



JOENSUUN YLIOPISTO
KASVATUSTIETEIDEN
TIEDEKUNNAN
OPPIMATERIAALEJA

UNIVERSITY OF JOENSUU
EDUCATIONAL MATERIALS
OF THE FACULTY OF EDUCATION

N:o 2

Katri Savolainen, Tuula Keinonen & Susanna Pöntinen (toim.)

**KESTÄVÄ KEHITYS JA TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka
PERUSOPETUKSESSA**

JOENSUUN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JOENSUU
2009

SISÄLLYS

Lukijalle.....	4
<i>Kestävä kehitys perusopetuksessa</i>	
Kestävää kehitystä edistävä kasvatusta ja koulutus	
Tuula Keinonen.....	7
Kestävä kehitys historian ja yhteiskuntaopin opetuksessa	
Jouko Jokisalo	11
Musiikkikasvatusta ja kestävä kehitys	
Antti Juvonen.....	19
Asenteita, toimintamalleja ja integrointia – Miten kestävä kehitys linkittyi koulun liikuntakasvatukseen?	
Annu Kaivosari.....	27
Teatteria ja ympäristökasvatusta Kamerunissa	
Raisa Simola.....	33
Kestävä kehitys päiväkotien ja alakoulujen kansainvälisissä projekteissa	
Vuokko Vienola.....	42
<i>Tieto- ja viestintäteknikka perusopetuksessa</i>	
Tarvitaanko tieto- ja viestintäteknologiaa opettajankoulutuksessa?	
Mikko Vesisenaho.....	52
Tieto- ja viestintäteknologia uskonnonopetuksessa - design-pohjainen lähestymistapa ortodoksisen uskonnonopetukseen	
Risto Aikonen.....	63
Kielikasvatusta ja tieto- ja viestintäteknikka perusopetuksen 1.-6. vuosiluokilla	
Ritva Kantelinen & Pirkko Pollari.....	74
Käsityönopetusta sosiaalisen median välineillä	
Tarja Kröger	80
Digitaaliset kasviot - kestävä kehitystä edistävää kasvilajintuntemusopetusta	
Sirpa Kärkkäinen.....	89
Arjen kielenkäyttö kielitiedon opetuksen lähtökohtana	
Katri Savolainen.	96
Kirjoittajien esittelyt.....	102

Tarvitaanko tieto- ja viestintäteknologiaa opettajankoulutuksessa?

Mikko Vesisenaho

Peruskysymyksiä tieto- ja viestintäteknologian (tv) opetuskäytöstä ja sen koulutuksesta ovat:

- Mihin ja miksi sitä tarvitaan?
- Kuka tarvitsee?
- Millä tavoin tarvitaan?
- Millaista kehitys- ja tutkimustyötä siihen liittyen tehdään ja tarvitaan?

Ollessani yhteyksissä opetusministeriöön EU:n innovaatiovuoden ja tv:n opetuskäytön näkökulmasta, nostettiin esille seuraavia teemoja liittyen tv:n opetuskäyttöön:

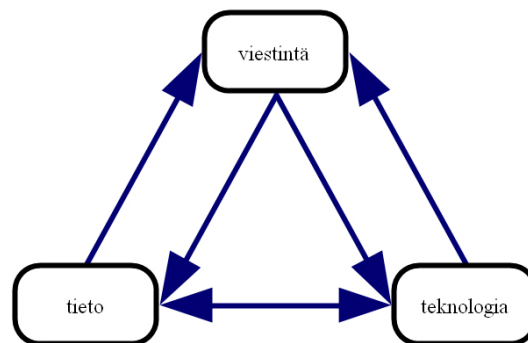
- oppilaiden ja opiskelijat tulisi voida itse vaikuttaa tv:n kehitykseen ja käytännön hyödyntämiseen,
- kiinnostavaa olisi myös tarkastella kodin ja koulun yhteistyötä tuoden niitä lähemmäksi toisiaan liittyen tv:hen tässä,
- tv:n käyttöä kehittämällä voitaisiin lisätä yhteisöllisyyttä ja tukea koteja turvallisessa teknologiakasvatuksessa,
- innovaatioita alalla tarvitaan ja tv:n opetuskäyttö haastetaan tutkimaan ja kehittämään näitä innovaatioita ja käytänteitä.

Tässä johdantokirjoituksessa pyrin käsittelemään edellä esitettyjä teemoja kriittisesti, käytännöllisesti ja innovatiivisesti opettajan ja opettajan koulutuksen sekä kehityksen ja tutkimuksen näkökulmista.

Tieto- ja viestintäteknologia (tv)

Mitä tieto- ja viestintäteknologia itse asiassa on? Tätä kysymystä haastoi minut pohtimaan tansanianlainen kollegani kommunikaatio-, tiede- ja teknologia-ministeriöstä (Ministry of Communication, Science and Technology in Tanzania) kysyessään, miksi käyttämässäsi termissä on mukana sana viestintä (vrt. englanninkieliset termit IT (information technology) ja ICT (information and communication technology)). Päädyimme pohtimaan kysymystä tiedosta, viestinnästä ja teknologiasta.

Jotain tietoahan me tarvitsemme, jotta voimme esimerkiksi oppia lisää. Teknologia taas tarjoaa välineitä. Sana viestintä voisi olla tärkeä välittäjä, joka kuvastaa esimerkiksi sisältö- tai ainetiedosta lähtevää vuorovaikutusta teknologian tarjoamin välinein. Tieto ei ole staattista eikä teknologiaa opita ja käytetä vain teknologian takia. Parhaassa tapauksessa koko käsitekolmio voi toimia rikastavana, innovoivana ja kehittäväenä vuorovaikutuksen ja oppimisen toiminta-alustana. (kuvio 1)



KUVIO 1. Tieto- ja viestinteknologia vuorovaikutus

Strategiat ja opetussuunnitelma

Maassamme on laadittu useita strategioita, jotka ovat määritelleet ja ohjanneet tieto- ja viestintäteknologian käyttöönottoa. Ehkä tunnetuin näistä on *Suomi tietoyhteiskunnaksi - kansalliset linjaukset 1995*, jolla pyrittiin nostamaan Suomi maailman kärkimaaksi alalla. Muina esimerkkeinä mainittakoon Sitran Elämänlaatu, osaaminen ja kilpailukyky 1998, sekä Tietoyhteiskuntaohjelma 2003-2007 ja Kansallinen_tietoyhteiskuntastrategia 2007-2015 Uudistuva, ihmisläheinen ja kilpailukykyinen Suomi 2007-2015 osana tähän hetkisen hallituksen tietoyhteiskuntaohjelmaa. Näissä esitetään esimerkiksi tietoteknisen varustelun parantamista laajakaistayhteyksien saavutettavuutta ja nopeutta parantamalla. Samalla pyritään luomaan toisaalta kilpailukykyä, toisaalta myös tarjoamaan tasa-arvoisia mahdollisuuksia iästä, sukupuolesta ja asuinpaikasta riippumatta. (Valtioneuvosto 2007.)

Erityisesti koulutusta koskevia strategioita ovat Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia vuodelta 1995, sekä Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000-2004 ja Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004-2006.

Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategiaan 2000-2004 (Opetusministeriö 1999) liittyi ohje, että kaikki oppilaitokset arvioivat nykyiset opetussuunnitelmansa ja laativat vuoteen 2002 mennessä tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön strategian. Tarkoituksena oli, että opetuskäytön strategiat ovat toimintamalleja, joiden avulla kehitetään paikallisesti oppilaitosten tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämistä opetuksessa ja opiskelussa. Strategian tuli painottua opetuksen laadun kehittämiseen laaja-alaisesti.

Luonteeltaan tietostrategian tulisi olla opetussuunnitelmaa tukeva työkalu. Tvt linkittyy perusopetuksen opetussuunnitelmaan (Opetushallitus 2004) mm. seuraavien kohtien kautta

- tavoitteet
- oppimisympäristö
- työtavat
- eheyttäminen ja aihekokonaisuudet⁴
 - a. viestintä ja mediataito
 - b. ihminen ja teknologia
- eri aineiden opetussuunnitelmat
- tietotekniikka valinnaisena oppiaineena.

Strategioiden täydennyksenä on tuotettu Perusopetuksen tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön sekä oppilaiden tieto- ja viestintätekniiikan perustaitojen kehittämissuunnitelma (Opetushallitus, 2005).

Opettajien taitotasoa on määritelty Opetushallituksen Ope.fi-tavoitteet kautta, joissa

- **OPE.FI I:** Opettajat osaavat perustaidot, kuten tietokoneen käytön perusteet, tekstinkäsittelyn, sähköpostin ja Internetin käytön.
- **OPE.FI II:** Opettajat hallitsevat opetuskäytön taitoja, sähköpostin, www-ympäristön ja ryhmätyöohjelmien monipuolisen käytön, oppimateriaalin tuottamisen periaatteet sekä pedagogista käyttöä
- **OPE.FI III:** Opettajista osa omaa joitakin erityisosaamisen alueita, kuten taitoa opastaa kollegoja sekä toimia kouluttajana, oppilaitosyhteistyön kehittäjänä ja osana asiantuntijaverkostoa tai esimerkiksi osaa ohjelmoida tai käyttää joitakin erityissovelluksia.

⁴ <http://www.edu.fi/SubPage.asp?path=498,1329,17908>

Aikaisemmin tavoiteltiin tilannetta, jossa kaikki opettajat olisivat vähintään ope.fi I –tasolla.⁵ Nykyään voidaan kuitenkin perustellusti pyrkiä siihen, että kaikki opettajat saavuttaisivat ope.fi II -tason.

Strategiat ja käytäntö

Näissä strategiatavoitteissa ei ole kuitenkaan täysin onnistuttu. Haaparannan (2008) mukaan oppilaitosten tietostrategioiden laadinnassa ja strategian viemisessä opettajien arkipäivään on jopa epäonnistuttu. Ns. e-pedagogiset tai tv-t-pedagogiset ratkaisut ovat olleet puutteellisia ja koulutuskin on painottunut liikaa tekniseen puoleen (ks. myös Haaparanta & Tissari 2008; Ilomäki 2008).

Kaisto, Hämäläinen ja Järvelä (2007) määrittää, että perusresurssit tv-t:n opetuskäyttöön ovat hyvät, mutta toiminta on yleensä yksittäisten oppilaiden ja opettajien opettajajohtoista oppimista. Laiterympäristö tukee harvoin tv-tuettua oppimista ja tv-t integroituu kokonaisvaltaisesti vain harvoin. Kaiken kaikkiaan tv-t:tä käyttävä opetus sisältää vain vähän tiedonrakentelua ja yhteisöllistä oppimista sekä autenttista, ongelmakeskeistä tai tutkivaa oppimista.

Itse tulkitsisin laajasti negatiivista huomiota herättäneitä Second Information Technology in Education Study (SITES) 2006 -tutkimuksen (Kankaaranta & Puhakka 2008) tuloksia siten, että tv-t:n opetuskäyttö ei ole enää kehittynyt samaa tahtia kuin aiemmin. Suomihan oli uranuurtajana kehityksessä jo 1990-luvun alkupuolella ja siksi tv-t-laitteistoja on käytännössä kaikilla kouluilla. Nyt eletään tavallaan suvantovaihetta, jossa tv-t:n käyttö ei olekaan niin laajamittaista kuin on oletettu. Esimerkiksi tutkimusaineiston perusteella vain noin puolet matemaattis-luonnontieteellisten aineiden 8. luokan opettajista on käyttänyt tv-t:tä opetuksessaan kyselylukuvuoden aikana. Lisäksi koulujen rehtoreista vain 5 % näkee tv-t:n parantavan opetuksen laatua.

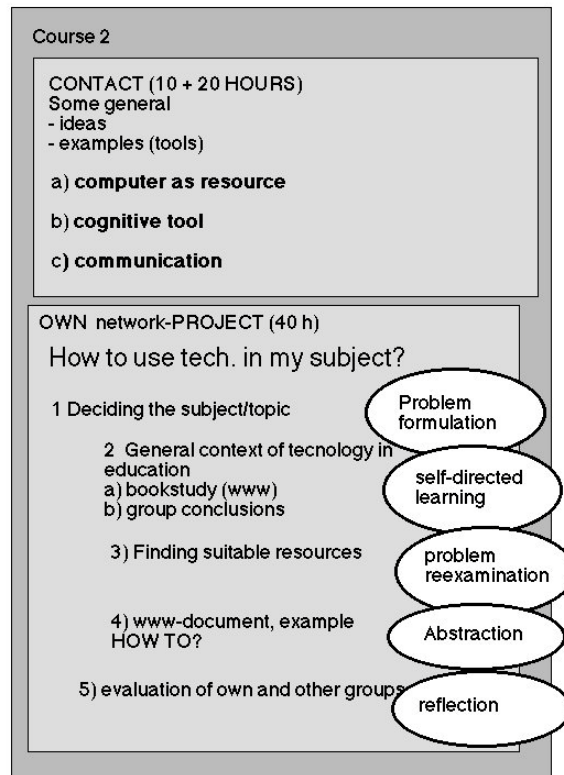
Tällä hetkellä onkin jo menossa seuraava tietostrategioiden arviointikierros niin valtakunnallisesti kuin paikallisestikin. Tämä on erittäin tärkeää, koska mahdollisuudet, tarpeet ja toimintaympäristö muuttuvat koko ajan.

⁵ <http://www.edu.fi/koulutus/opefi/opefi.htm>

Tieto- ja viestintäteknologian hyödyntäminen opettajan työssä

Tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämisessä on lähdetty liikkeelle toistavista harjoitteista eli drilleistä 1900-luvun puolivälissä. Sitten on jatkettu teköälyllä, jolla simuloidaan ekspertin toiminta, ja ohjelmoidulla opetuksella. Myöhemmin on siirrytty kohti multimediaa, virtualisointia ja yhteisöllistä oppimista (Lehtinen 2006). Tällä hetkellä puhutaan lähinnä sosiaalisen median mahdollisuuksista (YouTube, Secondlife, Facebook yms.), mutta – mielenkiintoista kyllä – toisaalta myös tarkasti ohjaillut drilli-harjoituksetkin ovat osin tulleet takaisin joidenkin taitojen, kuten lukemisen tai laskemisen harjoitteluun (Lyytinen 2008). Teknisen kehityksen näkökulmasta voidaan puhua adaptiivisista oppimisympäristöistä, jotka muovautuvat jopa automaattisesti käyttäjän mukaan (mm. Papanikolaou 2002).

Kun itse aloin toimia tvt:n opetuskäytön kehityksen ja tutkimuksen parissa 1990-luvun loppupuolella, määrittelimme tvt:n käyttömahdollisuudet kolmeen kategoriaan: a) opetuksen resurssina, b) kognitiivisena työvälineenä ja c) kommunikoinnin mahdollistajana. (Kukkonen & Vesisenaho, 1999). Tähän lisättiin mukaan menetelmänä tutkiva oppiminen (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999), suunnitteleminen oppiminen – learning by design (Lehrer et al. 1994) tai ongelmakeskeinen oppiminen (Koschman et al. 1994) viemään innovatiivista tvt:n opetuskäyttöä eteenpäin. (kuvi 2)



KUVIO2. Teknologiaympäristö ja oppiminen –kurssin 1998-1999 teemat ja ongelmakeskeinen oppimisprojekti

Nyttemmin Kaisto et al. (2007) kokoaa viitekehyksen yhä enemmän oppimistilanteen mukaan havainnollistusvälineenä, yksilön oppimisen tukijana sekä tiedonrakentelun ja yhteisöllisen oppimisen tukijana (kuvio 3).



KUVIO 3. Tvt:n opetuskäytön luokittelu (Kaisto et al., 2007)

Itse näkisin mielenkiintoisen alueena erityisesti kuviossa 3 leikkausalueen, jossa voitaisiin yhdistää näitä kaikkia osa-alueita osana opetusta. Tarkemmat kuvaukset esimerkkien kanssa näistä osa-alueista ovat

Havainnollistamisvälineenä:

- a) opetuksen resurssiksi, oppimateriaalin jakamisessa ja laitteiden käytössä
- b) vuorovaikutuksen ja oppijan oman ajattelun tueksi
- c) viestinnän, vuorovaikutuksen, ajatusten näkyväksi tekemiseksi ja yhteisen tiedon tuottamisen ja rakentamisen välineeksi

Yksilön oppimisen tukijana:

- a) Opetusohjelmat: eriyttämisessä, henkilökohtaisia tehtäväpaketteja (mm. Moodle), palautetta (myös verkossa tai sähköpostilla), vuorovaikutusta (WEB 2.x), vaihtelua, motivaatiota, kognitiivisia haasteita tai mahdollisuuksia
- b) Tietotekniikan käytön opettelu: toimisto-ohjelmat ja internet
- c) Tiedonhaku ja tiedon tuottaminen: tiedonhaku internetistä ja tietokannoista (haasteena lähdekritiikki ja plgiointi), tiedon esittäminen ja raportointi (mm. tekstinkäsittely-ohjelmat ja esitysgrafiikka), prosessikirjoitus, tilaisuus yhdistää myös eri aineiden tarpeita

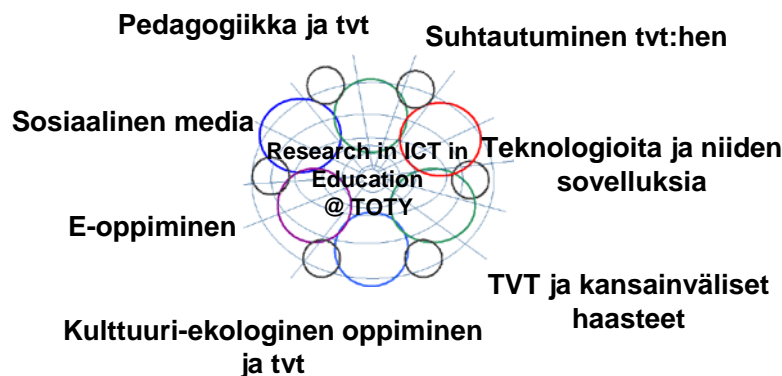
Tiedonrakentelun ja yhteisöllisen oppimisen tukijana:

- a) ymmärtävän oppimisen tukeminen
- b) integroiminen ja oppiainerajat ylittävyys
- c) autenttisten oppimistilanteiden luominen
- d) pari-/ryhmätyöskentely (myös opettajilla)
- e) pidemmät oppimisprosessit ja –projektit
- f) huomiota myös kontekstuaaliseen lähestymistapaan (Vesisenaho 2007, 2008).

Kehitystä ja tutkimusta Joensuun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnassa

Joensuun yliopistossa on tvt:n opetuskäytön kehitys- ja tutkimustyötä tehty linkittyen Tietotekniikan opetuskäytön tutkimus- ja kehittämissyksikköön (TOTY) jo 20 vuotta (Rautopuro & Rui 2006). Tällä hetkellä yksikössä tehdään tätä kansainvälistä työtä kuvion 5 mukaisesti. Seuraavaksi esittelen esimerkkejä tutkimuksen muutamista toisiinsa linkittyvistä osa-alueista.

Tietotekniikan opetuskäytön tutkimus- ja kehittämisyksikön (TOTY) tutkimusteemoja



KUVIO 5 Tietotekniikan opetuskäytön tutkimus- ja kehittämisyksikön monitieteisiä tutkimusteemoja vuonna 2009 (koonnut professori Patrick Dillon)

Ekologista oppimisteoria (Dillon 2008), joka huomioi erityisesti oppimisen, opetuksen ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen hyödynnettiin luokanopettajaopiskelijoiden Tieto- ja viestintäteknologian opettajan työssä -kurssilla lukuvuonna 2008-2009. Lähestymistapaa tuki myös kontekstuaalsien oppimisen teoria ja sen CATI-mallia –contextualize=kontekstualisoida, apply=soveltaa, transfer=siirtää, import= tuoda (Vesisenaho 2007, 2009). Toteutukseen liittyvät tulokset viittaavat siihen, ettei pääosa opiskelijoista ole ainakaan opintojen alkupuoliskolla saavuttanut korkeampien sovellusten, kuten ympäristöön linkittyvää kontekstuaalisesti innovoivaa tv-t:n käyttötapa-ajattelua tai opetuskäyttöä. Tieto-taidoissa on viitteitä kontekstuaalisesti soveltamisesta, mutta enemmän liikutaan kuitenkin siirron ja soveltamisen tasoilla. Ko. lukuvuodelta kerätyt tulokset myös kertovat, että opettajankoulutuksessamme hyödynnetään positiivisesti esimerkiksi Moodle-ympäristöä monilla kursseilla ja tv-t:n opintoja pidetään opettajankoulutuksessa tärkeinä. Monimuotoiset, innovatiivisissa käyttötavoissa on edelleen kehittämistä ja tv-t:n käyttö linkittämässä esimerkiksi eri opintojaksoja toisiinsa tai harjoitteluihin on vielä puutteellista. (ks. Vesisenaho & Dillon 2009)

Yleensä tv-t:n kehitystyö pohjautuu esimerkiksi yritysmaailman tarpeisiin. Sen kokonaisvaltaista integroitumista opetukseen voisi edistää se, että tv-t:n

kehitystä lähettäisiinkin valmistelemaan opetuksen ja oppimisen tarpeista. Tähän tähtää esimerkiksi ESR Monimuotoiset opiskelun ja työympäristöt (MOTO) projekti, jolla pyritään toimimaan tietokone luokkien ulkopuolella mm. minikannettavien ja langattomien verkkoyhteyksien avulla ja luomaan uusia toimintamalleja sekä lähi että etäopetuksessa. Tvt olisi joustavasti käytössä ja pedagogiset ratkaisut ja tiedonrakentelu yhteisöllisesti eivät olisi sidottuja perinteisiin ATK-luokkiin. Lukuvuoden 2008-2009 aikana toimimme opettajankoulutuksessa tämän mallin mukaisesti pilotoiden mm. luonnontieteiden opinnoissa, seminaareissa, kokouksissa sekä oppilaiden kanssa mm. kasvitieteellisellä puutarhalla. Tärkeää on integroida tällainen toiminta osaksi normaalia opetusta ja kokonaisvaltaista oppimisympäristöä.

Samaan teemaa liittyy myös se, kuinka ns. opiskeleva net-generation, "nettisukupolvi" kohtaa haasteet ja haastaa koulumaailman (Valtonen et al. 2009). Kuinka opettajat pysyvät mukana tvt:n kehityksessä ja millainen kuilu saattaa syntyä oppilaiden ja opettajien välille. Second life -tyyppiset virtuaalimaailmat eivät liene pienimpiä haasteita. Muita haasteina ovat myös koulujen tietotekniikka-infrastruktuuri, tieto-aidon jakaantuminen ja uusien toimintakulttuurien- ja mallien hyväksyminen (ks. myös Rogers 1995).

Summa summarum

Tavoitteena tulisi olla, että ihminen ei palvele tvt:tä vaan tvt palvelee ihmistä ja tulee ihmisen luokse elinikäisellä ja kestäväällä oppimispolulla. Opettajankoulutus ja innovatiivinen tutkimus ovat avainasemassa uusien toimintamallien eteenpäin viemisessä ja kehittämisessä.

Lähteet

- Dillon, P. 2008. Creativity, wisdom and trusteeship – niches of cultural production. Teoksessa A. Craft, H. Gardner & G. Claxton (Eds), *Creativity and Wisdom in Education*, Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 105-118.
- Haaparanta (2008). Tietokoneet perusopetuksen opettajan arkipäivässä: Opettajien työhyvinvoinnin, työuupumuksen ja koulun tietostrategioiden vaikutukset teknologia-asenteeseen. Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 761. Tampere:
- Haaparanta, H. & Tissari, V. 2008. Tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen opetuksessa ja opiskelussa. Cicero Learning –selvitysraportti. Helsinki: Helsingin yliopisto.
http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/55/CICERO_-_selvitys.pdf [luettu 18.12.2009]

- Hakkarainen, K. Lonka, K. & Lipponen, L. 1999. Tutkiva oppiminen. Älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo: WSOY.
- Ilomäki, L. 2008. The effects of ICT on school: teachers' and students' perspectives. Turun yliopiston julkaisu, B: 314. Turku: Turun yliopisto.
- Kaisto, J., Hämäläinen, T. & Järvelä, S. 2007. Tieto- ja viestintätekniiikan pedagoginen vaikutavuus Pohjoisessa Suomessa. Oulun yliopisto, E98. Oulu: Oulun yliopisto.
http://edtech oulu.fi/files/acta_e98_kaistoetal.2007.pdf [luettu 18.12.2009]
- Kankaanranta, M., & Puhakka, E. (2008) Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä – Kansainvälisen SITES 2006 – tutkimuksen tuloksia. Kasvatustieteen tutkimuslaitos, Jyväskylän yliopisto. <http://kti.jyu.fi/img/portal/13816/SITES-julkaisu.pdf> [luettu 18.12.2009]
- Koschmann, T., Kelson, A.C., Feltovich, P.J. & Barrows, H.S. 1996. Computer-supported Problem-based Learning: a Principled Approach to the Use of Computers in Collaborative Learning. Teoksessa T. Koschmann (ed.) CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, 83-124.
- Kukkonen, J. & Vesisenaho, M. 2000. Computer Supported Learning: Self-direction, Computer Anxiety, Skills Development and Pedagogical Applications. Teoksessa K. Julkunen & A. Haapala (eds.) Learning and Instruction in Multiple Contexts and Settings II. Proceedings of the Third Joensuu Symposium on Learning and Instruction (JULIS) 1999, University of Joensuu, Faculty of Education, Bulletins of the Faculty of Education 79, 17-27.
- Lehtinen, E. 2006. Teknologian kehitys ja utopiat. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Porvoo: WSOY.
- Lyytinen, H. 2008. New Technologies and Interventions for Learning Difficulties: Dyslexia in Finnish as a Case Study. Mental Capital and Wellbeing: Making the most of ourselves in the 21st century. State-of-Science Review: SR-D12. UK: The Government Office for Science. http://www.foresight.gov.uk/Mental%20Capital/SR-D12_MCW.PDF [luettu 18.12.2009]
- Opetushallitus. 2004. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy http://www02.oph.fi/ops/perusopetus/pops_web.pdf [luettu 18.12.2009]
- Opetushallitus. 2005. Perusopetuksen tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön sekä oppilaiden tieto- ja viestintätekniiikan perustaitojen kehittämissuunnitelma. Helsinki: Edita Prima Oy. <http://www.edu.fi/julkaisut/tietojaviesti.pdf> [luettu 18.12.2009]
- Opetusministeriö .1999. Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia 2000-2004. http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/1999/liitteet/koul_tutk_tietostrat/welcome.html [luettu 18.12.2009]
- Papanikolaou, K.A., Grigoriadou, M., Magoulas, G.D. & Kornilakis, H. 2002. Towards new forms of knowledge communication: the adaptive dimension of a web-based learning environment. Computers & Education 39(4), 333-360.
- Rogers, E.M. 1995. Diffusion of innovations. New York: The Free Press.
- Rautopuro, J. & Rui, J. (toim.) 2006. "Karjalainen kiersilmä katsoo näyttöpäätteeseen..." TOTY:sta totta alakoulusta Afrikkaan. Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita: 98. Joensuu: Joensuun yliopisto. http://joypub.joensuu.fi/publications/other_publications/-kasvatustieteen_selosteita_karjalainen/selosteita98.pdf [luettu 18.12.2009]
- Valtioneuvosto. 2007. Kansallinen_tietoyhteiskuntastrategia 2007-2015. Uudistuva, ihmisläheinen ja kilpailukykyinen Suomi 2007-2015. http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/34/Kansallinen_tietoyhteiskuntastrategia.pdf [luettu 18.12.2009]
- Valtonen, T., Kukkonen, J., Dillon, P., & Väisänen, P. 2009. Finnish high school students' readiness to adopt online learning: questioning the assumptions. Computers & Education 53(3), 742-748.

- Vesisenaho, M. 2007. Developing university-level introductory ICT Education in Tanzania: A contextualized approach. PhD-thesis. Dissertations in Computers Science: 16. Joensuu: University of Joensuu.
- Vesisenaho, M. 2009. Developing contextualized ICT education. Case Tuumaini University, Tanzania. Köln: Lap Lambert Academic Publishing,
- Vesisenaho, M. & Dillon. P. 2009. Information and communication technology education contextualized in a cultural ecological view of learning. Proceedings of the 36th Frontiers in education conference, FIE 2009, October, San Antonio, Texas. IEEE.