

Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä



Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä

Kansainvälisen SITES 2006 -tutkimuksen
tuloksia

Marja Kankaanranta & Eija Puhakka



JULKAISUN MYYNTI:

Koulutuksen tutkimuslaitos

Asiakaspalvelu

PL 35

40014 Jyväskylän yliopisto

Puh. (014) 260 3220

Faksi (014) 260 3241

Sähköposti: ktl-asiakaspalvelu@ktl.jyu.fi

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

© Marja Kankaanranta, Eija Puhakka ja Koulutuksen tutkimuslaitos

Kansi, ulkoasu ja kuvat: Martti Minkkinen

Taitto: Kaija Mannström

ISBN 978-951-39-3438-5 (nid.)

ISBN 978-951-39-3439-2 (pdf)

Jyväskylän yliopistopaino

Jyväskylä 2008

SISÄLTÖ

Lukijalle	5
SITES pähkinänkuoressa.....	11
1 TIETOTEKNIIKAN OPETUSKÄYTÖN KANSAINVÄLINEN ARVIOINTI	13
SITES-tutkimusohjelma.....	13
SITES 2006 -tutkimus	17
2 TIETOTEKNIIKAN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET	21
Koulujen tieto- ja viestintätekniset resurssit	21
Kouluissa käytettävissä olevat tietokoneet ja verkkoyhteydet	22
Oppilaiden määrä tietokonetta kohden	26
Tietoteknisten laitteiden ja sovellusten käyttömahdollisuudet.....	29
Laitteiden ylläpito	33
3 TIETOTEKNIIKAN KÄYTÖN MERKITYS KOULUISSA.....	35
Tietotekniikan käyttötarkoitukset.....	36
Toimenpiteet tietotekniikan käytössä.....	39
Resurssien jako tietotekniikan käytön tehostamiseksi.....	42
Tietotekniikan käyttöön rohkaiseminen ja odotukset osaamiselta	44

4	TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMINEN OPETUKSESSA.....	49
	Tietotekniikan hyödyntäminen eri oppiaineissa.....	50
	Tietotekniikan käytön vaikutukset opetukseen ja oppilaisiin.....	55
	Tietotekniikkaa hyödyntävät suomalaisopettajat painottavat verkostoitumista tietoteknisin keinoin	60
	Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä esteitä	61
5	OPETTAJIEN MAHDOLLISUUDET TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMISEEN OPETUKSESSA	65
	Tietotekniikan opetuskäyttöön vaikuttavia tekijöitä.....	65
	Opettajien osaaminen tietotekniikan käytössä	68
	Tietotekniikan käytön täydennyskoulutukseen osallistuminen.....	73
	Tietotekniikan tukipalvelut	78
6	KOHTI TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN INNOVATIIVISIA KÄYTTÖTAPOJA	86
	Kirjallisuutta	95

LUKIJALLE

Tieto- ja viestintäteknikan mahdollisuuksiin opetuksen ja oppimisen edistämisessä on asetettu suuria odotuksia ja toiveita. Tieto- ja viestintäteknikan käytön ajatellaan mullistavan koulujen opetuskäytänteitä, rikkovan luokkahuoneiden rajoja ja luovan innovatiivisia oppimisympäristöjä. Tieto- ja viestintäteknikalla nähdään merkittävä rooli myös korkeatasoisen ja laadukkaan osaamisen kehittämisessä. Euroopan komissio (Punie & Cabrera 2006) määrittelee digitaalisen osaamisen siten, että yksilöllä on tarvittavat tiedot ja osaaminen tietotekniikan käyttöön sekä sen hallintaan ja ymmärtämiseen. Tällöin tietoyhteiskunnan kansalainen pystyy luottavaisesti ja kriittisesti käyttämään tietoyhteiskuntateknologioita työhön, vapaa-aikaan ja kommunikointiin. Digitaaliselle osaamiselle tai lukutaidolle on lähtökohtana tietotekniikan perustaidot. Tällaisilla perustaidoilla tarkoitetaan tietokoneiden käyttöä tiedon hankintaan, arviointiin, tallennukseen, tuottamiseen, esittämiseen ja vaihtoon sekä yhteistoiminnallisiin verkostoihin osallistumista ja niissä kommunikointia.

Eri puolilla maailmaa on strategisilla linjauksilla osoitettu suuntia sille, miten koulutus voisi edistää aktiivisten ja osaavien tietoyhteiskunnan kansalaisten kasvattamista. Kansainvälisessä SITES-tutkimusohjelmassa (Second Information Technology in Education Study) on havaittu, että suurin osa maista pyrkii strategisten linjausten perusteella valmistamaan oppilaitaan monipuoliseen osallistumiseen nopeasti muuttuvassa maailmassa ja olemaan kykeneviä vastaa-

maan tietoon perustuvien talouksien vaatimuksiin (e.g. Pelgrum & Anderson 1999; Kozma 2003; Law, Pelgrum & Plomp 2008). Myös Suomessa on tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämistä kouluissa ohjattu monien tietoyhteiskuntaohjelmien, strategioiden, työryhmien ja tiekarttojenkin kautta. Strategiat ovat toimineet perustana sille, mihin suuntaan tietotekniikan käyttömahdollisuuksia ja käyttötapoja on pyritty kehittämään.

Opetusministeriön strategioissa on vuodesta 1995 alkaen painotettu tietoverkkojen monipuolisen käytön takaamista eri kouluasteille. Suomalaiset koulut varusteltiinkin 1990-luvulla tietokoneilla ja verkkoyhteyksillä, jolloin kehittämisen painopiste siirtyi sisällön tuotantoon, opettajan koulutukseen ja tietoverkkojen hyödyntämiseen. Toimenpiteillä pyrittiin rakentamaan monipuolisia oppimisympäristöjä ja kehittämään innovatiivisia oppimis- ja opetusmateriaaleja. Koulukohtaisten tietostrategioiden toivottiin keskittyvän opettajien ja muun henkilökunnan kouluttamiseen, oppilaiden tietoyhteiskuntavalmiuksiin, pedagogiseen ja tekniseen tukeen sekä tietoteknisten resurssien ylläpitoon ja päivittämiseen. Opetusministeriön koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelmassa vuosille 2004–2006 (Opetusministeriö 2004, 21) asetettiin tavoitteeksi se, että vuoteen 2007 mennessä

- tieto- ja viestintätekniiikan käyttö on osa oppilaitosten arkea
- suomalaisten tietoyhteiskuntaosaaminen on korkeatasoista
- kaikilla kansalaisilla on perusvalmiudet ja mahdollisuudet käyttää sähköisiä asiointi- ja sisältöpalveluja
- sähköinen oppimateriaali on laadukasta, pedagogisesti perusteltua ja palvelee eri käyttäjäryhmiä laajasti ja sitä on saatavissa riittävästi.

Kansallisen tietoyhteiskuntastrategian (Valtioneuvoston kanslia 2006) tavoitteet vuodelle 2015 ovat samansuuntaisia. Kaikilla kansalaisilla tulisi olla mahdollisuus hankkia tieto- ja viestintätekniset perustaidot, medialukutaidot sekä valmiudet sähköisten ja muiden tietoyhteiskunnan palveluiden käyttämiseen. Kaikilla suomalaisilla oletetaan myös olevan kotona, työssä ja oppilaitoksissa hankittua osaamista, jota hyödynnetään taloudellisen, sosiaalisen ja henkisen menestyksen turvaamisessa. Opettajien tietoyhteiskuntaosaamisen halutaan vuonna 2015 olevan huippuluokkaa ja tieto- ja viestintätekniiikan osa monimuoto-opetusta kaikilla kouluasteilla. Peruskoulutuksen tavoitteeksi asetetaan se, että koko nuorisoiäluokalle luodaan hyvät valmiudet hyödyntää ja soveltaa tieto- ja vies-

tintätekniikan tarjoamia mahdollisuuksia. Suomalaisen peruskoulun halutaan olevan avoin ja verkostoitunut sekä maailmankuulu oppimistuloksistaan.

Vuoden 2007 hallitusohjelmassa (Valtioneuvoston kanslia 2007) koulujen tieto- ja viestintätekniikan kehittämissuuntia sivutaan liikenne- ja viestintäpolitiikassa. Osana arjen tietoyhteiskunnan tavoitteita tuodaan esille peruskoulu-tukseen suunnattava laaja kokeiluhanke, jonka tavoitteena on oppilaskoh-taisen tietokoneen saaminen peruskoululaisten oppimisen keskeiseksi välineeksi. Tämä hanke on toteutumassa liikenne- ja viestintäministeriön koordinoimana tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävien koulujen kokeiluhankkeena, jossa 12 kunnan kärkikouluissa tarkastellaan tietotekniikan käyttötapoja ja käytön vaikutuksia (<http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/>).

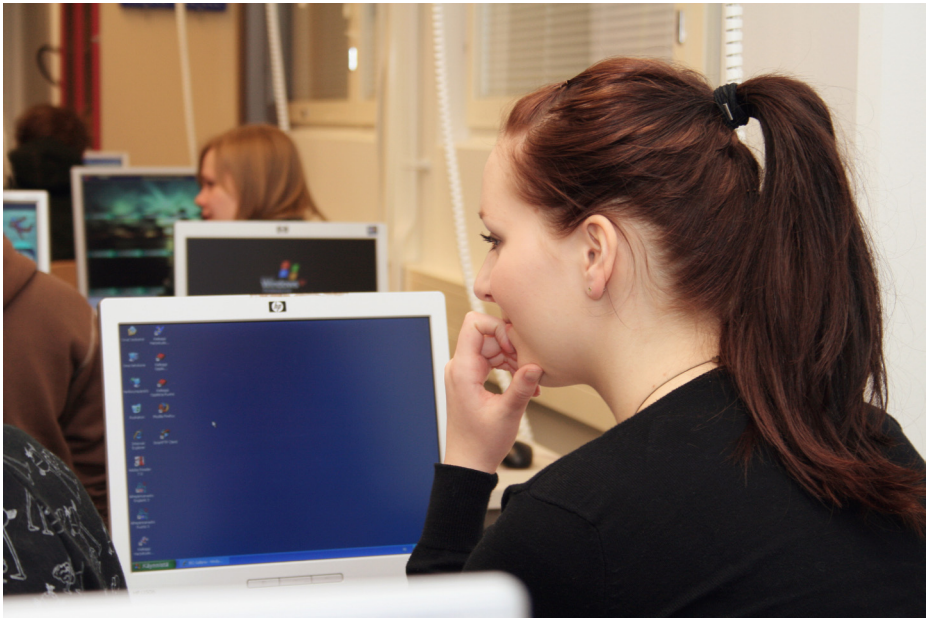
Kansallisessa innovaatiostrategiassa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008) keskeisinä haasteina nähdään yksilöiden ja yhteisöjen luovuuden ja innovatiivisuuden merkitys innovaatioprosessissa sekä tulevaisuuden menestystekijöinä. Keskeisenä strategisena perusvalinta tuodaan esille myös kehittämistoiminnan ja muutosjohtamisen systeemisyyttä. Innovaatiostrategiassa painotetaan koulu-tuksen vahvaa roolia suomalaisen osaamis pohjan varmistamisessa ja laajentami- sessa. Yksi päätoimenpiteistä kohdistetaan laajasti innovatiivisuuteen kannus- tavan oppimisympäristön kehittämiseen. Tavoitteena on luoda huipputasoinen oppimisen kehitysympäristö, joka tähtää kansainväliseksi edelläkävijäksi sekä opetuksen sisällöllisten menetelmien että teknisten välineiden kehityksessä. Laaja-alaisen osaamisen kehittämisen nähdään yhä merkittävämmän perustu- van koulutusjärjestelmän yksilölle antamien tärkeiden perusvalmiuksien lisäksi yksilön omaan harrastuneisuuteen ja jatkuvaan työelämässä oppimiseen.

Olellainen kysymys kuuluukin, millä tavoin tieto- ja viestintätekniikan käyttöön asetetut odotukset ja tavoitteet näkyvät käytännössä? Miten hyvin näihin strategiisiin tavoitteisiin vastataan suomalaiskouluissa tällä hetkellä? Miltä näyttää todellisuus? Ovatko tietotekniikan käytön kehittäminen perustunut yksittäisiin kokeiluihin vai koko koulujärjestelmää uudistamaan rohkaise- viin toimintapoihin ja ratkaisuihin, kuten innovaatiostrategiassa ehdotetaan? SITES-tutkimusohjelmassa (Second Information Technology in Education Study) on vuodesta 1997 alkaen analysoitu tietotekniikan opetuskäytön tilan- netta yhteensä 37 maassa eri puolilla maailmaa. Tutkimusohjelman kolmannen vaiheen, SITES 2006 -tutkimuksen, kansainvälinen raportti ilmestyi keväällä 2008 (Law, Pelgrum & Plomp 2008). Tässä ensimmäisessä kansallisessa rap- portissa esitellään tietotekniikan opetuskäytön kansainvälisen tilanteen lisäksi erityisesti suomalaisten koulujen, opettajien ja oppilaiden mahdollisuuksia

tietotekniikan hyödyntämiseen ja sen käytön integrointiin olennaiseksi osaksi opetusta ja oppimista. Keskustelua tulevaisuuden kansallisista suuntaviivoista avataan tähän raporttiin liittyvässä kommenttipuheenvuorojulkaisussa.

SITES 2006 -tutkimus on tarjonnut mahdollisuuden osallistua innostavaan yhteistoimintaan tieto- ja viestintätieteiden opetuskäyttöön monipuolisesti perehtyneen kansainvälisen tutkijayhteisön kanssa. Tutkimuksen kansallinen toteutus on perustunut suomalaisten koulujen halukkuuteen käyttää asiantuntemustaan ja aikaansa tuodakseen esille kouluissa vallitsevaa tilannetta. Lämmin kiitos SITES 2006 -tutkimukseen osallistuneille rehtoreille, tietotekniikan vastuhenkilöille sekä matematiikan ja luonnontieteiden opettajille. Tutkimuksen kansallisen toteutuksen onnistuminen on olennaisesti perustunut myös monien eri henkilöiden työpanokseen – kyselylomakkeiden kääntämisestä ja aineiston keruusta tämän raportin julkaisemiseen. Lisäksi SITES 2006 -tutkimuksen kansallisessa toteutuksessa oli arvokasta yhteistyö Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksen ja Agora Centerin kanssa. Sydämellinen kiitos kaikille tutkimuksen toteuttamiseen osallistuneille henkilöille ja tahoille.

Jyväskylässä 18.11.2008
Marja Kankaanranta





SITES pähkinänkuoressa

Mikä SITES on?

- SITES (Second Information Technology in Education Study) on kansainvälisen koulusaavutuksia vertailevan IEA-järjestön (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) organisoima tutkimusohjelma. IEA on toteuttanut kansainvälisiä koulusaavutustutkimuksia lähes 50 vuoden ajan. (<http://www.iea.nl/>)
- SITES tuottaa tietoa koulujen tietoteknisistä resursseista ja etenkin tietotekniikan käyttötavoista ja -kokemuksista sekä ymmärrystä koulujen pedagogisista käytänteistä yleensäkin.
- SITES-tutkimusohjelmassa on tähän mennessä toteutettu seuraavat kolme tutkimusta:
 - vuonna 1998 kartoitus tietoteknisistä resursseista ja käyttötavoista alakouluissa, yläkouluissa ja lukioissa (<http://www.mscp.edte.utwente.nl/sitesm1/>)
 - vuonna 2003 laadullinen tapaustutkimus osallistujamaiden innovatiivisista tietotekniikan käyttötavoista (<http://www.sitesm2.org>)
 - vuonna 2006 kartoitus tietotekniikan opetuskäytöstä yläkouluissa (<http://www.sites2006.net>).
- SITES 2006 -tutkimukseen osallistui 15 sellaista maata/koulujärjestelmää, jotka osallistuivat myös vuosina 1997–1999 toteutettuun SITES M1 -tutkimukseen.

Ketä tutkitaan?

- SITES-tutkimusohjelman eri vaiheisiin on osallistunut alakouluja, yläkouluja ja lukioita. Osallistujat ovat olleet rehtoreita, tietotekniikan vastuuhenkilöitä, eri oppiaineiden opettajia sekä SITES M2 -tutkimuksessa myös oppilaita.
- Kansainväliseen tutkimukseen on osallistunut yhteensä 37 maata. Tietotekniikan opetuskäyttöä on tarkasteltu eri kouluvaiheiden oppilaiden kannalta sekä osissa kysymyksissä erityisten kohdeluokkien, alakoulun 3. vuosiluokan ja yläkoulun 8. vuosiluokan kannalta.

SITES 2006

Mitä tutkitaan?

Tutkimuksessa tarkastellaan opetus- ja oppimiskäytänteitä yläkouluissa sekä näihin liittyen tieto- ja viestintätekniiikan merkitystä etenkin seuraavista näkökulmista:

- opetus- ja opiskelujärjestelyt
- käytettävissä olevat tietotekniset välineet
- tietotekniikan käyttötavat

- tietotekniikkaan liittyvät esteet ja vaikeudet
- tietotekniikan käytön lupaavat käyttötavat
- Suomessa tutkittiin lisäksi mm. oppimispelien hyödyntämistä.

Ketä tutkitaan?

- SITES 2006 -tutkimuksessa osallistujat olivat yläkoulujen rehtoreita, tietotekniikan vastuuhenkilöitä sekä matematiikan ja luonnontieteiden opettajia.
- Kansainväliseen tutkimukseen osallistui noin 9 000 koulua ja yli 35 000 matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa 19 maasta ja 22 koulujärjestelmästä.
- Suomessa tutkimukseen osallistui 311 koulusta 266 rehtoria, 279 tietotekniikan vastuuhenkilöä sekä 1 078 matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa. Sekä koulut että opettajat valittiin tutkimukseen satunnaisesti.
- Tietotekniikan opetuskäyttöä tarkasteltiin yläkoulujen oppilaiden kannalta. Osissa kysymyksiä kohderyhmänä oli yläkoulun 8. vuosiluokka.

Miten tutkittiin?

- SITES 2006 -tutkimus toteutettiin verkkokyselynä.
- Aineisto kerättiin pohjoisella pallonpuoliskolla keväällä 2006 ja eteläisellä syksyllä 2006.
- Jokaisen maan kansalliset tutkimuskoordinaattorit vastasivat lisäksi kyselyyn, joka koski kunkin maan opetukseen ja tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä strategioita ja suuntaviivoja.

Tuloksissa huomioitavaa

SITES 2006 -tutkimuksessa edellytettiin vähintään 95 prosentin kattavuutta tavoitellusta perusjoukosta ja 70 prosentin vastausastetta, jotta eri maiden tuloksia voidaan vertailla luotettavasti toisiinsa. SITES 2006 -tutkimuksen tuloksissa on syytä huomioida seuraavat huomautukset maiden ja/tai koulujärjestelmien tavoitellun perusjoukon kattavuudessa ja vastausasteissa:

- Vastausaste varakoulujen huomioimisen jälkeen oli alle 70 % Norjalla, Ranskalla, Tanskalla ja Virolla.
- Vastausaste varakoulujen huomioimisen jälkeen oli alle 85 % Hongkongilla, Kanadan Albertalla, Kanadan Ontariolla, Liettualla, Suomella ja Thaimaalla. Lisäksi Kanadan Albertan koulukyselyistä palautui alle 70 %.
- Vastausaste ennen varakoulujen huomioimista oli alle 85 % Chilellä, Italialla ja Japanilla.
- Israelin määritelty perusjoukko kattoi alle 90 % tavoitellusta perusjoukosta.

Ketkä tutkivat Suomessa?

- Tutkimusohjelman toteutuksesta Suomessa on vastannut Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos. Suomessa kansallisena koordinaattorina toimi dosentti Marja Kankaanranta ja käytännön toteutuksesta vastasi suunnittelija Eija Puhakka.
- SITES 2006 -tutkimus toteutettiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksen kanssa.

1

TIETOTEKNIIKAN OPETUSKÄYTÖN KANSAINVÄLINEN ARVIOINTI

SITES-tutkimusohjelma

Kansainvälisessä SITES-tutkimusohjelmassa (Second Information Technology in Education Study) arvioidaan tietotekniikan käyttöä yleissivistävässä opetuksessa. Tutkimusohjelman käynnisti vuonna 1997 kansainvälinen koulujärjestelmiä ja koulusaavutuksia vertaileva IEA-järjestö (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). Tutkimusohjelman taustalla on IEA:n vuosina 1989 ja 1992 toteuttama edellinen tietoteknologian opetusikäytön arviointi (Pelgrum & Plomp 1993). SITESin eli toisen kansainvälisen tietotekniikan tutkimuksen tarkoituksena on tukea eri maita tietotekniikan opetusikäytön vallitsevan tilanteen arvioinnissa, tietoteknisten resurssien määrän ja laadun seurannassa sekä tietotekniikan opetusikäytön kehityssuuntien ennakoinnissa.

SITES-tutkimusohjelma liittyy etenkin 1) eri kouluasteiden oppimisympäristöjen, opetuksen ja oppimisen kehittämiseen, 2) oppimistulosten ja työelämän odotusten kohtaamiseen sekä 3) lasten ja nuorten kasvattamiseen tietoyhteiskunnan aktiivisiksi kansalaisiksi. Tutkimuksessa analysoidaan sitä, miten tieto- ja viestintäteknologia muuttaa oppimista ja opetusta 2000-luvulla. Tämä

monitahoinen tutkimustehtävä nostaa esille useita kiinnostavia sekä teoriaan että käytäntöön liittyviä kysymyksiä. Seuraavassa näistä keskeisimpiä (ks. Davis 2008; Pelgrum & Anderson 1999):

- Missä määrin koulujärjestelmät ovat omaksuneet ja toteuttaneet tavoitteita, jotka nähdään koulutuksen perusasioiksi tietoyhteiskunnassa?
- Missä määrin tieto- ja viestintäteknologia edistää tavoitteita, joihin koulut pyrkivät?
- Mikä on tieto- ja viestintäteknologian rooli opetuksessa ja oppimisessa?
- Onko näyttöä siitä, että tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvillä strategisilla päälinjauksilla on vaikutusta siihen, miten opettajat hyödyntävät tietotekniikka opetuksessa?
- Minkälaisia perinteisiä ja uusia pedagogisia käytänteitä vallitsee 2000-luvulla?
- Minkälaisia yhtäläisyyksiä ja eroja tietotekniikkaan liittyvissä käytänteissä on koulujärjestelmien välillä ja sisällä? Mitä yhtäläisyyden ja erot merkitsevät? Miten koulujärjestelmien eroja voidaan selittää?
- Minkälaisia tietoteknisiä resursseja kouluissa on?
- Miten olosuhteet ja näkökohdat ovat muuttuneet SITES-tutkimusohjelman aikana?
- Miten koulutuksessa tulisi edistää muutosta? Minkälaista tukea opettajat tarvitsevat työssään?
- Minkälaisia kehityssuuntia ilmenee kansallisten koulujärjestelmien sisällä ja välillä?

SITES-tutkimusohjelma on edennyt seuraavien kolmen tutkimushankkeen kautta:

- Tietotekniikan opetuskäytön tilannekartoitus (vuosina 1997–1999)
- Innovatiivisten opetuskäytäntöjen vertaileva tapaustutkimus (vuosina 1999–2002)
- Tietotekniikan opetuskäytön arviointitutkimus (vuosina 2004–2008).

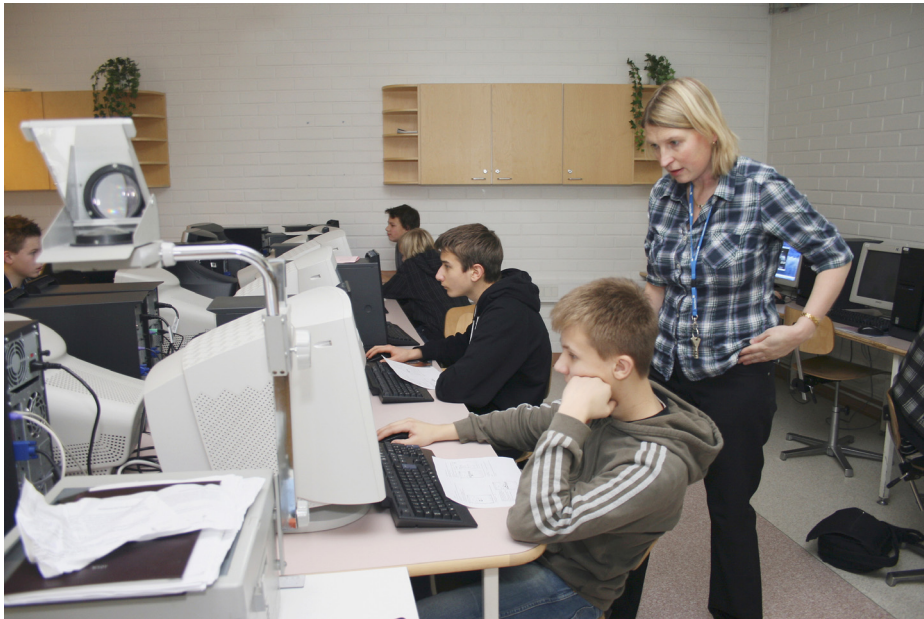
Näissä tutkimushankkeissa tietotekniikan opetuskäyttöä on tarkasteltu etenkin rehtoreiden, tietotekniikan vastuuhenkilöiden, opettajien ja oppilaiden näkökulmista. SITES-tutkimusohjelmaan on kaiken kaikkiaan osallistunut yhteensä 37 maata (taulukko 1.1). Yhteensä 15 koulujärjestelmää on osallistunut kaik-

Taulukko 1.1 SITES-tutkimusohjelmaan osallistuneet maat ja koulujärjestelmät

Koulujärjestelmä	SITES-M1	SITES-M2	SITES 2006
Alankomaat		x	
Australia		x	
Belgia (ranskank.)	x		
Bulgaria	x		
Chile		x	x
Englanti		x	
Etelä-Afrikka	x	x	x
Filippiinit		x	
Hongkong (Kiina)	x	x	x
Islanti	x		
Israel	x	x	x
Italia	x	x	x
Japani	x	x	x
Kanada	x	x	
Alberta (Kanada)			x
Ontario (Kanada)			x
Katalonia (Espanja)		x	x
Korea		x	
Kypros	x		
Latvia	x	x	
Liettua	x	x	x
Luxemburg	x		
Norja	x	x	x
Portugali		x	
Ranska	x	x	x
Saksa		x	
Singapore	x	x	x
Slovakia	x	x	x
Slovenia	x		x
Suomi	x	x	x
Taiwan (Kiina)	x	x	x
Tanska	x	x	x
Thaimaa	x	x	x
Tšekki	x	x	
Unkari	x		
Uusi-Seelanti	x		
Venäjä	x	x	x
Moskova (Venäjä)			x
Viro			x
Yhdysvallat		x	

kiin kolmeen tutkimusvaiheeseen. SITES-tutkimusohjelman koordinoinnista vastaa Suomessa Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitos.

Tutkimusohjelman kaksi ensimmäistä vaihetta osoittivat, että monissa koulujärjestelmissä eri puolilla maailmaa on halua integroida tietotekniikkaa opetukseen, jotta saataisiin aikaan pedagogisia muutoksia. Monissa maissa on myös tehty strategisia päätöksiä tietotekniikan käytön edistämiseksi kansallisessa koulujärjestelmässä. 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. Tässä raportissa esitellään ensituloksia SITES-tutkimusohjelman kolmannesta vaiheesta eli SITES 2006 -tutkimuksesta, joka suunniteltiin perustuvaksi aikaisempien tutkimusvaiheiden tuloksille. Erityisenä kiinnostuksen kohteena on se, millä tavalla vaikutus kymmenen vuoden aikana tehdyillä investoinneilla on ollut tietotekniikan opetuskäyttöön.



SITES 2006 -tutkimus

Tieto- ja viestintätekniiikan mahdollisuuksiin opetuksen ja oppimisen edistämässä on kohdistettu suuria odotuksia viimeisten vuosikymmenten aikana. Nopea teknologinen kehitys ja syväiset muutokset monissa ihmisten toiminnissa ovat herättäneet keskustelua siitä, minkälainen rooli koulutuksella sekä tieto- ja viestintäteknologialla on tietoyhteiskuntakehityksessä (Pelgrum & Law 2008). Suurin osa maista pyrkii valmistamaan oppilaitaan antaakseen heille mahdollisuuden osallistumiseen nopeasti muuttuvassa maailmassa ja ollakseen kykeneviä vastaamaan tietoon perustuvien talouksien vaatimuksiin. Koulutuksellisissa tavoitteissa on tiedonhankinnassa, taidoissa ja asenteissa suuntauduttu yhteistoiminnallisiin, tutkimusperustaisiin ja oppilaslähtöisiin lähestymistapoihin. Väitetäänkin, että edellytykset 2000-luvun taidoille todennäköisimmin vahvistuvat silloin kun tällaiset lähestymistavat yhdistyvät tietotekniikan hyvään opetuskäyttöön. Kysymys kuuluukin, näkyykö tieto- ja viestintätekniiikan käyttöön asetetut odotukset ja tavoitteet sekä siihen tehdyt investoinnit käytännössä?

Vuonna 2006 toteutetussa SITES-tutkimusohjelman kolmannessa vaiheessa, SITES 2006 -tutkimuksessa, pyrittiin ensinnäkin ymmärtämään missä määrin ja millä tavoin eri maissa tietotekniikan käyttöä integroidaan opetuskäytänteisiin. Toisena päätavoitteena oli tunnistaa sellaisia tekijöitä, jotka eniten vaikuttavat tietotekniikan tehokkaaseen opetukseen ja oppimiseen integrointiin. Tutkimuksessa analysoitiin tietotekniikan käyttöä yläkouluissa ja erityisesti luonnontieteiden ja matematiikan opetuksessa. SITES 2006 -tutkimuksessa tarkasteltiin, miten hyvin tietotekniikkaa auttaa opettajia ja koulujärjestelmiä opettamaan sellaisia taitoja, joita oppilaat tarvitsevat 2000-luvulla verrattuna perinteisempiin taitoihin. Tällaisiksi 2000-luvun taidoiksi määriteltiin oppilaiden valmius itseohjautuvuuteen, elinikäiseen oppimiseen sekä verkostoitumiseen. Verkostoitumisella tarkoitetaan tietämystä siitä, miten olla yhteyksissä ja vuorovaikutuksissa toisten ihmisten – sekä kavereiden että asiantuntijoiden – kanssa eri puolilla maailmaa. Tarvitsemmekin tietoa siitä, mikä merkitys kouluissa on tietotekniikalla näiden taitojen saavuttamiseksi.

Pedagogiset lähestymistavat

Perinteinen lähestymistapa:

- Pääpaino sisältötavoitteissa.
- Opettajalla on tyypillisesti päärooli opetuksessa ja oppimisen arvioinnissa.
- Oppilaat seuraavat opetusta ja työskentelevät tarkasti määriteltyjen tehtävien parissa.

Elinikäinen oppiminen:

- Oppilaat työskentelevät tiimeissä avoimien todellisen elämän tehtävien parissa.
- Painotetaan ongelmaratkaisutaitojen, yhteisöllisyyden ja organisointitaitojen kehittymistä.
- Oppilailla on aktiivinen rooli oppimistehtävien määrittelyssä ja ratkaisussa.
- Opettajalla on ohjaava rooli oppimisessa.

Verkostoituminen:

- Oppilaille tarjotaan mahdollisuuksia oppia paikallisilta ja/tai kansainvälisiltä asiantuntijoilta.
- Luodaan oppilaille mahdollisuuksia työskentelyyn ja oppimiseen toisten koulujen oppilaiden kanssa.
- Tarjotaan mahdollisuuksia maailmanlaajuisen ymmärryksen kehittymiseen ja kulttuurien väliseen ymmärrykseen työskentelemällä yhdessä ulkomaisten oppilaiden kanssa.

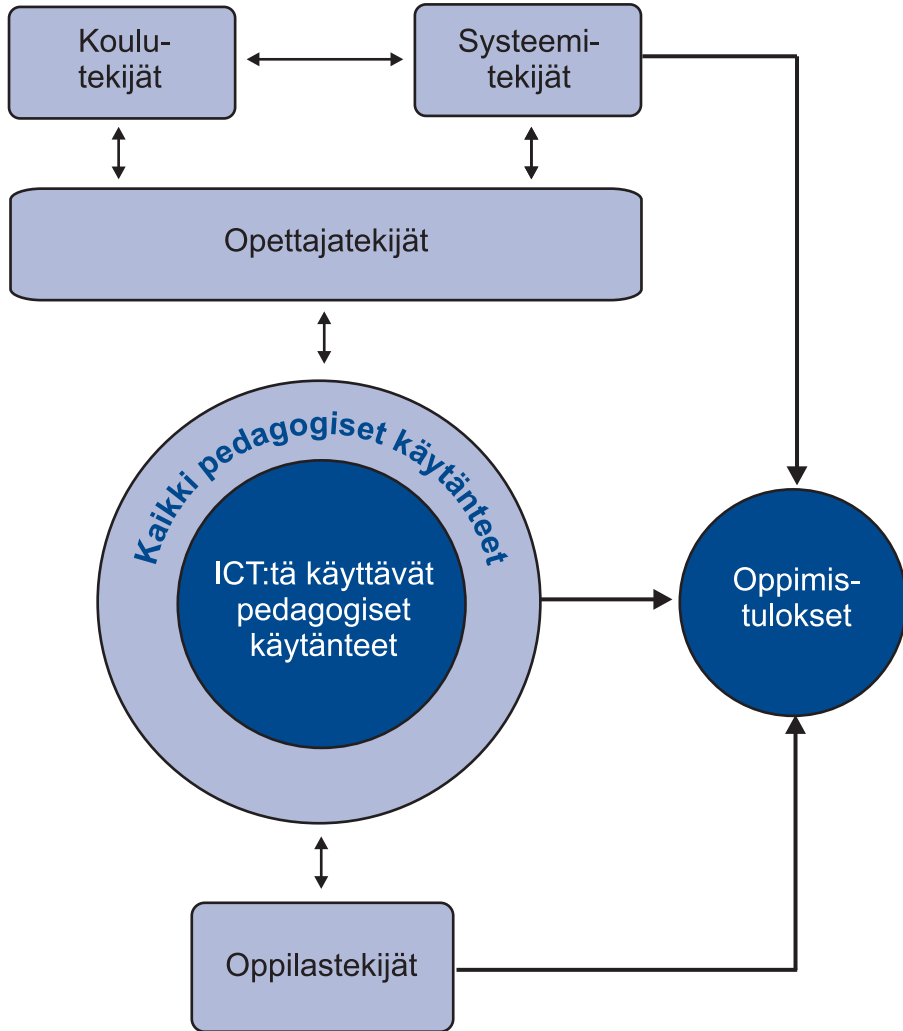
SITES 2006 -tutkimuksen kohteena olivat sekä koulut että koululuokat. Tutkimuksen painopiste oli kuitenkin siinä, mitä luokkahuoneissa tapahtuu ja miten niissä käytetään tieto- ja viestintäteknikkaa. Tutkimuksessa oli olennaista koulujen ja luokkahuoneiden pedagogisten käytänteiden tarkastelu ja etenkin ymmärryksen rakentaminen siitä, minkälainen rooli tietotekniikalla on pedagogisissa käytänteissä, niiden tukemisessa ja vahvistamisessa. Tutkimuksen pääkysymykset olivat seuraavat:

1. Minkälaisia pedagogisia käytänteitä kouluissa on omaksuttu ja miten niissä käytetään tietotekniikkaa?

2. Minkälaista tietotekniikkaa kouluissa käytetään? Minkälaista tietotekniikan käyttö on sellaisissa tilanteissa, joissa sitä on hyödynnetty suhteellisen laajasti pedagogisessa käytänteessä?
3. Minkälaiset opettajaan, kouluun, yhteisöön ja systeemiin liittyvät tekijät ovat yhteydessä erilaisiin pedagogisiin käytänteisiin ja tietotekniikan käyttöön?

Peruslähtökohtana oli näkemys siitä, että tietotekniikkaa hyödyntävät pedagogiset käytänteet ovat osa opettajan pedagogisten käytänteiden kokonaisuutta (kuvio 1.1). Opettajan pedagoginen kokonaisnäkemys ja osaaminen ovat perustana sille, miten hän perustelee tietotekniikan käytön ja millä tavoin hän tietotekniikkaa hyödyntää. Opettajan pedagogisiin käytänteisiin vaikuttaa opettajaan liittyvien tekijöiden (kuten akateeminen pätevyys ja tietotekninen osaaminen) lisäksi myös koulun ja systeemin tasoiset tekijät. Oppilaiden kokemat pedagogiset käytänteet vaikuttavat oppilaiden oppimissaavutuksiin. Havaitut tulokset myös vaikuttavat opettajan tekemiin tuleviin pedagogisiin päätöksiin. Nämä saavat aikaan muutoksia opettajaan, kouluun ja systeemitasoon liittyvissä tekijöissä.

SITES 2006 -tutkimuksessa oli mukana yhteensä 22 koulujärjestelmää 19 maasta (ks. taulukko 1.1). Siihen osallistui noin 9 000 satunnaisesti valittua koulua ja yli 35 000 matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa eri puolilta maailmaa. Suomesta tutkimukseen osallistui 311 koulusta 266 rehtoria, 279 tietotekniikan vastuuhenkilöä sekä 1 078 matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa.



Kuvio 1.1 SITES 2006 -tutkimuksen käsitteellinen viitekehys

2

TIETOTEKNIIKAN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

Koulujen tieto- ja viestintätekniset resurssit

Nopeampia tietokoneita ja tietokone jokaiselle. Se olisi kannettava tietokone ja se sisältäisi kaiken mitä opiskelija tarvitsee – oppikirjat, kirjoitukset, tietokirjat, verkossa tehtävät tutkimukset.

Kannettavat tietokoneet on rakennettu kaikille seinille, niin että voit käyttää teknologiaa missä sitten oletkin.

Tietokoneet saatavilla kaikkialla: puistossa, kotona, sairaalassa, ja muuallakin. Tämä antaisi lapselle mahdollisuuden oppia siellä missä hän on.

24/7 käyttömahdollisuus.

Eriyinen verkko kaikille kouluille siten, että eri koulujen oppilaat voivat keskustella keskenään tehtävien tekemisestä.

(Speak up Day 2004. www.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/site/documents/visions_2020.2.pdf)

Vuonna 2004 Yhdysvalloissa järjestettiin perusopetusvaiheen oppilaille verkkokysely tietotekniikan käytöstä (U.S. Department of Commerce & U.S. Department of Education 2005). Kyselyssä oppilaita pyydettiin myös katsomaan tulevaisuuteen ja pohtimaan, minkälaista teknologiaa he haluaisivat suunniteltavan lasten oppimisen edistämiseksi. Edellä esitetyt lainaukset kuvaavat asioita, joita oppilaat toivat esille teknologian käyttömahdollisuuksien osalta. Heille oli erityisen tärkeää tietokoneiden tehokkuus, henkilökohtaiset kannettavat tietokoneet, jatkuva käyttömahdollisuus, johon liittyy teknologian saatavuus paikasta riippumatta. Ajatus tietokoneesta jokaiselle oppilaalle tuli voimakkaasti esille. Tällainen tietokone sisältäisi kaiken oppimisessa tarvittavan. Suomalaisilla oppilailla voisi olettaa olevan samansuuntaisia toiveita ja odotuksia.

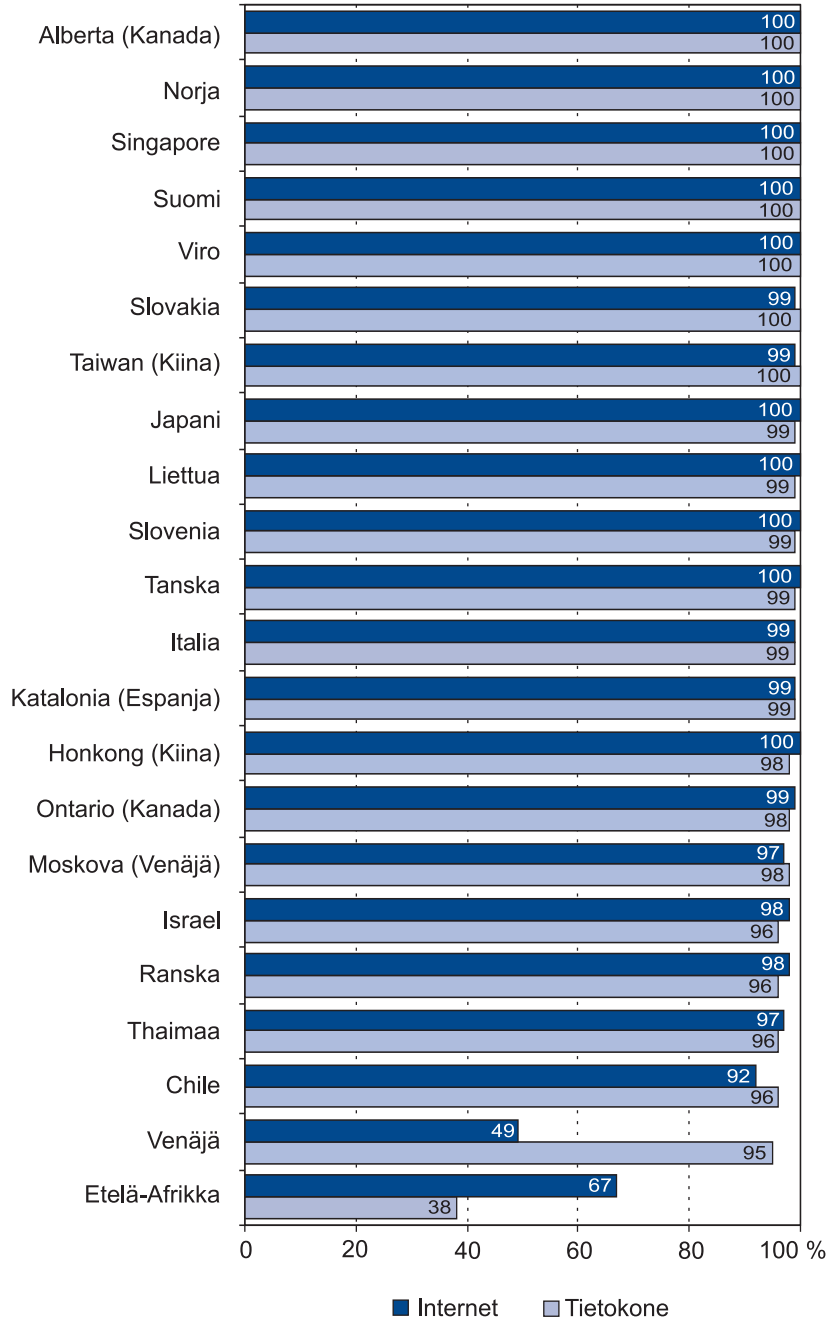
Tässä luvussa tarkastellaan tietotekniikan käyttömahdollisuuksia suomalaisissa yläkouluissa. SITES 2006 -tutkimuksessa koulujen tietotekniikan käyttömahdollisuuksia eli tieto- ja viestintäteknisiä resursseja selvitettiin etenkin seuraavien kysymysten perusteella:

- Kuinka monessa koulussa on käytettävissä tieto- ja viestintäteknikkaa ja kuinka paljon tietokoneita on kouluissa oppilaiden käytettävissä?
- Missä määrin koulut ovat yhteydessä Internetiin?
- Minkälaisia sovelluksia kouluilla on käytettävissä?
- Minkälaisia tarpeita kouluilla on tietoteknisiin resursseihin liittyen?
- Missä tietokoneet sijaitsevat?
- Miten tietoteknisten laitteiden ja sovellusten ylläpito on järjestetty?

Tieto- ja viestintätekniset resurssit ovat olennainen perusta sille, että oppilailla ja opettajilla on mahdollisuudet ottaa teknologia monin tavoin käyttöön osaksi opetusta. Seuraavassa käyttömahdollisuuksia tarkastellaan kouluissa käytettävissä olevien tietokoneiden ja verkkoyhteyksien määrän, oppilas/tietokone-suhdeluvun, käytettävissä olevien teknologiset sovellusten ja laitteiden ylläpidon suhteen.

Kouluissa käytettävissä olevat tietokoneet ja verkkoyhteydet

Tietotekniikan opetusikäytön perustana on riittävän laadukkaiden tietokoneiden ja verkkoyhteyksien olemassaolo. SITES 2006 -tutkimus osoitti, että tietoteknisten perusresurssien osalta eri maat ovat investoineet vahvasti laitteisiin ja verkkoyhteyksiin (kuvio 2.1). Kaikissa suomalaisissa yläkouluissa oli oppilaiden



Kuvio 2.1 Käytettävissä olevat tietokoneet ja verkkoyhteydet

käytettävissä tietokoneet ja verkkoyhteydet. Vastaavalla tavalla, 100 %:sesti, varusteltuja olivat koulut Kanadan Albertassa, Singaporessa, Virossa ja Norjassa. Myös lähes kaikissa muissa tutkimukseen osallistuneissa maissa tietokoneita ja verkkoyhteyksiä oli suurimmassa osassa kouluja. Tästä yleiskuvasta oli selvänä poikkeuksena Etelä-Afrikka, jossa sekä tietokoneita että verkkoyhteyksiä oli käytettävissä selvästi muita maita vähemmän. Sen sijaan Venäjällä tietokoneita oli lähes kaikissa kouluissa, mutta verkkoyhteyksiä vain alle puolessa kouluista.

Tietoteknisten perusresurssien osalta käyttömahdollisuudet olivat selvästi parantuneet kaikissa maissa vuosien 1998 ja 2006 välisenä aikana (taulukko 2.1). Muutokset olivat voimakkaimmat verkkoyhteyksien osalta. Erityisesti Venäjällä ja Thaimaassa verkostoituminen oli edennyt nopeasti. Myös Etelä-Afrikassa on tapahtunut selvää kehittymistä, vaikka siellä ei vielä ollut tavoitettukaan muiden maiden tilannetta, jossa lähes kaikissa kouluissa perusresurssit ovat oppilaiden käytettävissä.

Suomalaiskouluissa oli keskimäärin 64 tietokonetta, joista 72 % oli 7–9-vuosiluokkien oppilaiden käytössä, 13 % opettajien ja 6 % vain hallintohenkilöstön käytettävissä. Tietokoneiden koulukohtainen määrä vaihteli 11 tietokoneesta 304 tietokoneeseen. Kaikista tietokoneista oli 95 % Internet-yhteyksin varustettuja ja 86 % kytkettyinä lähiverkkoon sekä 88 % multimediakäyttöön soveltuvia.

Tietokoneiden tehokkaan hyödyntämisen kannalta on olennaista myös se, miten laitteet on sijoitettu koulun tiloissa. On todettu, että oppimisen ja opetuksen kannalta olisi hyödyllistä sijoittaa tietoteknisiä välineitä myös luokkiin tai ainakin niiden läheisyyteen (esim. Becker ja Ravitz 2001). Opettajien mielestä laitteiden sijoittelu vain tietokoneluokkiin ei ole paras mahdollinen ratkaisu mm. seuraavin perustein (Pelgrum 2008):

- Koko oppilasryhmän täytyy siirtyä luokasta tietokoneluokkaan.
- Luokassa sijaitsevat oppimateriaalit eivät ole käytettävissä.
- Joustavuuden puutetta, etenkin silloin kun vain muutaman oppilaan tarvitsisi työskennellä tietokoneella.

Tietokoneiden sijoittelussa oli koulujärjestelmien välistä ja sisäistä vaihtelua. Lähes kaikissa koulujärjestelmissä tietokoneet oli tyypillisimmin sijoitettu tietokoneluokkiin. Suomalaiskouluista 97 %:ssa tietokoneluokat olivat tyypillisin tietokoneiden sijaintipaikka. Lisäksi tietokoneita oli käytettävissä noin 40 % suomalaiskouluista myös useimmissa luokissa ja kirjastossa. Sen sijaan

Taulukko 2.1 Tietokoneiden ja verkkoyhteyksien osuudet vuosina 1998 ja 2006

Koulujärjestelmä	Koulujen osuus, joilla on tietokone 8. vuosiluokan oppilaille (2006)	Tietotekniikkaa opetuskäyttöön käyttävien oppilaiden osuus (1998)	Internet (2006)	Internet (1998)
Alberta (Kanada)	100	-	100	-
Chile	97	-	92	-
Etelä-Afrikka	38	18	67	52
Hongkong (Kiina)	98	100	100	80
Israel	96	85	98	53
Italia	99	79	99	73
Japani	99	100	100	58
Katalonia (Espanja)	99	-	99	-
Liettua	99	77	100	56
Moskova (Venäjä)	98	-	97	-
Norja	100	100	100	81
Ontario (Kanada)	98	-	99	-
Ranska	96	100	98	55
Singapore	100	100	100	100
Slovakia	100	-	99	-
Slovenia	99	100	100	85
Suomi	100	100	100	96
Taiwan (Kiina)	100	100	99	62
Tanska	99	100	100	85
Thaimaa	96	50	97	25
Venäjä	95	53	49	4
Viro	100	-	100	-

Kanadassa, Hongkongissa ja Norjassa yli puolet kouluista oli sellaisia, joissa lähes kaikissa luokissa oli vähintään yksi tietokone. Toisaalta kymmenessä maassa tällaisia kouluja ei ollut lähes ollenkaan. Myös kirjastot olivat useimmissa maissa tiloja, joihin tietokoneita oli sijoitettu suuressa osassa kouluja. Monissa maissa oli Suomen tavoin tietokoneita sijoitettu osassa kouluista, Suomessa 23 %:ssa, myös muihin tiloihin, kuten luokkien läheisyyteen aulatiloihin, käytä-

ville ja opettajien huoneisiin. Hongkongissa tietokoneita oli kouluissa useissa eri paikoissa. Jatkoanalyseissa olisikin kiinnostavaa tarkastella tarkemmin, miten tietokoneiden sijoittelu vaikuttaa koulujen opetus- ja oppimiskäytänteisiin.

Oppilaiden määrä tietokonetta kohden

Perustasolla eri maiden oppilailla oli siis hyvät mahdollisuudet tietotekniikan ja verkkoyhteyksien käyttöön. Oppilaiden tietotekniikan käyttömahdollisuuksien laajuutta tarkasteltiin lisäksi ns. oppilas/tietokone-suhdeluvulla. Tämä suhdelu saadaan jakamalla oppilaiden määrä olemassa olevien tietokoneiden lukumäärällä. Oppilas/tietokone-suhdeluku ilmaistaan koulujen prosenttiosuutena seuraavissa suhdelukategorioissa:

- alle 5 oppilasta tietokonetta kohden
- 5–9 oppilasta tietokonetta kohden
- 10–19 oppilasta tietokonetta kohden
- 20–40 oppilasta tietokonetta kohden
- yli 40 oppilasta tietokonetta kohden.



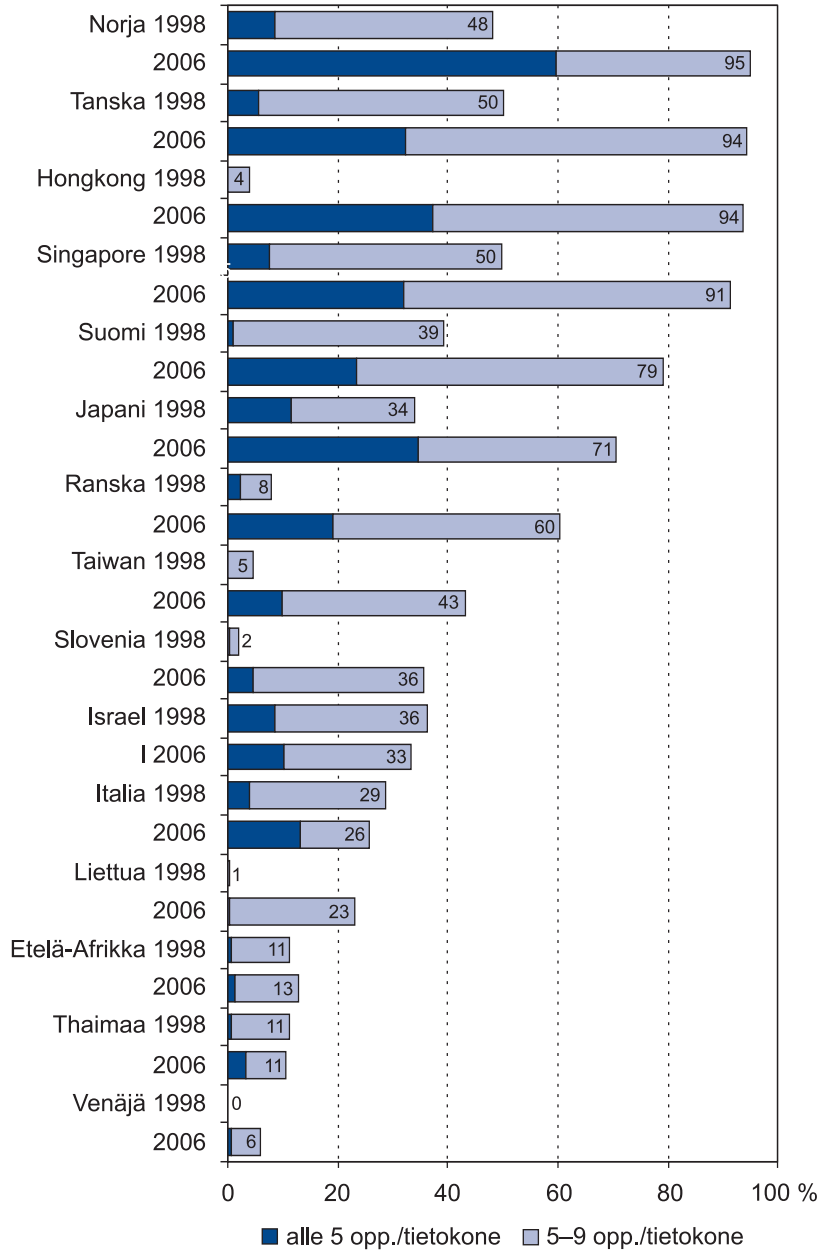
Kansainvälisesti tarkastellen sekä koulujärjestelmien väliset että sisäiset erot oppilas/tietokone-suhdeluvussa olivat suuria. Paras tietokonetilanne oppilasta kohden oli Norjassa ja Kanadan Albertassa, joissa oli alle viisi oppilasta tietokonetta kohden yli puolessa kouluista. Suomi oli niiden kuuden maan (Hongkong, Japani, Kanadan Ontario, Singapore, Suomi ja Tanska) joukossa, joissa suhdeluku voidaan vielä arvioida hyväksi suuressa osassa kouluja, koska yli 70 % kouluista oli alle 10 oppilasta tietokonetta kohden. Oli kuitenkin vielä monia maita, joissa tätä hyvää suhdelukua ei ollut vielä laaja-alaisesti tavoitettu. Kaikkein huonoin tilanne oli niissä viidessä maassa (Etelä-Afrikassa, Italiassa, Slovakiassa, Thaimaassa ja Venäjällä), joissa vain harvalla koululla suhdeluku oli alle 10.

SITES-tutkimukseen osallistuneissa maissa myös koulujen väliset erot tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa olivat huomattavia. Suomessa hieman yli 20 %:lla kouluista oli vuonna 2006 alle viisi oppilasta tietokonetta kohden ja 79 %:ssa alle 10 oppilasta. Suomessa oli edelleen kuitenkin kouluja, joissa oli yli 10 oppilasta ja jopa sellaisia, joissa oli yli 40 oppilasta yhtä tietokonetta kohden. Tämän perusteella on epätasa-arvoa siinä, minkälaiset mahdollisuudet oppilaille on tietotekniikan hyödyntämiseen sekä tietoyhteiskuntavalmiuksien hankkimiseen kouluissa. Suomen vuoden 2007 hallitusohjelman tavoitteesta tietokoneen saamiseksi jokaiselle oppilaalle ollaan siis vielä kaukana.

Tietokoneiden määrän kehitys 15:ssä molempiin tutkimusvaiheisiin, vuonna 1998 ja vuonna 2006, osallistuneessa maassa käy ilmi kuvioista 2.2. Kuviossa esitellään erikseen suhdeluvut alle 5 oppilasta tietokonetta kohden ja 5–9 oppilasta tietokonetta kohden.

Selvää kehitystä on ajanjakson aikana tapahtunut kaikissa tutkituissa maissa. Tietoteknisten resurssien osalta tietotekniikan käyttömahdollisuudet lisääntyivät radikaalisti vuosien 1998 ja 2006 välisenä aikana Suomen lisäksi seitsemässä muussa maassa: Taiwanissa, Tanskassa, Hongkongissa, Japanissa, Norjassa, Singaporessa ja Sloveniassa. Kehitys ei Suomessa kuitenkaan ole ollut yhtä vauhdikasta kuin nopeimmin tietoteknisiä resursseja kehittäneissä koulujärjestelmissä. Etenkin Norjassa ja Hongkongissa on tapahtunut suuri muutos siinä, mikä osuus kouluista tarjoaa viittä oppilasta kohden käyttöön yhden tietokoneen. Suomessa vuonna 1998 oli vain 1 %:ssa suomalaiskouluista alle viisi oppilasta tietokonetta kohden ja vuonna 2006 noin 23 %:ssa kouluissa oli vastaava tilanne. Vastaavasti vuonna 1998 hieman alle 40 % kouluista oli alle 10 oppilasta tietokonetta kohden ja vuonna 2006 lähes 80 % kouluista. Erityisen merkittävää kehitystä on tapahtunut Hongkongissa, Venäjällä ja Liettuassa ni-

Tietotekniikan käyttömahdollisuudet



Kuvio 2.2 Oppilas/tietokone-suhdeluvun kehitys vuosien 1998–2006 aikana

den koulujen osuuden vähentymisenä, joissa on yli 40 oppilasta tietokonetta kohden. Silti joillakin mailla on vielä suuria haasteita siinä, että tavoitetaan hyvä oppilas/tietokone-suhdeluku.

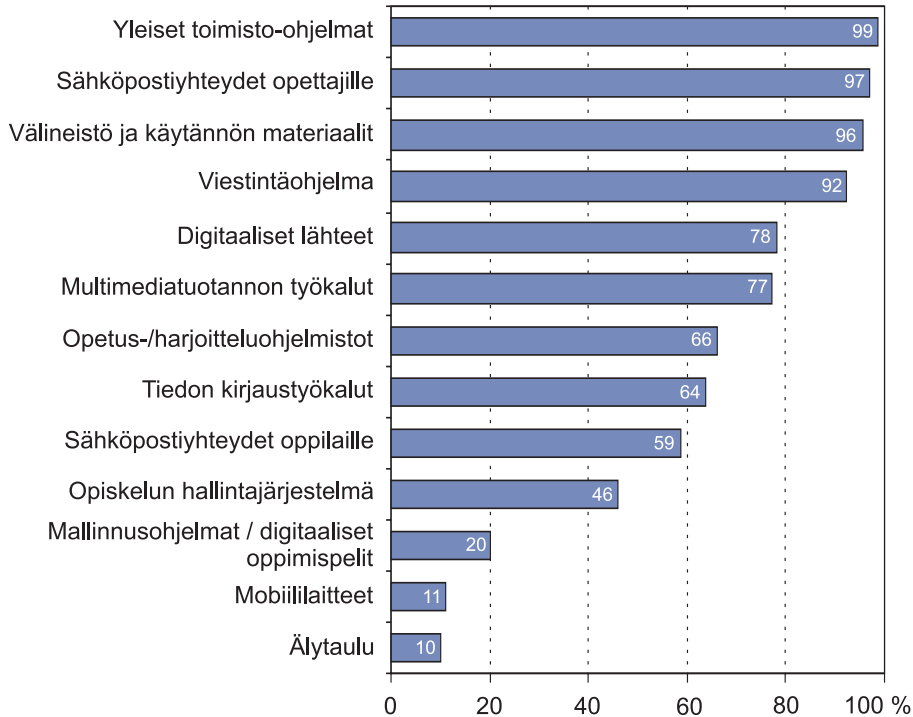
Tietoteknisten laitteiden ja sovellusten käyttömahdollisuudet

Aikaisempien tutkimusten perusteella voitiin olettaa, että uusimpia teknologisia sovelluksia, kuten kannettavia tietokoneita, kämmenmikroja, älytauluja tai interaktiivisia liitutauluja sekä datatykkeitä digitaalisen materiaalin esittämiseen ei vielä olisi laaja-alaisesti käytettävissä kouluissa. On kuitenkin oletettavaa, että lähivuosina tällaisten laitteiden käyttö lisääntyy kouluissakin, joten tässä tutkimuksessa haluttiin saada perustietämystä vuoden 2006 tilanteesta.

Teknisistä laitteista oli suurimmassa osassa kouluista kaikissa koulujärjestelmissä käytettävissä datatykkeitä, kuitenkin niin että tyyppillisimmin kouluissa oli vähemmän kuin viisi datatykettä. Tämä tarkoittaa, että datatykki ei vielä kuulu jokaisen luokkahuoneen peruslaitteistoon. Suomessa 59 % kouluista oli käytössä 2–5 datatykettä ja 19 % yli viisi datatykettä. Kansainvälisestä tilanteesta selvästi erosivat Singapore ja Hongkong, joissa datatykkeitä oli koulukäytössä runsaasti: Singaporessa kaikissa kouluissa oli yli 5 datatykettä ja Hongkongissakin 94 % kouluista saman verran. Kannettavia tietokoneita oli suomalaiskouluissa vain 8 % kaikista tietokoneista. Eräs oletettava suuntaus on se, että oppilaat tuovat omia laitteitaan kouluun. Tätä tapahtuu tulosten perusteella vielä suhteellisen vähän. Lähes kaikkien koulujärjestelmien lähes kaikissa kouluissa alle 10 % oppilaista tuo kouluun kannettavan tietokoneen, kämmenmikron tai graafisen laskimen.

Tietotekniikan vastuuhenkilöitä pyydettiin myös merkitsemään, mitä materiaaliresursseja kouluilla on käytettävissä kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa ja/tai opiskelussa. Erilaisten resurssien osalta tietotekniikan vastuuhenkilöt arvioivat saatavuuden lisäksi niiden tarpeellisuutta silloin, jos niitä ei vielä ollut käytettävissä koulussa. Kuvioissa 2.3–2.5 esitellään suomalaiskoulujen tilanne käytettävissä olevien ja tarpeellisiksi koettujen teknisten sovellusten osalta.

Suurimmassa osassa tutkimukseen osallistuneita maita, myös Suomessa, yleiset toimisto-ohjelmat, kuten tekstinkäsittely, taulukkolaskenta ja esitysohjelmistot, olivat käytettävissä lähes kaikissa kouluissa. Välineistön ja käytännön materiaalin osalta Suomi oli neljän sellaisen maan joukossa, joissa vähintään 96 % kouluista oli käytettävissä esimerkiksi laboratoriovälineitä, soittimia,



Kuvio 2.3 Suomalaiskouluissa käytettävissä olevat tekniset sovellukset

piirtoheittimiä ja laskimia. Suomen lisäksi vastaava tilanne oli Singaporessa, Hongkongissa ja Taiwanissa. Myös erilaiset viestintäohjelmat, kuten sähköposti ja keskustelualueet, olivat suurimmassa osassa eri maiden kouluja käytettävissä, Suomessa 92 % kouluista.

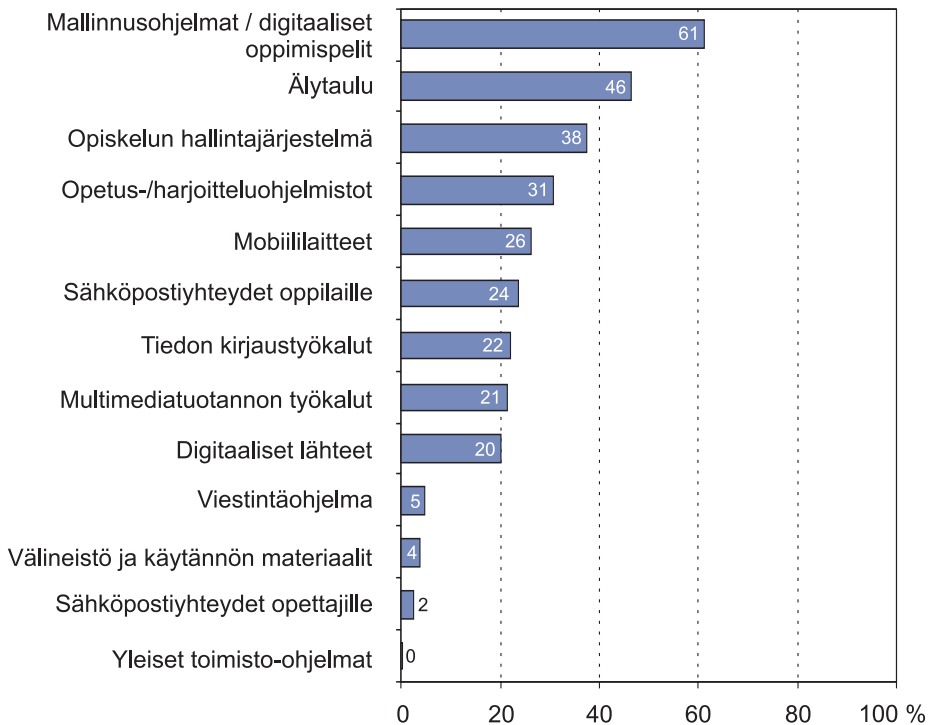
Suurimmat erot maiden välillä olivat siinä, missä määrin sähköpostiyhteydet olivat opettajien ja oppilaiden käytettävissä. Suomen lisäksi seitsemässä muussa koulujärjestelmässä oli opettajilla käytettävissä sähköpostiyhteys lähes kaikissa kouluissa (yli 95 %:lla kouluista). Vähiten sähköpostiyhteyksiä oli opettajien käytössä Venäjällä, Etelä-Afrikassa ja Thaimaassa. Kaikissa koulujärjestelmissä sähköpostiyhteyksien määrä opettajille oli suurempi kuin oppilaille. Sähköpostiyhteydet oppilaille oli tyypillisimmin slovenialaiskouluissa (91 % kouluista), tanskalaiskouluissa (89 %) ja hongkongilaiskouluissa (88 %). Sen sijaan Suomessa oli kahdeksannen vuosiluokan oppilaiden käytössä sähköposti 59 %:lla kouluista.

Opiskelun hallintajärjestelmien osalta tyypillisintä oli se, että alle puolet kouluista omistaa erilaisia hallintajärjestelmiä kuten verkko-oppimisympäristöjä.

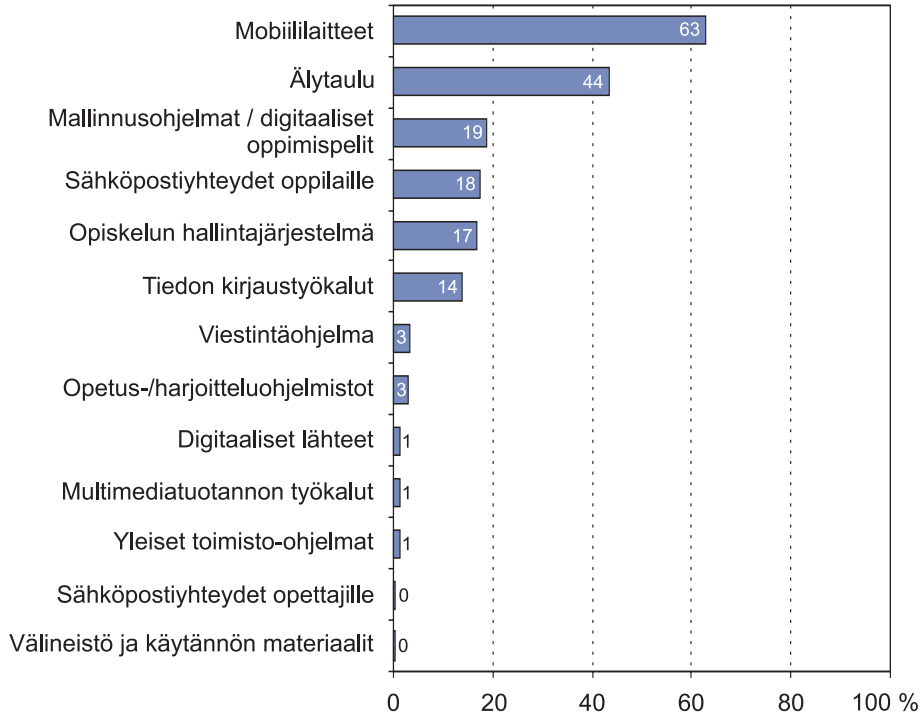
Sen sijaan Hongkongissa, Norjassa ja Singaporessa suurimmalla osalla kouluista on tällaisia järjestelmiä käytettävissä. Opetus- ja harjoitteluohjelmistot ovat yleisimmin (vähintään 78 %:ssa kouluista) käytössä Tanskassa, Ranskassa, Norjassa, Kanadassa (Ontariossa), Singaporessa ja Sloveniassa. Suomessa tällaisia ohjelmistoja on käytettävissä 66 %:ssa kouluista.

Edellä mainittujen lisäksi yli puolella suomalaiskouluista oli digitaalisia lähteitä, multimediatuotannon työkaluja, opetusohjelmistoja ja tiedon kirjaustyökaluja. Mobiililaitteet ja älytaulut eivät puolestaan ole vielä löytäneet tietänsä koulukäyttöön. Suomessa mobiililaitteita, kuten kämmentietokoneita ja kännyköitä, oli vain 11 %:ssa kouluista, kun taas mobiililaitteita oli eniten Liettuaissa (38 %) ja Singaporessa (34 %).

Entä miten tarpeelliseksi erilaiset tekniset sovellukset arviointiin niissä kouluissa, joissa niitä ei vielä ole käytettävissä (kuviot 2.4 ja 2.5)? Kansainvälisesti vertaillen tulokset lähes täydentävät edellistä, jossa tarkasteltiin käytössä olevia työvälineitä. Joissakin maissa (Chilessä, Etelä-Afrikassa, Thaimaassa) koettiin



Kuvio 2.4 Suomalaiskouluissa tarpeelliseksi koetut tekniset sovellukset, joita kouluilla ei kuitenkaan ole käytettävissä



Kuvio 2.5 Suomalaiskouluissa tarpeettomiksi koetut tekniset sovellukset, joita kouluilla ei myöskään ole käytettävissä

tarvetta lähes kaikille työvälineille. Tämä oli yhteydessä siihen, että näissä maissa oli vielä suhteellisen vähäisesti erilaisia välineitä tarjolla kouluissa. Yleisesti ottaen sellaisten teknisten sovellusten, joita ei vielä ollut käytössä, käyttöön saamiselle todettiin olevan tarvetta. Eri koulujärjestelmissä koettiin tarvetta etenkin opiskelun hallintajärjestelmille ja älytauluille. Suomessa oli opiskelun hallintajärjestelmiä käytössä 46 % kouluista ja 38 % kouluissa koettiin tällaisille järjestelmille tarvetta. Sen sijaan Hongkongissa ja Singaporessa opiskelun hallintajärjestelmiä oli jo ilmeisen riittävästi kouluissa, joten tarvetta lisäykseen oli vain vähän. Esimerkiksi Chilessä älytauluja oli käytössä 6 % kouluista, mutta niiden käyttö koettiin tarpeelliseksi 83 % kouluja. Sen sijaan Suomessa tilanne oli erilainen – Suomessa älytauluja oli käytettävissä 10 % kouluista, mutta ne koettiin tarpeellisiksi vain alle 50 %:ssa sellaisia kouluja, joissa niitä ei vielä ollut.

Japani erottui puolestaan oppilaiden sähköpostiyhteyksien tarpeellisuudessa. Japanilaiskouluilla viidesosalla oli sähköpostiyhteydet oppilaille ja sama osuus

kouluista koki niiden hankinnan tarpeelliseksi. Tätä tarpeen vähäisyyttä selitetään sillä, että lähes kaikilla japanilaisoppilailla arvioidaan olevan koulun ulkopuolella käytössä sähköpostiyhteys (ks. Pelgrum 2008). Suomalaiskouluista 17,5 % oppilaiden käytettävissä ei ole sähköpostiyhteyksiä eikä näille myöskään ole tarvetta. Tätä voitaneen selittää samoilla perusteilla kuin Japanissakin. Vaikka koulu ei sähköpostiyhteyksiä oppilailleen tarjoakaan, voivat oppilaat käyttää koulun ulkopuolisten tahojen tarjoamia sähköpostitilejä. Suomessa on useita ilmaisia sähköpostipalvelun tarjoajia, jotka ovat etenkin nuorten suosiossa. Osalla oppilaista on sähköposti käytettävissä jo ennen yläkouluun tulemistaan ja loputkin voivat sen hankkia koulun ulkopuoliselta palveluntarjoajalta.

Eniten suomalaiskouluihin kaivattiin simulaatio- ja mallinnusohjelmia sekä digitaalisia oppimispeljä, joita oli vielä suhteellisen vähän kouluissa. Noin 61 % kouluista näitä ei vielä ollut, mutta ne koettiin tarpeelliseksi. Opetus- ja harjoitteluohjelmistot koettiin tarpeellisiksi lähes kaikissa kouluissa, joissa näitä ei ollut. Huomattavassa osassa suomalaiskouluja (63 %) ei nähty tarpeelliseksi mobiililaitteiden hankintaa ja vain 26 % katsoi mobiililaitteet tarpeellisiksi hankinnoiksi.

Laitteiden ylläpito

Tietoteknisen välineistön määrän kasvaessa, laitteiden ja välineiden ylläpidon järjestäminen on olennainen asia kouluissa. Arvioidessaan tietotekniikan käytön tehostamiseen liittyvää resurssien jakoa suomalaisrehtorit toivat voimakkaasti esille koulun laitteiden ja ohjelmistojen kunnossapidon varmistamisen merkityksen. Rehtoreista 65 % piti tätä tekijää hyvin tärkeällä sijalla. Laitteiden ja ohjelmistojen kunnossapidon varmistaminen nousi kaikista resurssien jakoon liittyvistä tekijöistä tärkeimmäksi.

Tietotekniikan vastuuhenkilöiltä tiedusteltiin tietoteknisten laitteiden ylläpitoon osallistuvia henkilöitä ja tahoja. Suomalaiskouluista 68 %:ssa koulun oma henkilöstö osallistui tietokoneiden ylläpitoon. Myös koulun ulkopuolisia tahoja hyödynnettiin joissakin kouluissa: 13 % kouluista on ostanut ylläpidon ulkopuoliselta firmalta ja 12 % eri tason viranomaisten palkkaamalla yksiköltä. Vajaassa kahdessa prosentissa muiden koulujen henkilökunta toimi tukena tietokoneiden ylläpitämisessä. Oman koulun henkilöstöstä tietotekniikan opettaja osallistui 89 % kouluista ylläpitotehtäviin. Noin 34 % kouluista oli myös käytettävissä erityinen koulun mikrotukihenkilö tähän tehtävään.

Myös muissa maissa koulun oman henkilökunnan rooli tietoteknisten laitteiden ylläpidossa oli keskeinen. Suomen lisäksi Liettua, Viro ja Tanska olivat maita, joissa koulun ulkopuolisten tahojen osallistuminen ylläpitoon oli vähäistä. Sen sijaan monissa muissa maissa hyödynnettiin useitakin koulun ulkopuolisia tahoja suuressa osassa kouluja. Vastaavasti yksittäisessä koulussa oli käytössä monia eri ylläpidon ratkaisuja. Huomionarvoista on kuitenkin se, että ulkopuolisten tahojen käytön määrä ei suoraan ollut yhteydessä siihen, miten tyytyväisiä kouluissa oltiin tietoteknisten laitteiden ylläpitoon. Esimerkiksi Japanissa useimmissa kouluissa ulkopuoliset tahot osallistuivat ylläpitoon ja samaan aikaan huomattava osa kouluista valitti pätevän tietoteknisen tuen puutetta. Toisaalta niissä edellä mainituissa maissa, joissa hyödynnettiin hyvin vähän ulkopuolista ylläpitotukea, ei tuotu esille pätevän tietoteknisen tuen puutetta merkittävänä esteenä koulun mahdollisuuksille toteuttaa pedagogisia tavoitteita. Koulun tietotekniset vastuuhenkilöt koetaan ilmeisen päteviksi ylläpitotehtävässä näissä maissa. Tämä ei tarkoittane suoraan sitä, etteikö olisi tarvetta koulun ulkopuoliselle tuelle.



3

TIETOTEKNIIKAN KÄYTÖN MERKITYS KOULUISSA

Suurin osa koulujärjestelmistä on voimakkaasti investoinut teknologiaan ja SITES 2006 -tutkimuksen tulosten perusteella kouluissa on oppimisen ja opetuksen tukemiseen tarvittavia tietokoneita ja verkkoyhteyksiä sekä erilaisia tietoteknisiä laitteita ja sovelluksia. Minkälainen merkitys tietotekniikan käytöllä sitten nähdään olevan opetukselle ja oppimiselle sekä koulun toiminnalle? Tässä luvussa tarkastellaan tietotekniikan käytön merkitystä rehtorien ja opettajien näkökulmista. Tarkastelu kohdistuu tietotekniikan käyttötarkoituksiin, koulujen toimenpiteisiin tietotekniikan käytön tehostamiseksi, tietoteknisten resurssien kohdentamiseen sekä tietotekniikan käytön rohkaisemiseen ja osamiseen kohdistuviin odotuksiin.

Tietotekniikan käyttötarkoitukset

Tietotekniikan käytön merkitystä selvitettiin SITES-tutkimuksessa koulujen rehtoreilta. Rehtoreita pyydettiin arvioimaan miten tärkeänä he pitävät erilaisia tietotekniikan käyttötarkoituksia kahdeksannella vuosiluokalla. Arvioitavana oli kymmenen käyttötarkoitusta, jotka liittyivät oppimiseen, oppilaiden suoriutumiseen, työskentelyyn ja työelämävalmiuksiin, opettajien toimintatapoihin sekä vanhempien ja yhteiskunnan odotuksiin vastaamiseen. Eri maiden rehtorien näkemykset tietotekniikan käytön merkityksestä kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa poikkesivat selvästi toisistaan.

Kuinka tärkeänä pidätte tietotekniikan käyttöä seuraavien seikkojen suhteen kahdeksannella vuosiluokalla koulussanne?

- Antaa oppilaille valmiuksia työelämään.
- Parantaa oppilaiden suoritustasoa arvioinneissa/kokeissa.
- Edistää aktiivisia oppimisstrategioita.
- Tarjota oppilaille yksilöllisiä oppimiskokemuksia, jotta vastataan erilaisiin oppimistarpeisiin.
- Edistää oppilaiden ryhmätyöskentelyssä tarvitsemia yhteistyö- ja organisointitaitoja.
- Edistää oppilaiden itsenäisyyttä ja vastuullisuutta omasta oppimisestaan.
- Suorittaa harjoitustehtäviä taitojen ja menettelytapojen harjaannuttamiseksi.
- Lisätä oppimismotivaatiota ja opiskelun kiinnostavuutta
- Vastata vanhempien ja yhteiskunnan odotuksiin.
- Toimia vaikuttimena opettajien pedagogisten lähestymistapojen muutoksessa.

Taulukossa 3.1 esitellään viiden käyttötarkoituksen osalta niiden rehtorien osuudet, jotka arvioivat kunkin käyttötarkoituksen hyvin tärkeäksi. Suomi sijoittui niiden kahdeksan koulujärjestelmän joukkoon, joiden rehtorit näkivät tietotekniikan suurimman merkityksen olevan oppilaiden työelämässä tarvittavien valmiuksien kehittämisessä. Suomalaisrehtoreista 47 % arvioi tämän hyvin tärkeäksi omassa koulussaan. Vahvimmin työelämään valmistaminen tuli esille Chilessä (58 % rehtoreista), Slovakiassa (55 %) ja Israelissa (53 %). Kansainvälisesti vertaillen rehtorien näkemyksissä nousee esille myös se, että joissakin maissa rehtorit huomattavassa osassa kouluja arvioivat tietotekniikan käytön toimivan vaikuttimena muutosten aikaansaamiseksi opettajien pedagogisissa lähestymistavoissa. Tämä nähtiin erityisen tärkeäksi Thaimaassa, Chilessä ja Sloveniassa. Sen sijaan Suomessa, Espanjassa (Kataloniassa) ja Italiassa tämä ei

Taulukko 3.1 Tietotekniikan käytön merkitys rehtoreiden mielestä (hyvin tärkeä, %)

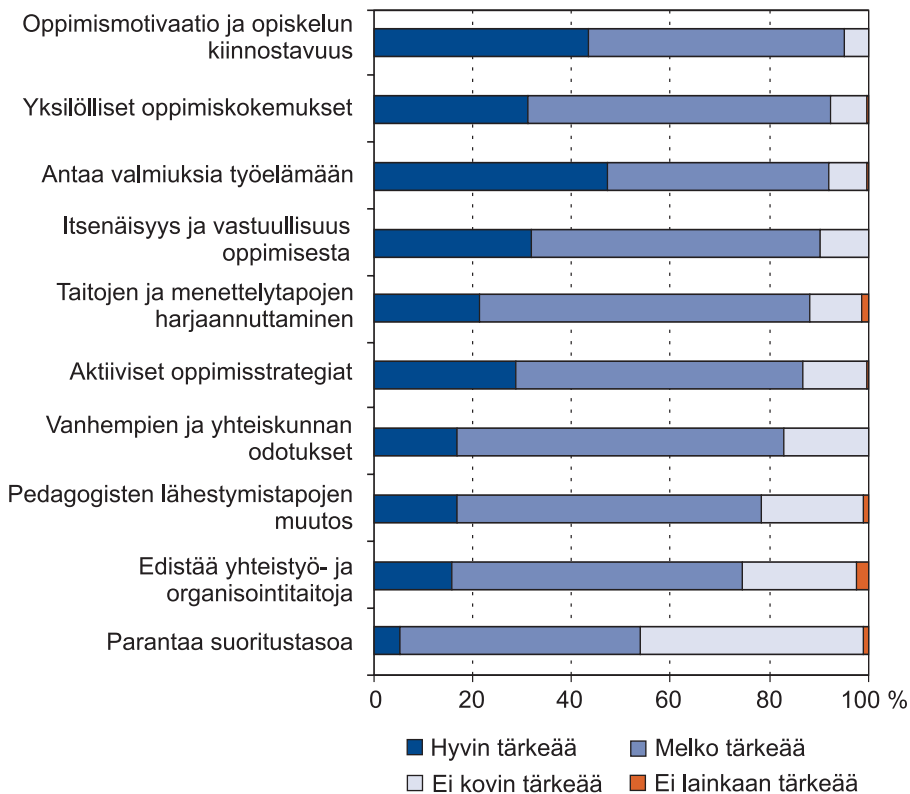
Koulujärjestelmä	Valmistaa työelämään	Edistää suoriutumista	Harjaannuttaa taitoja	Vanhempien odotuksiin vastaaminen	Saa aikaan muutosta
Alberta (Kanada)	39	28	30	14	21
Chile	58	64	70	64	62
Etelä-Afrikka	39	38	45	37	38
Hongkong	26	11	16	9	23
Israel	53	43	58	32	46
Italia	29	15	34	24	24
Japani	17	13	10	18	16
Katalonia (Espanja)	12	14	29	10	11
Liettua	33	27	29	39	49
Moskova (Venäjä)	45	34	42	34	42
Norja	34	28	21	34	31
Ontario (Kanada)	41	26	33	15	24
Ranska	17	29	24	10	24
Singapore	44	19	31	14	44
Slovakia	55	33	49	36	40
Slovenia	50	29	53	24	60
Suomi	47	5	21	17	17
Taiwan	42	26	38	28	47
Tanska	35	23	32	19	25
Thaimaa	45	58	64	67	77
Venäjä	35	33	42	29	33
Viro	50	23	48	40	26

noussut yhtä selvästi esille. Suomessa vain 17 % rehtoreista luotti tietotekniikan pedagogisia muutoksia aikaan saavaan vaikutukseen.

Eri maiden välillä oli vaihtelua myös siinä, miten tärkeäksi tietotekniikan käyttö koettiin taitojen ja menettelytapojen harjaannuttamiseksi harjoitus-tehtäviä suorittamalla. Tämä käyttötarkoitus tuli vahvimmin esille Chilessä, Thaimassa ja Israelissa, joissa suurin osa rehtoreista arvioi tämän hyvin tärkeäksi. Sen sijaan Suomessa ja Norjassa 21 % sekä Japanissa vain 10 % rehtoreista näki tietotekniikan merkityksen taitojen harjaannuttamisessa keskeisenä. Joissakin

maissa, kuten Chilessä ja Thaimassa, vanhempien ja yhteiskunnan odotuksiin vastaaminen oli hyvin tärkeässä roolissa tietotekniikan käyttötarkoituksia arvioitaessa. Monissa maissa ympäröivän yhteiskunnan tai vanhempien odotuksia ei kuitenkaan nostettu merkittäväksi tekijäksi suurimmassa osassa kouluja. Suomalaisrehtorit erottuivat muiden maiden rehtoreista etenkin käsityksissään tietotekniikan käytön merkityksestä oppilaiden suoriutumistason parantamiseksi arvioinneissa ja kokeissa. Vain 5 % suomalaisrehtoreista arvioi tämän hyvin tärkeäksi seikaksi omassa koulussaan. Monissa maissa tämä prosenttiosuus oli selvästi korkeampi, rehtoreiden osuuden vaihdellessa välillä 11–64 %.

Yleispiirteinä suomalaisrehtorien osalta voidaan todeta, että jokaisen kymmenen käyttötarkoituksen osalta vain alle puolet rehtoreista arvioi käyttötarkoituksen hyvin tärkeäksi (kuvio 3.1). Sen sijaan käyttötarkoituksista seitsemän oli sellaisia, jotka 80 % rehtoreista totesi vähintään melko tärkeiksi. Poikkeuksena oli oppilaiden suoritustason parantaminen arvioinneissa ja kokeissa, jonka vain



Kuvio 3.1 Tietotekniikan käyttötarkoituksen merkitys suomalaisrehtorien näkökulmasta

hieman yli puolet rehtoreista arvioi vähintään melko tärkeäksi tietotekniikan käyttötarkoitukseksi.

Työelämävalmiuksien ohella tärkeimmäksi käyttötarkoitukseksi erottui opimismotivaation ja opiskelun kiinnostavuuden lisääminen tietotekniikan keinoin kun lähes 44 % rehtoreista arvioi tämän hyvin tärkeäksi. Noin 30 % rehtoreista piti tietotekniikan käyttöä hyvin tärkeänä oppilaiden oman oppimisen itsenäisyyden ja vastuullisuuden edistämässä, oppilaiden oppimiskokemusten yksilöllistämässä sekä aktiivisten oppimisstrategioiden edistämässä.

Toimenpiteet tietotekniikan käytössä

Tieto- ja viestintätieteiden käyttöönotto kouluissa edellyttää monien organisoituihin ja hallintoon liittyvien asioiden huomioon ottamista, niiden ratkaisemista ja tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtymistä. Tällaisia tietotekniikan käytössä esille nousevia asioita ovat esimerkiksi runsaan tietotekniikan käytön vaikutukset nuorten terveyteen ja hyvinvointiin, liiallinen pelaaminen koulun tietokoneilla, hakkerointi ja järjestelmiin murtautuminen, huolehtiminen nuorten terveydestä ja hyvinvoinnista, tietokoneiden käytön sääntely sekä vain aikuisille tarkoitetuille sivuille pääsyn estäminen (Pelgrum 2008).

Tässä tutkimuksessa pyydettiin rehtoreita määrittämään minkälaisiin toimenpiteisiin kouluissa oli ryhdytty koskien tietotekniikan käyttöä kahdeksannella vuosiluokalla.

Toimenpiteet tietotekniikan koulukäytössä

- Turvatoimet luvattoman käytön tai järjestelmään tunkeutumisen estämiseksi.
- Rajoitetaan oppilaille sallittua tietokoneen käyttöaikaa.
- Sallitaan oppilaille koulun tietokoneiden käyttö kouluajan ulkopuolella.
- Sallitaan oppilaille koulun tietokoneiden käyttö oppituntien ulkopuolella (mutta kouluaikana).
- Kunnioitetaan tekijänoikeuksia (esim. ohjelmistojen copyright).
- Estetään pääsy vain aikuisille tarkoitettuihin materiaaleihin (esim. porno, väkivalta).
- Rajoitetaan pelien pelaamista koulun tietokoneilla.
- Määritellään oppilaille pakolliset tietotekniset tiedot ja taidot.
- Tarjotaan lähiympäristön ihmisille (vanhemmille ja/tai muille) mahdollisuus käyttää koulun tietokoneita ja/tai Internetiä.

- Opetuksessa ja oppimisessa käytettäviä tekstimateriaaleja täydennetään digitaalisilla oppi ja opetusmateriaaleilla.
- Annetaan opettajille käyttöön kannettavia tietokoneita ja muita opiskelussa käytettäviä mobiililaitteita.
- Annetaan oppilaille käyttöön kannettavia tietokoneita ja muita opiskelussa käytettäviä mobiililaitteita.

Kansainvälisesti tarkastellen lähes kaikissa tutkimukseen osallistuneissa maissa oli yleistä turvatoimet tietotekniikan käytössä, tietokoneiden käyttömahdollisuuden tarjoaminen oppilaille oppituntien ulkopuolella, pelaamisen rajoittaminen ja oppilaiden taitojen määrittely. Yleiset turvatoimet oli otettu käyttöön laajimmin Kanadassa ja Singaporessa, vähiten Etelä-Afrikassa. Vain aikuisille tarkoitettuihin materiaaleihin pääsemiseksi oli estotoimiin ryhdytty suurimmassa osassa kaikkien maiden kouluja. Tarkimmin asiaan oli panostettu Kanadassa, Italiassa, Taiwanissa ja Sloveniassa.

Kouluajan ulkopuolisia käyttömahdollisuuksia tarjottiin laajimmin Hongkongissa, Singaporessa, Moskovassa, Sloveniassa ja Virossa. Suomessakin yli puolet kouluista oli sellaisia, joissa oppilailla oli mahdollisuus tietokoneiden käyttöön oppituntien ulkopuolella, mutta vain 18 % sellaisia, joissa käyttömahdollisuus ulottui kouluajan ulkopuolelle. Toimenpiteet tietokoneiden käyttöajan rajoittamiseksi olivat yleisimpiä Moskovassa ja Thaimaassa, mutta vähemmän merkityksellisiä Tanskassa ja Hongkongissa. Kannettavia tietokoneita ja mobiililaitteita tarjottiin sekä opettajien että oppilaiden käyttöön lähes kaikissa kouluissa Hongkongissa ja kaikissa kouluissa opettajien käyttöön Singaporessa. Oppilaille pakollisten tietoteknisten taitojen ja tietojen määrittely oli vahvimmin tavoitteena Kanadan Albertassa, Venäjällä erityisesti Moskovassa sekä Thaimaassa. Näissä maissa tämä toteutui yli 90 % kouluista.

Suomi oli kärjessä tekijänoikeuksia kunnioittamisessa yhdessä Singaporen ja Hongkongin kanssa kun näissä maissa kaikki koulut mainitsivat tämän toimenpiteen. Vastaavasti Sloveniassa ja Taiwanissa lähes kaikki koulut näkivät tekijänoikeudet tärkeiksi. Lähiympäristön ihmisille pyrittiin tarjoamaan pääsy tietokoneille ja Internetiin tyypillisimmin liettualaisissa (82 % kouluista), chileläisissä (71 %) ja slovakialaisissa (71 %) kouluissa. Selvästi harvinaisempaa tällainen lähiyhteisöjen palvelu oli Suomen (22 % kouluista) lisäksi Moskovassa (14 %), Kanadan Ontariossa (16 %), Etelä-Afrikassa (21 %) ja Ranskassa (22 %).

Suomalaiskouluissa oli ryhdytty erilaisiin toimiin etenkin tietotekniikan turvallisen käytön edistämiseksi ja ylläpitämiseksi (kuvio 3.2). Kuten jo edellä to-



Kuvio 3.2 Tietotekniikan käyttöön liittyvät toimenpiteet suomalaiskouluissa

dettiin kaikissa suomalaiskouluissa kerrottiin kunnioitettavan tekijänoikeuksia. Luvattoman käytön tai järjestelmään tunkeutumisen estämiseksi oli ryhdytty toimenpiteisiin 96 % kouluista. Lähes yhtä monessa koulussa rajoitettiin pelien pelaamista koulun tietokoneilla ja noin 80 %:ssa kouluista estettiin oppilaiden pääsy vain aikuisille tarkoitettuihin materiaaleihin. Myös oppilaille sallittua tietokoneen käyttöaikaa rajoitettiin kahdessa koulussa kolmesta.

Toimenpiteissä on kyse myös siitä, minkälaisia tietotekniikan käytön mahdollisuuksia pyritään tarjoamaan. Opettajat saivat 46 %:ssa kouluista käyttöönsä kannettavia tietokoneita ja muita mobiililaitteita. Oppilaat puolestaan saivat vastaavia laitteita käyttöönsä vain 12 %:ssa kouluista. Noin 60 % kouluissa oppilaat voivat käyttää tietokoneita kouluaikana myös oppituntien ulkopuolella. Sen

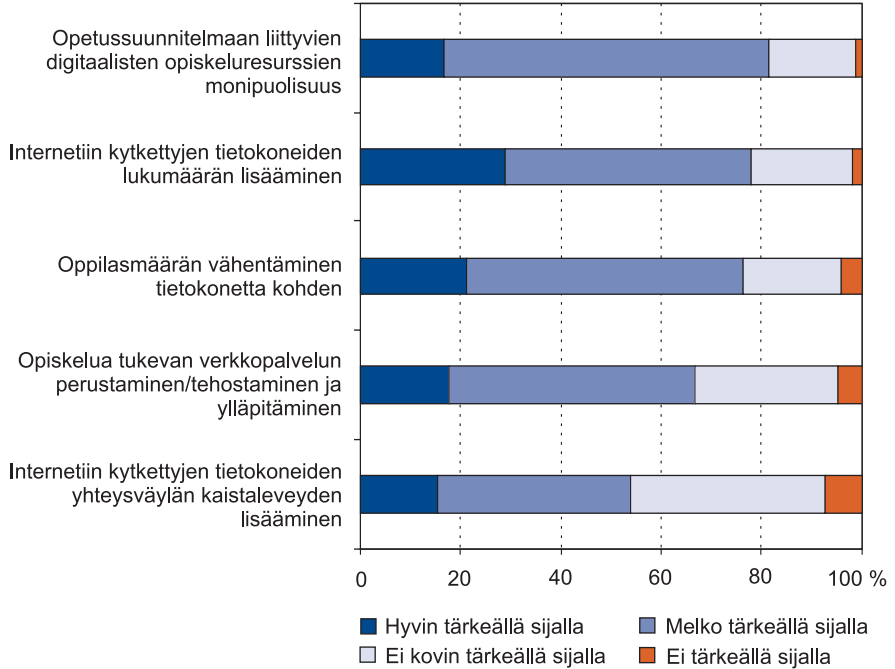
sijaan kouluajan ulkopuolella oppilaille sallittiin koulun tietokoneiden käyttö vain 18 %:ssa kouluista. Suomalaiskouluissa ei myöskään ollut kovin yleistä se, että lähiympäristön ihmisille (kuten vanhemmille ja muille henkilöille) tarjottaisiin mahdollisuus koulun tietokoneiden ja Internetin käyttöön. Tämä oli todellisuutta vain 22 % kouluista.

Tietotekniikan koulukäyttöön liittyvät toimenpiteet kohdistuvat myös osamiseen. Suomessa oli vielä neljäsosa (26 %) sellaisia kouluja, joissa ei määritelty oppilaille pakollisia tietoteknisiä tietoja ja taitoja. Lupaavaa on puolestaan se, että opetuksessa ja oppimisessa käytettäviä tekstimateriaaleja täydennettiin digitaalisilla oppi- ja opetusmateriaaleilla 83 %:ssa kouluista.

Resurssien jako tietotekniikan käytön tehostamiseksi

Rehtoreita pyydettiin arvioimaan resurssien jakamisen tärkeyttä tietotekniikan käytön tehostamiseksi kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa ja opiskelussa kahdentoista erilaisen seikan osalta. Tässä yhteydessä tarkastellaan resurssien jakoa tieto- ja viestintätekniisten resurssien osalta (kuvio 3.3). Yli puolet suomalaisrehtoreista arvioi kaikkien tieto- ja viestintätekniisten resurssien olevan vähintään melko tärkeällä sijalla. Koulun opetussuunnitelmaan liittyvien digitaalisten opiskeluresurssien monipuolisuuden lisäämisen katsoi vähintään melko tärkeäksi 82 % rehtoreista. Opetuksen ja opiskelun aika- ja paikkariippumattomuuden mahdollistavan opiskelua tukevan verkkopalvelun perustaminen tai tehostaminen sekä ylläpitäminen koettiin tärkeäksi kahdessa kolmasosassa kouluista. Edelleen lähes 80 %:ssa kouluista pidetään Internetiin kytkettyjen tietokoneiden lukumäärän lisäämistä sekä oppilasmäärän vähentämistä tietokoneita kohden hyvin tai melko tärkeänä. Internetiin kytkettyjen tietokoneiden yhteysväylän kaistanleveyden lisääminen sen sijaan katsotaan vähintään melko tärkeäksi 54 %:ssa kouluista.

Sen sijaan vain alle 30 % rehtoreista asetti tietoteknisiin resursseihin liittyviä asioita hyvin tärkeälle sijalle tietotekniikan opetuskäyttöä tehostavaa resurssijakoa arvioidessaan. Tällöin resurssitarkastelussa tärkeimmäksi nousi Internetiin kytkettyjen tietokoneiden lukumäärän lisääminen, jonka 29 % rehtoreista arvioi hyvin tärkeäksi. Tärkeysjärjestyksessä seuraavina olivat oppilasmäärän vähentäminen tietokonetta kohden (21 % rehtoreista), verkkopalvelun kehittäminen (18 %) ja digitaalisten opiskeluresurssien monipuolisuus (17 %).



Kuvio 3.3 Tietoteknisten resurssien merkitys tietotekniikan käytön tehostamisessa

Kansainvälisesti tarkastellen prioriteeteissa oli suurta koulujärjestelmäkohtaista vaihtelua ja suurimmalla osalla arvioiduista alueista muodostuu hajanainen kuva. Suomi lukeutuu niiden maiden joukkoon, joissa vähemmistö rehtoreista arvioi tietoteknisten resurssien kehittämisen hyvin tärkeänä tietotekniikan käytön tehostamisessa. Eroja eri maiden välillä ei kuitenkaan voi selittää pelkästään sillä, että tietoteknisesti hyvin resursoiduissa maissa lisäresursointia ei nähtäisi tärkeäksi. Esimerkiksi Norjassa lähes puolet tai yli puolet rehtoreista arvioi kaikki tietoteknisiin resursseihin liittyvät seikat hyvin tärkeiksi. Suomen tavoin tärkeimmiksi nousivat Internetiin kytkettyjen tietokoneiden määrän lisääminen (62 % norjalaisrehtoreista) ja oppilas/tietokone-suhdeluvun kehittäminen (57 %). Singaporessa verkkopalvelun kehittämisen arvioi 79 % rehtoreissa hyvin tärkeäksi. Oppilasmäärän vähentämisen tietokonetta kohden näki hyvin tärkeäksi vain 22 % singaporelaisrehtoreissa, mutta kaikki muut seikat asetti vähintään 50 % rehtoreista tärkeysjärjestyksessä kärkeen. Israelissa puolestaan verkkopalvelun kehittäminen nähtiin vähiten tärkeimmäksi, mutta kaikki muut alueet yli puolet rehtoreista arvioi hyvin tärkeiksi. Thaimaassa vähintään 59 %

rehtoreista arvioi kaikki tietotekniisiin resursseihin liittyvillä tekijöillä olevan korkea prioriteetti.

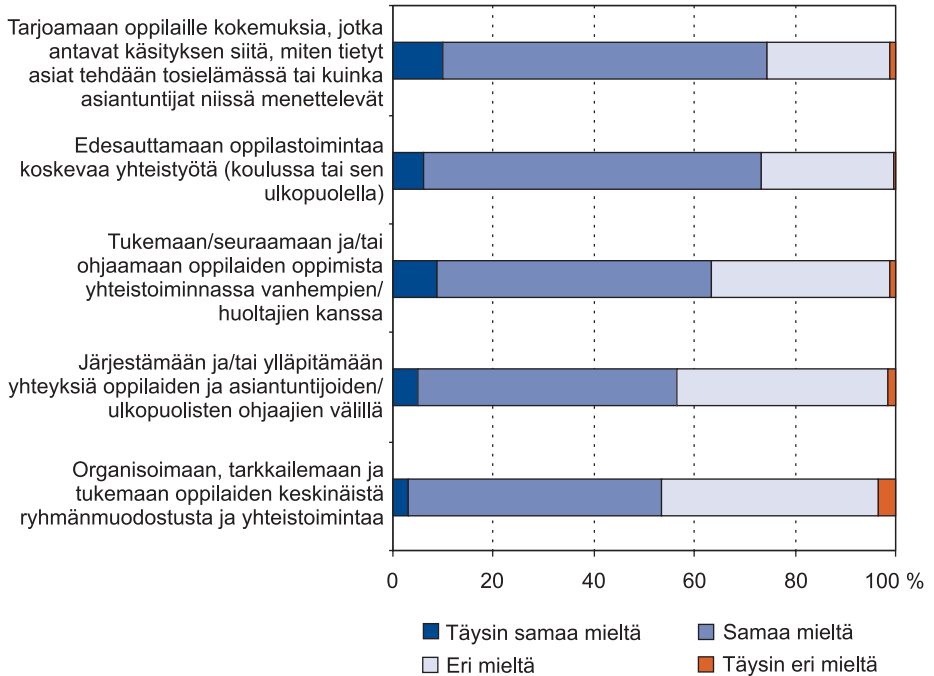
Tietotekniikan käyttöön rohkaiseminen ja odotukset osaamiselta

Tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa haastaa kouluyhteisön uudenlaisten asioiden tekemiseen sekä valmiuksien omaksumiseen ja oppimiseen. Minkälaisiin tarkoituksiin rehtorit rohkaisevat kahdeksannen vuosiluokan opettajia käyttämään tietotekniikkaa? Minkälaisia odotuksia opettajien osaamiseen kohdistuu kouluissa? Missä määrin rehtorit rohkaisevat opettajia päivittämään osaamistaan ja taitojaan tietotekniikan käytössä ja pedagogiikassa? Minkälaista tarvetta rehtorit arvioivat koulun johdolla olevan erilaisten valmiuksien hankkimiseen?

Rehtoreita pyydettiin arvioimaan, missä määrin he ovat samaa tai eri mieltä siitä, että koulun johto rohkaisee opettajia tietotekniikan käyttöön erilaisiin toimintoihin. Niiden suomalaisrehtorien osuus, jotka olivat täysin samaa mieltä eri toimintoihin rohkaisemisessa, jäi alle 10 %. Sen sijaan yli puolet rehtoreista oli vähintään samaa mieltä eri rohkaisukohteista. Yli 70 % rehtoreista osoitti koulun johdon rohkaisevan opettajia tietotekniikan käyttöön autenttisten oppimiskokemusten tarjoamiseksi ja oppilastoimintaa koskevan yhteistyön edistämiseksi koulussa tai sen ulkopuolella (kuvio 3.4). Oppimiskokemusten autenttisuudella pyritään oppilaille antamaan käsitys siitä, miten tietyt asiat tehdään tosielämässä tai kuinka eri alojen asiantuntijat menettelevät tehtäviä tehdessään. Yli 60 % rehtoreista rohkaisee opettajia tietotekniikan keinoin aitojen yhteyksien järjestämiseen ja ylläpitoon koulun ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa.

Tietotekniikkaa toivotaan hyödynnettävän myös vanhempien kanssa tehtävässä yhteistoiminnassa oppilaiden tukemiseksi ja oppimisen ohjaamiseksi. Vähiten opettajia rohkastiin tietotekniikan käyttöön oppilaiden ryhmänmuodostuksen ja yhteistoiminnan organisoinnissa ja tukemisessa.

Valmiuksien omaksumisen ja oppimisen osalta rehtoreita pyydettiin osoittamaan, minkälaisissa tietotekniikan opetuskäyttöön tai yleisemmin opetuksen uudistamiseen liittyvissä asioissa kahdeksannen vuosiluokan matematiikan ja luonnontieteiden opettajia vaaditaan tai rohkaistaan hankkimaan tietoja ja taitoja. Suurimmassa osassa koulujärjestelmiä vain harvat tai pieni vähemmistö

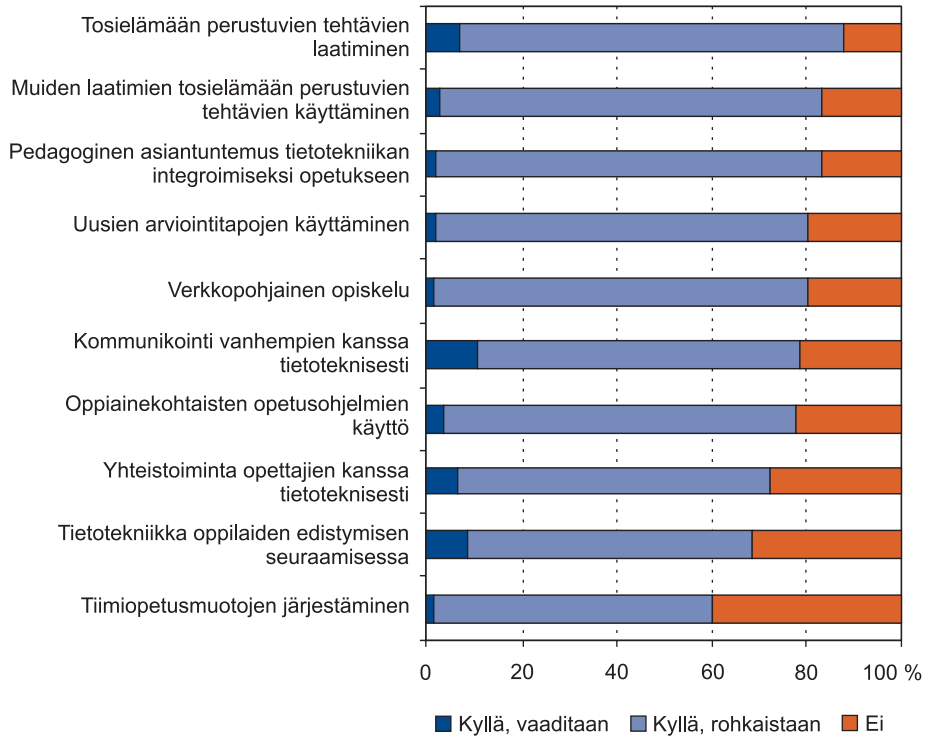


Kuvio 3.4 Koulun johdon rooli opettajien rohkaisussa tietotekniikan käyttöön

kouluista vaatii opettajilta kouluttautumista erilaisiin tietotekniikan opetus-käyttöön liittyvissä asioissa. Tästä poikkeuksena oli Japani, Venäjä, Singapore, Etelä-Afrikka ja Thaimaa, joissa tietojen ja taitojen hankkimista vaadittiin laaja-alaisemmin. Suomessa tietojen ja taitojen hankkimista vaativien rehtorien osuus vaihteli 2–11 % välillä erilaisissa asioissa. Nämä rehtorit painottivat osaamista vanhempien kanssa tietotekniikan välityksellä kommunikoinnissa (11 % rehtoreista), tietokoneiden käyttämiseksi oppilaiden edistymisen seuraamisessa (8 %) ja tosielämään perustuvien tehtävien laatimisessa oppilaille (7 %).

Sen sijaan suuressa osassa suomalaiskouluja rehtorit rohkaisevat opettajia lähes kaikkien mainittujen asioiden osalta osaamisen vahvistamiseen (kuvio 3.5). Tärkeimmäksi osaaminen nähtiin autenttisten eli tosielämään perustuvien tehtävien laatimisessa ja hyödyntämisessä. Lähes 90 %:ssa kouluista koulun johto vaati tai rohkaisi tosielämään perustuvien tehtävien laatimisessa tarvittavien tietojen ja taitojen hankkimista opettajiltaan ja noin 83 %:ssa kouluista muiden laatimien tosielämään perustuvien tehtävien käyttämiseksi. Yhtä useassa koulussa opettajia rohkaistiin hankkimaan asiantuntemusta pedagogisissa kysymyksissä, jotka liittyvät tietotekniikan integrointiin osaksi opetusta ja oppimista.

Noin 80 %:ssa kouluista opettajia kannustetaan hankkimaan tietoja ja taitoja uusien arviointitapojen käyttämisestä, verkkopohjaisen opiskelun integroinnista osaksi opetuskäytäntöjä, kommunikoinnista vanhempien kanssa tietotekniikan välityksellä sekä oppiainekohtaisten opetusohjelmien käyttämisestä. Reilussa 70 %:ssa kouluista rohkaistaan opiskelemaan yhteistoimintaa toisten opettajien kanssa tietotekniikan välityksellä ja vähän vajaassa 70 %:ssa koulun johto haluaa opettajien hankkivan tietoja ja taitoja tietokoneiden käyttämisestä oppilaiden edistymisen seuraamisessa. Kouluista 60 %:ssa rohkaistaan opettajia hankkimaan osaamista tiimiopetusmuotojen järjestämiseksi.



Kuvio 3.5 Koulun johdon odotukset opettajien tietojen ja taitojen hankkimiselle

Rehtorit arvioivat myös koulun johdon osalta erilaisten valmiuksien hankkimisen merkitystä (kuviot 3.6). Tärkeimmäksi valmiuksien hankkiminen arvioitiin yhteisen pedagogisen näkemyksen luomiseksi koulun opetushenkilöstön kesken, jonka 61 % rehtoreista katsoi hyvin tärkeäksi. Yli puolet rehtoreista arvioi hyvin tärkeiksi lisäkouluttautumisen alueiksi myös opettajien ohjaamisen oppilaiden



Kuvio 3.6 Valmiuksien hankkimisen tärkeys koulun johdon kannalta

rohkaisemiseksi vastuunottoon oppimisesta ja sen tuloksista ja eri opettajien välisen yhteistoiminnan edistämisen. Muiden asioiden osalta vain 7–22 % rehtoreista osoitti valmiuksien hankkimisen olevan hyvin tärkeää. Hieman yli 20 % rehtoreista painotti kouluttautumisen tarvetta innovatiivisten opetuskäytäntöjen johtamiseksi ja strategisen suunnitelman laatimiseksi tietotekniikan käytön integroinnista opetukseen ja oppimiseen.

Edellä mainitut kolme tärkeintä valmiuksien hankkimisen aluetta olivat samat, tosin päinvastaisessa järjestyksessä, kun tarkasteltiin niiden rehtorien osuutta, jotka arvioivat asiat vähintään melko tärkeiksi. Valmiuksien hankkiminen näihin koulu yhteisöllisiin ja pedagogiseen johtamiseen liittyviin asioihin nähtiin tärkeäksi lähes kaikissa kouluissa. Myös kaikki muut asiat olivat sellaisia,

joihin yli puolet rehtoreista arvioi valmiuksien hankkimisen olevan vähintään melko tärkeää koulun johdon kannalta. Noin 90 % rehtoreista toi esille valmiudet innovatiivisten opetuskäytäntöjen johtamiseksi koulussa sekä tietotekniikan integroimisen edistämiseksi osaksi perinteisten oppiaineiden opetusta ja oppimista. Rehtoreista 80 % toi esille osaamistarpeen strategisen suunnitelman laatimiselle tietotekniikan käytön integroimiseksi opetukseen ja oppimiseen. Vain vähän pienempi osuus rehtoreista katsoi valmiuksien hankkimisen olevan vähintään melko tärkeää myös tietotekniikan tukemien oppilasarvioinnin menetelmien käyttöönoton johtamiseksi sekä parhaiden, koulun ulkopuolelta löytyvien, käytäntöjen paikantamiseksi tietotekniikan integroimiseksi osaksi opiskelua.



4

TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMINEN OPETUKSESSA

Auta minua oppimaan...

Henkilökohtainen tietokone, joka mukautuisi käyttäjän tietämykseen. Tietokoneella on tietoa oppilaan vahvuuksista ja heikkouksista eri alueilla, ja se tietäisi mitä opetusmenetelmiä pitäisi käyttää.

Hologrammi opettajastasi, joka on tavoitettavissa kun työskentelet kotona.

Sivusto, joka auttaa sinua kotitehtävissä. Ohjelma, jossa on kaikki vastaukset, teoriat ja ajatukset maailmasta. Monet ihmiset oppisivat paljon.

Vie minut sinne

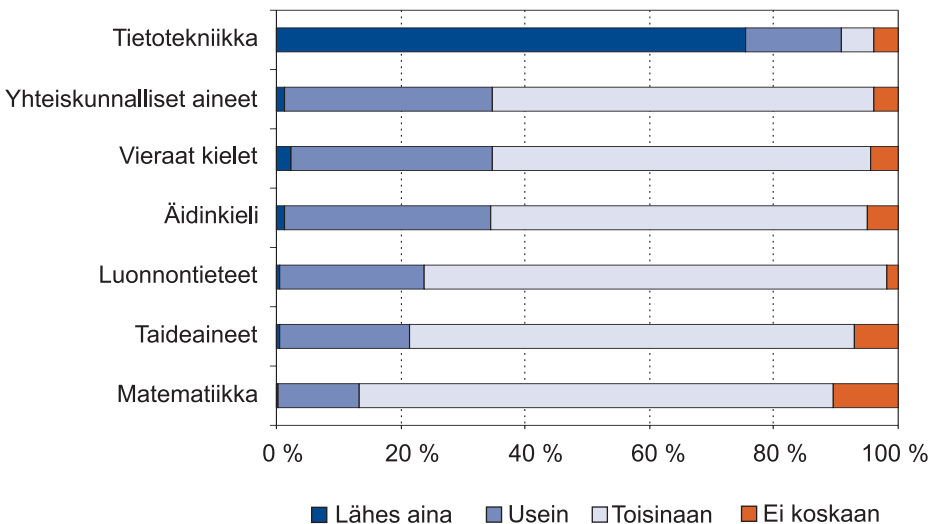
Virtuaalitodellisuusluokkahuoneita: jos opiskellaan tuntemaan kuuta, niin luokkahuone tehdään näyttämään siltä kuin olisit kuussa, ja jos opiskelet tärkeää historiallista tapahtumaa voit saada näyttämään siltä kuin olisit tässä tapahtumassa.

(Speak up Day 2004. www.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/site/documents/visions_2020.2.pdf)

Tietotekniikan hyödyntäminen eri oppiaineissa

SITES-tutkimuksen keskeisenä tehtävänä oli selvittää, missä määrin ja millä tavoin kouluissa hyödynnetään tieto- ja viestintäteknikkaa. Tutkimuksessa tarkasteltiin tieto- ja viestintäteknikan käyttöä koko koulun tasolla ja eri oppiaineissa, mutta erityisesti siihen perehdyttiin matematiikan ja luonnontieteiden opetuksessa. Tulosten perusteella tietotekniikka on vähitellen löytämässä tiensä koulujen matematiikan ja luonnontieteiden opetukseen suurimmassa osassa koulujärjestelmiä. Tällä hetkellä koulujärjestelmien välillä on kuitenkin vielä suurta vaihtelua tietotekniikan käytössä luonnontieteissä ja matematiikassa tutkimuksen kohdeluokan eli kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa.

Tietotekniikan vastuuhenkilöitä pyydettiin arvioimaan, miten usein kahdeksannen vuosiluokan oppilaat käyttivät tutkimusajankohdan lukuvuonna tietotekniikkaa eri oppiaineiden opiskelussa (kuvio 4.1). Lähes kaikissa suomalaiskouluissa oppilaat käyttivät tietotekniikan vastuuhenkilöiden mukaan tietotekniikkaa toisinaan eri oppiaineiden opetuksessa. Sen sijaan tietotekniikan säännöllinen käyttö on suomalaiskouluissa suhteellisen vähäistä. Säännöllisellä käytöllä tarkoitetaan usein tapahtuvaa tai lähes aina tapahtuvaa tietotekniikan hyödyntämistä. Noin 35 % kouluista kahdeksannen vuosiluokan oppilaat käyttivät tietotekniikkaa säännöllisesti yhteiskunnallisissa aineissa, vieraisissa kielissä ja äidinkiessä. Tätäkin vähäisempää oli tietotekniikan käyttö luonnon-



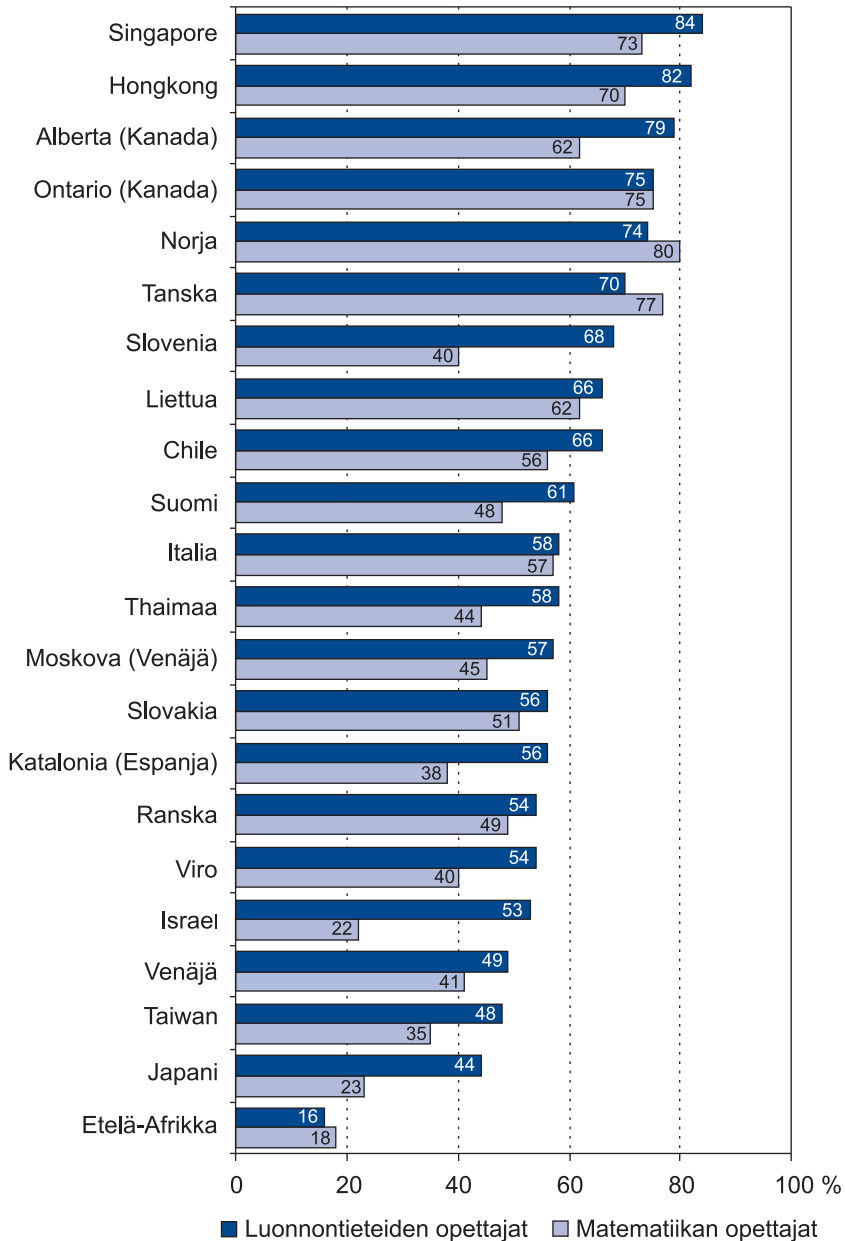
Kuvio 4.1 Tietotekniikan käyttöaktiivisuus eri oppiaineissa

tieteissä, jossa oppilaat käyttivät tietotekniikkaa säännöllisesti 24 % kouluista, taideaineissa kuten musiikissa ja kuvaamataidossa 21 % kouluista ja matematiikassa, jossa vastaava osuus oli 13 %. Erillisenä oppiaineena opiskeltavassa tietotekniikassa tietotekniikan käyttö on luonnollinen osa opiskelua. Tästä huolimatta tietotekniikkaan opiskelussa ei yletty aivan 100 %:n säännöllisyyteen tietotekniikan käytössä. Tietotekniikan vastuuhenkilöiden arvion perusteella osoittautui, että on olemassa myös kouluja, joissa oppilaat eivät ole ollenkaan käyttäneet tietotekniikkaa eri oppiaineissa.

Matematiikan ja luonnontieteiden opettajilta tiedusteltiin, hyödyntävätkö he tutkimuksen kohdeluokan eli kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa ja opiskelussa tietotekniikkaa. Tulosten mukaan eri maiden välillä oli suurta vaihtelua tietotekniikan käytössä luonnontieteissä ja matematiikassa lukuvuonna 2005–2006 kahdeksannella vuosiluokalla olleiden oppilaiden opetuksessa (kuvio 4.2). Tietotekniikkaa hyödyntävien opettajien osuus vaihteli tutkituissa maissa 16–80 % välillä. Suurimmassa osassa maita alle 60 % opettajista käytti tietotekniikkaa opetuksessa. Tyypillisintä tietotekniikan käyttö oli Singaporessa ja Hongkongissa luonnontieteissä sekä Norjassa matematiikassa, kun yli 80 % näiden maiden opettajista kertoi hyödyntäneensä tietotekniikkaa kohdeluokan opetuksessa. Yleensä ottaen tietotekniikan käyttö oli eri maissa yleisempää luonnontieteissä kuin matematiikassa. Suurimmat oppiaineiden väliset erot tietotekniikan käytössä olivat etenkin Sloveniassa, Israelissa ja Japanissa. Tästä poikkeuksena olivat Norja, Tanska ja Etelä-Afrikka, joissa tietotekniikkaa hyödynnettiin jonkin verran enemmän matematiikan opetuksessa.

Suomalaisista luonnontieteiden opettajista 61 % ja matematiikan opettajista alle 48 % oli käyttänyt tietotekniikkaa tutkimusajankohtana opettamansa kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa. Tietotekniikan käyttö onkin yleistymässä myös matematiikassa ja luonnontieteissä, mutta edelleen oli kuitenkin suurehko osuus opettajia, jotka eivät olleet kertaakaan käyttäneet tietotekniikkaa kohdeluokan opetuksessa. Tämä osoittaa, että tietotekniikan pedagogiset mahdollisuudet ovat suuressa määrin vielä hyödyntämättä.

Opettajia pyydettiin arvioimaan myös tietotekniikan käyttöaktiivisuutta. Suomalaisista matematiikan opettajista 9 % ja luonnontieteiden opettajista 15 % kertoi käyttävänsä tietotekniikkaa kohdeluokan opetuksessa kerran viikossa tai useammin. Vastaavasti matematiikan opettajista 14 % ja luonnontieteiden opettajista 28 % kertoi käyttävänsä kohdeluokan opetuksessa tietotekniikkaa runsaasti jonakin tiettyinä ajanjaksona lukuvuoden aikana, esimerkiksi jonkin projektin tai teeman yhteydessä. Molemmissa oppiaineissa oli täten suurin osa



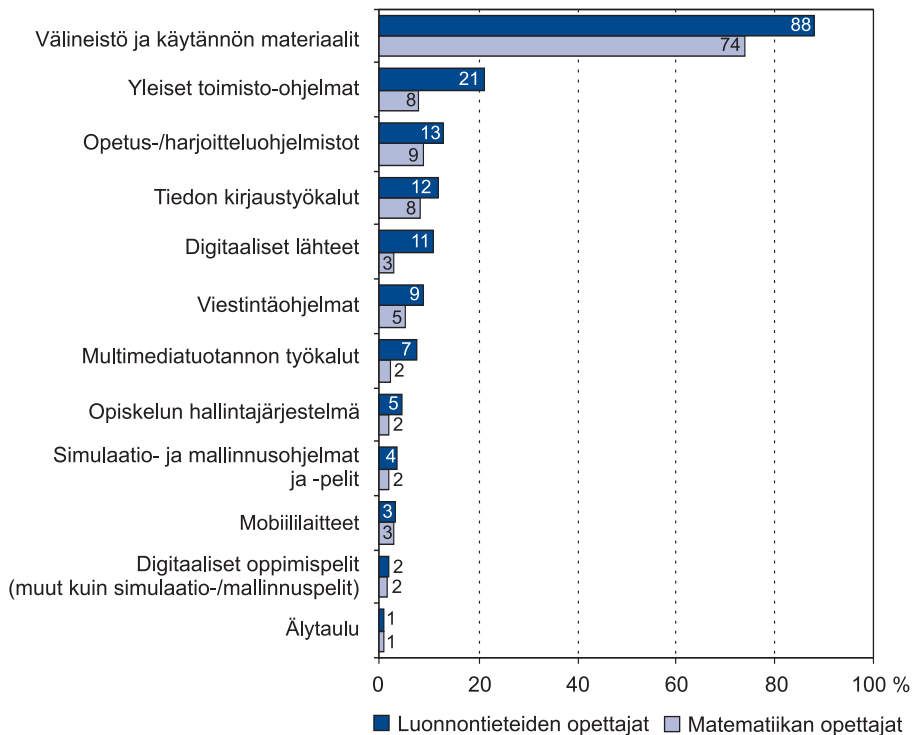
Kuvio 4.2 Tietotekniikkaa opetuksessa käyttävien matematiikan ja luonnontieteiden opettajien määrät (%) maittain

opettajista sellaisia, jotka eivät hyödyntäneet tietotekniikkaa opetuksessa säännöllisesti tai runsaasti tietynä ajankohtana lukuvuotta.

Tietotekniikan käyttö matematiikan ja luonnontieteiden opetuksessa

- Luonnontieteiden opettajista 15 % ja matematiikan opettajista 9 % käyttää tietotekniikkaa opetuksessa kerran viikossa tai useammin.
- Matematiikan opettajista alle 50 % ja luonnontieteiden opettajista noin 60 % on käyttänyt tietotekniikkaa kohdeluokan opetuksessa.
- Pääasialliset esteet tietotekniikan käytössä liittyvät resurssien puutteeseen:
 - aika (62 %)
 - koulun digitaaliset oppimisvälineet (44 %)
 - oppilaiden koulun ulkopuoliset tietotekniset laitteet (40 %)
 - opettajien pedagogiset taidot tietotekniikan opetuskäytössä (35 %).

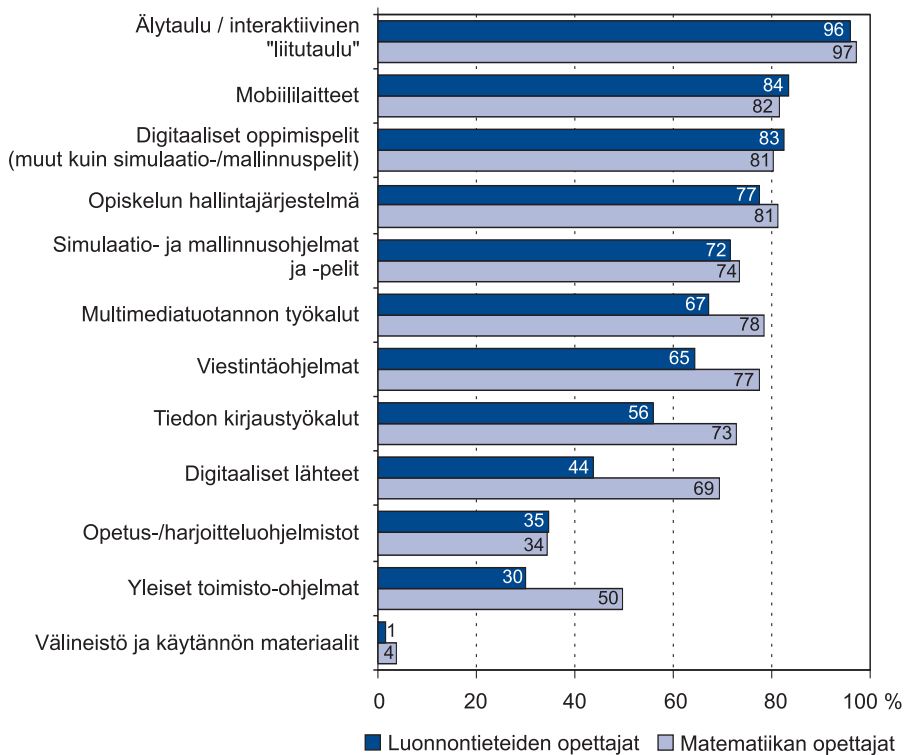
Lisäksi opettajilta tiedusteltiin erilaisten opiskelun resurssien ja tietoteknisten työvälineiden hyödyntämistä kohdeluokan opetuksessa (kuvio 4.3). Luettelo resursseista ja työvälineistä oli samanlainen kuin tietotekniikan vastuuhenkilöille osoitetussa kysymyksessä koulussa käytettävissä olevista materiaaliressursseista,



Kuvio 4.3 Välineistön ja työvälineiden säännöllinen käyttö opetuksessa (*usein ja lähes aina*)

lukuun ottamatta opettajien ja oppilaiden sähköpostiyhteyksiä (ks. kuvio 2.3). Suomalaisopettajat hyödynsivät kouluissa olevia välineitä ja työvälineitä kohtuullisen vähän. Eri työvälineiden osalta oli yllättävän paljon sellaisia opettajia, jotka eivät olleet kohdeluokan opetuksessa niitä koskaan käyttäneet (kuvio 4.4). Pääosin eri työvälineiden suosituimmuus käyttöaktiivisuudessa vastaa niiden yleisyyttä kouluissa.

Tyypillisimmin kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa hyödynnettiin välineistöjä ja käytännön materiaaleja kun yli 70 % molempien oppiaineiden opettajista raportoi näiden säännöllisen käytön. Tällaisia välineistöjä ovat esimerkiksi laboratoriovälineet piirtoheittimet, diaprojektorit ja laskimet. Muiden työvälineiden osalta käyttö on selvästi vähäisempää. Luonnontieteiden opettajat hyödynsivät opetuksessaan lähes kaikkia työvälineitä matematiikan opettajia säännöllisemmin. Selvimmin tämä tulee esille yleisten toimisto-ohjelmistojen, esimerkiksi tekstinkäsittelyn, tietokantojen, taulukkolaskennan ja esitystyökalujen, käytön osalta. Luonnontieteiden opettajista 21 % ja matematiikan opet-



Kuvio 4.4 Välineistön ja työvälineiden hyödyntäminen opetuksessa (ei koskaan)

tajista 8 % käytti näitä vähintään usein kohdeluokan opetuksessa. Kuitenkin matematiikan opettajista noin puolet ilmoitti, etteivät ole koskaan hyödyntäneet opetuksessaan toimisto-ohjelmia.

Eri työvälineistä opettajat käyttivät vähiten älytaulua eli interaktiivista liitutaulua. Vaikka hieman yli 10 %:ssa kouluista oli älytaulu käytettävissä, vain 4 % luonnontieteiden opettajista ja vajaa 3 % matematiikan opettajista oli hyödyntänyt sitä joskus opetuksessaan.

Tietotekniikan käytön vaikutukset opetukseen ja oppilaisiin

Tietotekniikkaa hyödynnetään luonnontieteiden ja matematiikan opetuksessa vielä kohtuullisen vähän kuten edellisessä luvussa olleet tulokset osoittavat. Suomalaisista luonnontieteiden opettajista yhteensä 43 % ja matematiikan opettajista 23 % oli sellaisia, jotka kertoivat käyttävänsä kohdeluokassa tietotekniikkaa kerran viikossa tai useammin tai käyttävänsä tietotekniikkaa runsaasti tietynä ajanjaksona lukuvuoden aikana esimerkiksi jonkin projektin tai teeman yhteydessä. Näitä opettajia pyydettiin kuvaamaan sellaista onnistuneinta opetuskäytännettä, jonka yhteydessä opettaja ja/tai oppilaat hyödynsivät laajasti tietotekniikkaa jossakin tietyssä matematiikkaan tai luonnontieteisiin liittyvässä sisältöalueessa.

Esimerkkejä onnistuneista opetuskäytännistä

Geometrian opiskelussa oppilaat selvittivät Internetin avulla, mikä on kultainen leikkaus. Sen lisäksi he etsivät, miten kultainen leikkaus liittyy musiikkiin, kuvataiteisiin, arkkitehtuuriin, kasveihin, eläimiin, jne. Tämä tapahtui verkko-oppimisympäristössä.

8. luokan maantieto: tietoja haettiin maankuoren ilmiöitä eli ajankohtaistietoa vulkanismista, seismologiasta sekä sään ääri-ilmiöistä. Kaikki tapahtui luokan tietokoneella ja joidenkin oppilaiden kotitietokoneella.

Ensin teemme metsässä todellista tutkimusta, jonka jälkeen hyödynnämme tietotekniikkaa tiedonhaussa, skannataan, käytetään tekstinkäsittelyä, tehdään diagrammeja jne.

Ryhmätyö: Tilastoaineiston analyysi taulukkolaskentaohjelmalla. Useamman luokan oppilaiden ($n > 100$) iät, painot, pituudet jne. listattiin. Tehtävänä oli laatia graafisia esityksiä.

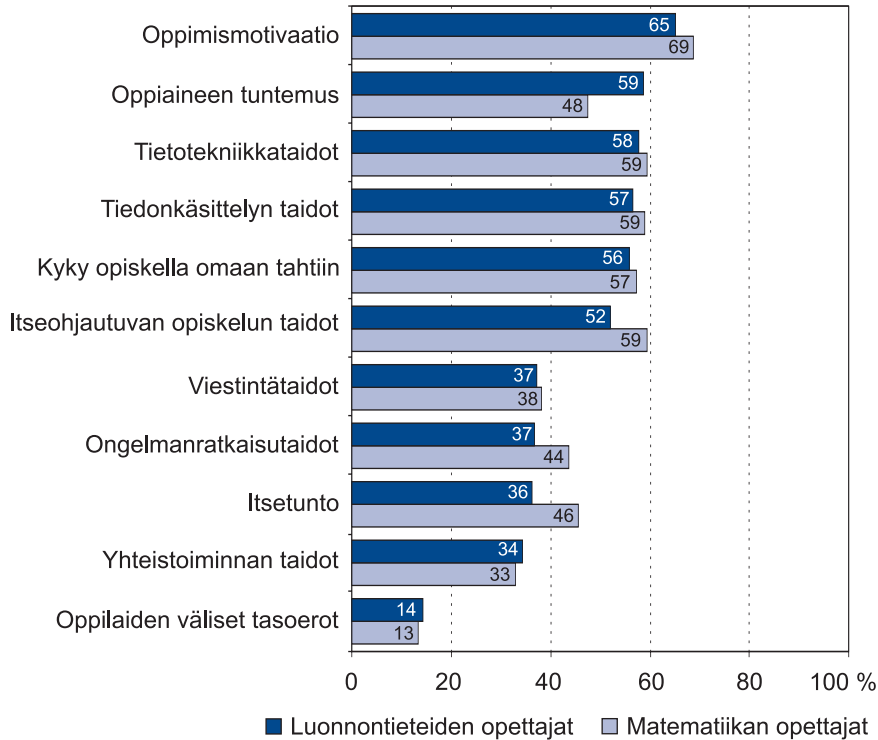
Aikaisemman kokemuksen perusteella laajin ja onnistunein tulee olemaan viikon kuluttua käynnistyvä tilastollinen tutkimus, jossa suoritamme tietojen keruun, käsittelyn ja raportoinnin oppilaiden valitsemista aiheista.

Tulevaisuuden kannalta on lupaavaa se, että tietotekniikkaa säännöllisesti tai runsaasti lukuvuonna 2005–2006 hyödyntäneet luonnontieteiden ja matematiikan opettajat olivat työssään todenneet tietotekniikan opetusikäytön merkityksen sekä oppilaiden toiminnan ja tulosten että oman opetuksen kannalta. Opettajia pyydettiin arvioimaan oppilaisiin ja opetukseen kohdistuneita vaikutuksia sen suhteen oliko tietotekniikan käyttö vähentänyt tai lisännyt eri seikkoja kohdeluokan oppilaiden tuloksissa tai opetuksessa. Kolmantena vaihtoehtona oli se, että tietotekniikan käytöllä ei ollut vaikutusta oppilaisiin tai opetukseen.

Kansainvälisesti tarkastellen yli puolet opettajista raportoi tietotekniikan käytön lisännen mm. oppilaiden välistä yhteistoimintaa, opetuksen laatua, opettajan mahdollisuuksia suunnata opetusta oppilaiden tarpeiden mukaan sekä lisännen itseluottamusta (Voogt 2008). Toisaalta yli puolet opettajista, suomalaisista luonnontieteiden opettajista 51 % ja matematiikan opettajista 55 %, myös totesi tietotekniikan käytön vaativan enemmän aikaa opetuksen valmisteluun. Kolmannes opettajista oli huolissaan oppilaiden välisten tasoerojen lisääntymisestä. Suomessa vastaavan huolen toi esille 14 % luonnontieteiden ja 13 % matematiikan opettajista. Oli kuitenkin myös opettajia, jotka arvioivat oppilaiden välisten tasoerojen vähentyneen, luonnontieteiden opettajista 6 % ja matematiikan opettajista lähes 9 %. Seuraavassa tarkastellaan tarkemmin suomalaisten opettajien näkemyksiä vaikutuksista.

Molempien oppiaineiden opettajien näkemykset tietotekniikan käytön vaikutuksista oppilaiden tuloksiin olivat hyvin samansuuntaisia (kuvio 4.5). Matematiikan opettajat tosin arvioivat useimmat vaikutusalueet jonkin verran myönteisemmin kuin luonnontieteiden opettajat. Luonnontieteiden opettajista suurempi osuus opettajista toi esille oppiaineen tuntemuksen ja yhteistoiminnan taitojen lisääntymisen. Tietotekniikan käytön todettiin lisännen eniten oppilaiden oppimismotivaatiota (65 % luonnontieteiden opettajista ja 69 % matematiikan opettajista toi asian esille), oppiaineen tuntemusta (59 % ja 48 %), tietotekniikkataitoja (58 % ja 59 %), tiedonkäsittelyn taitoja (57 % ja 59 %), kykyä opiskella omaan tahtiin (56 % ja 57 %) sekä itseohjautuvan opiskelun taitoja (52 % ja 59 %). Hieman vähäisemmässä määrin tietotekniikan





Kuvio 4.5 Tietotekniikan käytön vaikutukset oppilaiden tuloksiin (lisännyt)

käytöllä nähtiin olleen vaikutusta oppilaiden viestintätaitoihin, ongelmanratkaisutaitoihin, itsetuntoon ja yhteistoiminnan taitoihin. Vähiten vaikutusta tietotekniikan käytöllä oli ollut oppilaiden välisiin tasoeroihin.

Tietotekniikan käyttö erityisissä tietotekniikkaa hyödyntävissä opetuskäytänteissä oli opettajien mielestä vaikuttanut myös opetukseen. Jälleen tulokset olivat molempien oppiaineiden opettajien osalta samansuuntaisia (kuvio 4.6). Suurin osa opettajista arvioi tietotekniikan käytön monipuolistaneen työskentelymuotoja (80 % luonnontieteiden opettajista ja 78 % matematiikan opettajista) ja käytettäviä oppivälineistöjä tai -materiaaleja (78 % ja 74 %) sekä lisänneen uuden oppisisällön saatavuutta (70 % ja 59 %). Lähes kaikkien opetussellisten seikkojen osalta oli opettajista vain pieni osuus, tyypillisimmin 0–9 % opettajista, jotka arvioivat tietotekniikan käytön vaikuttaneen eri asioita vähentävästi. Kiinnostavana poikkeuksena tästä on ensinnäkin se, että noin 20 % opettajista arvioi oppilaiden motivoimiseksi tarvittavien ponnistelujen määrän vähentyneen ja toiseksi se, että 15 % matematiikan opettajista katsoi luokkati-



Kuvio 4.6 Tietotekniikan käytön vaikutukset opetukseen (lisännyt)

lanteisiin tarvittavan ajan vähentyneen. Toisaalta molemmissa opettajaryhmissä oli suunnilleen saman verran niitä opettajia, jotka arvioivat ponnistelujen ja ajantarpeen lisääntyneen. Tämä osoittaa sen, että opettajien kokemukset tietotekniikan käytöstä ovat hyvin yksilöllisiä kuten myös pedagogiset käytännöt tietotekniikan hyödyntämisessä.

Huomionarvoista on kuitenkin se, että tietotekniikan käytön myönteisten vaikutusten osoittamisen lisäksi oli 16 arvioitavana olleesta opetuksellisesta tekijästä 12 sellaista, joihin yli puolet opettajista ei nähnyt tietotekniikan käy-

töllä olleen vaikutusta. Vahvimmin näistä tulivat luonnontieteiden opettajien osalta esille ymmärrys oppilaiden suoritustason kehittymisestä (76 % luonnontieteiden opettajista), luokkatilanteiden hoitamiseen tarvittava aika (72 %) ja oppilaiden ohjauksen laatu (72 %). Vastaavasti matematiikan opettajista suuri osa ei nähnyt tietotekniikan käytöllä vaikutusta oppilaiden keskinäiseen yhteistoimintaan (75 % matematiikan opettajista), yhteydenpitoon ulkomaailmaan (74 %) ja ymmärrykseen oppilaiden suoritustason kehittymisestä (70 %).

Tietotekniikkaa hyödyntävät suomalaisopettajat painottavat verkostoitumista tietoteknisin keinoin

SITES 2006 -tutkimuksessa opettajien pedagogisia lähestymistapoja yleensä ja erityisesti tietotekniikan käytössä tarkasteltiin kolmen eri lähestymistavan tai orientaation, nimittäin perinteisen, elinikäisen oppimisen ja verkostoitumisen, perusteella (ks. luku 1 ja Law & Chow 2008a). Näistä elinikäisen oppimisen ja verkostoitumisen lähestymistavat määriteltiin 2000-luvun orientaatioksi. Noin puolessa tutkimukseen osallistuneista maista opetuskäytänteet ja opettajien pedagogiset lähestymistavat olivat samansuuntaiset sekä yleisissä pedagogisissa käytänteissä että tietotekniikan opetuskäytössä. Eri koulujärjestelmien pedagogisia profiileja yhdistää se, että myös tietotekniikkaa hyödyntävissä opetuskäytänteissä oli vallitsevimpana perinteinen lähestymistapa suurimmassa osassa maita. Perinteiseen lähestymistapaan katsotaan sisältyvän tekijöitä kuten opettajalähtöisyys, samaan tahtiin eteneminen, yksilöllinen opiskelu sekä erilaiset testauskäytännöt. Niissä koulujärjestelmissä, joissa oli eroja yleisten ja tietotekniikan käyttöön liittyvissä pedagogisissa käytänteissä, erot osoittivat yleensä tietotekniikan käytössä vahvempaa suuntausta 2000-luvun orientaatioon.

Kiinnostavan ja huomion arvoisen poikkeuksen muista maista muodostivat suomalaisopettajat. Tietotekniikkaa hyödyntäessään suomalaiset luonnontieteiden ja matematiikan opettajat painottivat eniten verkostoitumiseen tärkeitä opetuskäytänteitä. Tämä tarkoittaa sitä, että suomalaisopettajat ottavat tietotekniikasta hyödyn saadakseen opetusryhmänsä ja ohjatakseen oppilaansa yhteyksiin asiantuntijoiden, kavereidensa ja muiden opetusryhmien kanssa. Poikkeuksena yleissuuntauksesta oli myös Hongkong, jossa tietotekniikan käyttötavat olivat jonkin verran enemmän painottuneita perinteiseen näkemykseen kuin yleiset opetuskäytänteet.

Pedagoginen lähestymistapa – Verkostoituminen

- Oppilaille tarjotaan mahdollisuuksia oppia paikallisilta ja/tai kansainvälisiltä asiantuntijoilta.
- Luodaan oppilaille mahdollisuuksia työskentelyyn ja oppimiseen toisten koulujen oppilaiden kanssa.
- Tarjotaan mahdollisuuksia maailmanlaajuisen ymmärryksen kehittymiseen ja kulttuurien väliseen ymmärrykseen työskentelemällä yhdessä ulkomaisten oppilaiden kanssa.

Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä esteitä

SITES-tutkimuksessa selvitettiin kaikilta vastaajaryhmiltä tietotekniikan käyttöä rajoittavia tekijöitä. Rehtoreita ja tietotekniikan vastuuhenkilöitä pyydettiin arvioimaan missä määrin erilaiset esteet rajoittavat koulun mahdollisuuksia toteuttaa pedagogisia tavoitteita. Opettajat puolestaan arvioivat, mitkä tekijät ovat esteenä tietotekniikan hyödyntämiselle opetuksessa.

Suomalaisrehtoreiden ja tietotekniikan vastuuhenkilöiden näkemykset olivat pääasiassa samansuuntaisia. Alle 40 % molemmista vastaajaryhmistä arvioi erilaisten tietotekniisiin resurssiin liittyvien ongelmien rajoittavan paljon pedagogisten tavoitteiden saavuttamista. Rehtorien mielestä kolme merkittävintä ongelmaa olivat luonnontieteiden laboratoriotöissä käytettävien tietoteknisten välineiden puute (35 % rehtoreista), digitaalisen oppivälineistön ja -aineiston vähäisyys opetuksen tarpeisiin (32 %) ja se, että opettajilla on riittämättömästi aikaa tietotekniikan käytölle (29 %). Tietotekniikan vastuuhenkilöt nostivat opettajien ajan puutteen olennaisimmaksi esteeksi (39 %) ja vasta tämän jälkeen tulivat vastaavat resurssien vähäisyyteen liittyvät tekijät, kuten rehtoreillakin.

Tarkasteltaessa niiden rehtoreiden ja tietotekniikan vastuuhenkilöiden osuutta, jotka arvioivat esteiden rajoittavan pedagogisten tavoitteiden toteutumista vähintään melko paljon, merkittävimmät ongelmat olivat samat kolme kuin edellä (kuvio 4.7). Opettajien ajanpuutteen toi esille noin 80 % molemmista vastaajaryhmistä ja vastaavanlainen resurssien vähäisyys koettiin ongelmalliseksi yli 60 % kouluista. Muita asioita, jotka yli puolessa kouluista koettiin estävän pedagogisten tavoitteiden toteutumista, olivat opettajien tietoteknisten taitojen puutteellisuus, pätevän henkilöstön riittämättömyys tietotekniikan käytön tukemiseksi sekä se, että tietoteknisiä välineitä ei ole tarpeeksi opetuskäyttöön. Vähiten esteenä koettiin olevan vammaisoppilaiden tietoteknisten erityisväli-



Kuvio 4.7 Tietoteknisten vastuuhenkilöiden ja rehtoreiden arviot erilaisten esteiden vaikutuksesta pedagogisten tavoitteiden saavuttamiselle (*melko paljon / paljon*)

neiden puute ja Internet-yhteyden nopeuden tai kaistanleveyden riittämättömyys.

Myös opettajat toivat ajan puutteen esille keskeisimpänä esteenä tietotekniikan hyödyntämiselle opetuksessa (kuviot 4.7 ja 4.8). Suomalaisista luonnontieteiden opettajista 62 % ja matematiikan opettajista 66 % arvioi, ettei heillä ole tietotekniikan hyödyntämistä koskevien toimintojen kehittelyyn ja toteutukseen vaadittavaa aikaa. Muut tekijät olivat esteinä selvästi vähäisemmässä määrin, sillä vain alle puolet opettajista toi niitä esille. Myös opettajilla kolmen keskeisimmän esteen joukossa olivat seuraavina resursseihin liittyvät rajoitukset. Toiseksi tärkeimmäksi esteeksi nousi tarvittavan digitaalisen välineistön puuttuminen kouluista (47 % luonnontieteiden opettajista ja 44 % matematiikan opettajista). Kolmanneksi tärkeimpänä esteenä noin 40 % opettajista koki, että heidän oppilaillaan ei ole käytettävissä tarvittavaa tietotekniikkaa koulun ulkopuolella.

Lähes 40 % oli sellaisia opettajia, joiden mielestä heillä itsellään ei ole tarvittavia tietotekniikkaan liittyviä pedagogisia taitoja ja että koululla ei ole tar-



Kuvio 4.8 Opettajien arvio tietotekniikan hyödyntämisen esteistä

vittavaa tietoteknistä infrastruktuuria. Sen sijaan suurin osa opettajista (73 % luonnontieteen opettajista ja 78 % matematiikan opettajista) ei kokenut omia ja vieläkin suurempi osuus opettajista (83 % ja 84 %) oppilaiden tietoteknisiä taitoja esteeksi tietotekniikan hyödyntämiselle. Erityisen myönteistä on se, että opettajien mielestä tietotekniikkaa pidetään kouluissa hyödyllisenä. Lähes 94 % opettajista arvioi, että tietotekniikan opetuksessa hyödyntämiselle ei ole esteenä se, että tietotekniikkaa ei pidettäisi koulussa hyödyllisenä.

Lähes kaikissa muissakin maissa oli tuloksena se, että mikään tietoteknisiin resursseihin liittyvä este ei rajoittanut paljon tulosten saavuttamista suurimmas-
sa osassa kouluja (Law & Chow 2008b). Poikkeuksia tästä olivat mm. Etelä-

Afrikka (erityisesti laboratoriovälineiden vähäisyys), Thaimaa (lähes kaikki tietoteknisiin resursseihin liittyvät seikat) ja Venäjä (tietoteknisten opetusvälineiden vähäisyys, Internetiin kytkettyjen tietokoneiden vähäisyys ja laboratoriotöissä tarvittavien tietoteknisten välineiden puute). Suomen tavoin suurimmassa osassa koulujärjestelmiä luonnontieteiden laboratoriotyöskentelyn välineiden puute oli vakavin tietoteknisiin resursseihin liittyvä este, lukuun ottamatta Liettuaa ja Singaporea. Liettuassa vakavin este oli Internetiin kytkettyjen tietokoneiden riittämättömyys (16 % tietotekniikan vastuuhenkilöistä) ja Singaporessa digitaalisten oppivälineistön ja -aineiston vähäisyys (20 %).

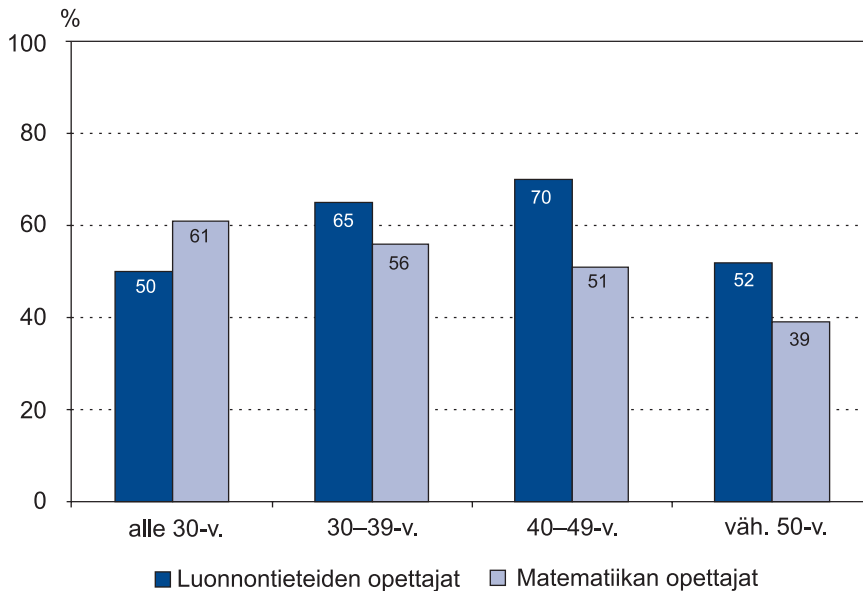
5

OPETTAJIEN MAHDOLLISUUDET TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMISEEN OPETUKSESSA

Tietotekniikan opetuskäyttöön vaikuttavia tekijöitä

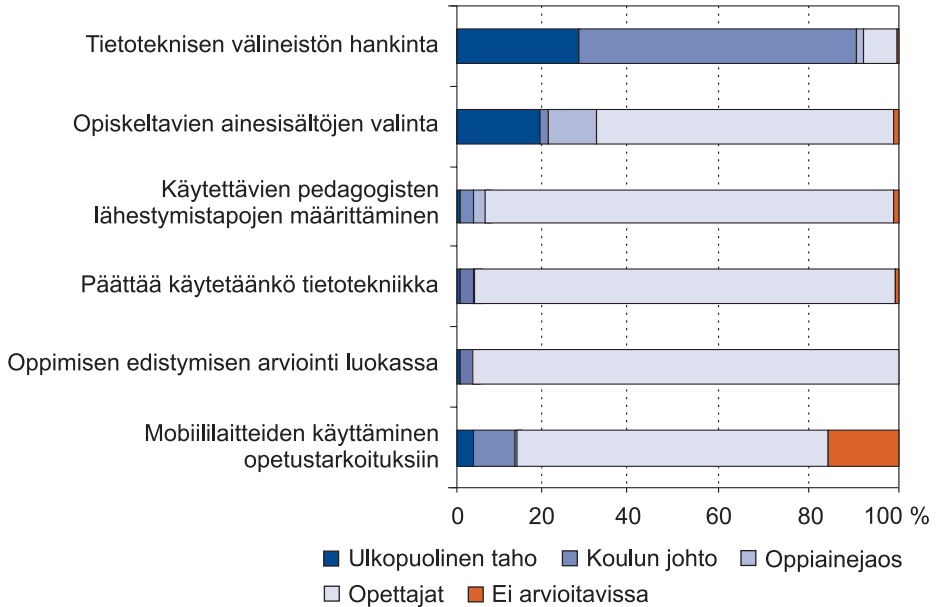
Tässä luvussa tarkastellaan sellaisia opettajaan liittyviä tekijöitä, jotka ovat yhteydessä tietotekniikan hyödyntämiseen opetuksessa. Opettajien taustatekijöistä iällä ja sukupuolella ei kansainvälisten tulosten perusteella ole suurta vaikutusta siihen, miten opettajat hyödyntävät tietotekniikkaa opetuksessa (Law & Chow 2008b). Suomessa kuitenkin eroja on jonkin verran näiden tekijöiden suhteen. Miesopettajat (63 % luonnontieteiden opettajista ja 51 % matematiikan opettajista) käyttävät tietotekniikkaa jonkin verran enemmän kuin naisopettajat (59 % ja 45 %). Tämä ero on tilastollisesti merkitsevä matematiikan opettajilla ja tilastollisesti melkein merkitsevä luonnontieteiden opettajilla. Vanhimmassa ikäryhmässä eli 50-vuotiaissa tai sitä vanhemmissa opettajissa on jonkin verran vähemmän tietotekniikan käyttäjiä kuin muissa ikäryhmissä (kuvio 5.1).

Sen sijaan opettajan akateemisella ja ammatillisella pätevyydellä, tietotekniikan teknisellä ja pedagogisen käytön osaamisella sekä tietotekniikkaan liittyvään täydennyskoulutukseen osallistumisella on kansainvälisesti tarkastellen merkittävää ja myönteistä vaikutusta tietotekniikan käyttöön ottamiselle opetuksessa (Law & Chow 2008b). Kaikista opettajaan liittyvistä tekijöistä pedagoginen osaaminen tietotekniikan käytössä oli paras indikaattori sille, että opettaja hyödyntää tietotekniikkaa opetuksessa. Yleisesti ottaen opettajat ovat kuitenkin luottavaisempia tietotekniikan osaamisestaan tietotekniikan yleisessä käytössä kuin pedagogisessa käytössä.



Kuvio 5.1 Tietotekniikan opetuskäyttö eri ikäryhmissä

Suomalaiskouluissa vastuu päätöksenteosta jakaantuu useille eri henkilöille ja tahoille (kuvio 5.2). Tietotekniikan käytön osalta rehtorit vastasivat 62 % kouluista tietoteknisten välineistön hankinnasta. Sen sijaan 30 % kouluista oli ulko-
puolisen tahon päätöksen teon varassa välineistön hankintaan liittyvissä asioissa. Vain 8 % kouluista opettajat vastasivat laitehankintapäätöksistä. Kaikissa muissa asioissa koulujen rehtoreilla oli vain hyvin pienessä osassa kouluja ensisijainen vastuu päätöksenteossa. Täten päätös tietotekniikan tai mobiililaitteiden käyttämisestä oli suurimmassa osassa suomalaiskouluja (94 % ja 69 %) ensisijaisesti



Kuvio 5.2 Päätöksenteko kouluissa rehtorien arvioimana

opettajien harkinnassa. Opettajilla oli päävastuu myös pedagogisten ratkaisujen tekemisessä ja tietotekniikan käyttötapojen määrittelyssä.

Tietotekniikan käyttö on yhteydessä myös siihen, minkälaisen merkityksen opettajat näkevät oppilaiden tietoteknisellä osaamisella ja sen edistämällä olevan. Opettajat arvioivat erilaisten opetuksellisten tavoitteiden saavuttamisen tärkeyttä kahdeksannen luokan opetuksessa (kuvi 5.3). Tavoitteiden joukossa oli kolme tavoitetta, jotka selvimmin liittyivät oppilaiden tietotekniseen osaamiseen. Vain noin 10 % opettajista arvioi oppilaiden harjaannuttamisen tietotekniikan pystyviksi käyttäjiksi olevan hyvin tärkeä tavoite sekä noin neljännes opettajista toi esille hyvin tärkeänä tavoitteena oppilaiden harjaannuttamisen vastuulliseen Internetin käyttöön ja selviytymään tietokonerikollisuuden suhteen. Luonnontieteiden opettajista 24 % ja matematiikan opettajista 16 % painotti oppilaiden kommunikaatiotaitojen edistämistä kasvokkain ja etäopiskelun tilanteissa.

Opettajien mahdollisuudet tietotekniikan hyödyntämiseen opetuksessa



Kuvio 5.3 Opetukseen liittyvien tavoitteiden saavuttamisen tärkeys opettajien arvioimana (hyvin tärkeä)

Seuraavassa esitellään tarkempia tuloksia opettajien tietoteknisestä ja pedagogisesta osaamisesta, täydennyskoulutukseen osallistumisesta sekä tietotekniikan käytön tukemisesta.

Opettajien osaaminen tietotekniikan käytössä

Opettajien tietoteknisen ja pedagogisen osaamisen selvittämiseksi pyydettiin luonnontieteiden ja matematiikan opettajia arvioimaan omaa suoriutumistaan erilaisissa tietotekniikan yleiseen ja pedagogiseen käyttöön liittyvissä asioissa (taulukko 5.1).

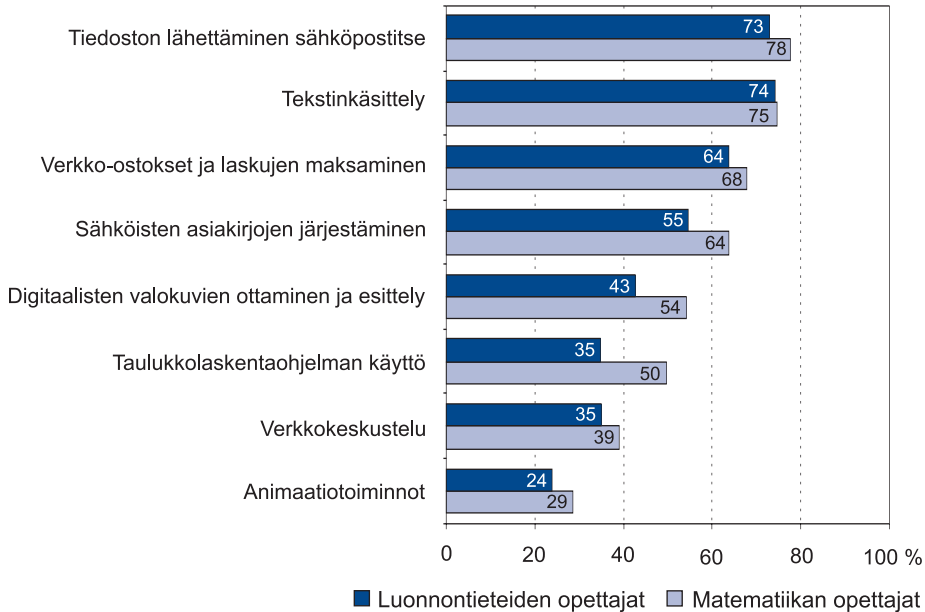
Suomalaiset matematiikan opettajat arvioivat itsensä kaikilla tietotekniikan yleiseen käyttöön liittyvillä osa-alueilla luonnontieteiden opettajia jonkin verran

Taulukko 5.1 Opettajien tietotekniikan käytön osaamisen itsearviointiin liittyvät asiat

Yleinen tietotekniikan käyttö	Tietotekniikan pedagoginen käyttö
Osaan laatia kirjeen tekstinkäsittelyohjelmalla.	Osaan valmistella tunteja, joilla oppilaat käyttävät tietotekniikkaa.
Osaan lähettää sähköpostitse tiedoston (esim. kokousmuistion) kollegalle.	Tiedän, millaisiin opetus-/oppimistilanteisiin tietotekniikan käyttö soveltuu.
Osaan ottaa valokuvia ja esitellä niitä tietokoneen ruudulla.	Kykenen löytämään Internetistä hyödyllisiä opetussuunnitelmaresursseja.
Osaan järjestää sähköisiä asiakirjoja tietokoneen kansioihin ja alikansioihin	Osaan käyttää tietotekniikkaa oppilaiden edistymisen seurannassa ja oppimistulosten arvioinnissa.
Osaan käyttää taulukkolaskentaohjelmaa budjetointiin tai oppilashallinnon tarpeisiin.	Osaan käyttää tietotekniikkaa tehokkaiden esitysten/selvitysten antamiseen.
Osaan jakaa tietoa ja kokemuksia muiden kanssa Internetin keskustelupalstalle / keskusteluryhmissä.	Osaan käyttää tietotekniikkaa toimiakseni yhteistyössä muiden kanssa.
Osaan käyttää esityksissä yksinkertaisia animaatiotoimintoja.	Osaan asentaa opetusohjelmia tietokoneelleni.
Osaan käyttää Internetiä verkko-ostosten tekemiseen ja laskujen maksamiseen.	Osaan käyttää Internetiä (esim. valita sopivia WWW-sivuja, keskusteluryhmiä/ keskustelufoorumeita) oppilaiden opiskelun tukemiseen

osaavimmiksi tietokoneen käyttäjiksi (kuviokuva 5.4). Yli 70 % matematiikan ja luonnontieteiden opettajista selviää erinomaisesti kirjeen laatimisesta tekstinkäsittelyohjelmalla sekä liitetiedoston lähettamisestä kollegalle. Myös Internetin käyttäminen verkko-ostosten tekemiseen ja laskujen maksamiseen sekä sähköisten asiakirjojen järjestely sujui erinomaisesti yli puolella opettajista. Lisäksi matematiikan opettajista noin puolet arvioi osaavansa erinomaisesti digitaalisten valokuvien ottamisen ja esittelyn tietokoneella sekä taulukkolaskentaohjelman käytön esimerkiksi budjetointiin. Nämä taidot olivat vähäisemmässä määrin luonnontieteiden opettajien osaamisaluetta. Sen sijaan verkkokeskustelu ja yksinkertaiset animaatiotoiminnot olivat asioita, joissa vain alle 40 % opettajista arvioi osaamisensa erinomaiseksi.

Eri tietoteknisten tehtävien osalta oli myös opettajia, jotka eivät mielestään suoriudu ollenkaan kyseisistä asioista. Selvimmin erottui yksinkertaisten animaatioiden käyttö esityksissä, joista noin 35 % opettajista ei omasta mielestään suoriudu. Seuraavaksi haasteellisempia ovat taulukkolaskentaohjelman käyttö, digitaalinen valokuvaus ja verkkokeskusteluihin osallistuminen. Näissä tehtävissä itsensä täysin osaamattomiksi arvioi 15–22 % opettajista. Tekstinkäsittely, sähköpostin käyttö, sähköisten asiakirjojen järjestely ja Internetin hyödyntämi-

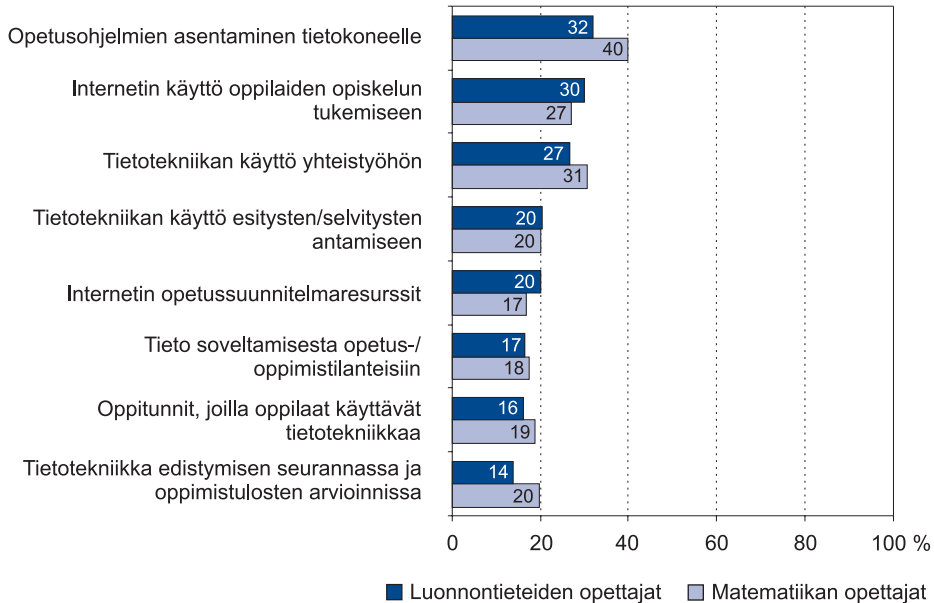


Kuvio 5.4 Opettajien itsearvio tietotekniikan yleisestä käytöstä (suoriutuu erinomaisesti)

nen ostosten tekoon ja laskujen maksamiseen olivat asioita, joissa lähes kaikki opettajat arvioivat suoriutuvansa ainakin jossain määrin.

Tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa vaatii luonnollisesti teknisten taitojen lisäksi myös pedagogista osaamista. Matematiikan opettajat arvioivat itsensä jonkin verran luonnontieteiden opettajia taitavimmiksi myös useimmissa pedagogiseen käyttöön liittyvissä asioissa (kuviokuva 5.5). Tästä poikkeuksena oli Internetin käyttö oppilaiden opiskelun tukemiseen (esimerkiksi sopivien WWW-sivujen ja keskusteluryhmien valintaan) sekä Internetin opetussuunnitelmaresurssien hyödyntäminen, joissa luonnontieteiden opettajat arvioivat olevansa hieman parempia. Tietotekniikan pedagogisessa käytössä selvästi pienempi osuus opettajista arvioi itsensä erinomaiseksi suoriutumisessa kuin tietotekniikan yleisessä käytössä. Vahvimmin opettajat arvioivat osaavansa opetusohjelmien asentamisen tietokoneelle (40 % matematiikan opettajista ja 32 % luonnontieteiden opettajista), tietotekniikan käytön toimimiseksi yhteistyössä muiden kanssa (32 % ja 27 %) sekä Internetin käytön oppilaiden opiskelun tukemiseksi esimerkiksi valitsemalla sopivien WWW-sivuja ja keskusteluryhmiä (27 % ja 30 %).





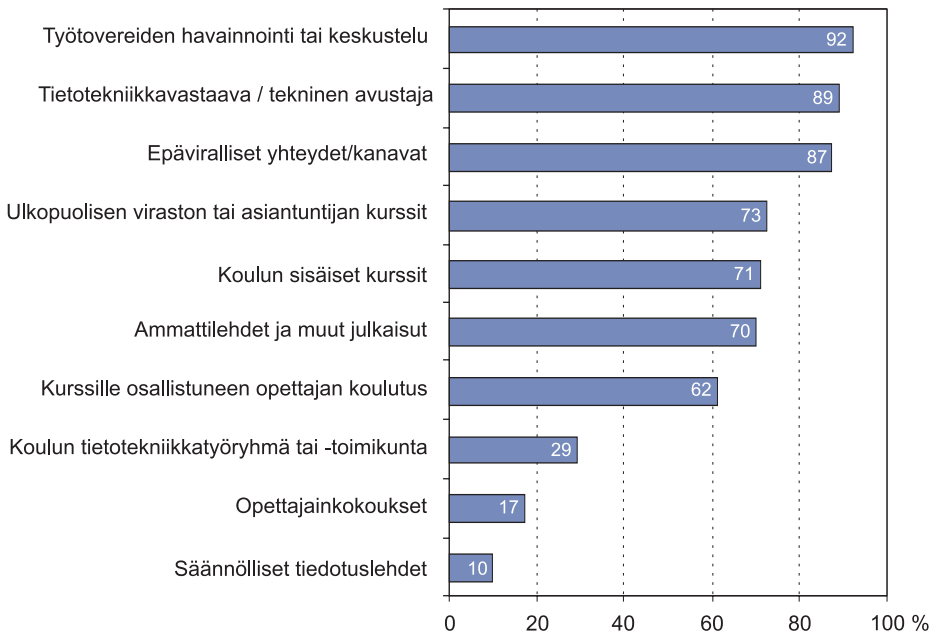
Kuvio 5.5 Opettajien itsearvio tietotekniikan pedagogisesta käytöstä (suoriutuu erinomaisesti)

Tärkeänä perustana tietotekniikan monipuoliselle käytölle kouluissa on tietämys siitä, millaisiin opetus- ja oppimistilanteisiin tietotekniikan käyttö soveltuu. Opettajista noin 17 % kertoi tietävänsä soveltamismahdollisuuksista erinomaisesti ja noin 40 % kohtalaisesti. Opettajista yli 40 % ei omasta mielestään tiedä soveltamismahdollisuuksista lainkaan tai vain jossain määrin. Olennaista on myös taito sellaisten tuntien valmisteluun, joilla oppilaat käyttävät tietotekniikkaa. Tämänkin osalta oli vielä samanlaista epävarmuutta opettajien keskuudessa. Opettajien osaaminen tietotekniikan käyttämiseksi oppilaiden edistymisen seurannassa ja oppimistulosten arvioinnissa jakaantui melko tasaisesti eri suoriutumistasoihin. Vajaa 15 % luonnontieteen opettajista ja 20 % matematiikan opettajista suoriutuu tästä erinomaisesti, mutta vastaavasti on hieman enemmän niitä, jotka eivät lainkaan osaa käyttää tietotekniikkaa oppilaiden edistymisen seurannassa ja oppimistulosten arvioinnissa (26 % luonnontieteiden opettajista ja 23 % matematiikan opettajista).

Tietotekniikan käytön täydennyskoulutukseen osallistuminen

Täydennyskoulutuksen tarjoaminen ja koulutukseen osallistuminen ovat keskeisiä keinoja opettajien osaamisen ja luottamuksen lisäämiseksi tietotekniikan opetuskäytössä. Täydennyskoulutukseen osallistumista tarkasteltiin sekä tietoteknisten sisältöjen että tietotekniikan pedagogisen käytön osaamisen kannalta. Tietotekniikan vastuuhenkilöitä tiedusteltiin tapoja, joilla opettajat hankkivat tietotekniikan opetus- ja opiskelukäyttöön liittyviä tietoja ja taitoja. Heitä myös pyydettiin tuomaan esille opettajille tarjolla olevia tietotekniikkaan liittyviä kursseja. Opettajilta puolestaan tiedusteltiin, olivatko he osallistuneet tietotekniikan käyttöä koskevaan koulutukseen. Niitä opettajia, jotka eivät olleet koulutukseen osallistuneet, pyydettiin osoittamaan olisivatko he kiinnostuneita osallistumisesta. Koulutusalueista viisi oli luonteeltaan teknisiä ja kaksi pedagogista, joiden lisäksi suomalaisopettajilta tiedusteltiin kansallisesti vielä kolmesta koulutusalueesta. Näistä yksi liittyi tietoteknisiin ylläpitotehtäviin ja kaksi verkko-opetukseen.

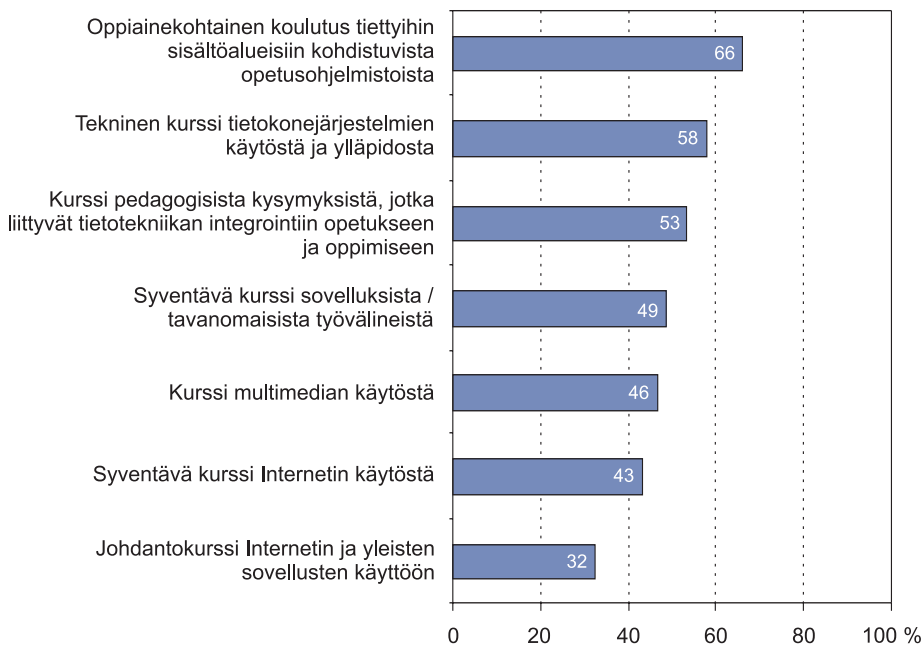
Tietotekniikan opetus- ja opiskelukäyttöön liittyviä tietoja ja taitoja hankitaan suomalaiskouluissa monia eri kanavia käyttäen (kuvio 5.6). Suurimmassa osassa



Kuvio 5.6 Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvien tietojen ja taitojen hankkimistavat

kouluja (92 %) tietoja ja taitoja hankitaan mieluummin työtovereita havainnoimalla ja heidän kanssaan keskustelemalla. Lähes yhtä suosittua, 89 % kouluista, on tiedon saanti ja osaamisen kartuttaminen koulun tietotekniikkavastaavan tai teknisen avustajan tuella. Myös erilaiset epäviralliset yhteydet ovat merkittävässä asemassa opettajien tiedonsaantikanavina. Noin 62 % kouluista opettajat saavat lisätietämystä kursseille osallistuneiden opettajien järjestämän koulutuksen välityksellä. Vähiten tietoa ja taitoja tietotekniikan opetuskäyttöön hankitaan säännöllisesti ilmestyvien tiedostuslehtien kautta. Myös opettajainkokoukset tai koulun tietotekniikkatyöryhmä ovat epätodennäköisiä tai hyvin vähän hyödynnettyjä kanavia tietotekniikan käytön tietojen ja taitojen hankkimiselle.

Tietotekniikan vastuuhenkilöiden mukaan noin 70 % suomalaiskouluista koulun sisäiset ja ulkopuoliset kurssit ovat merkittäviä tiedon ja osaamisen hankintapaikkoja tietotekniikan opetus- ja opiskelukäytön edistämiseksi. Minkälaisia kursseja koulujen opettajille sitten oli tarjolla tutkimusajankohtana? Opettajille oli lähes 70 % kouluja tarjolla johdantokurssi Internetin ja yleisten sovellusten kuten tekstinkäsittelyn ja taulukkolaskennan käyttöön (kuvio 5.7). Kouluista yli puolet tarjosi opettajille syventäviä kursseja Internetin käytöstä (57 % kouluista) ja sovelluksista tai tavanomaisista työvälineistä (51 %). Myös

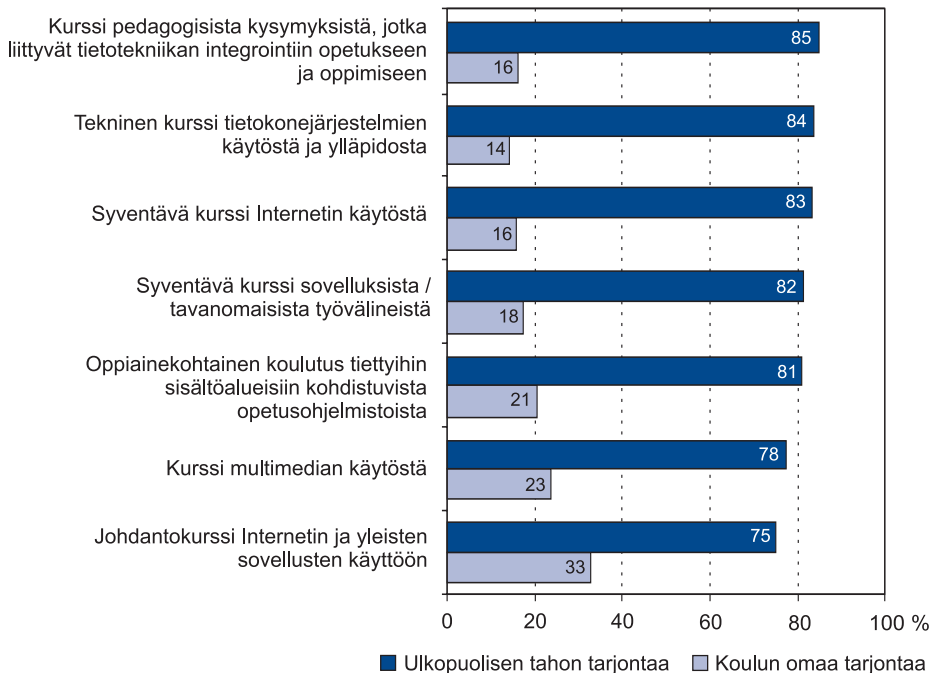


Kuvio 5.7 Opettajille tarjolla olevat kurssit

multimedian käyttöön oli tarjolla kursseja hieman yli puolessa kouluista. Tietotekniikan pedagogiseen käyttöön liittyvää koulutusta oli tarjolla vain alle puolessa suomalaiskouluista: pedagogisista kysymyksistä tietotekniikan opetukseen ja oppimiseen integroinnista 47 % kouluista ja oppiainekohtaista koulutusta sisältöalueittaisista opetusohjelmistoista 42 % kouluista. Kaikissa koulutustarjonnan osa-alueissa oli suuri joukko kouluja, joissa kyseisiä kursseja ei ollut ollenkaan opettajille tarjolla.

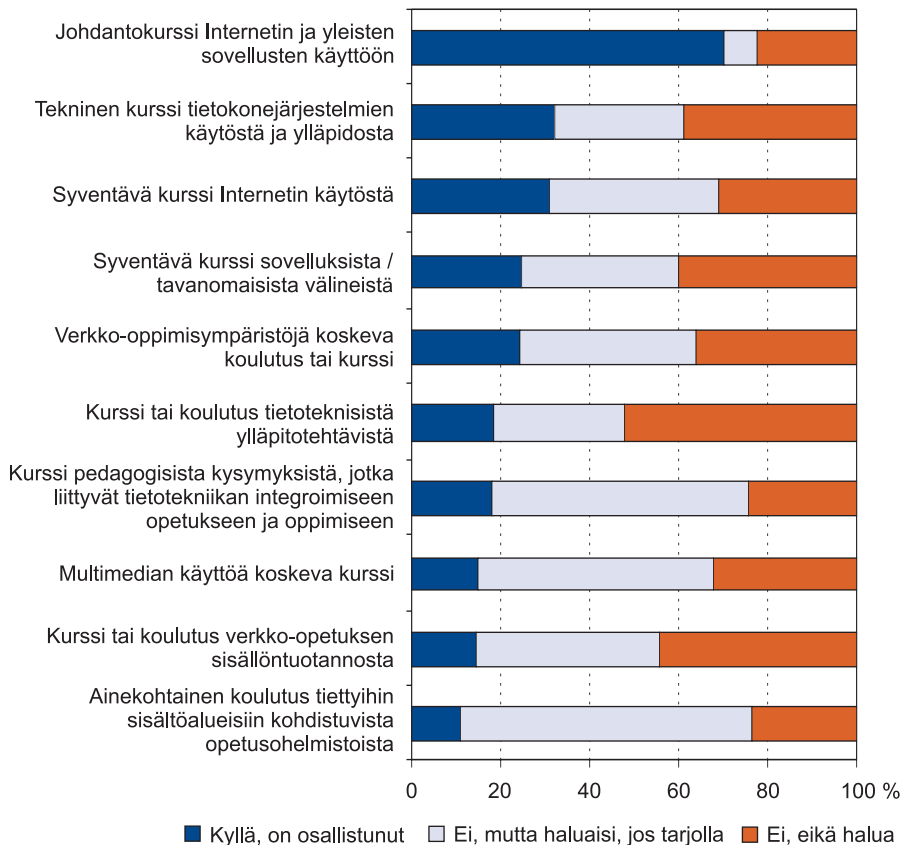
Suurimmassa osassa kouluja, yli 75 % kouluista, erityyppisiä kursseja oli eniten tarjolla koulun ulkopuolisen tahon järjestämänä (kuvio 5.8). Tämä koskee eniten pedagogisiin kysymyksiin kohdistuvia kursseja, joista 85 % kouluista turvaututaan koulun ulkopuoliseen kurssitarjontaan. Eniten koulut järjestävät itse johdantokursseja Internetin ja yleisten sovellusten käytöstä, mutta näitäkin järjestetään vain 32 % kouluista. Koulut siis perustavat opettajien täydennyskoulutuksen pääasiassa ulkopuoliseen kurssitarjontaan.

Missä määrin opettajat sitten tietotekniikan käytön koulutukseen osallistuvat? Opettajien oman arvioinnin perusteella, suomalaisten luonnontieteiden ja matematiikan opettajien osallistuminen erilaiseen koulutukseen ja kursseihin

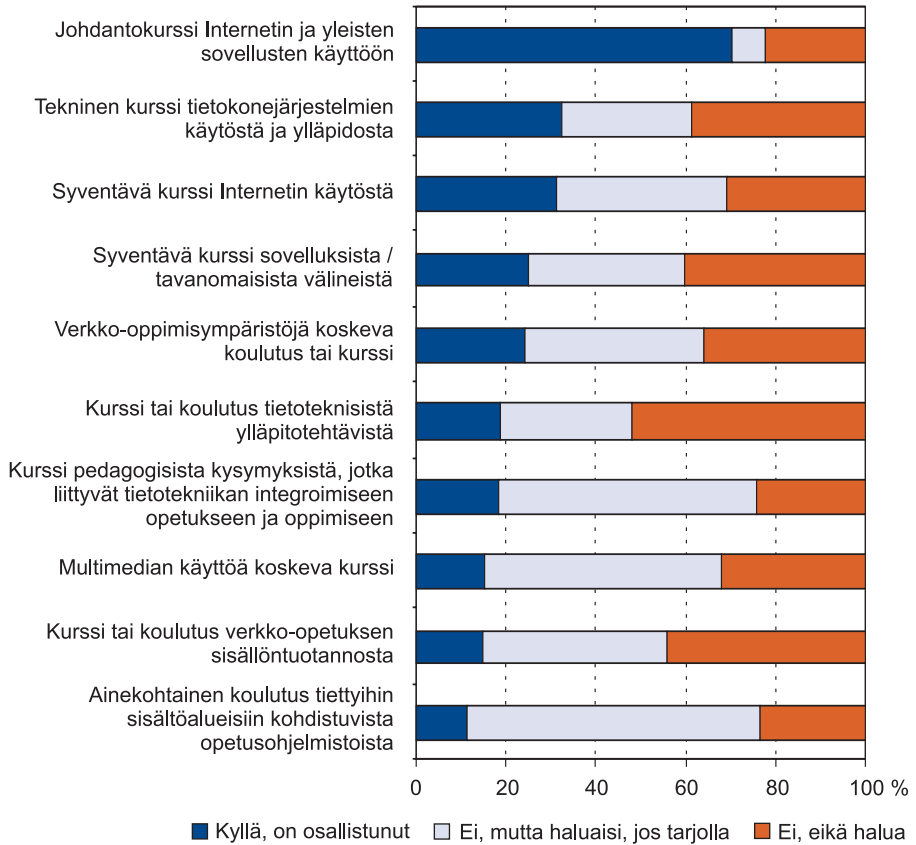


Kuvio 5.8 Opettajille tarjolla olevien kurssien järjestäjätaho

oli yleisesti ottaen samansuuntaista sekä määrältään että koulutussisällöiltään (kuviot 5.9 ja 5.10). Opettajat olivat osallistuneet enemmän tietotekniseen koulutukseen kuin pedagogisia käyttötapoja koskevaan koulutukseen. Yleisintä osallistuminen oli johdantokursseihin Internetin ja yleisten sovellusten käytöstä, joihin oli osallistunut noin 70 % opettajista. Muun sisältöiseen koulutukseen oli osallistunut alle 30 % opettajista. Tästä poikkeuksena matematiikan opettajat, joista hieman yli 30 % oli osallistunut tekniselle kurssille tietokonejärjestelmien käytöstä ja ylläpidosta sekä syventävälle kurssille Internetin käytöstä. Tietotekniikan pedagogiseen käyttöön liittyen oli noin neljäsosa opettajista hankkinut osaamista verkko-oppimisympäristöistä. Sen sijaan vain alle viidesosa opettajista oli käynyt kurssin tietotekniikan integroimisesta opetukseen ja oppimiseen tai multimedian käyttöön. Vähiten opettajat olivat kouluttautuneet verkko-opetuksen sisällöntuotantoon ja opetusohjelmistojen ainekohtaiseen käyttöön.



Kuvio 5.9 Luonnontieteiden opettajien täydennyskoulutuksen osallistuminen



Kuvio 5.10 Matematiikan opettajien täydennyskoulutuksen osallistuminen

Kuitenkin ne suomalaisopettajat, jotka eivät vielä ole koulutukseen osallistuneet, haluaisivat mieluummin osallistua tietotekniikan käytön pedagogiseen kuin tekniseen koulutukseen. Tietotekniikan käyttöön kouluttautumattomia opettajia kiinnosti erityisesti ainekohtainen koulutus tiettyihin sisältöalueisiin kohdistuvista opetusohjelmista kuten perehdyttämisohjelmistoista ja simulaatioista (lähes 66 % kaikista opettajista), kurssit pedagogista kysymyksistä tietotekniikan integroimiseksi opetukseen ja oppimiseen (57 %) sekä multimedian käyttöä koskevat kurssit (noin 52 %). Myös verkko-oppimisympäristöjä, Internetin syvempää käyttöä ja verkko-opetuksen sisällöntuotantoa koskeville kurseille olisi kysyntää.

Oli kuitenkin huomattava joukko myös sellaisia opettajia, jotka eivät olleet koulutukseen osallistuneet eivätkä myöskään tunteneet kiinnostusta kouluttau-

tumiseen tietotekniikan käyttöön liittyvillä koulutusalueilla. Vähiten kouluttautumishalukkuutta tällaisilla opettajilla oli erilaisiin kursseihin tai koulutukseen tietoteknisistä ylläpitotehtävistä (62 % luonnontieteiden opettajista ja 52 % matematiikan opettajista), verkko-opetuksen sisällöntuotannosta (49 % ja 44 %), tietokonejärjestelmien käytön ja ylläpidon opetteluun (45 % ja 39 %), syventäviin kursseihin sovelluksista ja tavanomaisimmista välineistä (44 % ja 40 %), multimedian käyttöä koskeviin kursseihin (32 % ja 33 %) tai syventäviin kursseihin Internetin käytöstä (31 %).

Täydennyskoulutukseen osallistumisessa oli samalla tavoin maiden välistä vaihtelua kuin siinä, miten opettajat raportoivat käyttäneensä tietotekniikkaa opetuksessa (Law & Chow 2008b). Tarkastelua varten täydennyskoulutuksen tietotekniset ja pedagogiset koulutusalueet yhdistettiin kumpikin omaksi tunnusluvuksi. Suurimmat osallistumisosuudet eli noin 40 % opettajista molemmissa opettajaryhmissä olivat Taiwanissa sekä tietoteknisen että tietotekniikan pedagogisen käytön täydennyskoulutukseen osallistumisessa. Vähäisintä osallistuminen oli Etelä-Afrikassa (8 % opettajista) ja Venäjällä (9 %) tietotekniikan käytön pedagogiseen täydennyskoulutukseen. Näissä maissa osallistuminen oli jonkin verran suurempaa yleiseen tietotekniseen koulutukseen. Kansainvälisesti tarkastellen suomalaisopettajat erottuivat vähäisessä kiinnostuksessaan osallistua tietotekniikan käyttöä koskevaan koulutukseen. Suomessa ja Kanadan Albertassa noin 35 % luonnontieteiden opettajista ei ollut kiinnostunut osallistumaan tietotekniikan käytön tekniseen täydennyskoulutukseen. Vastaavasti koulutukseen tietotekniikan pedagogisesta käytöstä ei ollut halukas osallistumaan hieman yli 20 % suomalaisista matematiikan ja luonnontieteiden opettajista. Matematiikan opettajien osalta tilanne oli saman suuntainen Italiassa, Kanadan Albertassa ja Slovakiassa sekä luonnontieteiden opettajien osalta Italiassa, Japanissa, Kanadan Albertassa ja Slovakiassa.

Tietotekniikan tukipalvelut

Tietotekniikan opetuskäyttöä voidaan edistää myös opettajille annettavalla teknisellä ja pedagogisella tuella. SITES-tutkimusohjelman vuosina 2000–2002 toteutettu tapaustutkimus (Kozma 2003) osoitti, että koulut käyttävät erilaisia lähestymistapoja teknisen tuen järjestämiseksi ja että tietotekniikan käytön tukeminen, sekä tekninen että pedagoginen, on olennainen tekijä innovatiivisten käytänteiden toteuttamiselle. SITES 2006 -tutkimuksessa opettajien saamaa

tietoteknistä ja pedagogista tukea selvitettiin rehtoreilta, tietotekniikan vastuuhenkilöiltä ja opettajilta taulukossa 5.2 esitettävien kysymysten perusteella.

Taulukko 5.2 Tietotekniikan tukipalveluihin liittyvät kysymykset

Vastaaja	Kysymys
Tietotekniikan vastuuhenkilö	<ul style="list-style-type: none"> - Kuka tarjoaa tietoteknistä tukea opettajille ja kuinka paljon aikaa tähän käytetään viikossa? - Missä määrin koulussa on tarjolla teknistä tukea opettajille, jotka haluavat käyttää tietotekniikkaa opetuksellisiin tarkoituksiin?
Rehtori	<ul style="list-style-type: none"> - Kuka tarjoaa pedagogista tukea opettajille ja kuinka usein? - Missä määrin pedagogista tukea on tarjolla kahdeksannen vuosiluokan opettajille eri toiminnoissa?
Opettajat	<ul style="list-style-type: none"> - Kuinka hyvin opettajien saamaa tukea koskevat väittämät pitävät paikkansa?

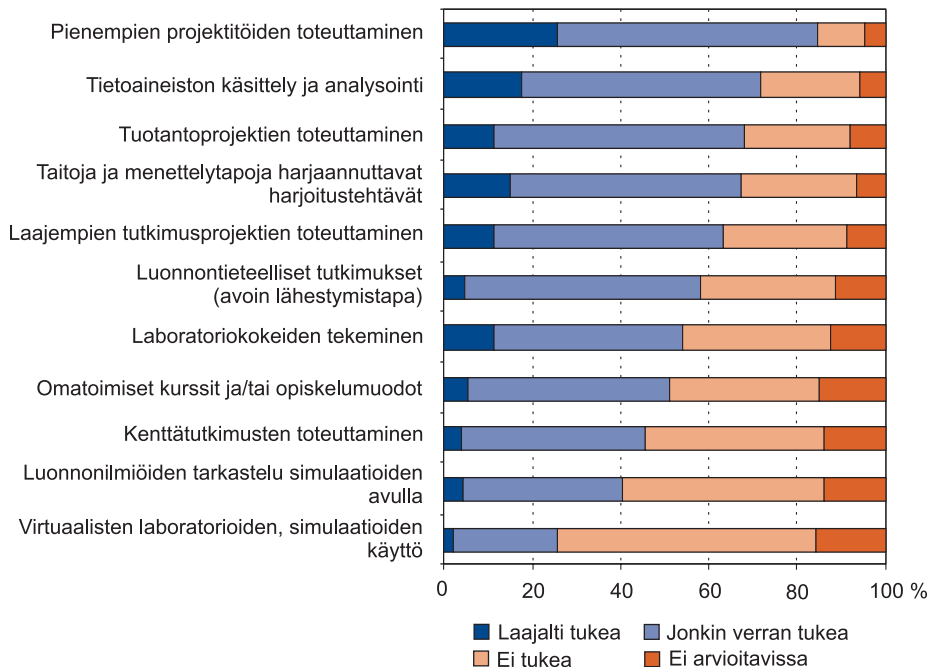
Lähes kaikissa suomalaiskouluissa tietotekninen vastuuhenkilö on ensisijainen tietoteknistä tukea antava henkilö. Lisäksi hieman yli puolessa kouluista opettajat ja muu tekninen henkilökunta osallistuvat tietoteknisen tuen antamiseen. Muita tahoja hyödynnetään huomattavasti vähäisemmässä määrin. Tämä vastaa pääasiallisesti myös kansainvälistä tilannetta. Suomalaiskouluista vain 5 % hyödynnetään oppilaiden osaamista tietoteknisen tuen järjestämisessä. Suomessa oppilaat toimivat tällaisessa roolissa Ranskan, Katalonian ja Italian ohella kaikista vähiten (Pelgrum 2008). Sen sijaan etenkin Hongkongissa, Moskovassa ja Singaporessa oppilaat osallistuivat suurimmassa osassa kouluja tietoteknisen tuen tarjoamiseen.

Tietoteknisen tuen viikoittainen tuntimäärä vaihteli Suomen ja Kanadan Ontarion noin 10 tunnista Singaporen 59:ään ja Hongkongin 62 tuntiin. Oppilaskohtaisesti lasketut viikkominuuttimäärät vaihtelivat muutamasta minuutista (Kataloniassa, Taiwanissa, Suomessa, Ranskassa ja Etelä-Afrikassa) vähintään 10 minuuttiin (Liettuassa ja Venäjällä). Tähän tuen antamisaikaan sisältyy kaikenlainen tuki, joka auttaa opettajia käyttämään tietotekniikkaa. Kysessä voi olla virallinen tai epävirallinen sekä tekninen että pedagoginen tuki. Suomalaiskouluissa tuen antamiseen kuluva aika jakautui siten, että viikoittaisesta tuntimäärästä (9,48 h) noin puolet (4,8 h) käyttää kyselyyn vastannut tie-

totekninen asiantuntija, 1,92 tuntia muu tietotekninen henkilöstö, 0,45 tuntia hallinto- tai muu henkilöstö, 1,75 tuntia opettajat ja lisäksi yhteensä 0,56 tuntia tukea antaa oman koulun oppilaat, vapaaehtoiset koulun ulkopuoliset henkilöt tai ulkopuolisten yritysten henkilöstö.

Tietotekniikan vastuuhenkilöiltä selvitettiin myös, missä määrin tietoteknistä tukea oli tarjolla opettajille 11 erilaiseen toimintoon. Tuen määrää pyydettiin eri toimintojen osalta arvioimaan asteikolla: ei tukea, jonkin verran tukea tai laajalti tukea. Tietoteknisen tuen tarjoamisen aste erilaisten oppilaiden aktiivisuutta edellyttävien oppimistoimintojen tukemiseen vaihteli merkittävästi koulutusjärjestelmien välillä. Esimerkiksi Suomessa, Ranskassa, Japanissa, Kanadan Ontariossa, Venäjällä ja Etelä-Afrikassa kysymyksestä muodostettu indikaattori oli melko alhainen (Pelgrum 2008). Sen sijaan Chilessä, Hongkongissa, Singaporessa, Sloveniassa ja Thaimassa indikaattori oli selvästi korkeampi. Voitaneen olettaa, että Suomen osalta tämä ei tarkoita pätevän teknisen henkilöstön puutetta.

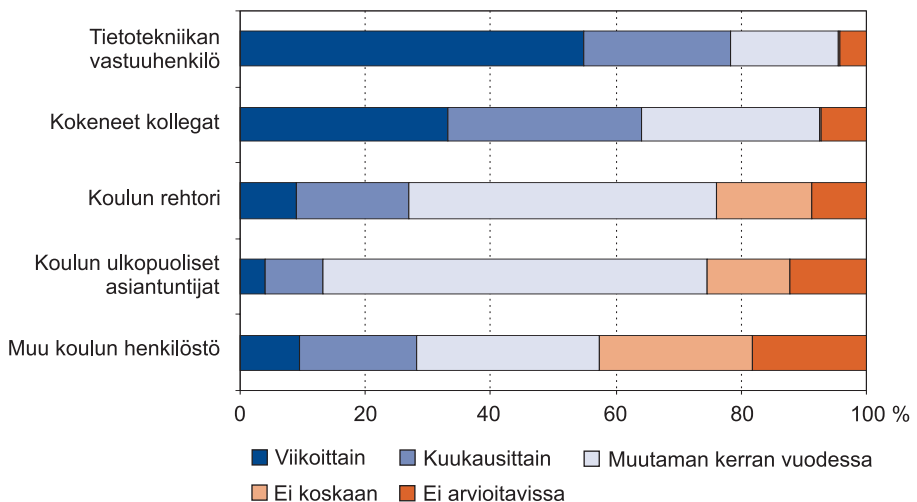
Suomalaiskouluissa oli tietoteknistä tukea laajalti saatavilla 26 % kouluista pienempien projektitöiden toteuttamiseen ja 18 % kouluista oppilaiden osallistumiseksi tietoaineistojen käsittelyyn (kuvio 5.11). Muihin tarkoituksiin



Kuvio 5.11 Tietoteknisen tuen määrä erilaisiin opetuskellisiin tarkoituksiin

tukea oli laajalti tarjolla alle 15 % kouluista. Sen sijaan vähintään jonkin verran teknistä tukea oli tarjolla huomattavasti isommassa joukossa kouluja. Tällöinkin teknistä tukea oli eniten, lähes 85 prosentissa suomalaiskouluista, tarjolla pienempien projektitöiden toteuttamiseen. Noin 60–70 % kouluista oli tukea tarjolla vähintään jonkin verran oppilaiden osallistumiseen tietoaineiston käsittelyyn, tuotantoprojektien toteuttamiseen ja taitoja ja menettelytapoja harjaannuttaviin harjoitustehtäviin. Vähiten opettajille oli tukea simulaatioiden ja virtuaalisten laboratorioiden käyttämiseen.

Siinä vaiheessa kun opettajat tulevat tietoisemmiksi tietotekniikan opetuskäytön vaikutuksista heidän pedagogisiin käytänteisiinsä sekä toisinpäin, on tärkeää, että teknisen tuen lisäksi on tarjolla pedagogista tukea. Tietotekniikkaa käyttävälle kahdeksannen vuosiluokan opettajalle myös pedagogista tukea antoi kouluissa useimmiten tietotekniikan vastuuhenkilö (kuvio 5.12). Noin 55 % suomalaiskouluista tietotekniikan vastuuhenkilö antoi pedagogista tukea opettajille viikoittain ja lähes kaikissa kouluissa vähintään muutaman kerran vuodessa. Myös kokeneet kollegat olivat merkittävässä roolissa pedagogisen tuen antamisessa opettajalle, joka halusi käyttää tietotekniikkaa opetuksessa. Lähes kaikki suomalaisrehtorit arvioivat kokeneiden kollegoiden antavan pedagogista tukea vähintään muutaman kerran vuodessa. Vähiten opettajat saivat pedagogista tukea koulun ulkopuolisilta asiantuntijoilta. Viikoittain opettajat saivat pedagogista tukea koulun ulkopuoliselta asiantuntijalta vain 4 % kouluista. Noin



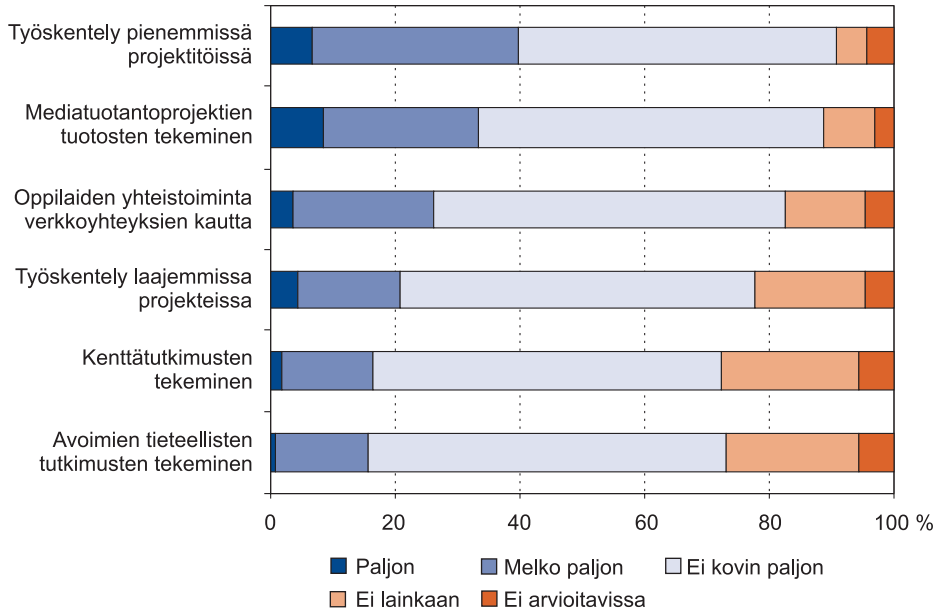
Kuvio 5.12 Pedagogisen tuen antamiseen osallistuvat henkilöt ja tuen määrä

76 % rehtoreista arvioi itse antavansa pedagogista tukea vähintään muutaman kerran vuodessa, mutta vain 9 % kertoi antavansa sitä viikoittain. Rehtoreista 15 % ei anna pedagogista tukea koskaan. Toisaalta yli 70 % kouluista koulun ulkopuolisia asiantuntijoita hyödynnetään vähintään muutaman kerran vuodessa pedagogisen tuen antajina.

Rehtorit myös arvioivat missä määrin pedagogista tukea on tarjolla kahdeksannen vuosiluokan opettajille seuraavien toimintojen osalta:

- Oppilaat saadaan tekemään mediatuotantoprojektien tuotoksia (esim. verkkosivujen laadinta).
- Oppilaat saadaan työskentelemään pienemmissä projektitoissa (kesto enintään 2 viikkoa).
- Oppilaat saadaan työskentelemään laajemmissa projekteissa (kesto yli 2 viikkoa).
- Oppilaat saadaan yhteistoimintaan muiden kanssa verkkoyhteyksien kautta, esim. verkon keskustelufoorumeissa/-palstoilla.
- Oppilaat saadaan tekemään avoimia tieteellisiä tutkimuksia.
- Oppilaat saadaan tekemään kenttätutkimuksia.

Pedagogisen tuen määriteltiin voivan olla toimintoihin liittyvää neuvontaa ja opastusta esimerkiksi henkilöiltä tai käyttöoppaista, mutta pelkkä tekninen tuki ei tullut tässä kyseeseen. Rehtorien arvioinnin mukaan edellä lueteltuihin toimintoihin oli vain alle 9 % kouluista tarjolla paljon tukea (kuvio 5.13). Eniten, vähintään melko paljon, pedagogista tukea oli tarjolla siihen, että oppilaat saadaan työskentelemään pienemmissä kestoiltaan enintään kahden viikon pituisissa projektitoissa. Pienimuotoisten projektitoiden tekemistä tuettiin hieman yli 40 % kouluista. Noin 30 % kouluista oli pedagogista tukea tarjolla, jotta oppilaat saadaan tekemään mediatuotantoprojektien tuotoksia esimerkiksi laatimaan verkkosivuja ja yhteistoimintaan muiden kanssa verkkoyhteyksien kautta esimerkiksi verkon keskustelufoorumeissa ja -palstoilla. Toisaalta 5–22 % kouluista näihin erilaisiin toimintoihin ei ollut lainkaan pedagogista tukea tarjolla. Tuen saanti oli vaikeinta siihen, että oppilaat saadaan tekemään kenttätutkimuksia (22 % kouluissa ei lainkaan tukea) ja avoimia tieteellisiä tutkimuksia (21 %).



Kuvio 5.13 Pedagogisen tuen tarjonta erilaisiin toimintoihin rehtorien arvioimana

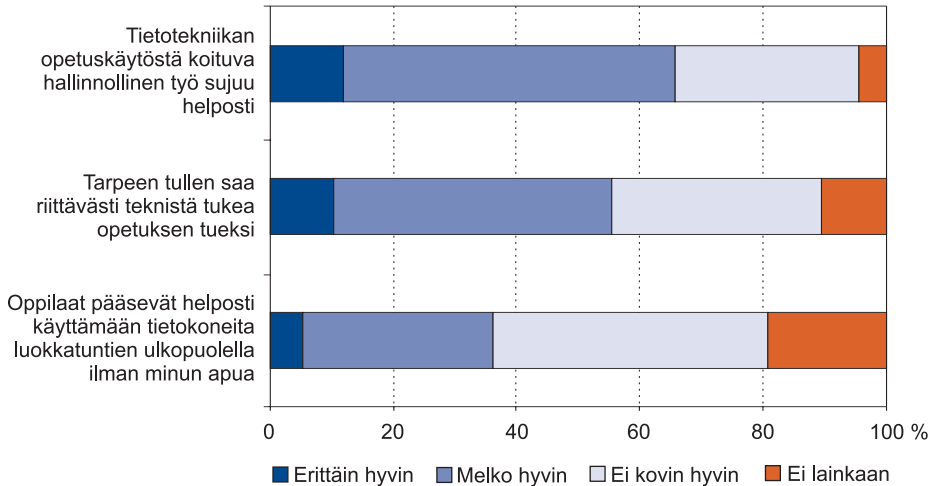
Kansainvälisesti tarkastellen indikaattori, joka osoittaa pedagogisen tuen olemassaolon erilaisiin oppimistoimintoihin oli suhteellisen alhainen Kataloniassa, Suomessa ja Venäjällä, kun taas se oli suhteellisen korkea Hongkongissa ja Liettuaissa.

Luonnontieteiden ja matematiikan opettajien omaa kokemusta tuen saannin riittävydestä selvitettiin seuraavien tekijöiden osalta:

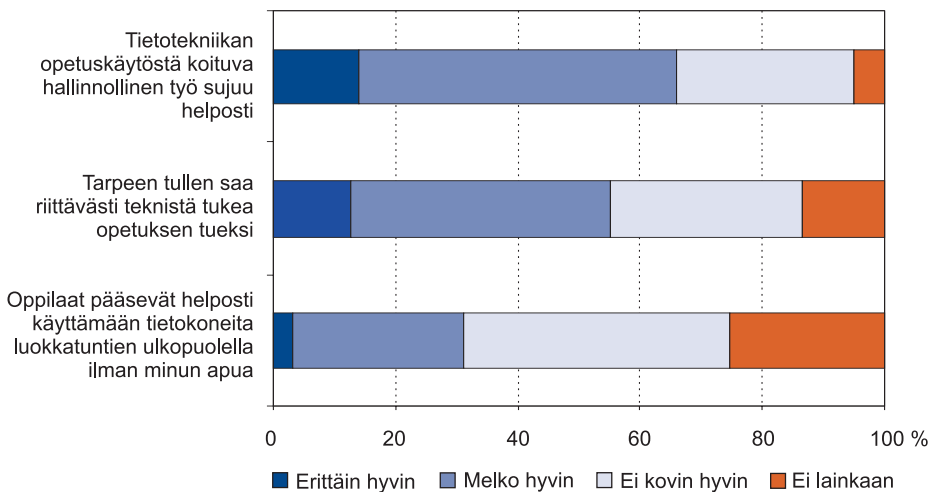
- Teknisen tuen saaminen opetuksen tueksi, esimerkiksi mikrotukihenkilön mukanaolo tunneilla.
- Oppilaiden mahdollisuus käyttää tietokoneita opetustuntien ulkopuolella ilman opettajan apua.
- Tietotekniikan opetuskäytöstä koituvan hallinnollisen työn (esimerkiksi tietokoneluokkien varauksen ja lukujärjestyksen muutosten) sujuminen koulussa.

Opettajista reilu puolet (55 % luonnontieteiden ja 56 % matematiikan opettajista) koki saavansa tarpeen tullen melko hyvin tai erittäin hyvin teknistä tukea koulultaan tai muulta taholta opetuksensa tueksi (kuviot 5.14 ja 5.15).

Sen sijaan yli 10 % opettajista (11 % ja 13 %) ei mielestään saanut riittävästi tukea. Opettajan työtä helpottaa, jos oppilaat saavat koulussa mahdollisuuden myös itsenäiseen tietokoneyöskentelyyn ilman opettajan apua. Tämä edellyttäisi tarvittavaa tietoteknistä tukea muulta henkilökunnalta. Noin kolmasosa opettajista (36 % ja 31 %) kertoi oppilaidensa pääsevän vähintään melko hyvin käyttämään tietokoneita luokkatuntien ulkopuolella ilman heidän apuaan.



Kuvio 5.14 Luonnontieteen opettajien kokemus teknisen tuen saannin riittävydestä



Kuvio 5.15 Matematiikan opettajien kokemus teknisen tuen saannin riittävydestä

Luonnontieteiden opettajista 19 % ja matematiikan opettajista 25 % kertoi, että heidän oppilaansa ei pääse lainkaan käyttämään tietokoneita luokkatuntien ulkopuolella ilman heidän apuaan. Noin kaksi kolmasosaa opettajista koki, että tietotekniikan opetuskäytöstä koituva hallinnollinen työ sujuu heidän koulussaan helposti.

Tietotekniikan käytön laadukkaan teknisen ja pedagogisen tuen tarjoamisessa on olennaista tukea tarjoavan henkilöstön osaaminen ja pätevyys. Yleisesti ottaen suomalaiskouluissa ei ainakaan laaja-alaisesti koeta olevan riittämättömästi pätevää teknistä henkilöstöä tietotekniikan käytön tukemiseksi. Tietotekniikan vastuuhenkilöistä 18 % ja rehtoreista 24 % arvioi pätevän teknisen henkilöstön riittämättömyyden rajoittavan paljon koulun mahdollisuuksia toteuttaa pedagogisia tavoitteita.

6

KOHTI TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN INNOVATIIVISIA KÄYTTÖTAPOJA

Esimerkkejä onnistuneista opetuskäytännöistä

Eniten hyödynnän tietotekniikkaa kemian opetuksessa hakemalla ajankohtaista tietoa Internetistä. Lisäksi olen sähköpostitse yhteydessä toisella paikkakunnalla asuvaan kollegaani, jonka kanssa pohdimme eteen tulleita visaisiakin oppilaiden esittämiä kysymyksiä.

Oppikirjan mukana tulleen sähköisen materiaalin avulla sain heikoimmankin oppilaan ymmärtämään vaikean asian.

Käytämme tietokoneavusteista mittausjärjestelmää (LabPro ja LoggerPro). Kohderyhmällä (fysiikan opetusryhmä) tietotekniikkaa käytettiin mm. äänen tutkimiseen mikrofonin avulla. Ohjelma esitti paineen vaihtelun ääniallossa ja äänen sisältämät taajuudet.

Suomalaiset matematiikan ja luonnontieteiden opettajat erottuivat SITES 2006 -tutkimuksessa muiden maiden opettajista siinä, että he tietotekniikkaa hyödyntäessään pyrkivät edistämään verkostoitumista koulun ulkopuolelle. Opettajien kuvaukset onnistuneimmista opetuskäytännöistä osoittavat, että tietotekniikka oli jo myös löytänyt olennaisen paikan opetuksen ajantasaisuuden lisäämisessä, vaikeiden asioiden ymmärtämisen helpottamisessa ja erilaisten ilmiöiden tutkimisessa. Haasteellista on se, miten tällaiset innovatiiviset tieto- ja viestintäteknikan käyttötavat saataisiin kaikkien suomalaisoppilaiden ulottuville.

SITES 2006 -tutkimuksen tavoitteena oli analysoida tietotekniikan käytön integrointia opetuskäytänteisiin ja tunnistaa siihen vaikuttavia tekijöitä sekä tarkastella tietotekniikan opetuskäytön mahdollisuuksia oppilaiden 2000-luvun taitojen edistämiseksi. Tässä SITES 2006 -tutkimuksen ensimmäisessä kansallisessa raportissa tarkastelu kohdistui etenkin tieto- ja viestintäteknikan käyttömahdollisuuksiin, kouluyhteisön näkemyksiin tietotekniikan käytön merkityksestä kouluissa, tietotekniikan opetuskäytön yleisilanteeseen sekä opettajien mahdollisuuksiin tietotekniikan hyödyntämiselle.

Kansainvälinen SITES 2006 -tutkimus osoitti, että suurin osa tutkimukseen osallistuneista maista on investoinut voimakkaasti tietokoneiden ja verkkoyhteyksien hankkimiseksi kouluihin. Suomalaiskouluissa tietotekniset resurssit ja käyttömahdollisuudet ovat kehittyneet nopeasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Kaikissa suomalaiskouluissa oli tutkimusajankohtana käytettävissä verkkoon kytkettyjä tietokoneita. Koulukohtaisesti on kuitenkin suurta vaihtelua ja täten kehitettävää tietokoneiden määrässä, etenkin oppilas/tietokone-suhdeluvussa. Tämä on olennaista, jotta jokaiselle oppilaalle taataan tasavertaiset tietotekniikan käyttömahdollisuudet eri puolilla Suomea. Kouluissa on myös suhteellisen kattavasti käytettävissä yleisempiä ohjelmistoja ja sovelluksia, mutta monien muiden opetusta ja oppimista rikastuttavien sovellusten osalta koettiin puutteita. Koulut kokivat tarvetta etenkin simulaatio- ja mallinnusohjelmien sekä opetus- ja harjoitteluohjelmistojen hankintaan. Toisaalta teknologia kehittyi nopeasti, joten kouluissa on jatkuva tarve myös laitteiden ja sovellusten ajantasaistamiseen.

Esimerkkejä onnistuneista opetuskäytänteistä

Johdattelu uuteen asiaan tietotekniikkaluokassa. Oppilaat tekivät oppimisympäristöön valmistelemiani tehtäviä. Seuraavalla tunnilla eteneminen oli helppoa.

Luokassani on kone ja sitä käytetään jatkuvasti tiedonhankintaan tai opetusohjelmien käyttöön.

Luokkani tietokoneet eivät vielä ole käytössä, joten tietotekniikan käyttö rajoittui piirtoheittimeen / uuteen videotykkiin ja sen kautta tapahtuvaan opetukseen. Suunnitelmissa oli kyllä näyttää esim. animaatio sademetsistä, mutta se ei onnistunut.

Olemme käyttäneet kannettavia, jotka ovat koulussamme vuokralla. Koska koneita ei saa luokastani liitettyä verkkoon olemme tehneet kirjojen mukana olevista ohjelmista kaikkea mahdollista.

Tietotekniset resurssit ja käyttömahdollisuudet ovat välttämätön, mutta ei kuitenkaan riittävä edellytys tietotekniikan käytölle opetuksessa ja oppimisessa. Tulokset osoittavatkin, että tietotekniikan opetuskäyttö ei ole yleistynyt investointien suuntaisesti tai odotusten mukaisesti. Eri maiden välillä oli suurta vaihtelua siinä, missä määrin ja minkälaisiin tarkoituksiin tieto- ja viestintäteknikkaa hyödynnetään perusasteen yläkouluissa. Suomalaiskouluissa tietotekniikkaa ei vielä ole eri oppiaineissa otettu laaja-alaiseen tai säännölliseen käyttöön. Monet opettajat käyttävät tietotekniikkaa vain rajoitetusti tai eivät ollenkaan. Suomalaisista matematiikan opettajista 48 % ja luonnontieteiden opettajista 61 % oli käyttänyt tietotekniikkaa kahdeksannen vuosiluokan opetuksessa. Toisaalta on myös jo paljon opettajia, jotka ovat omaksuneet tietotekniikan säännöllisen käytön lukuvuoden aikana tai laaja-alaisen käytön tiettyinä ajankohtana esimerkiksi projektin tai teeman yhteydessä. Nämä opettajat ovat kuitenkin vielä vähemmistönä kaikista matematiikan ja luonnontieteiden opettajista.

Tietotekniikan käyttöönotto ei kansainvälisesti tarkastellen ole laaja-alaisesti muuttanut opetuskäytänteitä. Tietotekniikkaa hyödyntävissä opetuskäytänteissä oli vallitsevimpana perinteinen lähestymistapa suurimmassa osassa maita. Tästä poikkeuksena olivat suomalaisopettajat, jotka tietotekniikkaa hyödyntäessään painottivat eniten verkostoitumiseen tähtääviä opetuskäytänteitä. Oppilaille pyritään tarjoamaan mahdollisuuksia yhteyksien luomiseen asiantuntijoihin sekä toisten – suomalaisten ja kansainvälisten – koulujen oppilaiden kanssa.

Monet opettajat ovat mieltäneet tietotekniikan käytöllä olevan myönteisiä vaikutuksia oppilaisiin ja opetukseen. Tosin on myös suuri joukko opettajia, jotka kokevat tietotekniikan käytöllä olevan vain vähän vaikutusta. Opetuksen kannalta myönteisimpiä vaikutuksia ovat suomalaisopettajien mielestä työskentelymuotojen ja oppivälineistön monipuolisuus. Yli puolet opettajista kertoi tietotekniikan käytön vaativan enemmän aikaa valmisteluihin. Oppilaisiin kohdistuvista vaikutuksista tuli selvimmän esille oppimismotivaation lisääntyminen. Kansainvälisesti tarkastellen yli kolmannes opettajista – suomalaisopettajista hieman alle 15 % – oli huolissaan oppilaiden suoriutumiserojen kasvusta. Koulujen väliset erot tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa ja pedagogisen käytön omaksumisessa ovat kuitenkin tekijöitä, joiden voidaan nähdä synnyttävän ja kasvattavan oppilaiden välisiä eroja ja luovan digitaalisia kuiluja. Olisikin varmistettava, että sosiaaliset ja digitaaliset kuilut eivät kasvaisi koulukohtaisten erojen takia.

Sellaisten henkilöiden, joilla on parempi pääsy tietotekniikan käyttöön ja jotka osaavat käyttää tietokoneita ja Internetiä, ajatellaan pärjäävän paremmin kuin niiden, joilla näitä ei ole (Wagemaker ym. 2008). Tietotekniikan koulukäytön mahdollisuuksien lisäksi oppilaiden välille muodostuu eroja koulun ulkopuolisen tietotekniikan käytön suhteen. Pohjoismaisessa E-learning Nordic -tutkimuksessa todettiin, että osa oppilaista oppii ensisijaisesti koulun ulkopuolella navigoimaan digitaalisessa maailmassa (Pedersen ym. 2006). Pojat näyttävät jossain määrin enemmän oppivan tietotekniikasta ja sen käytöstä kotona kuin tytöt. Sen sijaan tietyt oppilasryhmät – esimerkiksi tytöt ja maahanmuuttajataustaiset – ovat riippuvaisempia tietotekniikan käytön oppimisesta koulussa. Tällä hetkellä heidän tarpeisiinsa ei kuitenkaan kaikissa kouluissa riittävästi vastata. Lisäksi tietotekniikan käyttötavoissa, käyttötarkoituksissa ja käytössä olevissa sovelluksissa on suuria eroja koulussa ja koulun ulkopuolella. Opettajilla ja oppilailta on myös erilaiset näkemykset digitaalisesta osaamisesta ja lukutaidosta. Pedersen ym. (2006) toteavatkin, että vain harva opettaja tietää, mitä todellisuudessa tapahtuu 13-vuotiaiden digitaalisessa todellisuudessa – chat-tilojen keskusteluissa, blogeissa, verkkopelien klaaneissa tai virtuaalisten ostosten teossa. Opettajat ovat puolestaan usein turhautuneita oppilaiden kriittisyyden puutteesta esimerkiksi Internet-tietolähteiden käytössä. Onkin pohdittava, minkälaista oppimista tähän nuorten digitaaliseen todellisuuteen liittyy tai voisi liittyä ja miten koulun ulkopuolinen tietotekniikan käyttö voisi nivoutua osaksi sitä kokonaisuutta, jonka kautta nuoret oppivat tietoyhteiskunnassa tarvittavaa osaamista ja taitoja.

Minkälainen todellisuus suomalaiskouluissa on tietotekniikan opetuskäytössä ?

Tietotekniset resurssit ja käyttömahdollisuudet kehittyvät nopeasti

- Kaikissa suomalaiskouluissa on käytettävissä verkkoon kytkettyjä tietokoneita.
- Koulujen välillä on suuria eroja tietoteknisten resurssien määrissä. Koulukohtaisesti on kehitettävää tietokoneiden määrässä (oppilas/tietokone-suhdeluvussa).
- Lähes kaikissa kouluissa on käytettävissä yleisiä toimisto-ohjelmistoja, eniten tarvetta simulaatio- ja mallinnusohjelmien, älytaulujen ja opiskelun hallintajärjestelmien hankkimiseen.
- Teknologia kehittyi nopeasti, joka aiheuttaa jatkuvan tarpeen ajantasaistamiselle.

Tietotekniikan merkitys

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

Tietotekniikan käyttö opetuksellisiin tarkoituksiin vähäistä

- Tietotekniikan säännöllinen käyttö on suhteellisen vähäistä eri oppiaineissa.
- Monet opettajat käyttävät tietotekniikkaa rajoitetusti tai eivät ollenkaan.
- Luonnontieteiden opettajista 61 % ja matematiikan opettajista 48 % oli käyttänyt tietotekniikkaa 8. vuosiluokan opetuksessa.
- Myös kouluissa olevien tietoteknisten työvälineiden säännöllinen hyödyntäminen on vähäistä.

Tietotekniikan käytössä painotetaan verkostoitumista

- Tietotekniikkaa hyödyntävät suomalaisopettajat painottavat verkostoitumista ja yhteyksien rakentamista koulun ulkopuolelle tietotekniikan avulla.
- Luonnontieteiden opettajista 43 % ja matematiikan opettajista 24 % käyttää tietotekniikkaa säännöllisesti tai runsaasti tietynä ajankohtana lukuvuoden aikana.

Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä esteitä

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

Tietotekniikan käytön osaaminen

- Opettajat luottavaisempia osaamiseensa tietotekniikan yleisessä kuin pedagogisessa käytössä.
- Suurin osa opettajista arvioi suoriutuvansa erinomaisesti tietotekniikan yleisessä käytössä seuraavista asioista: sähköpostin käytöstä, tekstinkäsittelystä ja verkko-ostoksista. Sen sijaan taulukkolaskentaohjelmien käyttö, verkkokeskustelut ja animaatiotoiminnot ovat vähäisemmässä määrin hallinnassa.
- Tietotekniikan pedagogisessa käytössä opettajat arvioivat osaamisensa vähäisemmäksi kuin tietotekniikan yleisessä käytössä.
- Opettajista noin 60 % tietää tietotekniikan soveltamismahdollisuuksista opetus- ja oppimistilanteisiin vähintään kohtalaisesti.

Osaamisen vahvistaminen

- Opettajat hankkivat tietoja ja taitoja tyypillisimmin työtovereita havainnoimalla ja heidän kanssaan keskustelemalla sekä tietotekniikkavastaavan tai teknisen avustajan tuella.
- Opettajat ovat osallistuneet enemmän tietotekniseen kuin pedagogisia käyttötapoja koskevaan koulutukseen. Tyypillisimmin opettajat ovat osallistuneet erilaisiin johdantokursseihin.
- Opettajilla on enemmän koulutushalukkuutta pedagogiseen kuin tekniseen koulutukseen.
- On vielä huomattava joukko opettajia, jotka eivät ole lainkaan kiinnostuneet kouluttautumisesta tietotekniikan käyttöön.

Tekninen ja pedagoginen tuki

- 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.
- Rehtorien arvioinnin mukaan erilaisiin pedagogisiin toimintoihin on tarjolla paljon tukea alle 9 % kouluista. Eniten tukea annetaan pienten projektitöiden toteuttamiseen.
- Tietotekninen vastuhenkilö on ensisijainen tietoteknistä tukea antava henkilö. Oppilaiden osaamista hyödynnetään erittäin vähän tietoteknisen tuen antamisessa.
- Pedagogisen tuen olemassaoloa osoittava indeksi suhteellisen alhainen Suomessa.
- Oppilaat pääsevät käyttämään tietokoneita luokkatuntien ulkopuolella ilman opettajan apua vähintään melko hyvin alle 40 % kouluista.

Kaikista opettajan taustatekijöistä oli tietotekniikan käytön pedagoginen osaaminen paras ennustaja sille, että opettaja myös omaksuu tietotekniikan pedagogisen käytön (Law & Chow 2008b). Muita tietotekniikan pedagogiseen käyttöön myönteisesti yhteydessä olevia tekijöitä olivat opettajan akateeminen ja ammatillinen pätevyys, tekninen osaaminen sekä osallistuminen tietotekniikkaan liittyvään täydennyskoulutukseen. Toisin sanoen, mitä pätevämpi opettaja on ja mitä luottavampi hän on omasta osaamisestaan tietotekniikan käytössä, sitä todennäköisemmin hän käyttää tietotekniikkaa oppitunneilla. Suomalaisopettajien osalta myös iällä ja sukupuolella oli jonkin verran vaikutusta opettajien tietotekniikan pedagogisen käytön omaksumiselle.

Useimmat koulujärjestelmät eivät vaadi opettajiaan kouluttautumaan tietotekniikan opetuskäytössä. Harvoissa koulujärjestelmissä on myöskään uudeleen suunnattu opettajien työmäärää, jotta otettaisiin huomioon teknologian

mukanaan tuomien uudenlaisten työskentelytapojen mahdollisuudet. Joissakin maissa oli luotu opettajille kannustimia tietotekniikan käyttämiseksi, kun taas toisissa maissa näitä oli tuskin lainkaan. Suomalaisopettajista yli 40 % ei omasta mielestään tunne tietotekniikan pedagogisia soveltamismahdollisuuksia. Opettajien täydennyskoulutushalukkuuteen liittyen havaittiin, että opettajat osallistuisivat mieluummin tietotekniikan käytön pedagogiseen kuin tekniseen täydennyskoulutukseen. On kuitenkin huomattava osuus myös sellaisia opettajia, jotka eivät ole lainkaan kiinnostuneita kouluttautumisesta tietotekniikan käyttöön.

SITES 2006 -tutkimus osoitti, että kouluun liittyvillä tekijöillä on keskeinen merkitys tietotekniikan opetuskäytön yleistymiselle. Koulutason tekijöistä opettajien tietotekniikan käyttöön, etenkin tietotekniikan käyttöön oppilaiden 2000-luvun taitojen tukemiseksi, vaikuttivat merkittävimmin rehtorin näkemykset tietotekniikan käytön merkitykselle oppilaiden oppimisen kannalta, johtajuuden kehittämiseen liittyvät asiat sekä opettajien tukeminen tietotekniikan käytössä. 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 suoriutumistason parantumisessa.

Johtajuuden kehittämiseen liittyvistä asioista tietotekniikan pedagogista käyttöä ennakoiti myönteisesti etenkin yhteinen päätöksenteko koulussa ja siihen liittyvä ammatillinen yhteistoiminta. Opettajien kokemana tekninen ja pedagoginen tuki ilmeni yhtenä pysyvimpänä myönteisenä ennustajana tietotekniikan pedagogisen käytön lisääntymiselle. Ja toisin päin, opettajat määrittivät tuen puuttumisen merkittävimpana esteenä tietotekniikan käytölle. Koulutason tekijöistä oppilas/tietokone-suhdeluvulla ei sinänsä ollut merkittävää yhteyttä tietotekniikan käyttönotolle opetuksessa. Kuitenkin, jos muut kouluun liittyvät tekijät kuten johtajuus ja tuki olivat vakioina, paremmat tietotekniset mahdollisuudet (kuten alempi oppilas/tietokone-suhdeluku) olivat merkittävästi yhteydessä tietotekniikan lisääntyneeseen pedagogiseen käyttöön.

Tietotekniikan käytön laajuus ei kuitenkaan riipu ainoastaan koulutason tekijöistä vaan myös kansallisista opetussuunnitelmista ja koulutuspoliittisesta päätöksenteosta. Kansainvälisen SITES-tutkimusohjelman keskeisenä tavoitteena on tutkimustulosten perusteella osoittaa suosituksia koulutuspolitiikalle ja päätöksenteolle tietotekniikan opetuskäytön edistämiseksi ja oppilaiden 2000-luvun taitojen kehittämiseksi. SITES 2006 -tutkimuksen kansainväliset pääsuositukset ovat seuraavat (Law 2008):

1. Kansallisessa koulutuspolitiikassa tulee painottaa sitä, että oppilaat voivat omaksua osaamista ja valmiuksia, jotka ovat yhteneviä tietoyhteiskunnan vaatimusten kanssa (ns. 2000-luvun oppilastulokset). Tietotekniikan käytössä tulee asettaa etusijalle elinikäiseen oppimiseen suuntautuvat oppilas- ja opettajakäytänteet.
2. Opettajien täydennyskoulutuksen tulee keskittyä tietotekniikan pedagogisen käytön osaamisen kehittämiseksi, ei ainoastaan tietotekniikan tekniselle osaamiselle.
3. Koulunjohdon tulee taata, että kouluissa on saatavilla sekä pedagogista että teknistä tukea tietotekniikan opetuskäytölle. Näin voidaan varmistaa, että opettajat todellakin käyttävät tietotekniikkaa opetuksessa.
4. Oppilaille on taattava riittävät tietotekniset resurssit ja käyttömahdollisuudet. Riittämättömät resurssit ja käyttömahdollisuudet voivat haitallisesti vaikuttaa tietotekniikan käyttöön jopa silloin, kun muut tekijät ovat suotuisia.
5. Tietotekniikan pedagogisen käytön lisäämiseksi tarvitaan kokonaisvaltaisia ja systeemisiä panostuksia eri strategisiin alueisiin: johtajuuden kehittämiseen, opettajien ammatilliseen kehittymiseen, tietotekniikan käytön pedagogiseen ja tekniseen tukemiseen sekä koulujen tietoteknistien resursien kehittämiseen. Vain yksittäiselle alueelle tehdyt panostukset eivät ole yhtä menestyksekkäitä. Strategisten painotusten luonteeseen ei vaikuta se, miten lyhyt tai pitkä historia maalla on tietotekniikan omaksumisessa koulukäyttöön.
6. Koulusektoria koskevien kansallisten tietotekniikkasuunnitelmien tulee edetä rinnan yleisen opetussuunnitelmakehityksen ja koulutuspoliittisen päätöksenteon kanssa, jotta varmistetaan tietotekniikan käytön edistävän uudenlaisia pedagogisia käytänteitä ja oppilaiden 2000-luvun taitoja.
7. Opettajien pedagoginen suuntautuminen on vahvasti yhteydessä siihen, miten he kokevat tietotekniikan vaikutukset oppilaisiin. Tutkimusta tulisi suunnata oppilaiden oppimistulosten arviointiin liittyen tietoyhteiskunnassa tarvittavien taitojen omaksumiseen. Olennaista on tarkastella opettajien pedagogisen suuntautumisen yhteyttä oppimistuloksiin.
8. On välttämätöntä toteuttaa pitkittäistutkimuksia, jotka tarjoavat säännöllistä seuranta koulutason tekijöistä ja opettajien tietotekniikan käytöstä osana pedagogisia käytänteitä eri oppiaineissa. Tällaisten tutkimusten kautta voidaan tarjota perustaa ajantasaisille poliittisille päätöksille.

SITES 2006 -tutkimuksen tulokset luovat tietämystä ja suuntaviivoja sille, minkälaisiin strategisiin linjauksiin ja toimenpiteisiin Suomessa tulisi ryhtyä. Tätä keskustelua tulevaisuuden kansallisista suuntaviivoista avataan raporttiin liittyvässä kommenttipuheenvuorojulkaisussa, jossa eri alojen asiantuntijat pohtivat tulosten merkitystä suomalaiselle koulujärjestelmälle. Tutkimuksen kansallisissa jatkoanalyseissa tullaan tarkastelemaan syvällisemmin etenkin tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvien tekijöiden vaikutusta opettajien pedagogisiin päätöksiin, tietotekniikan käyttöön liittyviä pedagogisia lähestymistapoja ja käytänteitä, lupaavia käyttötapoja ja oppimispelien hyödyntämistä. Näiden perusteella voidaan rakentaa ymmärrystä siitä, minkälaisia innovatiivisia käytänteitä suomalaiskouluissa jo tällä hetkellä löytyy ja ryhtyä toimenpiteisiin, joilla tieto- ja viestintäteknikan innovatiivinen opetuskäyttö saataisiin osaksi kaikkien suomalaiskoulujen – oppilaiden ja opettajien – arkipäivää.

Esimerkkejä onnistuneista opetuskäytännöistä

Näytin Internetissä tykin kautta oppilaille sivustoa, jossa näkyy viimeisimmät maanjäristykset koko maapallolla. Oppilaat innostuivat kovasti näinkin yksinkertaisesta asiasta.

Ensin teemme metsässä todellista tutkimusta, jonka jälkeen hyödynnämme tietotekniikkaa tiedonhaussa, skannataan, käytetään tekstinkäsittelyä, tehdään diagrammeja jne.

Radioaktiivisuuteen liittyvät käsitteet etsittiin Internetistä, esim. puoliintumisaikat haettiin isotooppikartoista, säteilyn haittavaikutukset säteilyturvakeskuksen sivuilta.

Oman tilastollisen tutkimuksen suunnitteleminen ja toteutus, datan manipulointi ja analysointi, esittäminen taulukkolaskentaohjelman avulla. Keskiarvot, tyyppi-arvot, mediaanit, hajonnat, jakaumat jne.

Smart-työkalulle teen runkoja, joihin oppilaiden kanssa haetaan lisäyksiä (linkkejä, uusia tilastoja netistä jne.). Virtuaalimatkoja Euroopan maantieteessä kaupunkeihin.

Matematiikan jakso integroitiin atk-opetukseen. Erityisesti taulukkolaskennan opetus ja soveltaminen tilastomatematiikan alueelle. Taulukoiden ja erilaisten diagrammien laatiminen, analysointi ja tulostaminen.

KIRJALLISUUTTA

- Becker, H. J. & Ravitz, J. L. 2001. Computer use by teachers: Are Cuban's predictions correct? Paper presented at the 2001 annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle.
- Davis, N. 2008. Foreword. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, xxxiii-xxxvi.
- Kankaanranta, M. 2004. Tietotekniikan opetuskäyttö kansainvälisessä vertailussa. Teoksessa K. Leimu (toim.) *Kansainväliset IEA-tutkimukset Suomi-kuvaa luomassa*. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos, 335–358.
- Kankaanranta, M. (toim.) 2005. Special issue on ICT and education. *Human Technology Journal* 1 (2).
- Kankaanranta, M. 2008. National policies and practices on ICT in Education: Finland. Teoksessa T. Plomp, N. Law & A. Quale (toim.) *Cross-national ICT policies and practices in education*. Hong Kong: Comparative Education Research Centre, The University of Hong Kong, and Dordrecht: Springer.
- Kankaanranta, M. & Linnakylä, P. 1999. National ICT-related policies in Finland. Teoksessa W. Pelgrum & R. Anderson (toim.) *ICT and the Emerging Paradigm for Life Long Learning*. University of Twente: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Kankaanranta, M., Puhakka, E. & Linnakylä, P. 2000. Tietotekniikka koulussa. Kansainvälisen arvioinnin tuloksia. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Kozma, R.B. (toim.). (2003) *Technology, innovation, and educational change: A global perspective*. Eugene, OR: ISTE
- Law, N. 2008. In search of explanations. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, 251–277.

- Law, N. & Chow, A. 2008a. Pedagogical orientations in mathematics and science and the use of ICT. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, 121–179.
- Law, N. & Chow, A. 2008b. Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, 181–219.
- Law, N., Pelgrum, W. J. & Plomp, T. 2008. *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong: Comparative Education Research Centre.
- Linnakylä, P., Puhakka, E. & Kankaanranta, M. 2000. Tietoverkot yleistyvät opetuskäytössä. *Economic trends* (4). Helsinki: Tilastokeskus, 18–21.
- OECD. 2005. *Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us?* Paris: OECD.
- Opetusministeriö. 2004. *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004–2006*. Opetusministeriön julkaisuja 2004:12. Saatavilla: <http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2004/koulutuksen_ja_tutkimuksen_tietoyhteiskuntaohjelma> (luettu 1.12.2008)
- Pedersen, S., Malmberg, P., Christensen, A., Pedersen, M. Nipper, S., Graem, C. & Norrgård, J. (toim.) 2006. *E-learning Nordic 2006. Impact of ICT on education*. Copenhagen: Ramboll Management.
- Pelgrum, W. 2008. School practices and conditions of pedagogy and ICT. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, 67–120.
- 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. & Law, N. 2008. Introduction to SITES 2006. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, 1–11.
- Pelgrum, W. J. & Plomp, T. (toim.) 1993. *The IEA study of computers in education: Implementation of an innovation in 21 education systems*. Oxford: Pergamon.
- Plomp, T., Anderson, R. E., Law, N. & Quale, A. (toim.) 2003. *Cross-national policies and practices on information and communication technology in education*. Greenwich: Information Age Publishing.
- Punie, Y. & Cabrera, M. 2006. *The future of ICT and learning in the knowledge society. Report on a Joint DG JRC-DG EAC Workshop held in Seville, 20–21 October 2005*. Seville, Spain: European Commission.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2008. *Kansallinen innovaatiostrategia*. Saatavilla: <<http://www.innovaatiostrategia.fi/fi/uutiset/body0=273>> (luettu 18.11.2008)
- U.S. Department of Commerce & U.S. Department of Education. 2005. *Visions 2020.2 Students views on transforming education and training through advanced technologies*. Saatavilla: http://www.tomorrow.org/speakup/speakup_reports_archive.html (luettu 17.11.2008)
- Valtioneuvoston kanslia. 2006. *Uudistuva, ihmisläheinen ja kilpailukykyinen Suomi. Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2015*. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Saatavilla: <http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/esittely/fi_FI/1142405427272/> (luettu 18.11.2008)
- Valtioneuvoston kanslia. 2007. *Pääministeri Matti Vanhasen II hallituksen ohjelma*. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Saatavilla: <<http://www.valtioneuvosto.fi/hallitus/hallitusohjelma/fi.jsp>> (luettu 18.11.2008)

Voogt, J. 2008. Satisfying pedagogical practices using ICT. Teoksessa N. Law, W. Pelgrum & T. Plomp (toim.) Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study. The University of Hong Kong. Comparative Education Research Center, 221–250.

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).

SITES-tutkimusohjelmaan liittyviä WWW-sivustoja

IEA <http://www.iea.nl>

SITES M1 <http://www.mscep.edte.utwente.nl/sitesm1/>

SITES M2 <http://www.sitesm2.org>

SITES 2006 <http://www.sites2006.net>

SITES 2006 -tutkimus Suomessa. <http://ktl.jyu.fi/ktl/sites>



TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN mahdollisuuksiin opetuksen ja oppimisen edistämässä on kohdistettu suuria odotuksia viimeisten vuosikymmenten aikana. Nopea teknologinen kehitys ja syvälliset muutokset monissa ihmisten toiminnoissa ovat herättäneet keskustelua siitä, minkälainen rooli koulutuksella sekä tieto- ja viestintäteknologialla on tietoyhteiskuntakehityksessä. Eri puolilla maailmaa on myös strategisilla linjauksilla osoitettu suuntia sille, miten koulutus voisi edistää aktiivisten ja osaavien tietoyhteiskunnan kansalaisten kasvattamista.

Kansainvälisessä SITES 2006 -tutkimuksessa selvitettiin, missä määrin ja millä tavoin eri maissa tietotekniikan käyttöä integroidaan opetukseen. Tutkimus oli kolmas vaihe vuonna 1997 alkaneessa SITES-tutkimusohjelmassa (Second Information Technology in Education Study). Tutkimukseen osallistui noin 9 000 koulua ja yli 35 000 matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa 19 maasta ja 22 koulujärjestelmästä. Tässä tutkimuksen ensimmäisessä kansallisessa raportissa esitellään tietotekniikan opetuskäytön kansainvälisen tilanteen lisäksi erityisesti suomalaisten yläkoulujen, opettajien ja oppilaiden mahdollisuuksia tietotekniikan hyödyntämiseen ja sen käytön integrointiin osaksi opetusta ja oppimista.