittaa opetussuunnitelma, joka tukee verkostoyhteistyön tekemistä. Jotta koulut voivat rakentaa yhteistyötä myös itsenäisesti, tulee rehtorille antaa enemmän määräysvaltaa resursseista.

Yksi johtamisen näkökulma on verkostoyhteistyön arviointi ja mittaaminen. Esimerkiksi yhteistyön tavoitteiden toteutumista ja syntyneitä oppimistuloksia voidaan arvioida eri näkökulmista, mutta se on yleisesti ottaen haastavaa. Muita mahdollisuuksia arviointiin ovat esimerkiksi oppilaiden, vanhempien ja muiden sidosryhmien tyytyväisyyskyselyt tai yhteistyömallien laadullinen arviointi. Tällaisen seurannan avulla voidaan kehittää yhteistyötä toimivammaksi, ottamatta suoraan kantaa siitä syntyviin hyötyihin. Verkostoitumiseen käytettyjä resursseja, kuten kertyneitä kustannuksia on yksinkertaista laskea, mutta esimerkiksi verkostoitumiseen käytetyn työajan mittaaminen on monimutkaisempaa. Arvioimisen haasteet asettavat esteitä verkostoyhteistyön lisääntymiselle, joten arvioinnissa tarvitaan myös tutkimuksen tukea.

Arviointia ja mittaamista tulee tehdä sekä kansallisella että alueellisella ja koulukohtaisella tasolla, jotta eri alueita voidaan vertailla ja täten mahdollistaa oppiminen eri alueiden välillä. Arviointia tulee tehdä määrävällein, jotta saadaan tietoa kehityksestä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Arvioinnin tueksi voidaan kehittää kannustin- ja palkitsemisjärjestelmä, jossa määritellään mittareille tasot ja niistä johdetut kannustimet.

Jotta verkostoyhteistyön vaikutuksia oppimiseen ja koulutuksen muihin tuloksiin voidaan perustella vielä tarkemmin, tarvitaan jatkossakin verkosto- ja yritysyhteistyötä ja sen vaikutuksia selvittäviä tutkimus- ja kehittämishankkeita. Tutkimuksessa voidaan vertailla kansainvälisiä malleja, jotta voidaan löytää myös Suomessa toimivia malleja.

Oppilaan näkökulma

Koulujen ja yritysten yhteistyön lähtökohtana täytyy olla oppilaalle syntyvä hyöty sekä oppilaiden ja koulun henkilökunnan tarpeet. Oppilas voi hyötyä yhteistyöstä monin tavoin, lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi nuorten sopeutumisvai-

keudet työelämään voivat vähentyä oppilaiden työelämän kulttuuriin ja käyttäytymiseen liittyvän ymmärryksen lisääntyessä. Yhteistyötä suunniteltaessa on tärkeää määritellä yhteistyön kautta oppilaalle syntyvät hyödyt. Myös teknologian kehittämisen ja hankintojen tulee pohjautua loppukäyttäjältä tulevaan tarpeeseen, eikä esimerkiksi tekniikan tai alustojen kehittämiseen.

Koulujen ja yritysten edustajien tulee yhdessä kartoittaa oppilaiden ja opettajien tai muiden loppukäyttäjien tarpeet ennen tuotteiden valmistusta, hankintaa tai muuta yhteistyötä. Oppilaat voivat osallistua yritysten ja koulujen yhteistyöhön jos sen kehittämis- ja suunnitteluvaiheissa esimerkiksi yhteistyön tavoitteiden, yhteistyömenetelmien ja yhteistyön sisällön osalta. Näin voidaan varmistaa että yhteistyö todella palvelee myös oppilaita. Yhteistyöhön voi sitouttaa kaikki yhteistyön osapuolet, myös oppilaat, jo yhteistyön suunnitteluvaiheessa esimerkiksi yhteisillä tapahtumilla ja tiedottamisella. On myös mahdollista löytää uusia yhteistyöyhteyksiä esimerkiksi oppilaiden vanhempien yrityksistä.

Myös yritysten tulee ottaa huomioon oppilaan näkökulma yhteistyötä suunniteltaessa. Esimerkiksi yritysten keskinäinen verkostoyhteistyö mahdollistaa laajan oppilaiden ja opettajien osallistumisen yhteistyöhön ja tapahtumiin, kun yhteistyö on koordinoitu keskitetysti yritysverkoston kautta. Hajautettu yhteistyö koulun ja yksittäisten yritysten kanssa vaatii koululta paljon resursseja. Yritysverkosto voi myös tuottaa oppilaan kannalta parempia ratkaisuja ja palveluita kuin yksittäinen yritys. Esimerkiksi integroidut tietotekniset järjestelmät helpottavat koulun arkea myös oppilaiden tasolla. Tietojärjestelmien integrointi vaatii yritysten keskinäistä yhteistyötä ja yhteistä palvelukehitystä.

Koulujen hankinnat

Koulujen asema kunnan organisaatiossa ja kunnan tarjoamien palveluiden sisäisenä asiakkaana on monessa kunnassa heikko. Esimerkiksi koulujen tietotekniikan resursointi ei aina vastaa kunnan strategiaa päätöksinä. Monissa kunnissa koulujen ja yritysten yhteistyö on harvinaista tai yhteistyötä tehdään ainoastaan perinteisissä yhteistyömuodoissa kuten hankinnoissa. Kun koulu tekee verkostoyhteistyötä ja pyrkii täydentämään toimintaansa esimerkiksi yrityksiltä hankittavilla tukipalveluilla, koulun toimijoilla tulee olla taitoa määritellä hankintoihin liittyviä tarpeita sekä perustella hankintoja päättävälle taholle. Kuitenkin monissa kouluissa toimi-

joilla ei ole riittävästi tietoa esimerkiksi siitä, minkälaista yritysyhteistyötä voidaan tehdä hankintalain asettamissa rajoissa. Epätietoisuuden vuoksi koulujen toimijat eivät uskalla tehdä monipuolista yhteistyötä yritysten kanssa.

Koulujen toimijat kokevat yhteistyön ja hankintojen perustelun esimerkiksi kunnan tietotekniikkaorganisaatioille hankalaksi ja aikaa vieväksi, mikä voi rajoittaa koulujen hankintoja. Myös suuret, keskitetyt hankinnat voivat vielä kouluilta mahdollisuuden omiin hankintoihin. Koulun henkilökunnan näkemyksiä ei aina huomioida hankinnassa riittävän laajasti. Esimerkiksi oppimisympäristöjen valintaan tarvitaan opettajan ymmärrystä vaihtoehtoisten ratkaisujen eroista. Julkisen sektorin hankintoihin on olemassa erilaisia ohjeistuksia, mutta ne eivät tavoita koulujen toimijoita silloin, kun hankintoja suunnitellaan tai toteutetaan.

Jotta koulujen asemaa kunnan sisäisten ja ulkoisten palveluiden hankkijana voidaan vahvistamiseksi, tulee kunnan sisäiset palvelut tuotteistaa ja niille pitää laskea palveluiden todelliset hinnat. Tällöin palveluiden vertailu ja kilpailu kunnan ulkopuolisten palveluntarjoajien kanssa on mahdollista. Parhaimmillaan koulujen ja yritysten välinen yhteistyö on olennainen ja kiinteä osa koulujen ja kuntien strategiaa, kulttuuria ja toimintamallia sekä opetussuunnitelmaa. Koulujen ja yritysten sekä muiden toimijoiden välisen yhteistyön ei tule jäädä ainoastaan aktiivisten henkilöiden varaan, vaan koko organisaation ja sen tavoitteiden tulee tukea yhteistyön rakentamista ja toteuttamista. Yhteistyö ei kuitenkaan ole itsetarkoitus, vaan yhteistyömuotojen tulee olla linjassa koulun ja kunnan strategioiden kanssa.

Kuntaan tulee laatia kansallisen tason ohjeista johdettu hankintaohjeistus. Rehtoreiden ja opettajien hankintaosaamista tulee päivittää säännöllisesti esimerkiksi koulutuksissa. Kunnan tulee myös hyödyntää opettajien ja rehtoreiden näkemyksiä hankintaprosessissa. Koulun henkilökunnan osallistaminen edistää myös hankintojen käyttöönottoa.

Hankintaohjeen lisäksi tarvitaan koulujen ja yritysten kumppanuutta ja liike-toimintaa koskevat pelisäännöt, joissa annetaan toimintaohjeita muun muassa laki- ja talousasioihin, johtamiseen ja yhteistyöprosessiin liittyen. Yleisen ohjeen avulla koulujen ja yhteistyökumppaneiden on mahdollista laatia yhdessä verkostoyhteistyön prosessimalleja ja järjestelmäkuvauksia, joita voidaan käyttää mm. johtamisen ja viestinnän työkaluina. Pelisääntöjen avulla voidaan edistää yhteistyön tulosten oikeudenmukaista jakamista ja hyvän hallintokäytännön noudattamista. Yhteistyön seurauksena ei saa syntyä kytköksiä, jotka vääristävät kilpailua ja sitovat kouluja ja kuntia haitallisella tavalla tiettyihin toimittajiin tai teknologioihin.

Myös hankintojen onnistumista tulee seurata ja arvioida. Hankinta- ja yhteistyöosaamisen lisääminen ja yhteistyön esteiden poistaminen voi vaikuttaa työtyytyväisyyteen. Tämän vuoksi työtyytyväisyyden toimiminen mittarina voi ohjata myös yhteistyön suunnittelua, kehittämistä ja toteuttamista tavoitteiden mukaiseen suuntaan.

Yhteistyöverkosto

Tutkimuksessa kehitettiin malli koulujen ja yritysten yhteistyöverkostosta (kuvio 1). Verkostoon on koottu erityyppisiä yhteistyöyrityksiä ja -muotoja sekä yhteistyötä tukevia toimijoita. Mallin osat on jaoteltu ei-kaupalliseen ja liiketoiminnalliseen yhteistyöhön sekä näissä tarvittavaan tukeen ja koordinointiin.



Kuvio 1. Malli koulujen ja yritysten yhteistyöverkostosta

Ei-kaupallinen yhteistyö tarkoittaa tässä yhteydessä koulujen ja yritysten välistä yhteistyötä, jossa yhteistyön osapuolet eivät osta tai myy palveluita eikä tuotteita. Tällaisia yhteistyömuotoja ovat muun muassa koulu–yritys-kumppanuus (esimerkiksi kummiyritykset), opettajien ja oppilaiden suorittamat harjoittelut ja vierailut yrityksissä (esimerkiksi työelämään tutustumisjaksot) ja oppilaiden ja yrityksen yhteinen sisällöntuotanto (esimerkiksi mainosmateriaalin tuottaminen oppilaiden projektina). Myös yrittäjävanhempien osallistuminen koulun toimintaan tai oppilaiden yrittäjyysprojektit ovat ei-kaupallisen yhteistyön muotoja. Yritysten edustajien taitoja voidaan käyttää osana opetusta esimerkiksi teema- ja tutkimuspohjaisissa yritysten edustajien, opettajien ja oppilaiden yhteisissä projekteissa, esimerkiksi sosiaaliseen mediaan, mediakasvatukseen tai yrittäjyyteen liittyen. Näin opettajat ja oppilaat voivat hahmottaa minkälaisia taitoja tulevaisuudessa tarvitaan.

Liiketoiminnallinen yhteistyö on koulujen ja yritysten välistä yhteistyötä, jossa yrityksellä on liiketoiminnallinen tavoite. Liiketoiminnallisia yhteistyömuotoja ovat mm. tukipalvelut, kehittämiskumppanuus, paikallinen yhteistyö, kulttuuri-palvelut ja opetuksen tukipalvelut. Kehittämiskumppanuuksissa, joissa tehdään esimerkiksi tuote- ja palvelukehitysyhteistyötä, on tärkeää sopia selkeästi yhteistyön tulosten ja oppisisältöjen hyödyntämisestä ja oikeuksista, mukaan lukien immateriaalioikeudet.

Yhteistyön tuki ja koordinointi on mallissa jaettu kansalliselle, alueelliselle ja koulukohtaiselle tasolle. Koulukohtaisella tasolla yhteistyön koordinoinnista vastaa esimerkiksi rehtori, opinto-ohjaaja tai opettaja. Yhteistyön koordinointiin koulutasolla aiheuttaa haasteita resurssien puute etenkin, jos koululla ei ole käynnissä hanketta, joka voi resursoida yritys-yhteistyön suunnittelua, kehittämistä ja toteuttamista. Esimerkiksi opettajalla voi olla osa-aikainen hankevastaavan rooli, jonka puitteissa yhteistyötä on mahdollista koordinoida.

Tutkimusaineiston perusteella eri kunnissa ja kouluissa verkostoyhteistyön johtamista tehdään erilaisilla tavoilla. Vaikka olisi olemassa kansallisen tason tukea ja malleja, kunkin koulun ja kunnan täytyy soveltaa niitä luodakseen omaan kokonaisuuteensa sopiva johtamisen malli. Aineistosta löytyi esimerkkejä mm. seuraavista johtamisen malleista:

- Isossa kunnan opetustoimessa voi olla verkostoitumisen vastuuhenkilöitä tai senioriopinto-ohjaajia, jotka voivat vastata yhteistyöverkoston johtamisesta.
- Seudullinen toimija voi tukea usean pienen kunnan toimintaa yhtä aikaa.

Esimerkiksi YES-keskuksissa toimii alueellisia yrityskasvattajia, jotka kiertävät kouluja ja yrityksiä ja kehittävät heidän yhteistyötään. Amerikassa käytetyssä mallissa koulualueella on aluejohtaja eli ns. superintendentti, joka vastaa alueensa verkostoyhteistyön johtamisesta (vrt. Meier & O'Toole 2001).

- Kouluissa vastuu verkostoyhteistyöstä on usein rehtorilla, vararehtorilla tai opinto-ohjaajalla. Näiden lisäksi koululla voi olla myös opettajien muodostama yrittäjyystiimi, joka vastaa koulun yritys yhteistyöstä. Periaatteessa jokaisen opettajan pitäisi voida ottaa vastuuta verkostoitumisesta.

Edellä esitetyn jaon lisäksi koulujen potentiaaliset yritys yhteistyökumppanit voidaan jakaa niiden koon ja ominaisuuksien mukaan seuraaviin luokkiin:

- Suuret yritykset, joiden koulu yhteistyö liittyy usein esimerkiksi yhteiskunta vastuuohjelmiin. Nämä yritykset eivät odota yhteistyöstä välttämättä suoraa liiketoimintaa, vaan luottavat siihen, että pitkäjänteinen yhteistyö voi tuottaa yritykselle liiketoimintaa koulun kanssa jossain muussa yhteydessä. Yritykset voivat pyrkiä myös parantamaan yrityksen kuvaa verkoston toimijoiden mie lissä ja julkisuudessa.
- Pienet yritykset, jotka ovat kiinnostuneita kehittämään asioita yhdessä kou lujen kanssa sekä ymmärtämään enemmän koulujen toiminnasta ja tarpeista. Pitkäjänteisessä yhteistyössä voidaan tunnistaa käytännöllisiä tarpeita, joihin yritys voi kehittää sopivia tuotteita ja palveluita.
- Erityisesti koulujen palvelemiseen keskittyneet pienet ja keskisuuret yrityk set, jotka pyrkivät kasvattamaan asiakaskuntaansa ja liikevaihtoaan. Heille on hyötyä tuotteistamisesta, koulujen segmentoinnista, markkinoinnista ja yhteistyön kohdentamisesta.

Yksi potentiaalinen yhteistyön muoto ovat kouluille tarjottavat modulaariset koko naiskonseptit, joihin sisältyy tuotekehitystä, yrittäjyyskasvatusta, tuotteita ja niihin liittyviä koulutuksia ja tuki- ja ylläpitopalveluita.

Palvelu- ja yhteistoimintamalli

Tämän tutkimuksen yksi tavoite oli kehittää koulujen ja yritysten yhteistyötä kuvaava palvelu- ja yhteistoimintamalli, jota voidaan käyttää myös yhteistyön suunnittelua, toteuttamista ja johtamista tukevana työkaluna (taulukko 2). Malliin on koottu koulujen ja yritysten yhteistyötä tukevat kuuteen osa-alueeseen jaetut kysymykset, joihin yhteistyön suunnittelijoiden ja johtajien tulisi määritellä vastauksia tai ainakin ottaa ne huomioon. Mallissa esitetyt kysymykset perustuvat edellä esitettyihin havaintoihin koulujen ja yritysten yhteistyön edellytyksistä sekä niihin liittyvistä haasteista. Malli on suunnattu erityisesti opettajille ja rehtoreille, jotka suunnittelevat ja kehittävät koulujen ja yritysten välistä yhteistyötä. Sen avulla voidaan varmistaa, että oleelliset yhteistyön näkökulmat on otettu huomioon.

Koska yhteistyömuotoja on lukemattomia erilaisia, on mallissa esitetty vain yleisiä toimintaohjeita. Erilaisissa yhteistyömuodoissa tarvitaan täsmennettyjä ohjeita, joissa yhteistyön osapuolet voivat soveltaa yleistä mallia. Usein ohjeet, mallit ja esimerkit kiinnostavat koulujen toimijoita vasta silloin, kun niitä tarvitaan

Taulukko 2. *Palvelu- ja yhteistyömalli*

Perusteet	Minkälaista yhteistyötä tehdään? Mikä on yhteistyön tavoite? Mihin tarpeeseen yhteistyö perustuu? Kuinka yhteistyö vaikuttaa opetukseen ja hyödyttää oppilasta?
Prosessi	Keitä verkoston toimijoita yhteistyössä on mukana? Ketkä ovat vastuu- ja yhteyshenkilöitä? Kuinka yhteistyöprosessi etenee? Mikä on yhteistyön aikataulu?
Johtaminen	Kuinka yhteistyötä johdetaan? Kuinka päätöksenteko tapahtuu? Ketkä tekevät päätöksiä? Kuinka tavoitteiden toteutumista mitataan? Mikä on yhteistyön pitkän aikavälin strategia?
Talous	Mitkä ovat yhteistyön kustannukset? Kuinka yhteistyö rahoitetaan ja resursoidaan?
Pelissäännöt	Onko yhteistyö lakien ja asetusten mukaista? Tehdäänkö hankintoja ja kilpailutuksia? Tehdäänkö sopimuksia? Miten yhteistyön tulokset (esim. immateriaalioikeudet) jaetaan?
Oppiminen	Kuinka yhteistyömalli dokumentoidaan? Kuinka yhteistyöstä viestitään sisäisesti ja ulkoisesti? Kuinka yhteistyötä jatkokehitetään?

esimerkiksi uudenlaisen hankinnan tai yhteistyömuodon suunnittelussa. Siksi tarvitaan lähteitä, joista koulujen toimijat voivat ohjeita tarvittaessa löytää. Tällaisia tarkempia ohjeita ovat tehneet myös esimerkiksi Taloudellinen tiedotustoimisto (mm. Opetin.fi ja Yrityskylä), Nuori yrittäjyys ry sekä Opetushallitus, joka valmistelee kansallista tietokantaa toteutuneista koulujen ja yritysten yhteistyömalleista.

Johtopäätökset

Tähän artikkeliin on koottu ensimmäiset tulokset koulujen ja yritysten yhteistoiminnan tutkimuksesta. Tutkimuksessa tunnistettiin suuri määrä koulujen ja yritysten yhteistyön edellytyksiä sekä haasteita. Tulokset jaettiin neljään kategoriaan, jotka keskittyvät yhteistyön edellytyksiin, yhteistyön johtamiseen ja verkostoosaamiseen, oppilaiden näkökulmaan sekä koulujen hankintoihin.

Vaikka koulujen ja yritysten yhteistyö on ilmiönä tunnettu jo kauan, yhteistyön laajempi soveltaminen on vasta kehittymässä. Tutkituista kouluista ja yrityksistä löytyy paljon hyviä esimerkkejä, mutta niiden laajempi hyödyntäminen on vielä vähäistä. Olemassa olevien mallien levittämisen avulla voidaan lisätä yhteistyö-, verkosto- ja johtamisosaamista kouluissa, kunnissa ja yrityksissä. Tutkimuksen muut keskeiset toimenpide-ehdotukset ovat hankintaosaamisen lisääminen, koulujen ja yritysten yhteistyön saattaminen osaksi koulujen ja kuntien strategiaa, kulttuuria, toimintamallia sekä opetussuunnitelmaa, kouluille suunnattujen yhteistyön ja hankinnan ohjeiden sekä pelisääntöjen luominen, koulujen aseman vahvistaminen kunnan sisäisten sekä ulkopuolisten palveluiden hankkijana sekä yhteistyön ja kehittämisen saattaminen osaksi rehtoreiden ja opettajien työaikaa ja palkkausta.

Tutkimuksen seuraavissa vaiheissa täydennetään edellä esitettyjä tuloksia. Samalla kehitetään koulujen ja yritysten yhteistyöverkoston mallia ja palvelu- ja yhteistoimintamallia eteenpäin yhdessä koulujen ja yritysten edustajien kanssa. Palvelu- ja yhteistoimintamallista kehitetään käytännöllisiä esimerkkejä, jotka voivat tukea koulujen ja yritysten yhteistyön suunnittelua käytännössä. Yhtenä jatkotutkimuksen kohteena voi olla myös koulutuksen vientimahdollisuuksien kartoittaminen.

Lähteet

- Huhta, E. 2010. Management of educational service development projects as a portfolio: Application of service logic and network management to comprehensive schools. Aalto-yliopisto. SimLab Report series 30.
- InnoSchool. 2010. Projektisivut. Saatavilla: <URL: <http://innoschool.tkk.fi/>> (Luettu 22.11.2010).
- Jyrkiäinen, A. 2007. Verkosto opettajien tukena. Tampereen yliopisto. Acta Universitatis Tamperensis 1280. Väitöskirja.
- Meier, K. & O'Toole, L. J. 2001. Managerial strategies and behavior in networks: A model with evidence from U.S. public education. *Journal of Public Administration Research and Theory* 11 (3), 271–293.
- Mäkelä, A. 2007. Mitä rehtorit todella tekevät: etnografinen tapaustutkimus johtamisesta ja rehtorin tehtävistä peruskoulussa. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 316.
- Möller, K., Rajala, A. & Svahn, S. 2004. Tulevaisuutena liiketoimintaverkot – Johtaminen ja arvontuonti. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- Pietilä, A. & Vitikka, E. (toim.) 2007. Tarinoita yhtenäisestä perusopetuksesta, yhtenäisen perusopetuksen kehittämishanke. Opetushallitus. Moniste 11/2007. Helsinki.
- Powell, W.W. 1990. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. *Research in Organizational Behavior* 12, 295–336.
- Pöyry-Lassila, P. Huhta, E. & Smeds, R. 2009. Välittävä koulu – verkostot ja organisaatiot. Esitys InnoSchool – Tulevaisuuden koulu -symposiumissa Kasvatustieteen päivillä 26.–27.11.2009 Tampereella.
- Smeds, R., Huhta, E. & Pöyry-Lassila, P. 2010. Using process simulations to co-design future school networks. Teoksessa M. Taisch, J. Cassina & R. Smeds (toim.) *Experimental learning in sustainable management, economics and industrial engineering. Proceedings of 14th Workshop of the Special Interest Group on Experimental Interactive Learning in Industrial Management of the IFIP Working Group 5.7.* Poliprint – Politecnico di Milano, Italy.
- Smeds, R., Krokfors, L., Staffans, A. & Ruokamo, H. (toim.) 2011. InnoSchool – Välittävä koulu. Oppimisen verkostot, ympäristöt ja pedagogiikka. Aalto-yliopisto. SimLab Report series 31.
- Sotara, M. & Kostiainen, J. 2008. Kaupunkien kehitys verkostoyhteiskunnassa – Onko yleissivistys nokkelan kaupungin perusta? Teoksessa P. Tiihonen & O. Kuusi (toim.) *Metropolit, Aasia ja yleissivistys – Esiselvityksiä ja matkakertomuksia. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisuja 3/2008.* Helsinki, 75–128.
- SYVE. 2010. Suomen yhtenäiskoulujen verkosto ry. Saatavilla [www-muodossa: <URL: http://www.t-tiimi.com/syve/>](http://www.t-tiimi.com/syve/) (luettu 21.11.2010).

Pedagogiset tietotekniikkahankinnat – kokeiluista käytäntöihin

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa tarkastellaan koulujen tietotekniikan hankintaan ja levittämiseen vaikuttavia tekijöitä. Artikkelin lähtökohtana on koulun tietotekniikan laaja-alaisuus käyttäjäryhmien erilaisuuden, käyttötarkoitusten moninaisuuden sekä tietotekniikan hankinnan osa-alueiden moniulotteisuuden osalta. Artikkelin tarkastelu rajataan opetuksen ja oppimisen tietotekniikan yleistymistä edesauttavien ja estävien tekijöiden kartoittamiseen. Tutkimus pohjautuu sekä laadulliseen haastatteluaineistoon että määrälliseen kyselyaineistoon. Tuloksena esitetään joukko teesejä ja näkökulmia, jotka olisi huomioitava tietotekniikan jalkauttamisessa kouluihin.

Johdanto

Tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa ei ole uusi asia. Esimerkiksi jo vuodesta 1990 alkaen järjestetty valtakunnallinen Interaktiivinen teknologia koulutuksessa (ITK) -konferenssi on koonnut yhteen kansallisesti alan toimijoita – tutkijoita, opettajia ja vaikuttajia – jo 20 vuoden ajan. Kuitenkin tietotekniikkaa soveltavien pedagogisten sovellusten laajamittaisessa jalkauttamisessa osaksi koulun arkea on epäonnistuttu. Innovaatiot ovat jääneet lähinnä yksittäisten innostuneiden koulujen ja opettajien vastuulle eikä niiden käyttö ole levinnyt laajemmalle (Kankaanranta & Puhakka 2008). Tälle kehitykselle tai oikeastaan kehityksen pysähtymiselle lienee useita syitä. Osaltaan ongelmana on opettajien tietoteknisten taitojen puute ja tekniikan soveltamisen tuntemattomuus opetuksessa, osaltaan kouluille tarjolla olevien teknologisten ratkaisujen epätarkoituksenmukaisuus ja heikko saatavuus. Tässä artikkelissa keskitytään koulujen oppimisen ja opetuksen liittyvän tietotekniikan hankintaa koskeviin kysymyksiin. Hankintaa lähestytään laaja-alaisesti niin, että se sisältää sekä aineelliset että aineettomat hankinnat. Tarkastelussa paino on hankinnan tuotoksen lisäksi myös hankintaprosessissa.

Tietotekniikan tuominen kouluihin on nähty tärkeänä niin kehittyneissä kuin kehittyvissäkin maissa. Koulujen on oletettu investoivan tietotekniikan hankintoihin ja ottavan tekniikan osaksi pedagogisia käytänteitä. Samaan aikaan paineet hankintojen hyötyjen osoittamiseksi ovat kasvaneet (Moyle 2008). Mikä on tietotekniikan koululle tuoma lisäarvo, miten tämä lisäarvo voidaan esittää ja mistä tiedetään, että lisäarvo on saavutettu? Näihin kysymyksiin vastaamisen tekee haastavaksi tietotekniikan hankintojen niputtamisen yhdeksi kokonaisuudeksi, vaikka tekniikalla on koulussa useita erilaisia käyttäjäryhmiä, käyttötarpeita ja -tarkoituksia. Opetuksen ja oppimisen ohella tietotekniikalla on kouluissa tärkeä välineellinen rooli esimerkiksi hallinnossa. Tietotekniikan tuottamaa lisäarvoa tulisikin arvioida kunkin käyttöalueen lähtökohdista.

Koulujen pedagogisen käytön näkökulmasta tietotekniikkaa kritisoidaan siitä, että teknologiaa ei käytetä opetuksessa riittävän laaja-alaisesti. Tämä kritiikki on osaltaan perusteltua, sillä tietotekniikka ei tietenkään synnytä mitään lisäarvoa mikäli sitä ei käytetä. Käytön määrää koskevan kritiikin lisäksi olisi syytä kuitenkin ottaa huomioon myös laadun näkökulma: Mitä lisäarvoa tietotekniikasta olisi syytä odottaa opetukseen ja oppimiseen. Koska tekniikka voidaan nähdä koulussa niin oppimisen välineenä, opiskeltavana aineena kuin kokonaisvaltaisimmillaan

osana kansalaistaitoja, voidaan sen tuottamaa lisäarvoa lähestyä eri näkökulmista. Tarkasteltaessa tietotekniikkaa oppimisen välineenä, voidaan se ajatella yhtenä välineenä muiden joukossa. Kuitenkin osana tietoyhteiskunnan kansalaistaitoja tietotekniikan taitojen osaaminen tulee välttämättömäksi.

Tutkittaessa tietotekniikan opetuskäytön mahdollisuuksia ja pedagogisia malleja tarvittava infrastruktuuri tai sen hankintaprosessi eivät välttämättä ole keskiössä. Pedagogisesti toimivat tietotekniikkaratkaisut eivät myöskään jalkaudu kouluihin automaattisesti. Vaikka koulutasolla yksittäisten opettajien innostus ja osaaminen vaikuttavat uusien, tietotekniikkaa hyödyntävien pedagogisten innovaatioiden käyttöönottoon, ei tietotekniikan jalkauttaminen voi laajamittaisesti levätä yksittäisten ihmisten varassa. Myöskään projektimaiset tietotekniikan pedagogiset kokeilut eivät jää pysyviksi, ellei kiinnitetä huomiota niihin edellytyksiin, joiden varassa tietotekniikka koulussa toimii.

Se, kenen ehdoilla koulujen tietotekniikkahankinnat tehdään vaikuttaa siihen, kenen tarpeisiin teknologia vastaa. Hankintaprosessi on eräs keino vaikuttaa hankinnan lopputulokseen. Toimiiko hankintaprosessi hallinnon vai pedagogiikan ehdoilla ja mitkä ovat esimerkiksi opettajien, oppilaiden ja hallinnon suunnittelijoiden roolit hankinnassa? Vastausten näihin kysymyksiin pitäisi riippua käytökontekstista. Esimerkiksi opetuksessa ja oppimisessa käytettävien järjestelmien osalta opettajan pitäisi olla hankinnan keskiössä.

Kunnilla on keskeinen rooli perusopetuksen järjestämisessä. Haasteena koulujen näkökulmasta on se, miten varsin erilaiset kunnat järjestävät koulujen opetuksessa käytettävän tietotekniikan. Erityyppisissä kunnissa toimivien koulujen opettajille ja oppilaille pitää pystyä takaamaan yhtäläiset mahdollisuudet saada tietotekniikkaa käyttöönsä siten, että perusopetuksen yhdenvertaisuusperiaate toteutuu.

Tässä artikkelissa tarkastellaan oppimisessa ja opetuksessa käytettävän tietotekniikan hankintaan ja käyttöön liittyviä tekijöitä. Pyrimme selvittämään tietotekniikan hankintojen ja käytön ongelmakohtia sekä antamaan suosituksia niiden korjaamiseksi.

Tutkimusmenetelmät

Tutkimus perustuu keväällä 2010 toteutettuun määrälliseen suomenkielisen perusopetuksen rehtoreille suunnattuun kokonaisotoskyselyyn sekä yhdeksän kunnan

osalta tehtyyn laadulliseen haastattelututkimukseen. Määrällisessä kyselyssä selvitettiin suomalaisten koulujen tietotekniikan nykytilaa yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa. Saateviesti ja henkilökohtainen linkki kyselyyn lähetettiin kaiken kaikkiaan 3005 perusopetuksen ja lukion rehtorille tai koulunjohtajalle. Kyselyyn vastasi kokonaan 641 rehtoria (21 %) ja osittaisia vastauksia saatiin kaiken kaikkiaan 972 rehtorilta (32 %). Kyselyssä kartoitettiin koulujen käytettävissä olevia ja tarvittavia tieto- ja viestintäteknisiä sovelluksia, tietotekniikan käyttöä ja hankintaa, tarjottua koulutusta, tukea ja ylläpitoa, tieto- ja viestintäteknikan kustannuksia, avoimen lähdekoodin ohjelmistoja sekä tieto- ja viestintäteknikan strategiaa. Tässä artikkelissa rajoitutaan tietotekniikan käyttöön ja hankintaan sekä tukeen ja ylläpitoon liittyviin teemoihin.

Laadullisessa tutkimuksessa haastateltiin yhdeksässä kunnassa koulujen tietotekniikan hankintoihin vaikuttavia henkilöitä. Haastatteluun osallistuneet henkilöt olivat kouluista, opetustoimesta ja tietotekniikkapalveluita tuottavista yksiköistä. Puolistrukturoidun haastattelun teemana oli tietotekniikan hankinta ja siihen vaikuttavat tekijät. Haastateltavia pyydettiin kuvaamaan jokin tuttu, tyypillinen tietotekninen hankinta.

Tietotekniikkahankintojen monitahoisuus

Tietotekniikan hankinta nähdään koostuvan laitteiden lisäksi ohjelmista, koulutuksesta ja tukipalveluista (McNurlin & Sprague 2004). Hankinnan painopiste on kuitenkin hyvin usein uudessa teknologiassa, laitteissa ja ohjelmistoissa, vaikka tekniikka itsessään tuottaa harvoin hyötyä. Sen sijaan tietotekniikka mahdollistaa uusia, parempia toimintatapoja ja prosesseja (Brynjolfsson & Hitt 2000). Hyötyjen saaminen tietotekniikan hankinnoista edellyttääkin investointeja aineettomaan pääomaan (Kohli & Devaraj 2004), esimerkiksi tukeen ja koulutukseen.

Tietotekniikan keskeisimmät kustannukset ja hyödyt ovat valtaosin aineettomia eivätkä taloudellisen tunnusluvut kuvaa niitä suoraan. Kustannuspaineen alla voidaan kuitenkin helposti päätyä supistamaan tuki- ja koulutusmenoja. Lisäksi poliittisessa päätöksenteossa keskitytään helposti uuteen teknologiaan. Tämä on vanha ilmiö, jossa vain innostuneisuuden kohteena oleva teknologia on muuttunut. Tässä mielessä tietotekniikalla on tietoyhteiskunnassa samankaltainen rooli kuin höyrykoneilla ja rautatiellä oli aikoinaan teollisuusyhteiskunnassa (Geoghegan &

Lever 2004). Erona aikaisempaan on kuitenkin se, että teknisillä tekijöillä, laitteilla ja ohjelmistoilla on verrattain pieni vaikutus tietotekniikasta saataviin kokonaisuhyötyihin (Geoghegan & Lever 2004; Davis & Olson 1985).

Hyvin usein hankinnassa laitteiden rooli ylikorostuu muiden hankinnan osa-alueiden kustannuksella. Mikäli esimerkiksi koulutusta ei oteta huomioon, hankinnan kokonaisuhyödyt jäävät helposti toteutumatta. Osaamisen ja tarjotun tuen heikkous voikin vesittää laiteinvestoinneista saatavat hyödyt. Eri osa-alueiden on näin ollen oltava tasapainossa. Opettajien tietotekniikan täydennyskoulutuksen oppeja pitää pystyä oikeasti soveltamaan koulussa, koska koulutuksen hyöty tulee vasta soveltamisen myötä. Tämä edellyttää, että koulussa on toimivat laitteet ja ohjelmistot. Lisääntyvän käytön myötä myös tukipalveluiden tarve kasvaa.

Rehtorikyselyssä kartoitettiin koulujen tietotekniikan hankintojen onnistumista. Kysyimme kunkin käyttöalueen (oppiminen ja opetus, opetuksen suunnittelu ja -hallinnointi sekä hallinto) näkökulmasta, miten hyvin tietotekniikan hankintaprosessi toimii ja hankinnat vastaavat käyttötarpeita. Käyttöalueen sisällä (esimerkiksi oppiminen ja opetus) kysyimme hankintaprosessin toimivuutta ja hankinnan tarvestaavuutta eri osa-alueiden näkökulmista (laitteet, ohjelmistot, tuki ja koulutus). Näistä kysymyksistä kertyi yhteensä 8 muuttujaa kutakin käyttöaluetta kohden.

Pääkomponenttianalyysia käyttäen yhden käyttöalueen hankintaa kuvaavat 8 muuttujaa voitiin tiivistää kahdeksi korreloimattomaksi ja semanttisesti mielekkääksi komponentiksi. Esimerkiksi oppimisen ja opetuksen käyttöalueen sisällä hankinnan kokonaisuhyvyyttä voidaan kuvata kahdella pääkomponentilla. Kummassakin komponentissa hankinnan prosessi ja tarvestaavuus sulautuvat erottamattomiksi. Ensimmäinen näistä komponenteista kuvaa hankinnan kokonaisuhyvyyttä käyttöaluekohtaisesti ja selittää 56 % prosessi- ja tarvestaavuusmuuttujien vaihtelusta. Toinen komponentti tarkentaa hankinnan onnistumisten kuvaa painotuksella ns. kovien hankinnan osa-alueiden (laitteet ja ohjelmistot) ja pehmeiden asioiden (koulutus- ja tukipalvelut) välillä. Toisen komponentin selitysosuus on 13% muuttujien kokonaisvaihtelusta.

Hankinnan onnistumista kuvaavien yksittäisten muuttujien sijaan voidaankin perustellusti tarkastella hankinnan kokonaisuhyvyyden komponenttia. Se yhdistää hankinnan prosessia ja tarvestaavuutta mittaavat muuttujat yhteen. Tämän erottamattomuuden perusteella voidaan sanoa, että hyvin toimiva hankintaprosessi johtaa tarvetta vastaaviin hankintoihin – ja päinvastoin. Tämä tarkoittaa sitä, että hankinnan tulokseen voidaan vaikuttaa hankinnan prosessin kautta. Mahdollinen

tyytymättömyys hankinnan lopputulokseen kannattaakin kanavoidsa hankinnan prosessiin, koska näin voidaan parantaa yleisesti tulevaisuuden hankintoja. Hankintaprosessiin vaikuttamalla voidaan myös edistää pedagogisten järjestelmien käyttöä. Ilman tätä prosessinäkökulmaa kouluihin tullaan jatkossakin hankkimaan järjestelmiä, joihin käyttäjät ovat tyytymättömiä.

Erytisen tärkeää on havaita hankinnan tyytyväisyyden käyttöaluekohtaisuus. Tämä tarkoittaa sitä, että samassa koulussa voivat esimerkiksi hallinnon tietojärjestelmät olla hankintaprosessin ja tarvestaavuuden osalta kunnossa vaikka samaan aikaan oppimisen ja opetuksen tietotekniikka olisikin pahasti hunningolla.

Järkevien tietotekniikkainvestointien teko edellyttää tietoa koulun tämänhetkisestä tilanteesta. Vaikka laite- ja ohjelmistotilanteen nykytilan selvittäminenkin on vaivalloista, on sen arvioiminen kuitenkin jotenkin mahdollista ulkoapäin. Olemassa olevien laitteiden ja ohjelmistojen todellisen käytön sekä uusien laitteiden ja välineiden todellisten käyttötarpeiden selvittäminen ei sen sijaan onnistu ulkopuolisen arvioinnin perusteella ilman käyttäjien näkökulmaa (Grudin 1991). Käyttäjiä ei voida ohittaa myöskään arvioitaessa koulutus- ja tukitarvetta.

Käyttäjän näkökulman ymmärtämisen merkityksen korostuessa on tärkeää ymmärtää mitä erilaisia käyttäjätahoja ja käyttötarkoituksia tietotekniikalla on. Tarvitaanko uutta teknologiaa kouluun pedagogisten tavoitteiden näkökulmasta, hallinnollisten tavoitteiden näkökulmasta vai opettajan didaktisista lähtökohdista? Kysymysten pohtimisen kautta päästään analysoimaan toimiiko tietotekniikka uudenlaisten toimintamallien mahdollistajana, niiden ohjaajana vai rajoittajana. Mitä tavoitteita tietotekniikan halutaan koulussa palvelevan?

Rehtorikyselyssä kartoitettiin tietotekniikan merkitystä ja tarvestaavuutta koulussa (ks. Kankaanranta ym. tässä teoksessa). Kysymyksissä käyttöalueet jaettiin oppimisen ja opetuksen, opetuksen suunnittelun ja -hallinnon sekä hallinnon tietotekniikkaan alueisiin. Rehtorit näkivät hallinnon järjestelmillä olevan kiistatta suurimman merkityksen ja ne myös parhaiten vastasivat käyttötarpeita. Näyttääkin siltä, ettei tietotekniikan asema ja rooli oppimisessa ja opetuksessa ole vakiintunut.

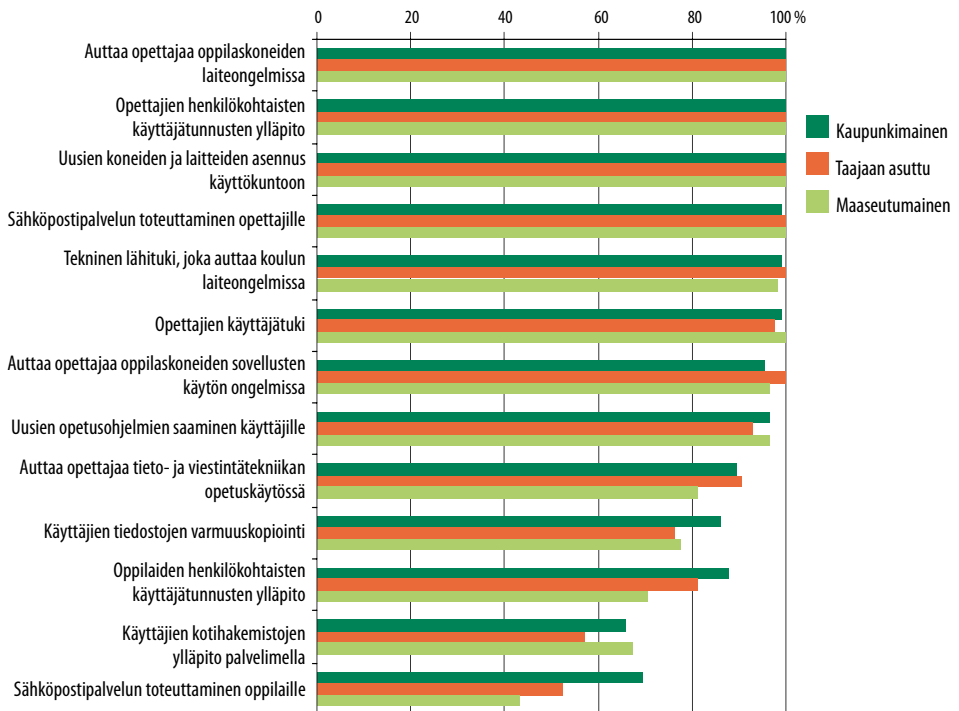
Rehtoreita pyydettiin myös arvioimaan erilaisten pedagogisten rajoitteiden merkittävyyttä oman koulunsa näkökulmasta. Rajoitteita on kartoitettu aiemmin SITES 2006-tutkimuksessa (Kankaanranta ja Puhakka 2008). Vaikka koulut ovat erilaisia, niiden pedagogista toimintaa rajoittavien tekijöiden merkittävyyksien eroista voidaan tehdä joitakin yleistyksiä (ks. Kankaanranta ym. tässä teoksessa). Tukeen ja koulutukseen liittyvillä rajoitteilla oli keskeinen merkitys. Onkin tärkeää tiedostaa,

että tietotekniikan käytölle on olemassa joukko erittäin merkittäviä rajoitteita, joita ei voida ratkaista laite- ja ohjelmistohankinnoilla.

Ylläpito ja tuki osana hankintaa

Tietotekniikan tukitoimet hoidetaan kouluissa hyvin vaihtelevalla tavalla. Rehtori-kyselyssä kartoitettiin koulujen tietotekniikkaa koskevien tukitoimien tarjoajia ja vastuutahoja. Kuviossa 1 erilaiset tukitoimet on listattu niiden yleisyysjärjestyksessä ja luokiteltu kuntakoon mukaisesti. Vastauksissa (n=799) on mukana perusopetuksen lisäksi myös lukiot. Prosenttiosuus yksittäisen tukitoimen kohdalla tarkoittaa sitä, miten suuressa osassa kouluista kyseinen tukitoimi on jonkin rehtorin nimeämän toimijan vastuulla (mukaan lukien ”jokin muu taho”).

Kuviosta 1 nähdään, onko jokin tukitoimenpide yleensä hoidettu vai ei. Perusopetuksen kouluissa tietotekniikan tukitoimien hoitamisessa on huomattavia

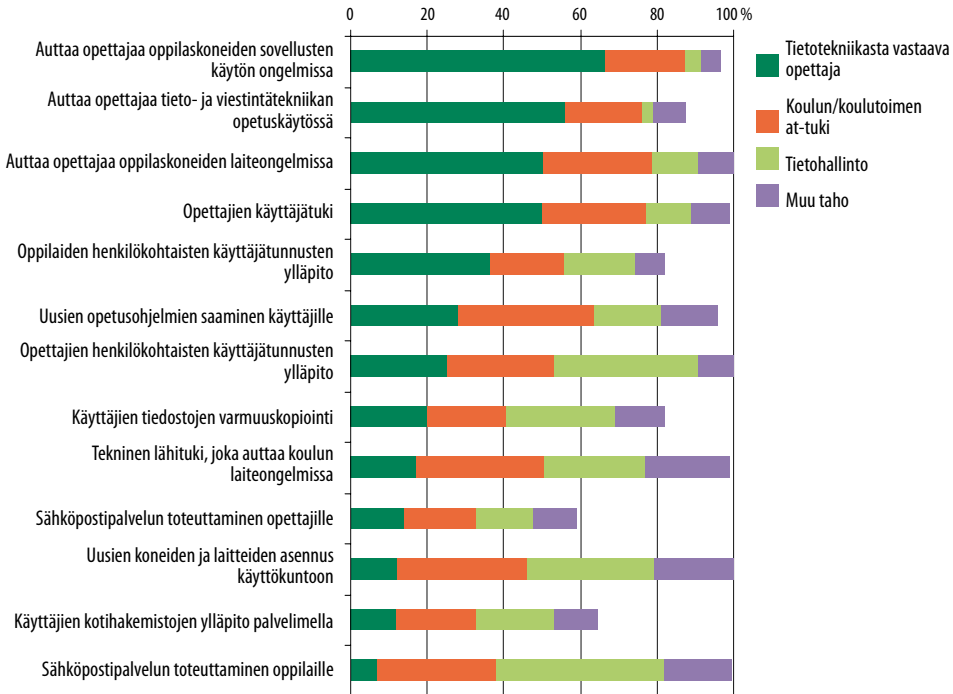


Kuvio 1. Tietotekniikan tukitoimien hoitaminen kuntakoon mukaisesti

tehtäväkohtaisia eroja. Useimmiten ilman tukea jäävät toimenpiteet koskevat opettajan pedagogista tukea, käyttäjien kotihakemistojen ylläpitoa ja tiedostojen varmuuskopiointia sekä oppilaille tarjottujen käyttäjätunnusten ja sähköpostipalvelun toteuttamista ja ylläpitoa.

Kuviossa 2 tukitoimenpiteet on esitetty tukitahoittain. ‘Muu taho’ tarkoittaa kunnan tai koulun ostamaa palveluntarjoajaa, puhelintukea tai muuta luettelematonta tahoja. Tuki- ja ylläpitotoimenpiteet on järjestetty sen mukaan, miten suuri osuus tehtävästä on koulun tietotekniikasta vastaavalla opettajalla ja muilla opettajilla.

Tuki- ja ylläpitotehtävät ovat koulun tietotekniikasta vastaavan opettajan vastuulla etenkin tietotekniikan pedagogista käyttöä koskevien tehtävien osalta (ks. kuvio 2). Tämä vastuuttaminen on toisaalta ymmärrettävää, sillä opettajalla on hyvä tuntemus koulun arjesta ja hänen kauttaan tukipalvelut ovat lähellä asiakkaita – muita opettajia ja oppilaita. Tietotekniikkavastaavan merkittävä rooli tukipal-



Kuvio 2. Pedagogiset tuki- ja ylläpitotoimet tukitahoittain

veluissa ei ole kuitenkaan ongelmaton. Koulujen tietotekniikkavastaaville tuki- ja ylläpitotoimet ovat vain osa työnkuvasta. Lisäksi maksettava korvaus määräytyy usein viikkotuntikorvauksena, ollen keskimäärin noin 1–2 viikkotuntia. Voidaan-kin kysyä, miten tietotekniikkavastaavan aika ja osaaminen riittävät varsinkin erilaisten teknisten ja ylläpidollisten tukitoimien hoitamiseen.

Tietotekniikasta vastaavan opettajan roolilla on merkittäviä taloudellisia ja organisoinnillisia vaikutuksia koulun tietotekniikan palveluiden priorisoinnin näkökulmasta. Esimerkiksi vertailtaessa erilaisia tietotekniikan ratkaisuja kustannusten näkökulmasta, pitäisi pystyä arvioimaan koulun oman työn osuus ja siten erityisesti opettajan työn osuus mahdollisimman hyvin. Mikäli joissakin vaihtoehdoissa tuki- ja ylläpitokulut on kattavasti eritelty ja laskettu jo tarjouksessa ja osassa vaihtoehdoista ei, vääristyy valintatilanne väistämättä. Tuki- ja ylläpitokustannusten osuus on merkittävä investoinnin koko elinkaaren aikaisista kustannuksista. Ylipäätään aineettomat kustannustekijät ovat tietotekniikassa kaikkein suurimmat ja vaikeimmin arvioitavissa (Brynjolfsson & Hitt 2000). Jopa 70 % tietotekniikan kustannuksista muodostuu aineettomista palveluista, tuesta ja ylläpidosta (Gartner Group 2002).

Tietotekniikasta vastaavan opettajan harteille on säilytetty monia hyvin erilaisia tehtäviä, joista korostuvat etenkin pedagogiset tuki- ja ylläpitotehtävät. Kuvion 2 tehtävälistan perusteella on ilmeistä ettei tietotekniikasta vastaavan opettajan resurssit riitä koko vastuualueen kattamiseksi. Erityisesti vaativimmat tuki- ja ylläpitopalvelut edellyttävät erityisosaamista. Tällaisten tehtävien osalta tietoteknisen tuen, tietohallinnon ja mahdollisesti ostetun palveluntarjoajan rooli korostuu. Esimerkiksi verrattaessa sähköpostipalvelun toteuttamista opettajille ja oppilaille, havaitaan että vain 60 % kouluista kyseinen palvelu on järjestetty oppilaille. Toisaalta huomataan, että tietotekniikasta vastaavan opettajan rooli on oppilaiden palvelussa suurempi. Siitä huolimatta, että tietotekniikkavastaavan resurssit ovat hyvin rajalliset tukipalveluiden järjestämiseen, vastuuopettajalla on etenkin pedagogisten tuki- ja ylläpitopalveluiden hoitamisessa merkittävin rooli. Tämä viittaa vahvasti siihen, että koulun tietotekniikan palveluissa pedagogiset käyttötarkoitukset ovat puutteellisesti resursoituja ja muita käyttöalueita heikommin priorisoituja.

Miten opettajan rooli tietotekniikasta vastaavana vaihtelee erikokoisissa kunnissa tuki- ja ylläpitotehtävittäin? Tämän arvioimiseksi on taulukkoon 1 listattu tuki- ja ylläpitotehtävät järjestykseen sen mukaan, miten merkittävä rooli tietotekniikasta vastaavalla opettajalla on tehtävän hoitamisessa.

Taulukko 1. Tukitehtävät tietotekniikasta vastaavan opettajan osuuksien mukaisessa järjestyksessä kuntatyypeittäin (K=kaupunkimainen, T=taajaan asuttu, M=maaseutumainen kunta)

Tukitoimi	K	T	M
Auttaa opettajaa oppilaskoneiden sovellusten käytön ongelmissa	1	1	1
Auttaa opettajaa tieto- ja viestintätekniikan opetusikäytössä	2	2	2
Auttaa opettajaa oppilaskoneiden laiteongelmissa	3	4	4
Opettajien käyttäjätuki	4	3	3
Oppilaiden henkilökohtaisten käyttäjätunnusten ylläpito	5	5	6
Uusien opetusohjelmien saaminen käyttäjille	7	6	7
Opettajien henkilökohtaisten käyttäjätunnusten ylläpito	6	7	9
Käyttäjien tiedostojen varmuuskopiointi	8	9	5
Tekninen lähituki, joka auttaa koulun laiteongelmissa	10	10	8
Sähköpostipalvelun toteuttaminen oppilaille	9	8	12
Uusien koneiden ja laitteiden asennus käyttökuntoon	13	11	10
Käyttäjien kotihakemistojen ylläpito palvelimella	11	12	11
Sähköpostipalvelun toteuttaminen opettajille	12	13	13

Taulukon 1 kuntatyyppin mukaan nimetyissä sarakkeissa olevat järjestysluvut kuvaavat tuki- ja ylläpitotehtävien järjestyslukuja erikokoisissa kunnissa. Näiden järjestyslukujen perusteella näyttää siltä, että kunnan koolla ei ole ainakaan merkittävää vaikutusta opettajan rooliin tuki- ja ylläpitotehtävien hoitamisessa.

Hankintaan osallistuminen

Erilaisten pedagogisen tietotekniikan tarpeiden kartoittaminen ei ole helppoa ulkoapäin. Kullakin hankinnan osa-alueella (laitteet, ohjelmistot, tuki tai koulutus) joudutaan arvioimaan investoinnin merkittävyyttä. Käytännön merkittävyyden arviointi on kuitenkin erittäin hankalaa ilman käyttäjätahojen huomioon ottamista (Grudin 1991).

Tarkastelimme koulujen tietotekniikan hankintaprosesseja yksityiskohtaisesti yhdeksässä kunnassa. Tuloksena oli yhdeksän erilaista hankintatapaa. Se, miten

käyttäjät tulevat hankinnoissa huomioon otetuiksi vaihtelee riippuen siitä, miten hankinta on järjestetty. Käyttäjien huomioon ottaminen tietotekniikan hankinnoissa vaihtelee eri kuntien välillä.

Niin järjestelmien hankinnan kuin operatiivisen toiminnankin kannalta keskeistä on kommunikaatio koulun ja palveluita tuottavan tahon välillä. Taulukossa 2 esitellään kolme kuntaesimerkkiä, joista jokaisessa on ollut puutteita ja ongelmia viestinnässä koulun ja palvelun toimittajan välillä. Taulukossa esitellään kunnan alkutilanne ja ongelma, mahdollinen muutos tai ratkaisu sekä kuvataan lyhyesti tilanne muutoksen jälkeen. Muutamassa kunnassa ongelmaan on reagoitu, mutta monessa kunnassa viestintäongelma on yhä olemassa ja odottaa ratkaisua.

Keskeisesti vaikuttavana tekijänä nousi esille innostuneen, asian omaksi kokevan henkilön rooli – yleensä kunnissa oli aukko vastuualueissa pedagogisten teknologioiden hoidossa. Mikäli tämä henkilö oli teknisesti suuntautunut, myös hankinnat olivat teknisesti painottuneita. Mikäli kyseinen henkilö oli pedagogisesti orientoitunut, vastaava painopiste heijastui myös hankinnoissa.

Rehtorikyselyn hankintatahoja koskevaan osioon vastasi 730 perusopetuksen ja lukion rehtoria. Keskeisenä tuloksena tulosten analysoinnissa nousi esiin se, että hankintaan osallistumisella on merkitys hankinnan onnistumisen kannalta. Keskeisin rooli on käyttäjillä eli opettajilla ja rehtorilla. Opettajan merkitys korostuu pedagogisia järjestelmiä hankittaessa, sillä hän on opetuksen paras asiantuntija. Rehtori taas katsoo asiaa yksittäistä opettajaa laajemmin koko koulun näkökulmasta. Kunnan tietotekninen tuki taas tarjoaa teknistä asiantuntemusta. Koulutoimella on rooli koulutuspalveluiden hankintaan myönteisesti vaikuttavana tekijänä.

Kullakin toimijalla on oma roolinsa hankinnassa. Mikäli joku osapuoli tai heidän näkemyksensä jää puuttumaan hankintaprosessista, vastaavasti heidän näkökulmansa jää vähemmälle huomiolle. Valitettavan usein opettajat eivät osallistu tietotekniikan hankintaan. Tällöin heidän intressinsä ja osaamisensa jäävät hyödyntämättä. Täten myös hankittu teknologia heijastaa näitä puutteita – teknologiset järjestelmät eivät tue pedagogisia tavoitteita. Pahimmassa tapauksessa 'teknisesti onnistunut' hankinta jää kokonaan hyödyntämättä.

Taulukko 2. Kuntien pedagogisten tietotekniikkapalveluiden järjestämiseen liittyviä ongelmia

Koko	Kunta A. Suuri kaupunkimainen kunta	Kunta B. Keskipikokoinen kaupunkimainen kunta	Kunta C. Pieni kaupunkimainen kunta
Alkutilanne	Kunnan laajuinen keskitetty tietohallinto, joka vastaa hankinnoista kouluille	Kuntayhtymän keskitetty tietohallinto	Kunnan oma tietohallinto huolehtii täysin koulujen tietojärjestelmien hankinnasta, tuesta ja operoinnista.
Ongelman kuvaus	Kunnan tietohallinto on nimennyt kouluille atk-tukihenkilöitä, jotka ovat vastuussa koneiden asennuksesta, operoinnista ja tuesta. Atk-tukihenkilöä ei kuitenkaan saada kouluille edellä mainittuja töitä tekemään, koska häneen ei saada yhteyttä.	Kouluille on nimetty atk-tukihenkilöitä, jotka vastaavat järjestelmien operoinnista. Ongelmana kunnassa on viestintä koulujen ja keskitetyn tietohallinnon välillä. Kouluilla on valtava määrä järjestelmiä, joista vian ilmetessä otetaan suoraan yhteys tietohallintoon. Tietohallinto vastaa kuntayhtymän kaikista tietoteknisistä ratkaisuista terveydenhuollosta koulu-toimeen. Rajattujen resurssien takia tietohallinto ei ehdi reagoida kaikkiin viesteihin, jolloin koulut kokevat, että heitä ei huomioida lainkaan.	Kommunikaatio ei toiminut koulujen ja tietohallinnon välillä samoin laitteistojen asennusta ja ylläpitoa saatettiin joutua odottamaan kuukausia.
Muutos / ratkaisu	-	Palkattiin tv-t-koordinaattori, joka toimii välittäjänä, ongelmanratkaisijana ja eräänlaisena katalysaattorina koulujen ja tietohallinnon välillä.	Hankittiin uusi palvelutoimittaja koulun pedagogisille ratkaisuille vastaamaan tietojärjestelmien toimituksesta ja toimivuudesta. Lisäksi palkattiin kokoaikainen mikrotukihenkilö vastaamaan koulujen tarpeisiin.
Tilanne muutoksen jälkeen	”Ei ole tullut valituksia, mutta se niin inhimillinen prosessi on, että kyllähän siinä mahdollisuuksia on, että sitä ei saa heti ja se kestää jonkin aikaa.” (koulutoimi)	”Viime vuoden aikana ei yhtään rehtorikokousta, jotka tähän asiaan olisivat ottaneet kantaa.” (koulu-toimenjohtaja)	”Toimittajien ja koulujen välillä meillä on yksi kaveri, joka on hoitamassa tätä meidän koko atk:ta (mikrotukihenkilö). Hän on toimittajan ja koulujen välinen linkki ja ammattilainen ja sitä kautta keskustelu menee hyvin.” (eräs rehtori)

Pohdintaa

Tietotekniikka koulussa on moniulotteinen asia. Sillä on pedagogisten käyttötarkoitusten lisäksi keskeinen rooli esimerkiksi hallinnon työssä. Tietotekniikka voidaan jakaa hankinnan osa-alueiksi laitteisiin, ohjelmiin, tukeen ja koulutukseen. Tämän moniulotteisuuden hallitsemiseksi on tärkeää pyrkiä saamaan tasapainoon niin käyttötarkoitukset kuin hankinnan osa-alueetkin. Näyttää siltä, että esteet tietotekniikan opetusikäyttöön lisäämiseksi ovat suurelta osin tukeen ja koulutukseen liittyviä. Hankinnassa pitäisikin olla aidosti käyttäjien tarpeet ja näkökulma mukana. On tärkeää kiinnittää huomiota niihin käytänteisiin, joilla tieto- ja viestintätieteiden hankinnat koulussa tehdään.

Käyttötarkoitusten tasapainottamiseksi on tärkeää, että hankintaprosessissa on mukana kunkin käyttötarkoituksen asiantuntijoita – loppukäyttäjiä. Hankinnan osa-alueiden tasapainon vuoksi on tärkeää, että hankinta nähdään kokonaisuutena, jossa tuki ja koulutus ovat aivan yhtä keskeisiä kuin laitteet ja ohjelmat. Toimiva vuorovaikutus käyttäjien ja palveluntarjoajien välillä on aivan keskeistä.

Kuten tutkimuksemme osoittaa, pedagogiset tietotekniikkainvestoinnit ovat hyvin monitahoinen ja monimutkainen ilmiö. Tutkimuksessa havaittu hankintaprosessin toimivuuden ja tarvestaavuuden yhteys on mielenkiintoinen vaikkakaan ei täysin uusi tulos (esimerkiksi McNurlin & Sprague 2006; Davis & Olson 1985; Barki ym. 1993). Voidaan väittää, että hankinnan onnistuminen edellyttää kokonaisvaltaista näkemystä, jossa laitteiden, ohjelmistojen, tuen ja käyttökoulutuksen on nivouduttava tiiviisti yhteen. Nykyisen kaltaisesta laitteisiin ja ohjelmistoihin keskittyvästä toimintamallista tulisikin siirtyä entistä enemmän koulujen tietotekniikkainvestointeja kokonaisvaltaisesti lähestyvään ja kaikki osatekijät huomioivaan malliin.

Kokonaisvaltainen lähestymistapa korostaa käyttäjien huomioon ottamista hankinnassa. Tämä voi olla monitasoista, alkaen yksinkertaisesta vaatimusmäärittelystä ja päättyen käyttäjien tiiviiseen osallistumiseen (Kujala 2003; Iivari & Iivari 2010; Tietotekniikan liitto 2005). On havaittu, että mitä tiiviimmin käyttäjät ovat hankintaprosessissa mukana, sitä tyytyväisempiä he ovat lopputulokseen, vaikka se ei teknisesti edistyksellisin olisikaan (Lynch & Gregor 2004). Käyttäjien huomioiminen toisaalta korjaa kehittäjien virheellisiä käyttäjästereotyyppioita (Isomäki 2002), toisaalta auttaa ymmärtämään käyttökontekstia (Cherry & Macredie 1999) ja käyttäjien erilaisia käyttötapoja (Kyng 1994; Bødker & Pekkola 2010). Lisäksi

se vähentää uusien teknologioiden käyttöönoton aiheuttamaa muutosvastarintaa (Piderit 2000).

Käyttäjien osallistumisesta hankintaan on puhuttu paljon (Iivari ym. 2010). Iivari ja Iivari (2010) näkevät käyttäjän osallistumisen yhtenä käyttäjakeskeisyyden näkökulmana. Käyttäjä itsessään voidaan ajatella todellisena henkilönä, keski-vertokäyttäjänä, käyttäjään liittyvinä ominaisuuksina tai mielikuvana käyttäjästä. Käyttäjien huomioimisessa onkin ongelmana mm. käyttäjien tunnistaminen ja heidän osallistamisensa (esim. Alam 2002; Gould & Lewis 1985; Grudin 1991; Iivari & Iivari 2010; Kujala 2003; Kyng 1994). Kuitenkin käyttäjien osallistaminen hankintaan opettaa sekä käyttäjiä että teknisiä henkilöitä niin, että he paremmin ymmärtävät toistensa ajattelua (Millerand & Baker 2010). Mitä paremmin opettajat saadaan huomioitua hankintaprosessissa, sitä paremmin he ymmärtävät tietotekniikan toimittajan haasteita – ja päinvastoin. Tällöin eri osapuolet pystyvät entistä paremmin vastaamaan toistensa toiveisiin ja tarpeisiin.

Tutkimuksen mukaan opettajien käyttötaidot ja epävarmuus käyttää uutta tekniikka aiheuttavat ongelmia. Tätä ongelmaa voitaisiin ratkaista käyttäjäkoulutuksella tai paremmalla paikallistuella (Sahay & Robey 1996). Koulutuksella voidaan muuttaa käyttäjien uskomuksia ja asenteita (Bhattacharjee & Premkumar 2004; Thatcher & Perrewé 2002) sekä motivoida heitä (Eason 1998). Käyttäjäkoulutuksen tarjoamisessa on otettava huomioon käyttäjien yleinen teknologian ymmärtämisen taso (Yi & Davis 2003; Oinas-Kukkonen ym. 2010). Yksittäisiä sovelluksia ei kannata opettaa, ellei teknologia itsessään ole jo tuttua. Käyttäjäkoulutusta täytyykin siis lähestyä ja järjestää sekä yleisen teknologiankäytön että tietyn sovelluksen näkökulmasta (Gupta & Bostrom 2006).

Opettajien puutteelliset tekniset käyttötaidot ovat kuitenkin vain yksi rajoite. Sen lisäksi pedagogisten tietoteknisten ratkaisujen käyttöä haittaa teknisen tuen puute. Näyttääkin siltä, että paikallisen käyttötuen siirtäminen koulujen tietotekniikkavastaavalle ei johda kokonaisvaltaisesti hyvään lopputulokseen. Tietotekniikasta vastaavat opettajat tekevät sivutyönä niukoilla aikaresursseilla useita tuki- ja ylläpitotehtäviä. Vaikka osa tehtävistä voidaan tehdä yhteistyössä kunnan tietohallinnon kanssa, jotkut tehtävät jäävät helposti tekemättä. Tällaisia ovat esimerkiksi tekniikan käyttöön ja koulutukseen liittyvät tehtävät. Riviopettajille ei yksinkertaisesti tarjota tarpeeksi lähikoulusta ja -tukea uuden tekniikan hyödyntäjiksi.

Tietotekniikkaan voidaan suhtautua monella tavalla niin yksilö kuin organisaatiotasolla (Geoghegan & Lever 2004). Heeks ja Davies (1999) tuovat esille neljä

erilaista roolia tietotekniikalle organisaatioiden kehittämisessä. Kaksi ääripäätä ovat tietotekniikan jättäminen kokonaan ilman huomiota ja teknologian mahdollisuuksien varaukseton ihannoiti. Ensin mainitussa tapauksessa koko asia jätetään ottamatta huomioon niin suunnitelmissa kuin uudistuksissakin. Toisessa ääripäässä tietotekniikalla on itseisarvoinen asema muutosten veturina. Teknologia nähdään silloin ihannoidusti jonkinlaisena viisasten kivenä ja ratkaisuna kaikkeen. Näiden ääripäätä edustavien roolien lisäksi tietotekniikka voidaan pitää asiantuntijoiden vastuulle kuuluvana itsenäisenä saarekkeena. Tällöin tietotekniikka on kyllä mukana suunnitelmissa, mutta irrallisena osana. Rakentavimmillaan tietotekniikka on integroituna osaksi organisaation toimintaa ja muutosta – ei siis itseisarvona vaan keinona saavuttaa arvokkaiksi nähtyjä tavoitteita.

Edellä kuvatut roolit eivät rajoitu pelkästään organisaatioihin. Myös yksilötasolla vallitsee vastaavanlainen suhtautumisten kirjo. Yksilötasolla ihmisten kiinnostuneisuus, innostus ja tietämys tietotekniikasta vaihtelee. Suomalaisen opettajan erityispiirteisiin kuuluu, että opettaja on varsin itsenäinen toimija moniin kansainvälisiin kollegoihinsa verrattuna (Säntti 2008). Opettajien itsenäisen roolin johdosta eroavaisuudet korostuvat. Samassakin koulussa voi olla opettajia, jotka pyrkivät integroimaan tietotekniikkaa opetukseensa ja opettajia, jotka pyrkivät välttämään koko aihetta. Yhtä lailla koulun instituutiotasolla suhtautuminen tietotekniikkaan voi vaihdella. Jossakin koulussa tietotekniikan strategia on dokumentoitu, toisessa integroitu arjen käytäntöihin. Suhtautumisissa voi luonnollisesti olla ristiriitoja, sillä tietotekniikan rooli organisaatiossa voi olla yhtä ja yksilötasolla toista. Opettaja voi esimerkiksi olla innokas ottamaan tietotekniikkaa mukaan opetukseen, mutta koulu ei tarjoa siihen riittäviä mahdollisuuksia. Koulun organisaatiotasolla voi olla yleviä tavoitteita ja suunnitelmia tietotekniikan roolista opetuksessa, mutta käytännössä opettajan kannalta ratkaisut eivät ole toimivia. Toisaalta opettaja voi olla haluton muuttamaan omia toimintatapoja.

Koulujen tietotekniikan hankinnat on usein keskitetty kunnan tietohallinnolle. Tämä on usein järkevää, sillä järjestelmien vakiointi, ylläpidon ulkoistaminen ja käyttäjien oikeuksien rajoittaminen ovat tapoja säästää ylläpidossa ja lisätä tietoturvaa. Samalla kuitenkin käyttäjien autonomia tietotekniikan hyödyntämiseen kapenee, vaikka opettajilla on valta valita sopivimmiksi katsomansa opetusmenetelmät. Tätä ongelmaa korostaa se, että samaan aikaan yksityisen käytön puolella vaihtoehtojen lukumäärä on kasvanut (esimerkiksi selainpohjaiset sovellukset).

Kenellä pitäisi sitten olla valta ja vastuu, koululla vai yksittäisillä opettajilla? Kysymys on pitkälle vallan ja vastuun keskittämisestä ja hajauttamisesta. Brafman ja Beckstrom (2006) antavat lukuisia esimerkkejä keskitetyn organisaation heikkouksista ja hajaannutetun organisaation vahvuuksista. Esimerkiksi Wikipedia-tietosanakirjaa edeltänyt Nupedia oli organisaatorakenteeltaan hierarkkinen. Kuitenkin vasta organisaatorakenteen hajauttaminen sai Wikipedian kukoistamaan ja teki siitä menestyksen. Organisaatioiden tarkastelu puhtaasti hajautettuna tai keskitettynä ei anna parasta kuvaa niiden menestystekijöistä. Kiinnostavimmat käytännön esimerkit hajautuksen hedelmällisyydestä tulevat niin sanotuista hybridi-yhdistelmäorganisaatioista, joita esimerkiksi Amazon ja Ebay edustavat. Yhtäältä molemmat toimivat hajautetun kaupankäynnin ekosysteeminä, toisaalta ne tarjoavat rahan välittämiseen ja tavaroiden toimittamiseen erikoistuneita keskitettyjä ja luotettuja palveluita.

Koulussa tietotekniikka on mukana erilaisissa käyttötarkoituksissa. Käyttöalueet eroavat toisistaan ja saattavat edellyttää erilaista keskittämisen ja hajauttamisen tasapainoa. Esimerkiksi jotkin koulun hallinnon järjestelmät ovat yleisesti käytössä kunnan hallinnossa. Kuitenkin jos kaikki hankinnan päätöksenteko on keskitetty hallinnon käyttöalueen järjestelmien näkökulmasta, organisaation luova toiminta halvaantuu eivätkä tarjotut palvelut ole välttämättä sopivia muihin käyttötarkoituksiin. Keskittämistä ja hajauttamista tulisikin tarkastella eri käyttöalueiden sisäisten vaatimusten näkökulmasta hybridimallina. Tällöin korostuu se, kuka tai mikä toimija palvelun voi parhaiten käyttäjien toiveiden mukaan tarjota.

Opetuksen ja oppimisen tietotekniikka pitäisi nähdä omana erityisalueenaan, johon liittyvässä päätöksenteossa erityisesti opettajilla on keskeinen rooli. Muutoinkin käyttäjien mahdollisuutta osallistua hankinnan suunnitteluun pitäisi parantaa. Koska onnistunut hankintaprosessi tuottaa onnistuneita hankintoja, olisi hankintaprosessia kehitettävä koko ajan. Opettajien mahdollisuuksia osallistua tietotekniikan pedagogisen käytön täydennyskoulutukseen pitäisi parantaa luomalla kannustimia koulutukseen osallistumiseen ja poistamalla mahdollisia organisatorisia osallistumisen esteitä. Tukipalveluiden merkitys pitäisi tunnustaa niin, että niihin osoitetaan jo hankinnan suunnitteluvaiheessa riittävästi resursseja. Tavoitteena pitäisi olla, että eri osapuolet työskentelevät onnistuneen – käytettävän ja käytetyn – tietotekniikan hankkimisen hyväksi.

Lähteet

- Alam, I. 2002. An exploratory investigation of user involvement in new service development. *Journal of the Academy of Marketing Science* 30 (3), 250–261.
- Barki, H., Rivard, S. & Talbot, J. 1993. Toward an assessment of software development risk. *Journal of Management Information Systems* 10 (2), 203–225.
- Bhattacharjee, A. & Premkumar, G. 2004. Understanding changes in belief and attitude toward information technology usage: A theoretical model and longitudinal test. *MIS Quarterly* 28 (2), 229–254.
- Brafman, O. & Beckstrom, R.A. 2006. *The starfish and the spider: The unstoppable power of leaderless organizations*. London: Penguin Books.
- Brynjolfsson, E. & Hitt, L. M. 2000. Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *The Journal of Economic Perspectives* 14 (4), 23–48.
- Bødker, S. & Pekkola, S. 2010. Introduction the debate section: A short review to the past and present of participatory design. *Scandinavian Journal of Information Systems* 22 (1), 45–48.
- Cherry, C. & Macredie, R. D. 1999. The importance of context in information system design: An assessment of participatory design. *Requirements Engineering* 4, 103–114.
- Davis, G. B. & Olson, M. H. 1985. *Management information systems: Conceptual foundations, structure and development*. New York: McGraw-Hill.
- Eason, K. 1988. *Information technology and organisational change*. London: Taylor & Francis.
- Gartner Group. 2002. IT spending and demand survey. Gartner and Sound-View Technology Group at Gartner Symposium/ITxpo. Orlando, FL: Gartner. Saatavilla: <http://www.gartner.com/1_research-analysis/execsummary_gartner.pdf> (luettu 18.10.2010).
- Geoghegan, L. & Lever, J. 2004. *ICT for social welfare – a toolkit for managers*. Bristol: The Policy Press.
- Gould, J.D. & Lewis, C. 1985. Designing for usability: Key principles and what designers think. *Communications of the ACM* 28 (3), 301–311.
- Grudin, J. 1991. Interactive systems: bridging the gaps between developers and users. *IEEE Computer* 24 (4), 59–69.
- Gupta, S. & Bostrom, R. P. 2006. End-user training methods: What we know, need to know. *Teoksessa Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR Conference on Computer Personnel Research*, April 13–15, 2006. Claremont, California, USA: ACM Press, 172–182.
- Heeks, R. & Davies, A. 1999. Different approaches to information reform. *Teoksessa R. Heeks (toim.) Reinventing government in the information age: IT public sector reform*. London: Routledge, 22–48.
- livari, J. & livari, N. 2010. Varieties of user-centeredness: An analysis of four systems development methods. To appear in *Information Systems Journal*.
- livari, J., Isomäki, H. & Pekkola, S. 2010. The user – the great unknown of systems development: Reasons, forms, challenges, experiences and intellectual contributions of user involvement. *Information Systems Journal* 20 (2), 109–117.
- Isomäki, H. 2002. *The prevailing conceptions of the human being in information systems development: Systems designers' reflections*. University of Tampere. Department of Computer and Information Sciences A2002-6.
- Kankaanranta, M. & Puhakka, E. 2008. Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä – kansainvälisen SITES 2006 -tutkimuksen tuloksia. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos. Saatavilla: <<http://ktl.jyu.fi/img/portal/13816/SITES-julkaisu.pdf>> (luettu 18.10.2010).
- Kohli, R. & Devaraj, S. 2004. Realizing the business value of information technology investments: An organizational process. *MIS Quarterly Executive* 3 (1), 53–68.
- Kujala, S. 2003. User involvement: A review of the benefits and challenges. *Behaviour & Information Technology* 22 (1), 1–16.
- Kyng, M. 1994. Scandinavian design: Users in product development. *Teoksessa Proceedings of the Conference on Computer-Human Interaction (CHI'94)*. New York: ACM Press, 3–9.

- Lynch, T. & Gregor, S. 2004. User participation in decision support systems development: Influencing system outcomes. *European Journal of Information Systems* 13 (4), 286–301.
- McNurlin, B.C. & Sprague, R.H. Jr. 2006. *Information systems management in practice*. 7th edition. Englewood Cliffs, N J: Prentice Hall.
- Millerand, F. & Baker, K. S. 2010. Who are the users? Who are the developers? Webs of users and developers in the development process of a technical standard. *Information Systems Journal* 20 (2), 137–161.
- Moyle, K. 2008. Total cost of ownership and total value of ownership. Teoksessa J. Voogt & G. Knezek (toim.) *International handbook of information technology in primary and secondary education*. New York: Springer, 615–631.
- Oinas-Kukkonen, H., Hohtari, S. & Pekkola, S. 2010. Organizing end-user training: A case study of an e-bank and its elderly customers. *Journal of Organizational and End User Computing* 22 (4), 95–112.
- Piderit, S. K. 2000. Rethinking resistance and recognising ambivalence: A multidimensional view of attitudes towards an organisational change. *Academy of Management Review* 25 (4), 783–794.
- Sahay, S. & Robey, D. 1996. Organizational context, social interpretation, and the implementation and consequences of geographic information systems. *Accounting, Management & Information Technology* 6 (4), 255–282.
- Säntti, J. 2008. Opettajan muuttuva työ vastakohtaisuuksien näkökulmasta. *Kasvatus & Aika* 2 (1), 7–22.
- Thatcher, J. B. & Perrewé, P. L. 2002. An empirical examination of individual traits as antecedents to computer anxiety and computer self-efficacy. *MIS Quarterly* 26 (4), 381–396.
- Tietotekniikan liitto. 2005. *Tietojärjestelmän hankinta: ohjelmistotoimittajan ja -ratkaisun valinta*. Talentum.
- Yi, M. Y. & Davis, F. M. 2003. Developing and validating an observational learning model of computer software training and skill acquisition. *Information Systems Research* 14 (2), 146–169.

Opetuksen tietotekniikkapalvelut – ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa tarkastellaan suomalaisten peruskoulujen opetuksen tietotekniikkapalveluihin ja niiden järjestämiseen liittyviä ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia. Artikkelin perustuu haastatteluaineistoon, joka on kerätty osana laajempaa tutkimushanketta. Hankkeessa on tavoitteena laatia arviointikriteeristö tietotekniikkapalveluiden teknisille ratkaisuille, toteutustavoille, hankintaprosesseille ja taloudellisen vaikuttavuuden arvioinnille. Tutkimushankkeen osana tehtyjen haastattelujen tarkoituksena oli kerätä taustatietoa taloudellisen vaikuttavuuden arvioinnin tueksi. Haastatteluaineiston keskeiset havainnot tukevat soveltuvin osin myös työpaketissa tarkasteltavia muita arviointikriteerejä (tekniset ratkaisut ja niiden toteutustavat, poliittiset tavoitteet, organisatoriset tarkastelut, innovatiivisuus ja ekologisuus). Haastattelujen tuloksena saatiin laaja ja monipuolinen näkemys siitä, millaisia ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia tietotekniikkapalveluissa tällä hetkellä on suomalaisen koulumaailman näkökulmasta katsottuna.

Koulutusjärjestelmän nykytila ja haasteet

Koulut ovat Suomessa hyvin itsenäisiä perusopetuksen järjestämisessä. Suomessa on vahva kunnallishallinnollinen autonomia, ja lisäksi opettajat saavat vapaasti valita käyttämänsä pedagogiikan ja opetusmenetelmän. Opetussektorin toiveet, tarpeet ja toimintaedellytykset vaihtelevat paljon jopa yksittäisen kunnan sisällä. Kuitenkin maanlaajuisesti tarkasteltuna kaikille koululaisille pitäisi voida tarjota tasavertaiset mahdollisuudet oppia hyödyntämään tietoyhteiskunnan peruspalveluja. Perustuslain (1999/731) mukaan kansalaisten on oltava tasa-arvoisia julkishallinnon palveluiden saatavuuden ja laadun suhteen, mikä ei välttämättä nykytilanteessa toteudu (Oikeusministeriö 2010).

Koko koulutusjärjestelmän haasteena on luoda tasa-arvoiset mahdollisuudet yksilön oman osaamisen uudistamiseksi elinkaaren eri vaiheissa. Kehitys edellyttää myös monien koulutuksessa käytössä olleiden perinteisten toimintamallien ennakkoluulotonta muuttamista ja uusien palvelumallien rakentamista. Opetus- ja kulttuuriministeriön valmistelutyöryhmän (2010) mukaan suurimmat ongelmat löytyvät koulukulttuurin ja pedagogiikan vähäisestä muutoksesta sekä siitä, että opettajilla ei ole riittäviä, konkreettisia pedagogisia malleja teknologian haltuunottoon osana opetusta.

Yhteiskunnan muutos kohti tietoyhteiskuntaa lisää tarvetta koulutuksen uudistamiseen. Tietotekniikan tulo keskeiseksi välineeksi yhteiskunnassa, työelämässä ja opinnoissa on muuttanut tapaa opiskella, oppia ja hoitaa sosiaalisia suhteita. Oppimisessa, opetuksessa ja opiskelussa on kyse tiedosta, sen omaksumisesta, hankinnasta ja hallinnasta. Tieto nähdään sitä arvokkaampana, mitä paremmin se toimii yhteiskunnassa selviytymisen ja menestymisen välineenä. Koulun tehtävä on huolehtia keskeisten kansalaistaitojen opettamisesta kaikille, eikä koulu voi tietotekniikan käytön osalta eristäytyä muusta yhteiskunnasta ja meneillään olevasta kehityksestä. Koululaisten tietoyhteiskuntavalmiudet tulisi saada sellaiselle tasolle, että koululaisten on tulevaisuudessa mahdollista toimia yhteiskunnassa työntekijöinä ja kansalaisina (Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta 2010).

Opetus- ja kulttuuriministeriön valmistelutyöryhmä (2010) on esittänyt tavoitteeksi, että vuoteen 2020 mennessä kaikki merkittävät tietointensiiviset tuotteet ja palvelut ovat saatavilla verkossa, koko maan kattava infrastruktuuri on toiminnassa ja kansalaiset osaavat hyödyntää verkossa tuotettuja ja tuettuja palveluita. Hernesniemen (2010) mukaan julkishallinnon tietojärjestelmien keskeisiä laatukritee-

reitit ovat järjestelmien yhteentoimivuus ja käyttäjäystävällisyys, ja että julkisen hallinnon tietojärjestelmien kehittämisessä tulee harkita kuntien itsehallinnosta luopumista. Tällä tavoin voitaisiin tehokkaasti tuottaa avoimiin rajapintoihin perustuvia sovelluksia ja palveluja kansalaisille, yrityksille ja hallinnolle. Julkisella sektorilla tuotettu tieto tulisi saada avoimesti hyödynnettäväksi yksityisyydensuoja huomioon ottaen (Hernesniemi 2010). Toisaalta Valtiontalouden tarkastusvirasto (VTV) on todennut, että sähköiset palvelut itsessään eivät ratkaise mitään, vaan liikkeelle pitäisi lähteä rakenteista ja prosesseista. Pahimmillaan käynnissä olevien ja suunniteltujen IT-uudistusten pelätään tuovan toimintoihin lisää päällekkäisyyttä ja byrokratiaa. (Kauppalehti 18.10.2010.)

Tutkimuksen toteutus

Tässä artikkelissa tarkastellaan suomalaisten peruskoulujen opetuksen tietotekniikkapalveluihin ja niiden järjestämiseen liittyviä ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia. Artikkelin perustana oleva haastatteluaineisto on kerätty osana laajempaa tutkimushanketta, jossa laaditaan arviointikriteeristö tietotekniikkapalveluiden teknisille ratkaisuille, toteutustavoille, hankintaprosesseille ja taloudellisen vaikutavuuden arvioinnille.

Tutkimuksen keskeinen tavoite on opetuksen tietotekniikkapalveluiden hankintaprosessin arviointi, mutta koulujen tietopalveluiden kokonaisuutta ja tietopalveluiden hankintaprosesseihin liittyviä haasteita haluttiin tarkastella myös laajemmassa mittakaavassa. Lähestymistavaksi valittiin teemahaastattelut, joiden avulla selvitettiin hankintaprosessien ongelmakohtia ja kehittämistarpeita sekä yleisemmin tietotekniikkapalveluiden käytön liityntöjä koko opetustoimen kenttään. Lisäksi kerättiin tietoa koulujen opiskelu- ja oppimisympäristöissä käynnissä olevista teknologian hyödyntämisen prosesseista ja niiden sisällöistä sekä analysoitiin erilaisia tietopalveluiden hankintaprosesseja ja niihin liittyviä kokemuksia, hankaluuksia ja hyviä käytäntöjä.

Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen aineisto kerättiin teemahaastatteluilla. Haastateltaviksi valittiin kuntien opetustoimen, tietohallinnon ja taloushallinnon henkilökuntaa, Kuntaliiton erityisasiantuntijoita, ministeriöiden ja opetushallinnon virkamiehiä, elinkeinoelämän edustajia sekä muita opetusalan keskeisiä toimijoita (ks. taulukko 1). Haastatteluista 12 toteutettiin henkilökohtaisina haastatteluina (näistä kolme puhelimitse) ja viisi pari- tai ryhmähaastatteluina. Haastateltuja henkilöitä oli yhteensä 23. Suurin osa haastatteluista toteutettiin huhti-kesäkuussa 2010, ja niitä täydennettiin kahdella lisähaastattelulla, joista toinen tehtiin elokuussa ja toinen marraskuussa 2010. Haastattelut olivat kestoltaan 45–90 minuuttia.

Taulukko 1. Haastatellut tahot

Taho	Osallistujamäärä
Opetushallinto, ministeriöt (OKM, LVM, VM)	5
Elinkeinoelämä, yritykset	3
Kuntaliitto	3
Kunnat	
– opetustoimi	4
– rehtorit	1
– tietohallinto	3
– taloushallinto	2
SITRA	1
OAJ	1
Yhteensä	23

Haastattelussa oli seitsemän pääteemaa, joissa tarkasteltiin kuntien ja koulujen tietotekniikkahankintoja, hankintaprosesseja ja -malleja, toimivan tietopalvelun rakentamista, kunnissa olevaa tietotekniikkaosaamista, palveluiden vertailtavuutta sekä tietotekniikan hyödyntämiseen liittyviä strategioita, missioita ja toimintaedellytyksiä (taulukko 2). Lista haastattelun teemoista lähetettiin haastateltaville henkilöille etukäteen tutustuttavaksi. Haastattelut etenivät vapaamuotoisesti siten, että teemoista keskusteltiin kunkin haastateltavan lähtökohdista käsin. Lista toimi haastatteluissa tukisanalistanä ja keskustelun virikkeenä.

Taulukko 2. Haastattelun teemat

Kuntien ja koulujen tietotekniikkahankinnat	Tarpeet, ongelmat, haasteet Mahdollisuudet, kehittämiskohteet
Hankintaprosessi	Prosessin kuvaus, prosessin hyödyntäminen erikokoisissa kunnissa Mitä asioita pitäisi ottaa huomioon hankintaprosessissa?
Hankintamallit	Edut / haitat, kustannukset Näkökulmat, erityispiirteet Standardoinnin aste
Toimiva tietopalvelu	Mitä ja miten? Mitä suunnittelun pohjaksi tarvitaan? Tietopalveluarkkitehtuurin toimivuus
Kuntien ja koulujen tietotekniikkapalveluiden vertailu	Tunnusluvut, mittarit, kustannukset, laatuksiteerit Muutostilanteet: ennen–jälkeen-vertailu
Kunnissa oleva tietotekniikkaosaaminen	Tarpeet, toiveet Tietohallinnon rooli nyt ja tulevaisuudessa Tuki, konsultointi, vaatimukset (laitteet, ohjelmistot), yhteys käyttäjiin Toimivuus koulun arjessa Koulun yhteydet muille sektoreille
Strategiat, missiot, toimintamahdollisuudet	OKM, OPH, LVM Hallitusohjelma, opetussuunnitelmat, opetuksen tietostrategia

Tietopalveluiden hankintaprosessit ja koulujen tietotekniikkatarpeet

Suomessa julkiset hankintaprosessit ovat äärimmäisen tarkkaan säädelyjä. Ohjeistusta hankintaprosessien läpiviemiseen tarjoaa mm. Valtion hankintakäsikirja (Hyttönen & Lehtomäki 2007). Käsikirjan tavoitteena on tukea valtionhallinnon hankintayksiköiden hankintatoimen järjestämistä ja organisointia, julkisten hankintojen suunnittelua ja kilpailuttamista sekä hankinnan sopimusvaihetta ja jälkitoimia. Tukea hankintaprosessien eri vaiheisiin tarjoavat myös työ- ja elinkeinoministeriön hankintojen neuvontayksikkö, Kuntaliitto sekä SITRA (Kuntien palvelukeskukset KPK ICT ja KPK THH¹). Kuntatason päätöksentekoprosessit ovat usein hitaita ja

¹ KPK ICT = kuntien palvelukeskus, joka tarjoaa asiakasomistajilleen tietotekniikan asiantuntija-, sovellus- ja infrastruktuuripalveluita
KPK THH = kuntien palvelukeskus, joka tarjoaa omistajilleen talous- ja henkilöstöhallinnon palveluita

pirstoutuneita. Tämä näkyy myös koulumaailmassa, kun päätöksiä hankinnoista tehdään usein koulu kerrallaan. Lisäksi budjettivuosi aikatauluineen ei aina sovi erityisen hyvin yhteen kouluvuoden kanssa. Usein hankinnat etenevät niin että tilaukset tehdään alkuvuodesta ja vasta kesällä päästään asentamaan laitteita.

Haastattelututkimus osoitti, että hankintaprosessin eri vaiheet ovat hyvin tiedossa hankintojen suunnittelijoiden ja toteuttajien keskuudessa, mutta prosesseihin tarvittaisiin nykyistä enemmän substanssiosaamista ja loppukäyttäjien tarpeiden yksityiskohtaista tuntemusta. Kuntasektorilla eri hankintaorganisaatioita on yhteensä lähes 600 (mm. kunnat, kuntayhtymät, keskussairaalat, kuntien palvelukeskukset), joten hankintaprosessien käytännöissä on paljon vaihtelua. Tähän haastatteluun osallistuneet tahot toivat esille, että kuntien välillä on paljon vaihtelua siinä, kuinka tarkkaan vakioituja hankinnat ovat laatu- ja palvelutasomäärittelyjensä osalta. Laatu- ja palvelutasomäärittelyihin ei toistaiseksi ole haluttu valtiovallan taholta tulevaa tarkempaa ohjeistusta, koska sekä kunnissa että ministeriöissä on koettu, että minimistandardit jäävät helposti myös maksimistandardeiksi.

Hankintaprosessit koetaan usein vaikeasti hahmotettaviksi ja niihin kaivattaisiin yhtenäistä ohjeistusta, josta selviäisi prosessin kokonaisuus eri osavaiheineen. Hankintaprosessia itsessään pidetään melko yksiselitteisenä, mutta prosessikuvaukset kertovat vain prosessin formaalin muodon eli prosessin etenemisen eri vaiheineen. Hankintaorganisaatiot ovat toimintatavoiltaan erilaisia, joten yksi malli tai prosessikuvaus ei välttämättä sellaisenaan ole sovellettavissa kaikille. Enemmän tietoa tarvittaisiin siitä, mitä ja miten pitää hankkia sekä siitä, miten käyttäjätarpeet otetaan huomioon vaatimusmäärittelyksissä ja hankinnan valinnassa. Toisin sanoen hankintaprosessin läpiviemiseen tarvittaisiin lisää myös hankinnan sisällön osaamista ja täsmällisesti määriteltyä tietoa siitä, minkälaista kokonaisuutta ollaan hankkimassa.

Hankintaprosessin kuvauksen tulisi olla sellainen, että sitä pystyttäisiin hyödyntämään ja soveltamaan sekä suurissa että pienissä kunnissa. Kuvaukseen olisi syytä saada mukaan täsmälliset ohjeistukset ainakin seuraavista asioista:

- Mitä tietoa hankintaprosessin eri vaiheissa tarvitaan?
- Miten käyttäjätarpeet (oppilaiden ja opettajien) saadaan otettua huomioon hankinnan vaatimusmäärittelyksissä ja valinnassa?
- Mitä asioita olisi hyvä ottaa huomioon hankintaprosessia suunniteltaessa ja toteutettaessa?
- Miten prosessi etenee?

Hankintaprosessi olisi myös syytä saada yhtenäisemmäksi, selkeämmäksi, yksinkertaisemmaksi ja nopeammaksi. Prosessin eri vaiheisiin tarvitaan nykyistä enemmän substanssiosaamista. Käyttäjien tarpeet olisi pystyttävä mallintamaan ja kuvaamaan nykyistä yksityiskohtaisemmin ja havainnollisemmin. Lisäksi tarvitaan konkreettista ohjeistusta hankintaprosessin kohteena olevan palvelun hankintaan ja palvelun sisällön määrittelyyn, koska käyttäjän näkökulmasta hankinnan kohteena on toimiva ja asiakkaan tarpeet täyttävä palvelukokonaisuus, ei pelkästään teknologia ja ohjelmat.

Viime vuosina erilaisten tilaaja–tuottaja-mallien käyttö on yleistynyt myös kuntasektorilla. Tilaaja–tuottaja-malli on tapa järjestää ja organisoida palvelu siten, että rahavirrat saadaan näkyviksi ja toiminta kokonaisuudessaan selkeämmäksi ja ryhdikkäämmäksi. Osa haastatelluista arveli, että tilaaja–tuottaja-mallin käyttämiseen tullaan kunnissa menemään jatkossa entistä enemmän, koska alkuvaiheen käynnistymishankaluuksien jälkeen mallista saadut kokemukset ovat olleet enimmäkseen myönteisiä.

Tietopalveluiden hankinnoissa vapaammat, vähemmän vakioidut ratkaisut jättävät enemmän tilaa innovatiivisuudelle sekä uusille liiketoimintamalleille, palveluntuottajille ja keksinnöille. Vastaavasti niissä on riskinä hajanaisuus ja eriarvoisuus. Kunnissa koetaan edelleen, että innovatiiviset toimijat menestyvät tietotekniikan hyödyntämisessä, mutta muualla saatetaan jopa mennä kehityksessä alaspäin, jos tarvittavaa osaamista ei ole saatavilla tai jos henkilö, jonka varassa osaaminen on ollut, siirtyykin toisiin tehtäviin.

Tavallisesti kunnan tietohallinto ajattelee ja käsittelee tietotekniikkaa ja siihen liittyviä palveluita kokonaisuutena, vaikka koulujen tarpeet tietotekniikan käytön suhteen ovat hyvin erilaiset kuin kunnan muilla sektoreilla. Koulujen tietotekniikkatarpeiden tarkastelussa keskeistä on pitää mielessä se, millaisia teknisiä, hallinnollisia ja pedagogisia apuvälineitä kouluorganisaatio tarvitsee pystyäkseen kehittämään opetusympäristöä kokonaisuutena. Jo pelkästään oppilaskäytössä olevien koneiden käyttö-, huolto- ja ylläpitotarpeet ovat eri tasolla kuin toimistokäytössä olevien koneiden. Lisäksi kouluissa on käytössä perustietokoneiden lisäksi mm. kosketustauluja ja video- ja musiikkieditointiin tarkoitettuja laitteita. Tärkeää on myös kiinnittää huomiota siihen, miten tätä prosessia kansallisesti pystytään ohjaamaan ja hallinnoimaan ja miten yhden osa-alueen kehittäminen vaikuttaa muihin. Kokonaisuutta on katsottava koulun toiminnan kehittämisen näkökulmasta siten, että yhden välineen tai työkalun rooli ei muodostu mittasuhteiltaan liian suureksi.

Keskiössä ovat oppilaan 2000-luvun taidot ja koko oppimisympäristön ja kullekin oppilaalle mielekkäimpien ja tehokkaimpien oppimistapojen hyödyntäminen. Opetusta on kyettävä kehittämään samanaikaisesti kun kuntien resurssit vähenevät ja toimintatavat muuttuvat.

Opettajan ei pitäisi joutua yksinään huolehtimaan tietotekniikan toimivuuteen tai toimimattomuuteen liittyvistä haasteista ja ongelmista. Hänellä tulisi olla mahdollisimman paljon aikaa tehdä varsinaista opetustyötään ja keskittyä tietotekniikan pedagogiseen hyödyntämiseen. Opettajan näkökulmasta katsottuna:

- Tietotekniikan käytön pitäisi olla mahdollisimman vapaata, vähän säädeltyä, helppoa ja sujuvaa.
- Käytettävien laitteiden ja ohjelmien toimintavarmuuden tulisi olla hyvä.
- Koneita pitäisi olla määrältään riittävästi opetuskäyttöä varten.
- Oppilailla ja opettajalla olisi oltava varmuus tietojen säilymisestä.
- Käytön tulisi olla toteutettu kestävän kehityksen mukaisesti.

Haastateltujen opettajien mielestä oppilaiden kannalta tarkasteltuna keskeistä ei ole teknisten taitojen opettelu vaan työskentelytaitojen, toimintatapojen ja hyödyllisten prosessien opettaminen. Näistä esimerkkejä ovat sujuvuus ja kriittisyys tiedonhaussa, hankitun tiedon tarkastelu kriittisestä näkökulmasta, erilaiset tiedon käsittelytaidot ja tulosten esittäminen, prosessikirjoittaminen ja esityksen rakentaminen järkevästi. Taustalla on näkemys oppijasta oman tieto- ja taitopääomansa rakentajana.

Tietohallintoon kohdistuvat odotukset

Tietotekniikan hyödyntämiseen liittyviä ratkaisuja on tyypillisesti viety käytäntöön teknologia edellä, jolloin käyttäjän näkökulma helposti sivuutetaan. Tietotekniikan hankinnoissa pitäisi löytää tasapaino ylhäältä tulevan koordinoinnin ja ohjauksen sekä aidosti asiakaslähtöisen palvelun välille. Jotta järjestelmistä saataisiin yhteensopivia, on tarpeen ohjata hankintoja ainakin jossain määrin keskitetyksi. Toisaalta samanaikaisesti haasteena on se, että hankintoihin tulisi saada mukaan nykyistä enemmän myös asiakkaiden ja loppukäyttäjien taholta tulevaa ohjausta, jolloin hankitut palvelut vastaisivat paremmin käyttäjien tarpeita.

Nykyisin tietohallinto on useimmiten hallinnollisesti erillinen yksikkö. Se on ensisijaisesti toiminto, joka miettii ratkaisuja omista lähtökohdistaan käsin ja ohjaa asiakkaidensa toimintaa ulkopuolelta. Osittain on kyse siitä, että tietohallinto optimoi toisaalta koko kunnan tietotekniikkapalveluita ja toisaalta omaa toimintaansa. Parhaimmillaan tietohallinto on yksi osa organisaatiota. Se toimii samanaikaisesti organisaation mission tukijana ja välittäjänä organisaation ja tietotekniikan toteuttamisen välillä sekä konsulttina ja uusien asiakaslähtöisten toimintamahdollisuuksien tarjoajana asiakkaille.

Tietohallintoa tulisi kuitenkin nykyistä enemmän viedä eteenpäin toimintona, joka tukee kaikkien muiden sektoreiden kehittämistä. Tietohallinnon olisi laadittava oma toimintastrategiansa ja määriteltävä oma tavoitetilansa, joka sisältää sekä prosessikokonaisuuden että palveluiden kehittämisen. Tulevaisuudessa tietohallinnon rooli painottuu entistä enemmän tiedon hyödyntämiseen ja jalostamiseen sekä asiantuntijuuteen ja konsultointiin. Parhaimmillaan se tukee, auttaa ja konsultoi käyttäjiä opetustoimen tarpeet ymmärtäen. Käyttäjien näkökulmasta katsottuna toimintaan tulisi saada mukaan enemmän vuorovaikutteisuutta, jolloin tietohallinnon tarjoama palvelu olisi mukana muun toiminnan taustalla jatkuvana tukiprosessina.

Tietohallinnon kehittämistarpeet

Tietohallintoa on haastavaa kehittää kokonaisuutena, eivätkä eri sektoreiden omat ratkaisut välttämättä sovi muille sektoreille. Suureksi, kirjavaksi ja pirstaleiseksi muodostuneen järjestelmän hallinta ja ylläpito on hankalaa. Hankintaprosesseihin olisi toivottavaa saada mukaan nykyistä enemmän osto-osaamista nykytilanteessa vallitsevan toimittajavetoisuuden vastapainoksi. Sekä hankintojen arviointi että hankintojen keskittäminen olisi saatava osaaviin käsiin myös koulupuolella, ja palveluiden ostamisen osaamista pitäisi myös pystyä kehittämään. Tässä luvussa tarkastellaan tietohallinnon kehittämistarpeita kustannusten ja tunnuslukujen, palvelukokonaisuuden ja käyttäjien tarpeiden sekä kunnan tietotekniikkastrategian näkökulmasta.

Kustannukset ja tunnusluvut

Tietotekniikan käyttöä on yleensä arvioitu laskemalla laitteiden lukumääriä, esimerkiksi seuraavilla osa-alueilla:

- oppilaat/tietokone
- luokkien varustetaso
- esitystekniikka
- käytössä olevat liikuteltavat/kannettavat tietokoneet sekä
- käytössä olevat joustavat oppimisympäristöt.

Tällaiset tarkastelut eivät vielä kerro sitä, missä määrin tietotekniikkaa tosiasiaassa hyödynnetään opetuksessa. Vertailukelpoisten tunnuslukujen ja mittareiden saaminen laskelmien pohjaksi on osoittautunut hankalaksi. Kuitenkin kustannustietoisuuden saaminen esiin on paitsi tietohallinnon asiakkaana olevien koulujen ja opetustoimen, myös veronmaksajien intressi.

Tietohallintojen budjeteista on vaikea erottaa tietoa koulujen tietotekniikan kuluista, koska tarjottavia palveluita ja asiakasrajapintaa ei ole kuvattu. Lisäksi budjeteista on hankala selvittää eriteltyjä rahasummia esimerkiksi laitteistojen, tietotekniikkakoulutuksen tai tukipalveluiden osalta.

Hankintaprosesseista ei tällä hetkellä tiedetä riittävästi, ja erityisesti prosessien taloudelliset vaikutukset ovat jääneet tarkasteluista syrjään. Kustannustietoa on kyllä olemassa, mutta usein tiedot esitetään osana kunnan yleishallinnon kustannuksia, jolloin niitä ei pystytä hyödyntämään arviointi- ja hankintaprosesseissa. Vertailujen tekeminen tietohallintopalveluista ja hankintaprosesseista on ollut vaikeaa, koska käytännöt ovat vaihtelevia ja sopivia arviointityövälineitä, tunnuslukuja ja mittareita ei ole ollut käytössä tai niitä ei ole osattu hyödyntää riittävästi. Kuntia on myös vaikea vertailla keskenään, koska käytettävissä olevat tiedot eivät välttämättä ole vertailukelpoisia.

Palvelukokonaisuus ja käyttäjien tarpeet

Tietopalveluiden palvelukokonaisuus on rakennettava toimivaksi, ja tähän tavoitteeseen päästään, kun alusta lähtien kartoitetaan koulun tarpeet ja räätälöidään niiden pohjalta sopiva kokonaisuus. Valinnat tehdään nykytilanteen mukaan, mut-

ta katseen pitäisi aina olla tulevaisuudessa. Tietohallinnon tulisi nähdä asiakkaan prosessit nykyistä laajempina kokonaisuuksina, löytää palvelut jotka parhaiten tukevat prosessia, ja vasta tämän jälkeen etsiä palveluille sopiva tuottaja.

Käyttäjien tarpeiden tunnistamisen kautta päästään luontevasti tietohallinnon rooleihin ja niiden uudelleenmäärittelyyn. Kuntien tietohallinnon ja koulun tarpeiden kohtaamattomuus pitäisi pystyä tekemään näkyväksi. Olisi tärkeätä, että kunnissa pystyttäisiin hoitamaan hallinnon tarpeet keskitetysti. Nykytilanteessa eri järjestelmien välinen keskustelu ei aina toimi, mikä tulee kalliiksi kunnille. Tässä on tunnistettu iso muutostarve: miten tietohallinto pitäisi järjestää toimialan tarpeista lähtien siten, että toimialakohtaiset palvelut toimivat mahdollisimman hyvin?

Kunnan tietotekniikkastrategia

Kuntakentässä on käytössä satoja erilaisia järjestelmiä ja ohjelmia. Monet kunnat tiedostavat, että asiat voisivat olla järkevämmiä, mutta vähän kerrassaan kehitettyjen järjestelmien uudistaminen vaatii rahaa ja valtavasti työtä. Kunnat käyttävät paljon valmisohjelmistoja, ja harvalla on mahdollisuuksia räätälöidä ratkaisuja omiin tarpeisiinsa sopiviksi. Kuntien tietotekniikkamäärärahoista suurin osa menee lisenssimaksuihin ja ylläpitoon, joten kehittämistyöhön jää hyvin vähän resursseja.

Kokonaisuuden toimivuuden kannalta ideaali olisi kunnan kokonaisstrategia, johon on sisällytetty koulun tietotekniikkastrategia osana koko kunnan strategiaa. Koulujen tietotekniikkaa koskevien valtakunnallisten suositusten tulisi olla sellaisia, että niiden perusteella yksittäinen tilaaja (kuten rehtori tai sivistystoimenjohtaja) pystyy hankkimaan koulun tarvitsemia palveluita joko itsenäisesti tai sopimalla operaattorin, yrityksen tai muun toimijan kanssa. Hankinnoissa on varmistettava tavaroiden ja palveluiden tarkoituksenmukaisuus käyttäjän näkökulmasta. Ongelmaksi on koettu myös se, että esimerkiksi Opetushallituksen rahoittamista koulujen tietotekniikan hankkeista on puuttunut jatkuvuus, koska hankkeet on usein tehty määräaikaisella rahoituksella. Osittain tähän on ollut syynä Opetushallituksen ohjaus, joka on vienyt hankkeita määräaikaisten projektien suuntaan.

Tarpeet, toiveet ja tulevaisuus

Monissa kuntien tietohallinnon toimintatavoissa keskitytään vielä ensisijaisesti laitteisiin sekä niiden ylläpitoon, päivityksiin ja huoltoon sen sijaan että tarjottaisiin kokonaisvaltaista tietotekniikkapalvelua. Pääpainon pitäisi kuitenkin olla siinä, että tietotekniikan ja siihen liittyvien palveluiden avulla pyritään uudistamaan ja tehostamaan oppimista. Siksi tietotekniikan hyödyntämiseen tarvitaan teknisen tuen lisäksi myös asianmukaista pedagogista tukea.

Tietojen siirtämistä eri hallinnonalojen välillä olisi tarpeen helpottaa. Koulun yhteyksien muualle tulisi perustua mahdollisimman avoimelle toimintakulttuurille, johon pääsemiseksi tarvitaan toimintatapojen uudistamista ja vuorovaikutteisuuden lisäämistä. Yhteistyötä tarvitaan kaikkiin suuntiin: koulun ja kodin välillä, eri koulujen välillä, kuntatoimijoiden ja päättäjien kanssa. Koulujen välinen verkostoituminen tehostaisi tietojen levittämistä ja helpottaisi hyvien käytäntöjen soveltamista muuallakin. Tällöin koulussa tai kunnassa muodostuva tieto ja osaaminen saataisiin koko yhteiskunnan hyötykäyttöön. Pitemmän aikavälin tavoitteena tulisi pyrkiä kaiken mahdollisen tiedon digitalisointiin, jolloin järjestelmät vapauttaisivat hallinnolliseen työhön tarvittavaa resurssitarvetta varsinaiseen substanssitoimintaan. Tietotekniikkajärjestelmiä on kallista kehittää, varsinkin jos kaikilla toimijoilla on erilaiset toimintamallit ja -prosessit.

Tietotekniikka on yksi osa-alue tulevaisuuden oppimisympäristöjen kehittämisessä. Kaikkia hyvän oppimisympäristön osatekijöitä tulisi kehittää yhteisesti ja yhtäaikaaisesti, jotta tutkivan oppimisen polulle pääseminen olisi mahdollista. Tällaisia keskeisiä tekijöitä ovat tietotekniikan lisäksi mm. opettajan rooli, johtajuus, ja erilaiset tukijärjestelmät. Tarvitaan uskallusta ja uusien kokonaisuuksien hallintaa. Oppimisympäristöä tulisi miettiä laajemmin ja rohkeammin – kaikki koulun tilat voisivat olla hyödynnettävissä oppimisen tiloina, ja opetusta voisi viedä nykyistä rohkeammin pois fyysisestä kouluympäristöstä.

Muutokset vaativat toteutuakseen uudenlaisia asenteita, koulutusta, asianmukaisia välineitä ja kulttuurin muutosta kaikessa toiminnassa. Koulujen rehtoreilla on merkittävä rooli kehittämistyössä, ja työyhteisön tuki muutosprosesseissa on ehdottoman tärkeä. Prosessi pitää johtaa oikein niin että kaikki osapuolet ovat aidosti mukana ja muodostuu yhteinen kokemus siitä, että tietotekniikka tuo lisäarvoa kaikkien työhön. Opettajankoulutus ja opettajien täydennyskoulutus ovat isojen haasteiden edessä, jos tietotekniikkaa halutaan hyödyntää täysipainoisesti. Tietoyh-

teiskunta edellyttää uudenlaisten oppimistarpeiden ja -käsitusten omaksumista ja toimimista muuttuvissa oppimisympäristöissä. Opettajuuden muuttuminen lähtee liikkeelle siirtymisestä kohti luokkaympäristöä laajempaa oppimisympäristöä ja tutkivaa oppimista, pois tutulta mukavuusalueelta.

Kaikkien haastateltujen tahojen edustajat toivat esille tarpeen tutkimustiedolle ja hyvillä esimerkeillä siitä, miten käyttäjien tarpeet ja tilanteet voisivat toimia kehityksen eteenpäinviejinä. Unelma olisi, että tietotekniikan tavoitteisiin löytyisi rahaa ja että tieto-tekniikan käytön edistämisessä ja juurruttamisessa päästäisiin kunnolla alkuun koko maan tasolla. Pelkillä pilottihankkeilla sinällään ei saada aikaan syvällistä muutosta, vaan pilottien tulisi palvella tarpeita vastaavien ratkaisujen käyttöönottoa ja toiminta tulisi vakiinnuttaa osaksi koulutyön arkea. Myös tietoisuuden lisäämistä hankkeista sekä hankkeissa tuotetun tiedon parempaa hyödyntämistä pidettiin tärkeinä.

Lopuksi

Valtionhallinnon laatimien koulutusta ja tietotekniikkaa koskevien strategioiden keskeiseksi tehtäväksi nähdään valtakunnallisten yleistavoitteiden asettaminen, tasa-arvoisuudesta ja tasapuolisuudesta huolehtiminen ja koulujen arjen kipupisteiden tuominen yleiseen tietoisuuteen. Strategioihin kaivattaisiin kuitenkin lisää konkretiaa, jotta niiden jalkauttaminen koulujen arkeen onnistuisi. Lisäksi tarvitaan vastuutahojen nimeämistä ja prosessin etenemisen seuranta. Toimintaohjelmia laadittaessa tulee huolehtia siitä, että kokonaisuuden osat ovat toteuttamiskelpoisia ja jokaiselle osakokonaisuudelle löytyy ja vastuutetaan tekijä.

Opetussuunnitelmat ovat olennainen kuntien ja koulujen toimintaa ohjaava työkalu, ja niiden avulla tulisi huolehtia siitä, että kaikki Suomen koululaiset saisivat sellaista opetusta, joka varmistaa heille uuden ajan kansalaistaidot. Koko koulutusjärjestelmän haasteena on luoda tasa-arvoiset mahdollisuudet yksilön oman osaamisen uudistamiseksi elinkaaren eri vaiheissa. Kehitys edellyttää myös monien koulutuksessa käytössä olleiden perinteisten toimintamallien ennakkoluulotonta muuttamista ja uusien palvelumallien rakentamista. Pelkkä ylhäältäpäin normittaminen ei riitä, vaan tärkeintä olisi saavuttaa yhteinen tahtotila asioiden muuttamiseksi. Innovatiivisille ratkaisuille tulee jättää tilaa parempien käytänteiden kehittämiseksi. Käytänteiden kehittämistä ei ole järkevä rajoittaa eriarvoisuus-

perustein, mutta samalla on huolehdittava siitä, että tieto hyväksi koetuista uusista ratkaisuista on kaikkien koulujen hyödynnettävissä.

Julkishallinnon toimintamalleja pitää pystyä muuttamaan, koska huoltosuhte ja verotuspohja eivät tule riittämään nykyisen kaltaisen palvelutarjoaman tarjontaan asiakkaalle. On pystyttävä miettimään uudella tavalla, miten palvelut toteutetaan asiakkaalle siten, että asiakkaan tarpeet tulevat kuulluksi. Muutosten toteuttaminen edellyttää yhteistä kansallista tahtotilaa sekä selkeää suunnitelmaa ja resursointia suunnitelman jalkauttamiseksi ja toimenpiteiden toteuttamiseksi kouluihin asti. Muutoksen onnistumiseen tarvitaan mahdollisesti myös Suomen opetusjärjestelmän monikerroksisen rakenteen virtaviivaistamista ja vastuualueiden uudelleen määrittelyä. Opetus- ja kulttuuriministeriön ja koulujen lisäksi keskeisiin vastuutahoihin ja toimijoihin kuuluvat Opetushallitus, aluehallintovirastot ja kunnat, erityisesti niiden opetustoimet ja tietohallinnot.

On ehdotettu sellaistaakin, että julkisen hallinnon tietojärjestelmien kehittämisessä tulisi harkita kuntien itsehallinnosta luopumista (Hernesniemi 2010). Tällä tavoin voitaisiin tehokkaasti tuottaa avoimiin rajapintoihin perustuvia sovelluksia ja palveluja kansalaisille, yrityksille ja hallinnolle. Onnistunut lopputulos ei kuitenkaan viime kädessä ole kiinni siitä, miten järjestelmien kehittäminen on organisoitu, vaan pikemminkin järjestelmien yhteentoimivuudelle, rajapinnoille ja muille keskeisille ominaisuuksille asetettavista vaatimuksista.

Lähteet

- Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta. 2010. Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa 2009. Vä-liraportti 29.1.2010. Helsinki: Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta. Saatavilla: <<http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/index.phtml?s=31>> (luettu 2.12.2010).
- Hernesniemi, H. (toim.) 2010. Digitaalinen Suomi 2020 – Älykäs tie menestykseen. Helsinki: Teknologia-teollisuus ry.
- Hytönen, T. & Lehtomäki, L. 2007. Valtion hankintakäsikirja. Valtiovarainministeriön julkaisuja 6/2007. Helsinki. Saatavilla: <www.vm.fi/julkaisusarjat>.
- Kauppalehti 18.10.2010. VTV tyrmää uuden IT-palvelukeskuksen, 16–17.
- Oikeusministeriö. 2010. Perustuslaki 1999 / 731. Saatavilla: <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731>> (luettu 06.12.2010).
- Opetusministeriö. 2010. Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntakehittäminen. Valmisteluryh-män väliraportti. Opetusministeriö, koulutus- ja tiedepolitiikan osasto. Helsinki.

Opetustoimen tietotekniikkamarkkinoiden edistäminen

Tiivistelmä

Suomen koululaitos on PISA-mestari, mutta emme pääse loistamaan tietotekniikan hyödyntämisessä. Suomessa on tietotekniikan käytön huippukouluja ja kuntia, mutta myös alisuoriutujia. Uusilla älykkäillä, avoimeen teknologiaan perustuvilla ratkaisuilla voidaan korvata kalliit ja huonosti toimivat ratkaisut, jolloin rahaa ja aikaa riittää enemmän itse toimintaan. Nykyaikaiseksi oppijan infrastruktuuriksi riittää selain ja internet-yhteys. Kuntien tietohallintoa kehittämällä ja tietohallinnon ja opetustoimen yhteistyötä lisäämällä voidaan parantaa oleellisesti opetustoimen saamaa palvelua ja kustannustehokkuutta. Muutos edellyttää kokonaisvaltaista johtajuutta ja muutoksen johtamista. Tässä artikkelissa tarkastellaan tietohallinnon organisointia ja opetustoimen kokonaisrakennetta keinoina opetustoimen tietotekniikan markkinan avaamiselle ja tämän kautta palvelujen parantamiselle ja kustannusten alentamiselle. Artikkelit esittelee avoimen lähdekoodin ratkaisuja valtakunnallisena palveluna kouluille.

Johdanto

Kouluissa valitetaan, että tietotekniikka ei toimi. Eräs yleinen kommentti on: 'Kestää 15 minuuttia ennen kuin laite lähtee käyntiin'. PC-koneille asennettaviin ohjelmistoihin perustuvat toteutukset ovat häiriöille alttiita ja vikaantuvat helposti. Monissa kunnissa ei ole käytössä keskitettyä työasemien hallintamallia vaan huolto pitää tehdä paikan päällä. Ylläpito- ja tukityötä priorisoidaan kuntien asettamista lähtökohdista lähtien eikä aikaa oikein tahdo riittää opetustoimen palvelemiseen. Osa koulun laitteista on jatkuvasti poissa käytöstä. Kustannuskurimuksesta kärsivissä kunnissa ja kouluissa ei ole varaa tietotekniikkaan. Kunnat suunnittelevat säästökuureja ja käytettävissä olevat varat ovat yhä niukempia. Kalliit ratkaisut estävät kuntia hankkimasta tarvittavaa tietotekniikkaa kouluihin, ja oppilaat joutuvat eriarvoiseen asemaan. Tarvitsemme uusia lähestymistapoja, jotka ovat samalla sekä kustannustehokkaita että laadukkaita.

Kunnat tarvitsevat opetustoimen strategiaan perustuvan ja opetustoimen prosesseja tukevan toiminnan sekä tietotekniikkaratkaisujen kokonaisrakenteen. Niiden avulla on mahdollista kehittää opetustointia ja sen tietotekniikkaa suunnitelmallisesti sekä irrottautua toimittaja- ja teknologialukoista. Tässä artikkelissa kuvataan tietotekniikan haasteita koulutoimessa perustuen OPTEK-tutkimushankkeen projektien havaintoihin, Avoin Koulu -hankkeen yhteydessä vuonna 2008 tehtyyn rehtorihaastatteluun sekä opetustoimen asiantuntijoiden kanssa käytyihin keskusteluihin. Artikkelissa esitellään lähestymistapoja, joiden avulla on mahdollista avata opetustoimen markkinoita kilpailulle ja siten parantaa palveluja ja alentaa kustannuksia. Toisena näkökulmana ja tavoitteena on kehittää opetustoimen ja sitä tukevan tietohallinnon yhteistoimintaa. Hyvän yhteistyön tavoitteena on, että opetustoimi saa käyttöönsä tarvitsemansa tietotekniikkaratkaisut ja palvelut kustannustehokkaasti. Lisäksi hyvän yhteistyön myötä opetustoimi saa ideoita ja voi ottaa käyttöön kokonaan uusia toimintamalleja, jotka teknologia tekee mahdolliseksi. Esimerkkeinä tästä ovat virtuaaliopetus ja pelilliset sovellukset tai sosiaalisen median käyttö osana yhteisöllisyyttä.

Artikkelissa tarkoitetaan tietohallinnolla tapaa, jolla tietotekniikan hyödyntäminen on organisoitu palvelemaan toimintaa. Kokonaisrakenteella tarkoitetaan kuvauskokonaisuutta, joka sisältää organisaation tai muun toimintakokonaisuuden toiminnot, tietojärjestelmäkartan rajapintoineen sekä keskeiset tiedot. Termejä kokonaisrakenne ja kokonaisarkkitehtuuri on käytetty synonyymeinä. Termillä

'avoin maailma' tarkoitetaan tässä yhteydessä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja, avoimia standardeja, avointa arkkitehtuuria ja dataa sekä avointa innovaatiota. Näille kaikille on ominaista yhteisöllinen kehittäminen ja tuotosten jakaminen sovittujen pelisääntöjen mukaan.

Opetustoimen tietotekniikan älykkäät ratkaisut

Avoimiin rajapintoihin perustuvan kokonaisuuden avulla on mahdollista kehittää palveleva ja yhteensopiva tietojärjestelmäkokonaisuus kustannustehokkaasti kilpailua hyödyntäen. Avoimen lähdekoodin ohjelmisto tarkoittaa ohjelmistoa, joka on lisensoitu siten, että ohjelma on vapaasti kenen tahansa käytettävissä ilman lisenssimaksuja. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoa on myös mahdollista kehittää edelleen kunhan kehittäjä julkaisee ohjelmakoodin uuden version edelleen muiden vapaaseen käyttöön. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen menestys perustuu siihen, että ohjelmistot kehittyvät nopeasti, koska kehittäjiä on paljon ja vertaiskehittämisen ansiosta ohjelmistojen laatu on korkea. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin liittyy useita liiketoimintamalleja. Palvelumalli perustuu siihen, että palvelutuottaja kokoaa asiakkaan tarpeeseen ratkaisun ohjelmistoja käyttäen ja tarjoaa sitä palveluna.

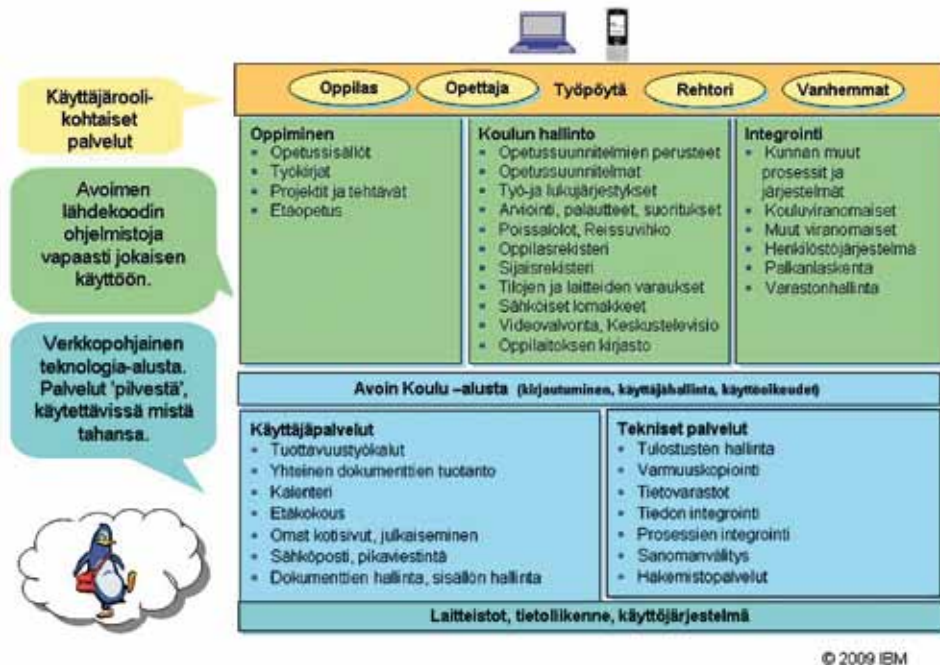
Avoimen lähdekoodin ohjelmistot helpottavat uusien ja pienten paikallisten toimijoiden pääsyä markkinoille. Tämä lisää paikallista työllisyyttä ja hyvinvointia. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen ja avoimien standardien suosiminen sekä avointen arkkitehtuurien vaatimus sisältyvät myös hallitusohjelmaan (Hallituksen kannanotto 6.3.2009 ja tiedonanto eduskunnalle 22.6.2010). Avointa lähdekoodia ja avoimia standardeja käyttäen halutaan kiihdyttää innovaatioita ja lisätä tietojärjestelmien yhteensopivuutta.

Koulutoimeen on olemassa laaja tarjonta avoimen lähdekoodin ohjelmistoja (kuvio 1), joiden käyttö säästää ja vapauttaa rahaa varsinaiseen ydintoimintaan – oppimiseen ja opetukseen. Moni suomalainen kunta onkin viime vuosina ottanut avoimen maailman välineet käyttöön ja rakentanut avoimeen lähdekoodiin pohjautuvia ratkaisuja itse tai yhdessä toimittajien kanssa. Kuntaliiton tutkimuksen (2010) mukaan neljässä viidestä kunnassa on käytössä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja.

Suomalainen avoimen maailman yhteisö toteutti vuosien 2008–2009 aikana

Avoin koulu -projektin, jonka tavoitteena oli auttaa suomalaista koulumaailmaa rakentamaan kustannustehokkaita opetustoimen tietotekniikkaratkaisuja ja edistää avoimeen lähdekoodiin perustuvaa liiketoimintaa. Avoin koulu -projektin toteutti suomalaisen avoimen maailman keskus COSS ja Mediamasteri, Opinsys, IBM, Haaga-Helia, Tampereen Teknillinen Yliopisto ja Heureka. COSS (Center of Open Source Solutions) on Tampereen kaupungin Teknologiakeskus Hermiassa toimiva yhteisö, jossa oli marraskuussa 2010 yhteensä 147 yritysjäsentä (COSS). COSS:iin voi liittyä mikä tahansa organisaatio, joka haluaa edistää avointa maailmaa ja hyväksyy COSS:n toimintaperiaatteet.

Avoin koulu -projektin tuloksena on kuvattu opetustoimen tietojärjestelmäkarta ja olemassa olevista avoimen lähdekoodin ohjelmistoista koottu ratkaisu opetustoimen perustarpeisiin. Tuloksena oleva ohjelmistokirjasto on kaikkien osapuolten vapaasti käytettävissä itsepalveluna tai osana toimittajan ratkaisua. Ehtona käytölle



Kuvio 1. Avoin koulu -projektissa kuvattu opetustoimen tietojärjestelmäkokonaisuus (Avoin Koulu 2009)

on, että ohjelmiston hyödyntäjä kunnioittaa avoimen lähdekoodin lisenssiehtoja: mainitsee ohjelmiston alkuperän ja tuo kehittämänsä version yhteisön käyttöön, jos kehittää ohjelmistoa eteenpäin.

Olisi tärkeä tukea avoimen koulun ohjelmistojen hyödyntämistä osana koulutoimen kehittämistä organisoimalla ohjelmistokirjasto ja sen tuki osaksi EU:n Open Source Observatory and Repository-kirjastoa (OSOR 2010).

Yksi lähestymistapa toteuttaa tietojärjestelmäpalvelu on palvelinkeskeinen teknologia, jossa työasema on kevyt ja yksinkertainen. Kaikki tarvittava äly on palvelimella esimerkiksi pilvipalveluna, jolla voidaan palvella kaikkia suomalaisia kouluja. Käyttäjä tarvitsee vain selaimen, jolla hän pääsee käsiksi tarvittaviin palveluihin mistä tahansa, kunhan hänellä vain on käytettävissä selain ja internet-yhteys. Selain ei vaadi järeitä, kalliita työasemia vaan tarvitaan vain yksinkertainen päätelaite, esimerkiksi edullinen ja vähän sähköä käyttävä verkkopääte. Tällöin myös vanhat käytöstä poistetut työasemat saadaan uusiokäyttöön. Palvelulähestymistapa edistää myös kestävästä kehitystä, koska laitteiden elinkaari pitenee oleellisesti.

Kohti yhtenäistä kokonaisarkkitehtuuria

Koulutoimen tietojärjestelmät ovat suljettuja ja erillisiä saarekkeitä, jotka eivät keskustele keskenään. Käyttäjä joutuu tallentamaan samat tiedot moneen kertaan. Moninkertainen tietojen syöttö on työlästä, kallista ja aiheuttaa virheitä. Koulutoimet ovat pakotettuja nykyisten teknologioiden ja toimittajien asiakkaiksi, koska muilla toimittajilla ei ole mahdollisuutta kehittää järjestelmiä, jotka hyödyntäisivät jo toimitettujen järjestelmien rajapintoja ja tietoja. Olennaista on rajapintojen avaaminen.

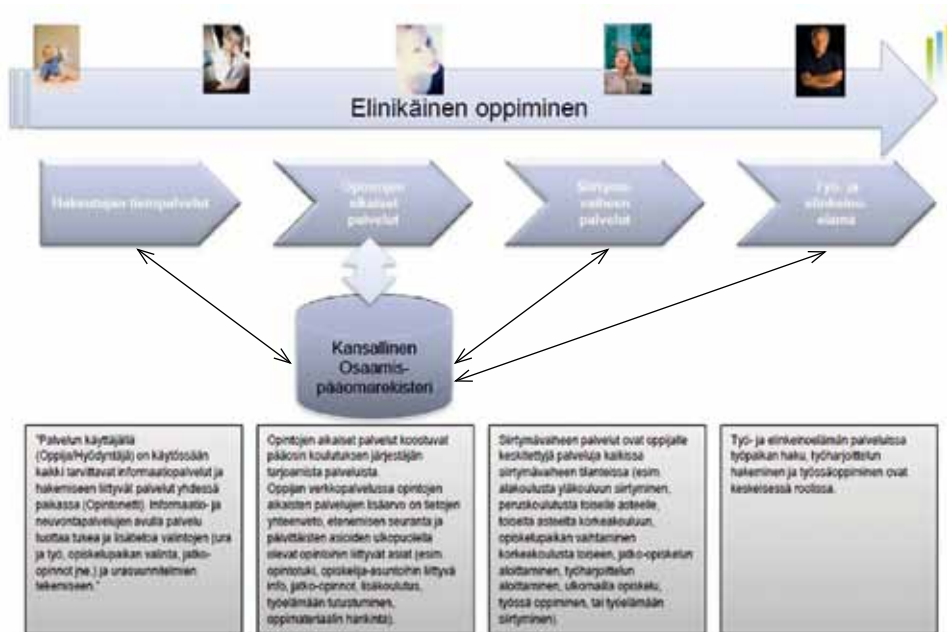
Toimialan standardoimiseksi tarvitaan opetustoimen kokonaisarkkitehtuuri, jossa järjestelmien rajapinnat on hyvin määritelty ja kuvattu. Yhteisen kokonaisarkkitehtuurin avulla tietojärjestelmiä voidaan kehittää siten, että niiden yhteensopivuus säilyy. Avoimet ja hyvin määritellyt rajapinnat sekä avoimet toimialastandardit takaavat tietojärjestelmien yhteensopivuuden. Standardointi lisää tarjontaa ja edistää markkinan toimintaa.

Valtiovarainministeriön SADE-ohjelmassa rakennetaan sähköisiä palveluja kansalaisille (Oikarinen 2010). SADE-ohjelman tavoitteena on edistää sähköistä asiointia siten, että kansalaisten ja yritysten sähköinen asiointi on mahdollista vuoteen

2013 mennessä kattaen kaikki keskeiset palvelut. Kansalaisten ja yritysten palveluille luodaan yhtenäinen asiakasrajapinta eri tahojen tuottamiin julkisiin palveluihin. Yksi SADe-ohjelman palvelukokonaisuus on Oppijan verkkopalvelukokonaisuus.

Tämän hetken rajauksen mukaan Oppijan palvelukokonaisuus keskittyy opetustoimen hallintoon (kuvio 2), eikä niinkään yksittäisen koulun toimintaan tai itse opetukseen ja oppimiseen. Kuitenkin opetus ja oppiminen ovat ydinprosesseja, joiden kehittämisen tulisi olla prioriteeteissa ensimmäinen. Myös tälle alueelle tarvitaan kokonaisrakennekuvaukset ohjaamaan yhteensopivaa kehittämistä. Avoin koulu -projektissa tehtyä työtä voidaan hyödyntää valtakunnallisen kokonaisrakenteen sopimisessa ja kuvaamisessa.

Kaikki toimialan toimijat tarvitaan mukaan arkkitehtuurityöhön, jotta alan parhaat käytännöt ja toimivat ratkaisut saadaan esiin ja hyötykäyttöön. Arkkitehtuurityön pohjalta opetuksen ja oppimisen alueelle tulisi toteuttaa valtakunnallinen Avoin koulu -järjestelmä, joka tuottaa kuntien ja koulujen tarvitsemat palvelut. Opetuksen järjestäminen on kuitenkin kuntien päätäntävällässä, joten keskitetyn ratkaisun ajaminen kuntiin voi olla haastavaa, mikäli kuntien autonomiaan ei ha-



Kuvio 2. SADe-ohjelman oppijan palvelukokonaisuus (Oikarinen 2010)

luta puuttua. Vaikka perusratkaisut tarjoava valtakunnallinen järjestelmä voisi olla hyvä ratkaisu monelle kunnalle, useilla kunnilla on jo toimivat ratkaisut, joita ei ole syytä lähteä muuttamaan. Valtakunnallisen kaikille saman järjestelmän sijaan ja rinnalla kunnat voitaisiin velvoittaa valtionosuutta vastaan tuottamaan sovittua muotoa olevat perustiedot, joka takaisi yhteensopivuuden. Tällaisia perustietoja ovat esimerkiksi oppijan yksilöinti- ja perustiedot, tutkinnot ja opintosuoritukset, joita tarvitaan jo SADe-hankkeen Oppijan palvelukokonaisuudessa. Kunnat voivat käyttää toteutukseen mitä tahansa järjestelmiä ja toimittajia kunhan järjestelmät toteuttavat sovitun mukaiset standardit rajapinnat.

Oppisisältöjä varten on olemassa jo kansainvälinen SCORM-standardi (SCORM 2010), joka tulisi ottaa käyttöön yhteensopivuuden takaamiseksi ja parhaiden käytäntöjen levittämiseksi. Standardien mukaisilla sisällöillä varmistetaan yhteensopivuus opetustoimen toimijoiden ja ratkaisujen kesken sekä standardien mukaiset tuotteet ja palvelut avaavat markkinat myös kansainvälisesti vietäessä suomalaista koulua maailmalle. Hyvä ratkaisu olisi, että opetusministeriö määritteli opetukseen ja oppimiseen valtakunnallisen järjestelmäarkkitehtuurin eli kokonaisrakenteen, joka kuvaa eri järjestelmäosien rajapinnat (vrt. SADe-hankkeen Oppijan verkkopalvelukokonaisuus). Kunnat ja opetukseen ohjelmistoja tarjoavat yritykset tuottavat rajapintojen mukaiset tiedot.

Opetustoimen ja tietohallinnon johtaminen ja yhteistoiminta

Johtamiseen ja toiminnan kehittämiseen tarvitaan luotettavaa tietoa

Opetustoimen tietotekniikkaratkaisujen kehittämiseksi on keskeistä se, että johtamiseen ja toiminnan kehittämiseen tarvitaan luotettavaa tietoa. Ilman tietoa kustannuksista ja laadusta on mahdoton asettaa mitattavia tavoitteita ja johtaa toimintaa. Vertailukelpoisen tiedon avulla koulutoimet voivat myös vertailla saamaansa palvelua muiden koulutoimien ja kuntien kanssa. Samoin koulutoimi voi arvioida saamaansa palvelua verrattuna muihin hallinnonaloihin. Yhteinen ja kaikkien käytettävissä oleva tieto auttaa kuntapäätäjiä priorisoimaan veronmaksajien rahojen käyttöä.

Kunnissa ei kuitenkaan tällä hetkellä ole käytettävissä vertailukelpoista tietoa kustannuksista eikä palvelun laadusta (ks. Wideroos ym. ja Leviäkangas ym. tässä

julkaisussa). Yleinen käsitys on, että koulut saavat kallista mutta huonoa palvelua. Ilman luotettavaa tietoa asia ei kuitenkaan ole riittävän selvä. On tiedettävä, mitkä ovat opetustoimen tietotekniikan oppilaskohtaiset kustannukset ja mitä tällä kustannuksella saadaan. Kustannuslaskelmien tulee sisältää vuositasolla laskettuna hankinta-, käyttö- ja tukikustannukset laitteista, ohjelmistoista sekä tietoliikenteestä. Jotta kustannustiedolla on käyttöä, sen tulee sisältää kaikki kustannukset mukaan lukien ulkopuoliset ostot ja kunnan omat kustannukset tietohallinnossa ja opetustoimessa, erityisesti piilokustannukset. Palvelutasotiedon tulisi sisältää tietoa siitä, ovatko hankitut työasemat todella käytettävissä vai ovatko ne epäkunnossa ja pois käytöstä sekä miten pitkiä palvelukatkot ovat. Palvelutaso kuvaa muun muassa mikä on vasteaika palvelupyynnöille.

Opetushallituksen keräämä tietohallinnon tilastointi tulisi uudistaa palvelemaan paremmin kuntien koulutoimen johtamista ja kehittämistä. Kustannustieto julkaistaisiin julkisena tietona avoimesti ilman veloitusta.

Opetustoimen ja tietohallinnon yhteistoiminta kuntoon

Tietohallinnon organisoinnilla tarkoitetaan seuraavassa sitä, miten tietotekniikan hyödyntäminen on organisoitu osaksi organisaation toimintaa ja sen kehittämistä. Tietohallinnon alueeseen kuuluvia tehtäviä tehdään organisointimallista riippuen koulutoimessa ja kunnan tietohallinto-organisaatiossa tai niitä voidaan teettää ja ostaa palveluna sisäiseltä palvelutuottajalta tai ulkopuoliselta yritykseltä. Organisointi on osa kunnan koko tietohallinnon organisointia.

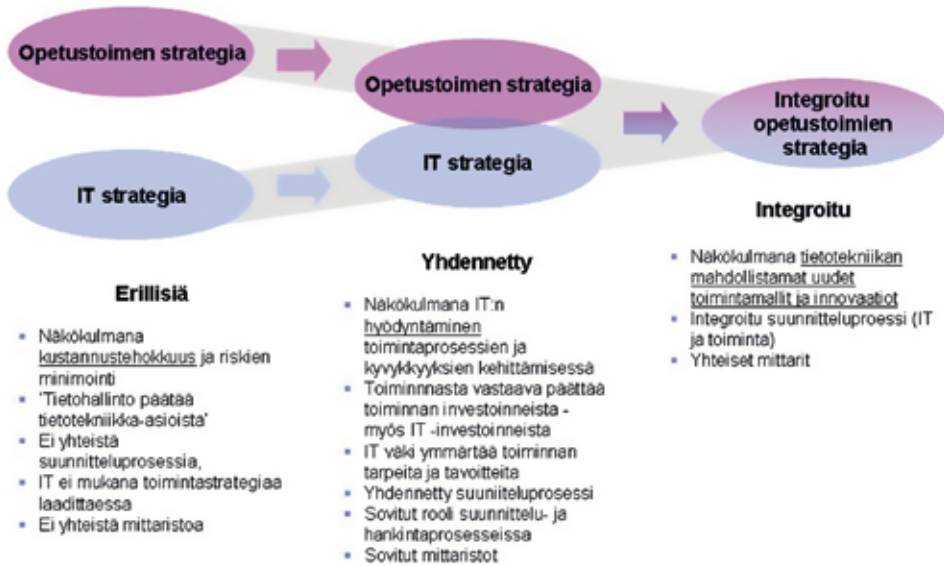
Suomalaisissa kunnissa on käytössä monia erilaisia tapoja organisoida opetustoimen tietohallinto sekä järjestää tietotekniikkahankinnat ja muut tietohallinnon prosessit (ks. Wideroos ym. tässä julkaisussa). Kouluihin hankitut tietotekniikkaratkaisut tukevat usein huonosti toimintaa eli opetusta ja oppimista tai koulutoimen hallintoa. Käyttäjäorganisaation eli tässä tapauksessa opetustoimen osallistumisella hankinnan tarvemäärittelyyn ja ratkaisujen käyttöönottoon on selvä korrelaatio hankinnan onnistumiselle, eli sille, että ratkaisu koetaan käyttötarkoitukseen sopivaksi ja se saadaan hyötykäyttöön. Usein on käynyt niin, että tietohallinto on tuonut ratkaisuja käyttäjiä kuulematta ja ne ovat hyödyttöminä laatikoissa odottamassa käyttöönottoa tai vajaakäytössä. Esimerkiksi kosketustauluja käytetään edelleen usein kuten liitutaalua

Hyvä tietohallinto tukee toimintaa tuottamalla sen tarvitsemia ratkaisuja kustannustehokkaasti. Lisäksi hyvä tietohallinto tuo toiminnan käyttöön ideoita ja ratkaisuja, jotka saavat aikaan kokonaan uusia toimintamalleja, kuten pelilliset opetuskokonaisuudet tai etäopetus. Hyvä yhteistyö saadaan aikaan tiiviillä opetustoimen ja tietohallinnon yhteistyöllä riippumatta siitä, onko tietohallinto organisoitu keskitetysti tai hajautetusti.

Tietotekniikan johtaminen on yksi osa koulutoimen johtamista ja se on otettava mukaan koulutoimen johdon asialistalle. Koulutoimen johdon tulee päättää, mihin tietotekniikkaa käytetään ja miten se on osana toiminnan kehittämistä. Tällä hetkellä kuntien opetustoimet tekevät strategiatyönsä kovin vaihtelevasti. Aikaisemmin opetustoimilta edellytettiin voimassaolevan strategian olemassaoloa. Strategiatyö tulee saada uudestaan eläväksi osaksi opetustoimen johtamista. Sen tuloksena tiedetään, mikä on toiminnan tarkoitus ja tavoitteet, mihin arvoihin toiminta perustuu ja millä tavoin tuloksia mitataan. Strategiatyön tuloksena syntyy kuvaus toiminnasta ydin-, tuki- ja hallintoprosesseineen sekä toimintaa tukevista tietojenkäsittelyn kokonaisrakenteista. Yksi kokonaisrakenteen kuvauksista on tietojärjestelmäarkkitehtuuri, jonka tulee perustua avoimiin rajapintoihin yhteensopivuuden ja joustavuuden takaamiseksi. Yhteinen kehittämisohjelma ja kokonaisrakennesuunnitelmat kuvaavat miten toimintaa kehitetään strategiassa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Kunnan tietohallintostrategiassa kuvataan, miten tietohallinto organisoidaan ja tarvittavia tietotekniikkapalveluja hankitaan, otetaan käyttöön ja miten niitä tuetaan. Tilaaja-tuottajamalli rajapintoineen antaa yksinkertaisen keinon mitata ja johtaa tietotekniikan ja palvelujen laatua ja kustannuksia sekä tekee mahdolliseksi erilaiset hankintavaihtoehdot. Parhaimmillaan toiminnan, tässä tapauksessa opetustoimen ja tietohallinnon, strategiat integroituvat saumattomasti toisiinsa (kuvio 3).

Toimintaa ja tietojenkäsittelyä kuvaavista kokonaisrakenteista tulisi myös laatia kuvaukset. Strategian toteuttamiseksi kuntien tulee laatia ja ylläpitää kehittämisohjelma hyöty-kustannuslaskelmineen. Tietotekniikan hyödyntäminen on osa koulutoimen strategiaa. Tietohallinto tulee organisoida osana kunnan tietohallintostrategiaa tarkoituksenmukaisella tavalla toiminnan tavoitteiden tukemiseksi kustannustehokkaasti. Tietohallinto tulisi organisoida tilaaja-tuottajamallin mukaisesti kustannusten läpinäkyvyyden ja palvelutason mittaamisen helpottamiseksi. Tilaaja-tuottajamallissa tietotekniikan hankintaprosessissa opetustoimella on



Kuvio 3. Opetustoimen ja tietohallinnon strategioiden integroituminen (Koskinen 2010)

kokonaisvastuu siitä, että tietotekniikka hyödyntää toimintaa. Opetustoimi vastaa ratkaisujen vaatimusmäärittelystä ja käyttöönotosta ja tietotekniikan hyödyntämisestä – on tavoitteena sitten tehokkaampi toiminta tai paremmat oppimistulokset. Hankintabudjeteissa tulee varautua paitsi teknologian ostoon niin myös palvelujen hankkimiseen, joilla varmistetaan strategian onnistunut jalkautus ja toiminnan kehittämisen tuloksellisuus.

Opetustoimen tietojärjestelmät vientituotteena

Suomalainen koulu on PISA-maailmanmestari, josta käydään ottamassa mallia ja jota ollaan jalostamassa myös vientituotteeksi. Hyvin määritelty ja skaalautuva opetustoimen tietojärjestelmä olisi luonteva osa vientikonseptia. Suomalaiset avoimen maailman ohjelmistotoimittajat ovat menestyneet erinomaisesti maailmalla. Samalla ammattitaidolla rakennettu suomalainen Avoin koulu voidaan tuotteistaa ja viedä maailmalle, saada vientituloja ja edistää suomalaista hyvinvointia.

Seuraavassa yhteenvetoa jatkokehityksaiheista.

1. Tuetaan avoimen koulun ohjelmistojen hyödyntämistä osana koulutoimen kehittämistä organisoimalla ohjelmistokirjasto ja sen tuki osaksi EU:n OSOR -kirjastoa.
2. Rakennetaan valtakunnallinen pilvipalvelu suomalaisille kouluille tukeutuen avoimen lähdekoodin sovelluksiin.
3. Opetusministeriön johdolla määritellään opetukseen ja oppimiseen valtakunnallinen kokonaisrakenne, joka kuvaa eri järjestelmäosien rajapinnat.
4. Kunnat ja opetustoimen ohjelmistoja tarjoavat yritykset velvoitetaan tuottamaan ohjelmistoistaan valtakunnallisen kokonaisrakenteen rajapintojen mukaiset tiedot.
5. Opetushallituksen rahoittamat oppisisällöt tulee noudattaa SCORM-standardia.
6. Opetushallituksen tietohallinnon tilastointi uudistetaan palvelemaan paremmin kuntien koulutoimen johtamista ja kehittämistä.
7. Kunnat velvoitetaan laatimaan ja ylläpitämään opetustoimelle strategia, joka on yhdenmennyttävä tietohallintostrategian kanssa.

Lähteet

- Avoin Koulu. 2009. Avoin koulu -hanke. Saatavilla: <http://avoinkoulu.coss.fi/index.php/Main_Page> (luettu 21.12.2010).
- Avoin Koulu. 2010a. Koulujen OSS-toiminnanohjauksen taustaselvitys. Saatavilla: <http://avoinkoulu.coss.fi/images/f/f3/Koulu_OSSI_raportti.pdf> (luettu 21.12.2010).
- Avoin Koulu. 2010b. Yhteistyön organisointi ja toimintamallit. Saatavilla: <http://avoinkoulu.coss.fi/images/3/38/AvoinKoulu_TTY_1.0.pdf> (luettu 21.12.2010).
- COSS. 2010. COSS:n kotisivu. Saatavilla: <<http://coss.fi>> (luettu 21.12.2010).
- Hallituksen kannanotto 6.3.2009. Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavilla: <http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=463256&name=DLFE-6742.pdf&title=Hallituksen%20kannanotto%20tietoyhteiskuntakehityksen%20ja%20s%C3%A4hk%C3%B6isen%20asioinnin%20vauhdittamiseksi%20> (luettu 21.12.2010).
- Hallituksen selonteko Eduskunnalle 22.6.2010. Valtioneuvoston kanslia. Saatavilla: <<http://217.71.145.20/TRIPviewer/show.asp?tunniste=VNT+1/2010&base=ermuut&palvelin=www.eduskunta.fi&f=WORD>> (luettu 21.12.2010).
- Koskinen, J. 2010. Koulussa kaikki hyvin? – Onko muutos tarpeellinen ja mahdollinen? Esitelmä Tieteen 'Vaikuta ja vaikutu'-seminaarissa 16.9.2010.
- Kuntaliitto. 2010. Kolme neljästä kunnasta käyttää avoimia ohjelmistoja. Saatavilla: <http://www.tietokone.fi/uutiset/kolme_neljasta_kunnasta_kayttaa_avoimia_ohjelmistoja> (luettu 21.12.2010).
- Oikarinen, T. 2010. SADe-ohjelma ja oppijan verkkopalvelukokonaisuus. Korkeakoulujen IT-päivät 13.10.2010. Saatavilla: <http://www.uef.fi/c/document_library/get_file?uuid=4373fc94-02cb-43b5-b5a3-595a7319e808&groupId=552433&p_l_id=895766> (luettu 21.12.2010).
- OSOR 2010. Open Source Observatory and Repository. Saatavilla: <<http://www.osor.eu/>> (luettu 21.12.2010).

SADe-ohjelma. 2010. SADe-ohjelman kotisivut. Saatavilla: <http://www.vm.fi/vm/fi/05_hankkeet/023_sade/index.jsp> (luettu 21.12.2010).

SCORM. 2010. Sharable Content Object Reference Model. Saatavilla: <http://en.wikipedia.org/wiki/Sharable_Content_Object_Reference_Model> (luettu 21.12.2010).

Kirjoittajat

Ralph-Johan Back (FT) on Åbo Akademin tietojenkäsittelytieteen professori. Hän on toiminut akatemiaprofessorina ja kahden huippuyksikön johtajana. Hänen kiinnostuksensa kohteena ovat formaalit menetelmät, hajautetut ja rinnakkaiset järjestelmät, moniprosessoriteknologia, ohjelmistotekniikka sekä matematiikan opetus. OPTEK-hankkeessa Back osallistuu tutkimuspakettiin *2a Matematiikan opetuksen kehittäminen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen avulla*.

Virpi Britschgi (VTM) toimii tutkijana VTT:llä Älykäs liikenne -tutkimusryhmässä. Britschgin tutkimusaiheet VTT:llä liittyvät mm. käyttäjien tarpeisiin, liikenneturvallisuuksiin, ihmisten liikkumistarpeisiin ja -valintoihin, erityisryhmien (esim. lapset, nuoret, ikääntyneet, liikuntarajoitteiset) liikkumismahdollisuuksiin, sosiaaliseen ja alueelliseen tasa-arvoon sekä liikennejärjestelmän hyvinvointivaikutuksiin. OPTEK-hankkeessa Britschgi osallistuu tutkimuspaketin *Liiketoimintamallit, infrastruktuuri ja vaikuttavuus* osaprojektiin *4c Tietopalveluiden vaikuttavuuden arviointi*.

Raine Hautala (M.Sc.Tech.) on erikoistutkija VTT:llä. Hän toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana päätutkimusaloinaan tietointensiivisten palveluiden arviointi ja arviointityökalujen kehittäminen sekä liiketoimintamallien ja palvelukonseptien kehittäminen yhteistyössä yritysten ja julkisen sektorin toimijoiden kanssa. Hautala osallistuu tutkimuspakettiin *4c Tietopalveluiden vaikuttavuuden arviointi*.

Esko Huhta (DI) on tutkija ja projektipäällikkö Aalto-yliopiston teknillisessä korkeakoulussa, SimLab-tutkimusyksikössä. Hän on valmistunut informaatioverkostojen tutkinto-ohjelmasta 2009 ja tekee parhaillaan jatko-opintojaan keskittyen peruskoulujen ja yritysten verkostoyhteistyön johtamiseen. Hän toimii tutkijana OPTEK-hankkeen tutkimuspaketissa 4a, jonka teemoja ovat koulujen ja yritysten yhteistyö sekä siihen liittyvät liiketoimintamallit.

Marja Kankaanranta (KT) on OPTEK-hankkeen tutkimusjohtaja ja osallistuu tutkimusryhmänsä kanssa tutkimuspakettiin *1 Pedagogiset mallit ja teknologiset innovaatiot*. Kankaanranta toimii tutkimusprofessorina Jyväskylän yliopiston Agora Centerissä ja Koulutuksen tutkimuslaitoksella. Professuurin tutkimusalueena ovat innovatiiviset oppimisympäristöt. Kankaanrannan keskeisimmät tutkimushank-

keet liittyvät teknologian käyttäjälähtöiseen suunnitteluun, tietotekniikan opetus- käyttöön ja innovatiivisiin opetuskäytänteisiin, pelinomaiseen oppimiseen ja autenttiseen arviointiin. Kankaanrannan tutkimusryhmällä on laaja hankeportfolio, joka sisältää kansallisia ja kansainvälisiä tutkimushankkeita.

Taneli Kejonen (Tradenomi) osallistui OPTEK-hankkeen tutkimuspaketin *1 Pedagogiset mallit ja teknologiset innovaatiot* tutkimusaineiston käsittelyyn kesällä 2010 osa-aikaisena tutkimusavustajana. Hän opiskelee Jyväskylän yliopistossa ja valmistuu tietotekniikan aineenopettajaksi kesällä 2011.

Tiina Korhonen (KM) tekee väitöskirjatutkimusta Helsingin yliopiston opettajakoulutuslaitoksella aiheenaan tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntäminen kodin ja koulun yhteistyössä. Väitöskirjatutkimus kuuluu OPTEK-hankkeen tutkimuspakettiin *2b Innovaation käyttöönotto ja leviäminen eri oppiaineissa*. Korhonen toimii Koulumestarin koulun apulaisrehtorina ja oppimiskeskus Innokkaan toiminnan vetäjänä Espoossa. Koulumestarin koulu ja oppimiskeskus Innokas ohjaa ja innostaa opettajia ja oppilaita teknologia-, yrittäjyys-, luovuus- ja innovatiivisuuskasvatuksen pariin.

Jyrki Koskinen on OPTEK-tutkimushankkeen johtoryhmän puheenjohtaja. Koskinen vastaa IBM:n yliopistosuhteista pohjoismaissa ja yhteiskuntasuhteista Suomessa tavoitteena tulevaisuuden osaamis- ja hyvinvointiyhteiskunta. Hänen erityisalueensa on palvelututkimus ja -opetus, palveluinnovaatiot, sosiaaliset innovaatiot sekä avoimen maailman ilmiöt yhteiskunnan läpinäkyvyyden, markkinoiden ja kilpailukyvyn kehittämiseksi.

Marja-Riitta Kotilainen (KM) toimii määräaikaisena projektitutkijana Helsingin yliopiston opettajakoulutuslaitoksella ja osallistuu tutkijana OPTEK -hankkeen tutkimuspaketin *3 Mobiiliopiskelu ja sisällöntuotanto* toteutukseen. Kotilainen valmistelee väitöskirjaansa monimuotoisen etäopetuksen oppimisympäristön mallintamisesta Lapin yliopistossa. Kotilainen on toiminut aktiivisesti Tieto- ja viestintätekniiikka koulun arjessa -hankkeessa ja on mukana Opetushallituksen perusopetuksen vieraiden kielten opetuksen kehittämishankkeessa. Kotilainen on virkavapaalla kieltenopettajan virasta Rovaniemellä.

Kari Kumpulainen (KT) työskentelee Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksen johtajana Jyväskylän yliopistossa. Hän on aktiivinen tutkija, jonka mielenkiinto kohdentuu teknologiaa hyödyntäviin oppimisympäristöihin, sosiaalisen vuorovaikutuksen ja oppimisen välisiin yhteyksiin, yhteistoiminnalliseen ja yhteisölliseen oppimiseen, sekä tulevaisuusorientoituneisiin pedagogisiin innovaatioihin. OPTEK-hankkeessa hän on toiminut *tutkimuspaketti 2b Tieto- ja viestintäteknikan innovaatiot matematiikan, äidinkielen ja luonnontieteiden opetuksessa* johtajana.

Jari Lavonen (FT) on Fysiikan ja kemian didaktiikan professori ja Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksen johtaja. Hän on myös kansallisen matematiikan, fysiikan ja kemian opetuksen tutkijakoulun johtaja. Lavonen tutkii fysiikan ja kemian opetuksen ilmiöitä, kuten oppilaiden kiinnostusta ja tieto- ja viestintäteknikan käyttöä opetuksessa ja opiskelussa. OPTEK-hankkeessa Lavonen on osallistunut tutkimuspaketin 2b, *Tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön innovaatiot matematiikan, äidinkielen ja luonnontieteiden opetuksessa*, toteutukseen.

Pekka Leviäkangas (Tkt) toimii johtavana tutkijana VTT:ssa ja vetää Logistiikka & palvelut -tutkimusryhmää. Hänen keskeisimpiä tutkimusalueitaan ovat uuden teknologian käyttöönoton vaikutukset ja talous, palvelumallit ja -arkkitehtuurit, palveluliiketoiminta, investointianalyysi, arvoanalyysi ja erilaiset vaikutustarkastelut. Pääsääntöisesti sovellusalueena ovat liikenne- ja logistiikkajärjestelmät, mutta myös esimerkiksi meteorologiset palvelut, tietopalvelut ja tietotekniikan palvelut ovat olleet tutkimuskohteina. Leviäkangas osallistuu tutkimuspakettiin *4c Tietopalveluiden vaikuttavuuden arviointi*.

Mr Lim Hock Chye (Head of Office) johtaa Finpron Singaporen toimistoa. Toimisto tarjoaa suomalaisille yrityksille kansainvälistymiseen liittyvää asiantuntemusta useilla toimialoilla, kuten terveydenhuolto, IT ja digitaalinen media, koulutus ja luovat teollisuudenalat.

Ville Limnell (tekn.yo) osallistuu OPTEK-hankkeen tutkimuspakettiin *4b Avoimet standardit ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot koulun arjessa*. Hänen diplomityötutkimuksensa Tampereen teknillisessä yliopistossa käsittelee koulujen tietotekniikka-hankintaprosesseja.

Linda Mannila (FT) osallistuu tutkimuspakettiin *2a Matematiikan opetuksen kehittäminen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen avulla*. Mannila on Åbo Akademin tietojenkäsittelytieteen tutkija ja luennoitsija. Hän on kiinnostunut matematiikan ja ohjelmoinnin perusopetuksen kehittämisestä, sekä tieto- ja viestintätekniiikan ja sosiaalisen median opetuskäytöstä.

Jari Multisilta (TkT) on multimedian professori Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Porin yksikössä. Multisilta johtaa Advanced Multimedia Center tutkimusryhmää ja toimii OPTEK-hankkeen tutkimuspaketti *3 Mobiilioppiminen ja sisällöntuotanto*, TTY:n Porin yksikön vastuuhenkilönä. Multisillan tutkimusintressien piiriin kuuluvat erityisesti mobiilioppiminen sekä mobiili sosiaalinen media. Multisilta on osallistunut useisiin kansallisiin ja kansainvälisiin tutkimushankkeisiin multimedian, oppimisteknologioiden ja multimediasovellusten alueella. Hän on toiminut vierailevana tutkijana Nokia Research Centerissä 2008–2009 sekä Stanfordin yliopistossa 2007, 2008 ja 2010.

Leena-Maija Niemi (FM) työskentelee biologian ja maantiedon perusopetuksen lehtorina Kasavuoren koulussa (luokilla 7–9), Kauniaisissa. Niemi on koulun pedagogisen yksikön vetäjä ja vararehtori. Hän on toiminut aktiivisesti Tieto- ja viestintätekniiikka koulun arjessa -hankkeessa.

Marianna Nieminen (FM) toimii Microsoftilla *Partners in Learning* -ohjelman johtajana. Niemisellä on pitkä kokemus erilaisista opetusteknologiahankkeista sekä verkko-oppimateriaalin tuottamisesta muun muassa Opetushallituksessa sekä Tieto-yhteiskunnan kehittämisskeskuksessa. Microsoftilla Niemisen vastuulle kuuluu oppilaitosyhteistyön kehittäminen ja teknologian pedagogisen käytön tukeminen.

Juho Norrena (FM) toimii projektitutkijana Jyväskylän yliopiston Agora Centerissä. Hänen vastuualueellaan on erityisesti kansainvälinen ITL (*Innovative Teaching and Learning*) -tutkimus ja hän on mukana myös OPTEK-hankkeen tutkimuspaketissa *1 Pedagogiset mallit ja teknologisen innovaatiot*. Tutkimusalueena ovat innovatiiviset oppimisympäristöt ja 2000-luvun taidot perusopetuksessa.

Laura Palmgren-Neuvonen (KM) työskentelee projektitutkijana OPTEK-hankkeen tutkimuspaketin 2b osatutkimuksessa *Tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön in-*

novaatiot äidinkielen opetuksessa. Vahvan ja monipuolisen työkokemuksen niin teollisuudessa kuin ammatillisessa koulutuksessakin omaava Palmgren-Neuvonen valmistelee väitöskirjaansa Oulun yliopiston Future School Research Centerissä. Tutkimuksen kohteena on digitaalinen videotuotanto pedagogisena prosessina.

Teija Palonen (FM) työskentelee tutkijana OPTEK-hankkeessa. Palonen on valmistunut tietotekniikan aineenopettajaksi Jyväskylän yliopistosta. Hänen tutkimuksensa keskittyy teknologian käyttöönottoon opetuksessa. Palonen on mukana tutkimuspaketissa *1 Pedagogiset mallit ja teknologiset innovaatiot.*

Samuli Pekkola (FT) on tietojohdamisen professori Tampereen teknillisessä yliopistossa sekä tietojärjestelmätieteen dosentti Oulun yliopistossa. Hänen tutkimuksensa keskittyy tietojärjestelmien erilaisten käyttäjäryhmien ja niiden tarpeiden huomioimiseen järjestelmien suunnittelussa, hankinnassa ja käytössä. Tällä hetkellä Samuli Pekkola on *Scandinavian Journal of Information Systems* -lehden toimittaja. Hän osallistuu OPTEK-hankkeen tutkimuspakettiin *4b Avoimet standardit ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot koulun arjessa.*

Mia Peltomäki (FM) toimii lehtorina informaatioteknologiaan erikoistuneessa luki-ossa. Opetusaineina ovat matematiikka ja tietotekniikka. Peltomäki on lisäksi jatko-opiskelija Turun yliopistossa informaatioteknologian laitoksella, missä tutkimuksen aiheena on rakenteisten päättelyketjujen ja tietoteknisten laitteiden hyväksi käyttö matematiikan opetuksessa ja oppimisessa. Peltomäki osallistuu tutkimuspakettiin *2a Matematiikan opetuksen kehittäminen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen avulla.*

Heikki Sairanen (tekn. yo) työskentelee projektitutkijana Tampereen yliopiston Informaatiotutkimuksen ja interaktiivisen median laitoksen tutkimuslaitoksessa (TRIM). Sairanen on mukana OPTEK-hankkeen tutkimuspaketissa *3 Mobiiliopiskelu ja sisällöntuotanto.*

Tapio Salakoski (FT) on Turun Yliopiston Informaatioteknologian laitoksen johtaja ja professori. Hän toimii TUCS:n varajohtajana, missä hän johtaa kahta tutkimuslaboratoriota (*Bioinformatics laboratory, Learning and Reasoning laboratory*). Salakoski osallistuu tutkimuspakettiin *2a Matematiikan opetuksen kehittäminen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen avulla.*

Petri Sallasmaa (FM) toimii tutkimuspaketin *2a Matematiikan opetuksen kehittäminen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen avulla* tutkijana. Sallasmaa toimii tutkimusassistenttina Åbo Akademiassa, jossa hän on keskittynyt tutkimaan tietokonetuetun matematiikan opetuksen ongelmia ja kehittämään tietokonetukea matematiikan opetukseen.

Petri Salmela (FT) osallistuu tutkimuspakettiin *2a Matematiikan opetuksen kehittäminen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen avulla*. Salmela toimii tutkijana Åbo Akademiassa, jossa osallistuu tietokonetuetun matematiikan opetuksen tutkimiseen ja kehittämiseen.

Allan Schneitz työskentelee opettajana Kasavuoren koulussa Kauniaisissa. Schneitz on koulun viestintä- ja verkostoitumisyksikön vetäjä ja TVT-koordinaattori. Hän on ollut mukana kehittämässä Kauniaisten Unelmakoulua ja toiminut aktiivisesti Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -hankkeessa. OPTEK-hankkeessa hän on ollut mukana tutkimuspaketissa *4c Tietopalveluiden vaikuttavuuden arviointi*.

Riitta Smeds (TKT) on informaatioverkostojen professori. Parhaillaan hän toimii akatemiaprofessorina ja johtaa TKK:n SimLabia. Hänellä on useita alan tutkimushankkeita ja hän on kirjoittanut yli 160 julkaisua ja artikkelia. Hän johtaa OPTEK-hankkeen tutkimuspakettia 4a, jonka teemoja ovat koulujen ja yritysten yhteistyö sekä siihen liittyvät liiketoimintamallit.

Antti Syvänen (KM) valmistelee väitöskirjaansa aiheesta Mobiiliyhteisöllinen digitaalinen portfolio opettajakoulutettavien reflektiivisen oppimisen tukena. Hän toimii OPTEK-hankkeen tutkimuspaketin *3 Mobiilisisällön tuotanto ja oppiminen esiopetuksessa ja perusasteen alaluokilla* -tutkimuskokonaisuutta ohjaavana tutkijana ja osallistuu toteutukseen. Syvänen toimii tutkijakoulutettavana Tampereen yliopiston opettajakoulutuslaitoksella ja hänen tutkimusalueenaan ovat mobiilit oppimisympäristöt ja niiden käyttömallit eri konteksteissa. Hänen keskeisimmät tutkimushankkeensa liittyvät avointen oppimisympäristöjen suunnitteluun, ammatilliseen kehitykseen ja reflektiiviseen oppimiseen.

Pauliina Tuomi (FM) on Turun yliopiston digitaalisen kulttuurin jatko-opiskelija ja hänen väitöstyönsä käsittelee interaktiivista TV-viihdettä sekä osallistavaa media-

kulttuuria. Tuomi työskentelee Tampereen teknillisen yliopiston Porin yksikössä tutkijana OPTEK-hankkeessa, jossa hän keskittyy mobiilioppimisen tutkimukseen, erityisesti mobiilivideoiden oppimis- ja opetuskäytänteiden näkökulmasta. Tuomi on osallistunut useisiin kansallisiin ja kansainvälisiin konferensseihin sekä julkaisut tekstejä ja artikkeleita niin oman tutkimusalan kuin oppimisteknologioidenkin saralla.

Sanna Vahtivuori-Hänninen (KL, LO) toimii projektipäällikkönä Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -hankkeessa ja johtoryhmän jäsenenä OPTEK-hankkeessa. Hän on työskennellyt mediakasvatuksen yliopistonlehtorina, tutkijana, suunnittelijana ja opettajankouluttajana Helsingin yliopistossa. Lisäksi hän on toiminut asiantuntijana EU:n ja Euroopan neuvoston opettajankoulutuksen ja verkko-opetuksen projekteissa. Vahtivuori-Hännisen tutkimuskohteita ovat pedagogiset mallit, yhteisöllinen opiskelu, sosiaaliset simulaatiot ja pelit verkkoympäristöissä.

Janne Vainio (DI) työskentelee tutkijana Nokian tutkimuskeskuksessa Tampereella vuodesta 1994 lähtien. Lisäksi hän opiskelee kasvatustieteitä Tampereen yliopistossa. Tutkimusalueisiin kuuluvat puheen käsittely, multimodaaliset käyttöliittymät ja mobiiliteknologian soveltaminen opetuksessa. Vainio osallistuu tutkimuspakettiin *3 Mobiiliopiskelu ja sisällöntuotanto*.

Antti Vehkaperä (KM) työskentelee luokanopettajana Oulujoen koulussa Oulussa. OPTEK-hankkeessa hän on osallistunut tutkimuspakettiin *2b Tieto- ja viestintäteknikan innovaatiot matematiikan, äidinkielen ja luonnontieteiden opetuksessa*. Vehkaperä toiminut aktiivisesti mukana Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -hankkeessa.

Jarmo Viteli (Ed.D.) toimii tutkimusjohtajana TRIM-tutkimuskeskuksessa (Tampere Research Center for Information and Interactive Media). Hän on toiminut TVT-koulutuksen alueella vuodesta 1984 opettajana, tutkijana ja kehittäjänä. Utelaisuuden alueina ovat edelleen digimaailma, yhteisöllinen oppiminen ja yhdessä työskentely. OPTEK-hankkeessa Viteli johtaa tutkimuspakettia *3 Mobiiliopiskelu ja sisällöntuotanto*.

Mikko Vuorinen (tekn. DI) työskentelee siviilipalvelusmiehenä Tampereen yliopiston Informaatiotutkimuksen ja interaktiivisen median laitoksen tutkimus-

laitoksessa (TRIM). Vuorinen on mukana OPTEK-hankkeen tutkimuspaketissa 3 *Mobiiliopiskelu ja sisällöntuotanto* pääosin teknisen toteuttajan roolissa.

Kaisa Vähähyyppä (FM) toimii Oppimisympäristöt-yksikön päällikkönä Opetushallituksessa. Yksikön tehtävänä on kehittää ja edistää erityisesti tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämistä kouluissa ja oppilaitoksissa. Oppilaitoksen fyysisten tilojen kehittäminen pedagogisista lähtökohdista on eräs osa kokonaisuudesta. Tieto- ja viestintätekniikka koulun arjessa -hankkeessa hän on toiminut ohjausryhmän ja työvaliokunnan jäsenenä sekä OPTEK-hankkeen johtoryhmässä.

Maria Väänänen (TkK) toimii tutkimusapulaisena OPTEK-hankkeen tutkimuspaketissa 4a *Public-private partnership ja liiketoimintamallit*. Väänänen tekee parhaillaan diplomityötä Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun SimLab-tutkimusyksikössä aiheenaan koulun asiakkaat ja opetuspalvelun kehittäminen peruskouluissa.

Kimmo Wideroos (FM, tietotekniikan AO) toimii tutkijana Tampereen teknillisessä yliopistossa tiedonhallinnan ja logistiikan laitoksella. Hän osallistuu OPTEK -hankkeen tutkimuspakettiin 4b *Avoimet standardit ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot koulun arjessa*. Hänen tutkimuskohteinaan ovat oppimisen ja opetuksen tietotekniikkahan- kinnat erityisesti avoimen lähdekoodin ohjelmistojen näkökulmasta. Hänen aiemat tutkimuksensa liittyvät yhteisöllisen tietorakennuksen oppimisympäristöihin, hypertekstimalleihin ja henkilökohtaiseen tietojenkäsittelyn alueeseen.

Johanna Ärje (FM) osallistuu OPTEK-hankkeen tutkimuspakettiin 1 *Pedagogiset mallit ja teknologiset innovaatiot*. Ärje on matematiikan ja tilastotieteen laitoksen jatko-opiskelija, jonka tilastotieteen väitöskirjatutkimus keskittyy pohjaeläinten koneelliseen tunnistamiseen sekä vesistöjen pohjaeläinperustaisen luokittelun parannuksiin.

Risto Öörni (M.Sc.Tech.) toimii tutkijana VTT:llä. Öörni osallistuu tutkimuspakettiin 4c *Tietopalveluiden vaikuttavuuden arviointi*.

Opetusteknologia on osa monen suomalaiskoulun – opettajien ja oppilaiden – arkea eri puolilla Suomea. Opetusteknologian hyödyntäminen on avannut luokkahuoneiden ovia ympäröivään maailmaan ja samalla tuonut oppimisen maailmoista kiinnostuneita tahoja lähemmäksi koulun arkea. Edelleen on kuitenkin haasteita, jotta kaikki suomalaislapset ja opettajat saadaan innovatiivisten, inspiroivien ja luovuutta edistävien oppimisympäristöjen ja -kokemusten äärelle.

Tässä kirjassa esitellään kansallisen Opetusteknologia koulun arjessa -tutkimushankkeen ensimmäisiä tuloksia. Tekes-rahoitteinen hanke on koonnut yhteen tutkimusryhmiä kahdeksasta yliopistosta ja 13:sta tutkimuslaitoksesta, liikemaailman edustajia 28:sta yrityksestä, asiantuntijoita opetus- ja kulttuuriministeriöstä, liikenne- ja viestintäministeriöstä ja Opetushallituksesta sekä oppilaita, opettajia ja rehtoreita useista suomalaiskouluista. Tämä kirja toteutettiin rinnakkaisjulkaisuksi joulukuussa 2010 julkistetulle Kansalliselle tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön suunnitelmalle. Kirjassa kerrotaan lähtökohtia tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytölle, tarkastellaan innovatiivisia käyttötapoja, suuntaudutaan kohti mobiiliopiskelua ja koulujen omaa sisällöntuotantoa sekä analysoidaan kehittämisen tueksi tarvittavia tietotekniikkapalveluita ja verkostoyhteistyötä.

