

Antti Sokero

**KOULUJEN TIETOJENKÄSITTELY-YMPÄRISTÖ JA PEDAGOGINEN
KÄYTTÖKELPOISUUS**

Pro gradu -tutkielma
11.10.2009

Jyväskylän yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Jyväskylä

TIIVISTELMÄ

Sokero, Antti Erkki Ilmari

Koulujen tietojenkäsittely-ympäristö ja pedagoginen käyttökelpoisuus/ Antti Sokero

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2009.

103 s.

Pro gradu -tutkielma

Koulujen tietotekniikkaa ja sen pedagogista käyttökelpoisuutta ei ole juuri tutkittu laajemman infrastruktuurin näkökulmasta. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää kouluissa käytettävän tietotekniikan käyttökelpoisuuteen vaikuttavia tekijöitä, niiden keskinäisiä suhteita sekä opettajien arvioita tekijöiden keskeisyydestä opetuksen ja oppimisen kannalta. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää koulujen tietojenkäsittely-ympäristöjen suunnittelussa, niiden kriittisiä komponentteja arvioitaessa sekä kehitettäessä Opinsys Liitu-järjestelmää.

Tutkimuskysymyksiin syvennyttiin kirjallisuuskatsauksen ja kyselytutkimuksen avulla. Tutkimuskohteena toimivat Opinsys Liitu-järjestelmää käyttävien koulujen opettajat, joista tutkimukseen osallistui 76 henkilöä.

Tutkimuksen tuloksina saatiin selville, että merkittävimmät tietojenkäsittely-ympäristön käyttökelpoisuuteen vaikuttavat tekijät ovat järjestelmän *käytettävyys*, *saavutettavuus* ja *hyödyllisyys*. Koettuun käyttökelpoisuuteen olivat tutkimuksen mukaan yhteydessä myös taustamuuttujat kuten esimerkiksi opettajien asenne teknologiaa ja sen opetus-käyttöä kohtaan, sukupuoli, opetuskunta ja se, kuinka paljon opettajat tietotekniikkaa opetuksessaan käyttävät.

AVAINSANAT: pedagoginen käyttökelpoisuus, tieto- ja viestintäteknikka, Liitu-järjestelmä, käytettävyys, teknologia-asenne, opettajat

ABSTRACT

Sokero, Antti Erkki Ilmari

Computer environments in schools and pedagogical usefulness / Antti Sokero

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2009.

103 p.

Master's Thesis

The use of information technology in schools for learning and teaching is a widely discussed topic. Still not many studies have dealt with the basic question: "Which factors make computers useful in the school environment?"

This thesis focuses on computer environments and their pedagogical usefulness. The main goal of the study is to find out the factors affecting pedagogical usefulness of computers from the teachers perspective. This study tries to find these factors, their priorities among teachers and the connections between them. The outcome of the study is a model of pedagogically useful information technology.

Research is based on a literature review and a survey completed by teachers from Finnish schools which were using Linux-based Opinsys Liitu-computer systems. 76 teachers from 17 different schools participated in the survey. The theory and the survey of this research are based on various technology acceptance theories such as the Technology acceptance by Jakob Nielsen and the Technology acceptance model by Fred Davis and its variations.

The result of this study is that pedagogically useful computer environment is based around the factors of usability, utility and accessibility. The major background variables behind pedagogical usefulness were teachers attitude towards technology, their gender and the frequency of computer use by the teacher in his/her work.

KEYWORDS: Pedagogical usefulness, information technology, technology acceptance, usability, teacher, school

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	9
1.1 Yleistä.....	9
1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset.....	10
1.3 Aiheen rajaukset.....	11
1.4 Lukijalle.....	11
2 TUTKIMUKSEN KESKEISET KÄSITTEET.....	13
2.1 Pedagoginen käyttökelpoisuus.....	13
2.2 Käytettävyys.....	13
2.3 Liitu -järjestelmä.....	14
3 TIETOTEKNIikka, OPPIMINEN JA KOULUT.....	16
3.1 Teknologia tietoyhteiskunnan perustana.....	16
3.2 Oppimisteoriat ja tietotekniikan rooli.....	17
3.2.1 Behaviorismi oppimisen perustana.....	17
3.2.2 Oppiminen tiedon rakentamisena	19
3.2.3 Tietotekniikan mahdollisuudet ja haasteet oppimisessa.....	19
3.3 Tietotekniikka opettajan apuvälineenä.....	21
3.4 Tietotekniikan ja opetuksen ongelmia.....	22
4 TEKNOLOGIAN HYVÄKSYTTÄVYYS JA KÄYTTÖKELPOISUUS.....	24
4.1 Teknologian hyväksymismalli.....	24
4.2 Resurssien vaikutus teknologia-asenteeseen.....	26
4.3 Opettajien TAM -malli.....	27
4.4 Nielsenin malli tietokonejärjestelmän hyväksyttävyydestä.....	29
4.5 Nielsenin malli opetuskäytön näkökulmasta.....	31
4.6 Helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden malli.....	34
5 OPETUKSEN TIETOJENKÄSITTELY-YMPÄRISTÖN PEDAGOGINEN KÄYTTÖKELPOISUUS.....	36
5.1 Tutkimuksen viitekehys.....	36
5.2 Käytettävyys.....	37
5.2.1 Opittavuus.....	37
5.2.2 Muistettavuus.....	37
5.2.3 Tehokkuus.....	37
5.2.4 Miellyttävyys.....	38
5.2.5 Virheiden välttäminen.....	38

5.2.6 Luotettavuus.....	38
5.3 Hyödyllisyys ja pedagoginen käytettävyys.....	39
5.3.1 Opetusohjelmien käyttö	39
5.3.2 Tiedonhaun tukeminen.....	40
5.3.3 Tiedon tuottaminen	40
5.3.4 Tietotekniikan käytön opettelu	40
5.3.5 Opetuksen havainnollistaminen	40
5.3.6 Yhteisöllinen oppiminen	41
5.3.7 Tutkiva ja kokeileva oppiminen.....	41
5.4 Saavutettavuus.....	41
5.4.1 Työpisteiden sijainti.....	42
5.4.2 Toimivien työpisteiden määrä.....	42
6 MENETELMÄT.....	44
6.1 Aineistonhankinta.....	44
6.1.1 Koehenkilöt.....	44
6.1.2 Kyselytutkimus.....	47
6.1.3 Kyselyn käytännön toteutus.....	48
6.2 Tilastoanalyysi.....	49
6.2.1 Opettajien teknologia-asenne.....	49
6.2.2 Koulujen tietotekniikan käyttökelpoisuuden tekijöiden parivertailu.....	51
6.2.3 Liitu -järjestelmän pedagoginen käyttökelpoisuus.....	53
7 TULOKSET.....	57
7.1 Opettajien teknologia-asenne.....	57
7.1.1 Taustamuuttujien yhteys.....	58
7.1.2 Opettajien teknologia-asenteen osa-alueiden vaikutus toisiinsa.....	60
7.1.3 Teknologia-asenteen klusterianalyysi.....	61
7.2 Pedagogisen käyttökelpoisuuden parivertailu.....	61
7.2.1 Käytettävyys.....	61
7.2.2 Hyödyllisyys.....	63
7.2.3 Saavutettavuus.....	64
7.3 Liitu-järjestelmän pedagoginen käyttökelpoisuus.....	65
7.3.1 Taustamuuttujien yhteys.....	65
7.3.2 Pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöiden vaikutus toisiinsa.....	70
7.3.3 Yksittäisten tekijöiden tarkastelu.....	70
7.3.4 Millaisia käytännön ongelmia opettajat kokevat koulunsa tietotekniikassa.....	74
7.3.5 Pedagogisen käyttökelpoisuuden klusterianalyysi.....	75
7.4 Yhteenvedo tekijöiden välisistä yhteyksistä.....	76
8 POHDINTA.....	77
8.1 Koulujen tietotekniikan pedagogisen käyttökelpoisuuden malli.....	77
8.2 Mistä on tehty pedagogisesti käyttökelpoinen tietotekniikka?.....	79
8.3 Opettajien teknologia-asenne	81

8.4 Liitu-järjestelmä ja pedagoginen käyttökelpoisuus ja taustamuuttujien vaikutus	82
8.5 Tutkimuksen etiikka, luotettavuus ja rajoitukset.....	84
9 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	88
LÄHTEET.....	90
LIITE 1. KYSELYLOMAKE.....	96

KUVIOT JA TAULUKOT

KUVIO 2.1: Opinsys Liitu-järjestelmä rakentuu päätteinä toimivista tietokoneista, lähiverkosta ja LTSP -palvelimista (Kuvat: Ubuntu "Human" -ikonit).....	15
KUVIO 2.2: Liitu-järjestelmän työpiste, joka koostuu näytöstä, näppäimistöstä, hiirestä ja päätelaitteesta sekä tyypillinen näytön työpöytänäkymä. (Kuvat: Opinsys oy).....	15
KUVIO 4.1: TRA:n komponentit (Fishbein & Ajzen 1975).....	24
KUVIO 4.2: TAM -mallin rakenne ja komponentit (Mathieson, Peacock & Chin 2001).....	25
KUVIO 4.3: Laajennettu TAM -malli, jossa on huomioitu resurssien vaikutus (Mathieson, Peacock & Chin 2001).....	26
KUVIO 4.4: Opettajien TAM -malli (Haaparanta 2008).....	28
KUVIO 4.5: Järjestelmien hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1993).....	29
KUVIO 4.6: TVT-avusteisen opetuksen hyödyllisyyden osatekijät (Kaartokallio, Mäkelä, Ranta., Silius, & Tervakari. 2002.).....	31
KUVIO 4.7: Järjestelmän hyväksyttävyys ja teknisen sekä pedagogisen käytettävyyden suhde (Nokelainen 2006, 148).....	32
KUVIO 4.8: Käytettävyyden ja pedagogisen käytettävyyden suhde (Kaartokallio ym. 2002).....	33
KUVIO 4.9: Helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden ruudukko (Keil ym. 1995).....	34
KUVIO 5.1: Tutkimuksen viitekehys.....	36
KUVIO 6.1: Kyselyyn vastanneet opettajat jaettuna ikäryhmiin.....	45
KUVIO 6.2: Kyselyyn vastanneiden opettajien opetuskunnat.....	46
KUVIO 6.3: Suurin osa opettajista käytti tietotekniikkaa opetuksessaan vähintään kerran viikossa.....	47
KUVIO 7.1: Miesten asenne teknologian opetuskäytön hyödyllisyyttä kohtaan on naisia positiivisempi (1=täysin eri mieltä, 4=täysin samaa mieltä).....	59
KUVIO 7.2: Käytettävyyden tekijöiden arvostus opettajien työn näkökulmasta.....	62
KUVIO 7.3: Hyödyllisyyden tekijöiden arvostus opettajien työn näkökulmasta.....	63
KUVIO 7.4: Saavutettavuuden tekijöiden arvostus opettajien työn näkökulmasta.....	64
KUVIO 7.5: Miehet kokevat Liitu-järjestelmän käytettävyyden naisia positiivisemmin.....	67
KUVIO 7.6: Miehet kokevat myös Liitu-järjestelmän hyödyllisyyden naisia positiivisemmin.....	67
KUVIO 7.7: Liitu-järjestelmästä koettuun käytettävyyteen saattaa vaikuttaa opettajan opetuskunta.....	68
KUVIO 7.8: Opetuskunnalla vaikuttaa olevan yhteys Liitu-järjestelmästä koettuihin virhetilanteisiin.....	72
KUVIO 7.9: Opetuskunnalla vaikuttaa olevan yhteys Liitu-järjestelmän koettuun	

luotettavuuteen.....	72
KUVIO 7.10: Pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueet ja tutkimuksen taustamuuttajat kuvattuna korrelaatioiden perusteella. Kuviossa sinisellä on merkitty pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöiden, punaisella teknologia-asenteen ja mustalla taustamuuttajien väliset yhteydet.....	76
KUVIO 8.1: Malli tietojärjestelmän pedagogisesta käyttökelpoisuudesta.....	77
KUVIO 8.2: Pedagogisen käyttökelpoisuuden malli, jossa mukana jokaisen osa-alueen sisäiset tekijät.....	78
TAULUKKO 7.1: Teknologia-asenteen summamuuttajien reliabiliteetti.....	57
TAULUKKO 7.2: Opettajien teknologia asenne sen eri osa-alueilla on positiivinen. (1=täysin eri mieltä, 4=täysin samaa mieltä).....	57
TAULUKKO 7.3: Teknologia-asenteen summamuuttajat sukupuolen mukaan.....	58
TAULUKKO 7.4: Teknologia-asenteen osa-alueiden väliset korrelaatiot.....	60
TAULUKKO 7.5: Opettajien teknologia-asenteen klusterianalyysi.....	61
TAULUKKO 7.6: P-Matriisi käytettävyyden osatekijöistä.....	62
TAULUKKO 7.7: P-matriisi hyödyllisyyden osatekijöistä.....	63
TAULUKKO 7.8: F-Matriisi saavutettavuuden osatekijöistä.....	64
TAULUKKO 7.9: Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttajien reliabiliteetit..	65
TAULUKKO 7.10: Pedagogisen käyttökelpoisuuden perustunnusluvut (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä).....	65
TAULUKKO 7.11: Liitu-järjestelmän pedagoginen käyttökelpoisuus ja sukupuoli.....	66
TAULUKKO 7.12: Teknologia-asenteen ja pedagogisen käyttökelpoisuuden väliset korrelaatiot.....	69
TAULUKKO 7.13: Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueiden väliset yhteydet.....	70
TAULUKKO 7.14: Liitu-järjestelmän käytettävyyttä koskevat väittämät ja niiden tulosten keskiarvot (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä).....	71
TAULUKKO 7.15: Liitu-järjestelmän hyödyllisyyttä koskevat väittämät ja niiden tulosten keskiarvot (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä).....	73
TAULUKKO 7.16: Liitu-järjestelmää käyttävien opettajien kokema tietokoneiden saavutettavuus.....	74
TAULUKKO 7.17: Opettajien teknologia-asenteen klusterianalyysi.....	75

1 JOHDANTO

1.1 Yleistä

Koulujen tietotekniikka herättää keskustelua useilta eri tahoilta ja näkökulmista. Runsas keskustelu kertoo aihealueen tärkeydestä ja tilanteesta, jossa oppimisen ja koululaitoksen suhdetta teknologiaan joudutaan miettimään uudelleen. Tieto- ja viestintätekniiikan merkitys on omista peruskouluajoistani 1990 -luvulta kehittynyt tietoverkkojen ja teknologian kehityksen myötä merkittävästi. Tietotekniikkaa pyritään tietoyhteiskuntastrategian mukaisesti sulauttamaan läpi koko oppimisprosessin. Samalla tietoverkkojen kehittyminen ja arkipäiväistyminen on tuonut uusia mahdollisuuksia tiedon hankintaan ja jakamiseen.

Tietotekniikan lisääntyvä käyttö kouluissa oppimisen ja opettamisen työvälineenä asettaa haasteita laitteistojen ja ohjelmistojen käyttökelpoisuudelle pedagogisesta näkökulmasta. Pelkän koulujen teknologian ja laitteiden määrän sijaan oleellista on niiden soveltuvuus opetuskäyttöön. Teknologian tulisi ensisijaisesti tukea oppimista ja opettajan työtä antamalla sille lisäarvoa (vrt. Kaartokallio, Mäkelä, Ranta, Silius, & Tervakari 2002.) ja parhaimmillaan luoda täysin uusia pedagogisia käytäntöjä (vrt. Ilomäki & Lakkala 2006).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitkä tekijät ovat pohjimmiltaan avainasemassa koulujen tietotekniikan käyttökelpoisuudessa. Näiden tekijöiden selvittäminen on tärkeää teknologian kehityksen suuntaamisessa niin oppimista kuin opettajien työskentelyä mahdollisimman hyvin tukevaksi.

Tutkimuksen tuloksina havaittiin, että merkittävimmät tekijät pedagogisessa käyttökelpoisuudessa olivat järjestelmän käytettävyyden, hyödyllisyyden ja saavutettavuuden. Kirjallisuuden pohjalta havaittujen tekijöiden välillä olevat yhteydet voitiin todeta empiirisen tutkimuksen perusteella todellisiksi. Lisäksi pedagogiseen käyttökelpoisuuteen vaikuttavia taustamuuttujia olivat opettajan teknologia-asette, sukupuoli ja tietotekniikan opetuskäytön määrä.

1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Opetukseen käytettävien ohjelmistojen ja verkko-oppimisympäristöjen käytettävyyttä (esim. Höysniemi ym. 2003, Hanna ym. 1999) on tutkittu melko paljon. Samaten ohjelmistojen pedagogista käytettävyyttä eli soveltuvuutta oppimiseen on myös käsitelty kirjallisuudessa (esim. Squires & Preece 1999; Kukulska-Hulme & Shield 2004; Kaarto-kallio ym. 2002). Opettajien kokemuksia tietotekniikan käytöstä kuten asenteita, ja teknologiaosaamista, samoin kuin koulujen tietotekniikan tilannetta on myös tilastoitu ja tutkittu varsin aktiivisesti (esim. Sinko, M. & Lehtinen, E. 1998, Kozma 2003, Kankaanranta & Puhakka 2008).

Se, että ohjelmistot ovat joltakin tietyltä rajatulta alueelta havaittu pedagogisesti käyttökelpoisiksi tai käytettäviksi, ei välttämättä varmista niiden toimivuutta opetustilanteessa. Mikäli infrastruktuuri, jossa ohjelmistot toimivat on hankala käyttää, epävakaa tai muuten opetuskäyttöön sopimaton, ei hyväksi havaitun oppimisalustan tai pedagogisen käytännön tuoma hyöty ole välttämättä kovin suuri. Huono teknologiainfrastruktuuri voi helposti viedä opettajien ja oppilaiden ajan pelkkien ongelmien kanssa painimiseen.

Tämän tutkimuksen tavoitteena onkin tunnistaa koulujen tietotekniikan suunnittelussa oleellisia tekijöitä, jotka vaikuttavat niiden pedagogiseen käyttökelpoisuuteen. Tutkimuskysymykset on esitetty seuraavassa.

1. Mitkä tekijät ovat kirjallisuuden perusteella päätekijöitä tieto- ja viestintätekniikan avulla tehtävän opetuksen käyttökelpoisuudessa?
2. Mitkä ovat opettajien näkökulmasta tärkeimmät tekijät koulun tietojenkäsittelyympäristön pedagogisessa käyttökelpoisuudessa?
3. Miten opettajat kokevat koulussa käytössä olevan Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden?
 - 3.1. Mitkä ovat opettajien asenteet tv:n käyttöä kohtaan ja miten asenne vaikuttaa koulun tietojärjestelmästä koettuun pedagogiseen käyttökelpoisuuteen?

Suoraan tutkimuskysymyksiin liittyviä hypoteeseja tutkimuksessa ei esitetä. Taustamuuttujien osalta tutkimuksen hypoteesina on aikaisempien tutkimusten pohjalta, että sukupuolella on vaikutusta teknologia-asenteeseen ja kokemukseen teknologiasta (Haaparanta 2008, Venkatesh & Morris 2000).

1.3 Aiheen rajaukset

Pedagogisen käyttökelpoisuuden käsite on laaja ja monitahoinen. Tästä johtuen tutkimuksen aihealueelle tulee asettaa rajauksia. Ensinnäkin tutkimus keskittyy käyttökelpoisuuden tarkasteluun opetuksen organisoinnin näkökulmasta. Tällä tarkoitetaan niitä ruutiinomaisia tehtäviä, jotka kuormittavat opettajan työskentelyä ja vähentävät esimerkiksi opetukseen käytössä olevia aikaresursseja (Silius ym. 2003). Tutkimuksen pääkohderyhmänä on tällöin opettajat.

Tutkielma pohjautuu käytettävyyden ja pedagogisen käytettävyyden käsitteiden ympärille. Lisäksi tutkielmassa tutustutaan omana osa-alueenaan koulujen tietotekniikan tilanteeseen sekä oppimiskäsityksiin. Perusoppimiskäsitysten tunteminen on aihepiirille olennaista ja tavoitteena on tunnistaa, miten opettajat saattavat tietotekniikkaa opetusvälineenä nähdä. Tutkimuksen tarkoituksena ei kuitenkaan ole ruotia syvällisesti oppimista ja sen teoriaa tai ottaa kantaa oppimismenetelmiin tai oppimiskäsitysten paremmuuteen.

Tutkimuksen kohderyhmänä on laajempi perusjoukko, joka koostuu Liitu-järjestelmää käyttävistä yläkouluista. Perusjoukko on näin laitteistojensa osalta mahdollisimman homogeeninen, jolloin sen vaikutus tuloksiin voidaan minimoida. Samalla saadaan hyödyllistä tietoa järjestelmän jatkokehitystä varten.

1.4 Lukijalle

Tutkielma aloitetaan tutustumalla sille keskeisiin käsitteisiin luvussa kaksi. Tämän luvun avulla lukija voi hahmottaa tutkielman keskeisimmät aihepiirit ennen tutkimuksen suoritukseen tai tuloksiin syventymistä.

Kolmannessa luvussa tutustutaan koulujen tieto- ja viestintäteknologian käytön taustoihin, arkeen ja ongelmiin. Neljännessä luvussa tutustutaan teknologian käytön asenteisiin ja hyväksyttävyyteen syventyviin teorioihin, jotka muodostavat pohjan tämän tutkimuksen empiiriselle osiolle. Näiden teorioiden pohjalta viidennessä luvussa rakennetaan tutkimukselle sen viitekehys ja käsitellään yksityiskohtaisesti tietojärjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöitä.

Kuudes ja seitsemäs luku käsittelevät tutkimuksen empiirisen osuuden suoritusta ja sen tuloksia. Kahdeksannessa ja yhdeksännessä luvussa, joissa tutkimuksen tulokset vedetään yhteen.

2 TUTKIMUKSEN KESKEISET KÄSITTEET

Seuraavassa määritellään lyhyesti muutamia tutkimuksessa usein esiintyviä käsitteitä. Käsitteet ja niiden osa-alueet tulevat syventymään tutkielman myöhemmissä kappaleissa, joissa niihin tutustutaan yksityiskohtaisemmin.

2.1 Pedagoginen käyttökelpoisuus

Tämän tutkimuksen käsite "pedagoginen käyttökelpoisuus" pohjautuu Nielsenin (1990) malliin teknologian käyttökelpoisuudesta. Lyhyesti määriteltynä käyttökelpoiseksi teknologiaksi katsotaan sellainen teknologia, joka tukee teknistä käytettävyyttä ja on tehtävänsä suorittamisen kannalta hyödyllistä. Tässä tutkimuksessa käyttökelpoisuutta tarkastellaan opetuksen organisoinnin kannalta, jolloin teknologia ei saisi kuormittaa opettajan työskentelyä epävarmalla toimivuudella tai muuten vaikealla käytettävyydellä. Teknologian tulisi myös tukea opettajan työskentelyä pedagogisesta näkökulmasta eli olla hänen työnsä kannalta hyödyllistä. Lisäksi huomioon tulee ottaa käytettävissä olevat resurssit ja tässä tutkimuksessa resurssit rajataan teknologian saavutettavuuteen. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kouluissa tulee olla riittävästi toimivia koneita järkevästi sijoitettuna. Käyttökelpoisuuden tarkempaan teoreettiseen taustaan tutustutaan tarkemmin LUVUSSA 4 ja pedagogisen käyttökelpoisuuden osatekijöihin LUVUSSA 5 .

2.2 Käytettävyys

Käytettävyyttä pidetään yleisesti tuotteen ominaisuutena, joka kuvaa kuinka sujuvasti käyttäjä pystyy tekemään haluamansa tehtävän. Se ei ole siis pelkkä tietotekninen ominaisuus, vaan liittyy kaikkiin ihmisten käyttämiin työkaluihin ja tuotteisiin (Kuutti 2003, 13). Sinkkosen, Kuoppalan, Parkkisen ja Vastamäen (2002, 19) mukaan käytettävyys onkin "menetelmä- ja teoriakenttä, jonka kautta käyttäjän ja laitteen yhteistoimintaa pyritään saamaan tehokkaammaksi ja käyttäjän kannalta miellyttävämmäksi".

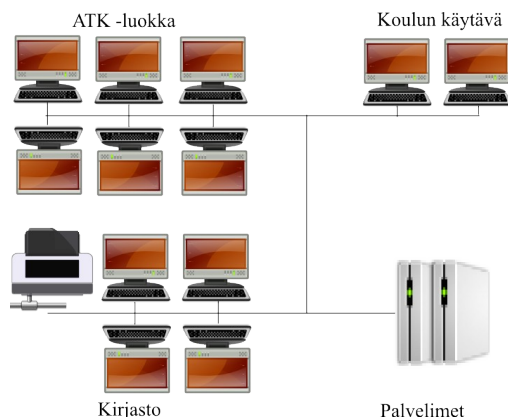
Käytettävyydelle on olemassa erilaisia määritelmiä, jotka enemmän tai vähemmän täy-

dentävät toisiaan. Perinteisimmät ja käytetyimmät määrittelyt käytettävyydelle ovat ISO 9241-11 -standardi (International Organization for Standardization) ja Jakob Nielsenin määritelmä käytettävyydestä. Nielsenin määritelmä käytettävyydestä liittyy hänen mallinsa tietokonejärjestelmien hyväksyttävyyden tekijöistä (kts. LUKU 4), jossa käytettävyys on osa järjestelmän käyttökelpoisuutta. Käytettävyyden ominaisuuksia Nielsenin (1993, 25-27) mukaan ovat opittavuus, muistettavuus, tehokkuus, virheettömyys ja miellyttävyys.

Käytettävyyden määritelmä riippuu myös oleellisesti käyttökontekstista, jolloin sitä tulee arvioida aina käyttäjien ominaisuuksien ja kyseisen käyttötilanteen mukaan (Nielsen 1993, 27). Käytettävyys ja sen vaatimukset aikuisille käyttäjille suunnatuissa ohjelmissa voivat olla erilaiset verrattuna esimerkiksi lapsille suunnattuihin opetusohjelmiin. Opetusohjelmissa keskeisenä kriteerinä ei ole jonkin tuottaminen, vaan se, että lapsi oppii ohjelmaa käyttäessään aihepiiristä. (Markopoulos & Bekker 2002) Oppimisen tehokkuuden kannalta on oleellista, että ohjelma ei vaadi lapselta keskittymistä siihen miten sitä käytetään. Huomiota tulisi kiinnittää sen sijaan lapsen motivointiin ja siihen, että itse tehtävää eli oppimista tuetaan mahdollisimman hyvin.

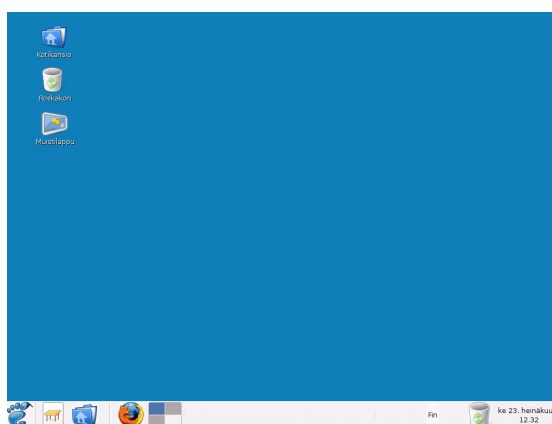
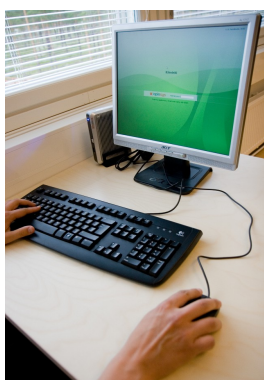
2.3 Liitu -järjestelmä

Liitu-järjestelmä on erityisesti kouluympäristöön suunnattu opetuksen tietojärjestelmä, joka koostuu käyttöjärjestelmästä, sovellusohjelmistoista, tietokonelaitteista, palvelimisista sekä niitä yhdistävistä verkkoyhteyksistä (KUVIO 2.1). Liitu-järjestelmää ei tule kuitenkaan käsittää vain yksittäiseksi opetuksen tietojärjestelmäksi, vaan kokonaiseksi tietotekniikkainfrastruktuuriksi, joka on pyritty muodostamaan yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi tiettyä organisaatioympäristöä ajatellen.



KUVIO 2.1: Opinsys Liitu-järjestelmä rakentuu päätteinä toimivista tietokoneista, lähiverkosta ja LTSP-palvelimista (Kuvat: Ubuntu "Human"-ikonit)

Liitu-järjestelmän taustalla on palvelimelle asennettu Linux-käyttöjärjestelmä ja siinä toimiva LTSP -ohjelmisto¹. Käyttäjien työpisteet (KUVIO 2.2) näyttävät perinteisiltä työasemilta, mutta itse tietokoneet eivät sisällä mitään tallennettua tietoa. Päätteinä toimivat tietokoneet käynnistyvät verkkoyhteyttä pitkin palvelimelta, jossa kaikki tarvittavat ohjelmistot ja käyttäjien tiedostot sijaitsevat. Yksittäiset työpisteet eivät näin tarvitse välttämättä modernia tehokasta työpistettä, vaan laitteina voidaan käyttää niin vanhoja tietokoneita kuin uusia pienikokoisia päätelaitteita. Käyttäjälle järjestelmän käyttäminen ei juuri poikkea esimerkiksi normaalista kotitietokoneesta.



KUVIO 2.2: Liitu-järjestelmän työpiste, joka koostuu näytöstä, näppäimistöstä, hiirestä ja päätelaitteesta sekä tyypillinen näytön työpöytä näkymä. (Kuvat: Opinsys oy)

¹ LTSP (Linux Terminal Server Project) on Linux -käyttöjärjestelmällä toimiva ohjelmisto, joka mahdollistaa tietokoneiden käynnistämisen verkon välityksellä palvelimelta

3 TIETOTEKNIikka, OPPIMINEN JA KOULUT

Tässä luvussa käsitellään koulujen, oppimisen ja tietotekniikan suhdetta. Tietotekniikkaa on kouluissa ollut käytössä jo 80 -luvulta alkaen. Erityisesti viimeisen vuosikymmenen aikana sen käyttö on laitteistojen ja tietoverkkojen kehityksen myötä monipuolistunut.

3.1 Teknologia tietoyhteiskunnan perustana

Tietotekniikka ja teknologia nähdään usein hyvinvoinnin ja nykyaikaisen elämäntavan oleellisena osana. Tieto- ja viestintäteknologian lisääntyvä käyttö johtuu osittain tietoyhteiskunta-ajattelun vaatimuksista, jotka asettavat tavoitteita myös opetukselle ja oppimiselle (Ilomäki 2008, 16). Samalla perinteisiä oppimismenetelmiä on kritisoitu sopimattomiksi nyky-yhteiskunnan haasteisiin (Hannafin & Land 1997).

Sites -tutkimusohjelman (Kankaanranta & Puhakka 2008, 5) mukaan eri maissa on strategisilla suuntauksilla pyritty ohjaamaan tietotekniikan käyttöönottoa, niin että se tukisi oppilaiden kasvamista yhä tietointensiivisempään ja nopeasti muuttuvaan maailmaan. Suomessa tietoyhteiskunnan käsite nousi esille vuonna 1994 julkaistun ensimmäisen tietoyhteiskuntastrategian myötä, ja sitä kehitettiin edelleen vuoden 1998 strategiassa (Valtioneuvoston kanslia 2006, 11). Tietoyhteiskunta -ajattelu alkoi näkyä Opetusministeriön strategioissa vuonna 1995 ja se konkretisoitui Kankaanrannan ja Puhakan (2008, 6) mukaan Suomen kouluissa vuosikymmenen lopun aikana lisääntyneinä tietokoneina ja verkkoyhteyksinä.

Nykyistä edeltävä tietoyhteiskuntaohjelma vuosille 2003 - 2007 kuvasi pyrkimyksiään seuraavasti: "*Hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman tavoitteena on tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntämällä lisätä kilpailukykyä, tuottavuutta, alueellista ja sosiaalista tasa-arvoa sekä kansalaisten hyvinvointia ja elämänlaatua.*" (Tietoyhteiskuntaohjelma 2003-2007).

Samaan aikaan Opetusministeriön koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma

vuosille 2004 - 2006 pyrki saattamaan tieto- ja viestintätekniiikan (tvt) yhä lähemmäksi oppilaitosten arkea ja lisäämään niin kansalaisten perusvalmiuksia sähköisen asioinnin osalta kuin myös kehittämään sähköistä oppimateriaalia pedagogisesta näkökulmasta. (Opetusministeriö 2004). Vuosien 2004 - 2007 tietoyhteiskuntaohjelman työ jatkuu nykyään Liikenne- ja viestintäministeriön alaisuudessa arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunnassa. Sen alaisuudessa toimivalla Tieto- ja viestintäteknikka koulun arjessa -hankkeella on visiona, että vuonna 2011 Suomen kouluilla on käytettävissä uusia toimintamalleja ja käytänteitä tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäyttöön ja sähköisen median hyödyntämiseen.

3.2 Oppimisteoriat ja tietotekniikan rooli

Opetukseen käytettävät opetusmenetelmät sekä opettajan näkemys oppimisesta ovat keskeisessä osassa keskusteltaessa tietotekniikan opetuskäytöstä. Opettajien oppimiskäsitysten voidaan olettaa vaikuttavan myös tv:n opetuskäyttöön. Hermansin, Tondeurin, van Braakin ja Valcken (2008) tutkimuksen mukaan opettajien oppimiskäsityksellä vaikuttaa olevan merkitystä myös siihen, millä tavoin opettajat ottavat tietotekniikkaa osaksi opetustaan. Seuraavassa on lyhyt läpileikkaus perinteisimmistä oppimisen teorioista sekä tietotekniikan roolista oppimisessa.

3.2.1 Behaviorismi oppimisen perustana

Behavioristinen näkemys oppimisesta oli vallalla 1920-luvulta aina 1960-luvulle saakka. Se syntyi yhdysvaltalaisen John B. Watsonin ajatuksesta, että käyttäytyminen on tulosta ehdollistumisperiaatteita noudattavasta oppimisesta (Kuusinen 1995, 29). Klassisessa ehdollistumisessa on kyse tilanteesta, jossa jokin toistuva ärsyke johtaa aina johonkin tiettyyn ehdottomaan reaktioon. Ärsykkeen kohteen ajatellaan oppivan ennakoimaan ehdotonta ärsykettä ja reagoimaan siihen aina sen mukaisesti. Käytännön opetustyössä behavioristisen lähestymistavan on toisinaan arveltu aliarvioivan ihmisen luontaista aktiivisuutta. Behaviorismin pohjalta oli kuitenkin selkeää kehittää opetussuunnitelmia, koska oppiminen voitiin nähdä tavoitteiden, tehtävien ja oikeiden reaktioiden vahvistamisen mukaisena sarjana (Kuusinen 1995, 16).

Opetuksessa behaviorismi näkyy tyypillisimmin erilaisina palkkioina ja rangaistuksina, joilla pyritään heikentämään ei haluttuja ja vahvistamaan haluttuja piirteitä. (Tynjälä 2004, 30) Käytännössä ongelmaksi voi muodostua esimerkiksi tilanne, jossa oppilas saa palkinnon tehtävien nopeasta suorittamisesta, mahdollisimman hyvän tuloksen sijaan. Esimerkkinä tästä voidaan pitää palkintoa tehtävän, kuten esimerkiksi kokeen nopeasta suorittamisesta sen sijaan, että palkitseminen koskisi onnistumista kokeessa. (Tynjälä 2004, 99)

Merkityksellisin behaviorismin teoria tietotekniikan käytöstä opetuksessa oli *ohjelmoidun opetuksen malli*. Ohjelmoidun opetuksen taustalla oli ehdollistuminen ja siinä ajatuksena oli jakaa opetettava aines pienempiin vaiheisiin, jotka sitten muodostivat laajemman kokonaisuuden. Mallia sovellettiin erityisesti oppimateriaalin tekemistä ohjaamaan. Ohjelmoidussa opetuksessa oppilaalle pyritään antamaan mahdollisimman nopea palaute onnistumisesta ja siten motivoida häntä tehtävien suorituksen aikana. (Lehtinen ym. 2007, 62) Tämä näkyy nykyäänkin joidenkin vanhempien opetusohjelmien rakenteissa, joissa oppilas suorittaa lineaarisesti tiettyjä tehtäviä ja saa palkitsevaa palautetta ja mahdollisuuden siirtyä tehtävissä eteenpäin hyvän suorituksen jälkeen. (Salovaara, 2004)

Tynjälän (2004, 39) mukaan behavioristisen pedagogiikan mukainen opetus voidaankin järjestää seuraavien vaiheiden mukaisesti:

1. Käyttäytymistavoitteiden asettaminen
2. Oppimateriaalin jakaminen osakomponentteihin
3. Sopivien käyttäytymisen vahvistajien valitseminen
4. Opetuksen toteutus vaihe vaiheelta edeten
5. Tulosten arviointi

Kokonaisuudessaan behavioristisen ajattelun ei katsota huomioivan lainkaan mentaalisten ja mielen sisäisten prosessien vaikutusta, vaan se keskittyy pelkästään ulkoisen toiminnan havaitsemiseen. Nykyään vallalla olevan konstruktivisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on kuitenkin ensisijaisesti yksilön aktiivinen, sisäinen prosessi, jossa keskeistä on oppijan kognitio eli tiedonkäsittely.

3.2.2 Oppiminen tiedon rakentamisena

Vaikka behavioristisen ajattelun voidaan nähdä vaikuttavan edelleen oppimisen taustalla, nykyään keskeisimpänä oppimisen teoriana on konstruktivistinen oppimiskäsitys. Konstruktivistinen ajattelu keskittyy kognitiiviseen ajatteluprosessiin, jonka aikaisempi behaviorismi jätti käytännössä kokonaan huomioimatta (Tynjälä 2004, 21). Toisin kuin behavioristisessa ajattelussa, konstruktivistinen oppiminen nähdään luovana prosessina, passiivisen tiedon vastaanottamisen sijasta. Konstruktivistisessa oppimisessa ajatellaan yksinkertaistettuna, että tieto ei ole koskaan oppijasta riippumatonta ja objektiivista, vaan henkilön itsensä rakentamaa. Näin ollen ihmisen ajatellaan rakentavan, valikoiden, tulkiten ja jäsentäen tietoa suhteessa omaan aiempaan kokemukseensa ja tietoihinsa. (Tynjälä 2004, 37-39)

Käytännössä konstruktivismi ei kuitenkaan ole yksi yhtenäinen oppimisen teoria, vaan tiedon olemuksen paradigma jolla on useita suuntauksia. (Tynjälä, 2004. 38) Näistä päällimmäisinä ovat yksilökonstruktivismi ja sosiaalinen konstruktivismi, jotka Tynjälän (2004, 39) mukaan voidaan jakaa alasuuntauksiin.

Yksilökonstruktivismi rakentuu pääasiallisesti Immanuel Kantin sekä Jean Piaget'n ajatuksiin ja radikaalin konstruktivismin filosofiseen paradigmaan. Oppimispsykologisesti suuntausta kutsutaan kognitiiviseksi konstruktivismiksi. Sen mukaisessa oppimisessa keskeistä on oppijan itsensä sisäinen säätely ja kokemuksellisuus havaintojen ja aikaisemmin opitun pohjalta. (Tynjälä 2004, 39-41)

Sosiaalisen konstruktivismin mukaan oppiminen on tiedon sosiaalista rakentamista ja keskeisenä ajatuksena on, että oppimista ei voida ajatella ilman sosiaalisia suhteita. Tällöin oppimisessa on keskeistä sen vuorovaikutukselliset ja yhteistoiminnalliset prosessit. (Tynjälä 2004, 39)

3.2.3 Tietotekniikan mahdollisuudet ja haasteet oppimisessa

Tietotekniikan merkitys koulujen käytänteissä on kokenut suuren muutoksen jo pidemmän ajan kuluessa. Alun perin tietotekniikan käyttö kouluissa on saattanut keskittyä pelkille atk-tunneille, mutta nykyään tietotekniikan ajatellaan muuttavan opetusta, oppi-

mista sekä niihin liittyviä pedagogisia käytäntöjä (esim. Watson 2006). Esimerkiksi 1980 -luvulla Logo -ohjelmointikielen kehittäjänä tunnetuksi tullut Seymour Papert (Papert 1985) näki tietokoneiden mahdollisuudet erityisesti Piaget'n konstruktivistisen ajattelun kautta. Papertin ideana oli, että tietokoneet voisivat toimia välineenä, joilla lapset voisivat itse rakentaa osaamistaan, esimerkiksi ohjelmoinnin avulla. Papert toteaakin kirjassaan *Lapset, tieto, ajattelemisen taito* seuraavaa:

"Monissa kouluissa tietokoneavusteinen opetus tarkoittaa nykyään sitä, että pannaan tietokone opettamaan lasta. Joku saattaa jopa ilmaista niin, että tietokonetta käytetään ohjelmoimaan lasta. Minun näkemykseni mukaan lapsi ohjelmoi tietokonetta, ja tehdessään niin hän saa tunteen siitä, että hän hallitsee mitä moderneinta ja voimakkainta teknologiaa" (Papert 1985, 13)

Kuten aiemmin todettiin behavioristiseen ajatteluun perustuvia opetusohjelmia on kritisoitu siitä, että ne rakentuvat valmiiksi ohjelmoitujen tehtävien pohjalle ja palkitsevat lasta onnistumisen myötä. Nykyään tietokoneet nähdään ennemminkin tapana tukea konstruktivistista oppimista ja mahdollisuutena muuttaa opettajan roolin, opetustapojen, opiskelijoiden yhteistyön ja opetustehtävien luonnetta (esim. Ilomäki 2008, 24. Kankaanranta & Puhakka 2008, Kozma 2003).

Vaikka näkemykset tietotekniikan mahdollisuuksista ovatkin suureellisia, on havaittu, että todellisuudessa opetuksen toimintatapojen muuttaminen voi olla haastavaa. Esimerkiksi Watson (2001) toteaa artikkelissaan, että useista eri valtioiden suunnitelmista ja investoinneista huolimatta teknologia jää usein varsin ulkopuoliseksi pedagogisista käytänteistä. Saman ovat todenneet useat muut tutkimukset (esim. Ilomäki 2008, Kaisto 2007). Pelkkä teknologiakeskeinen tietotekniikan tuominen kouluihin ja uskomus, että se sinällään muuttaa opetuskäytäntöjä ei ole riittävää, vaan on ymmärrettävä opettajien halukkuutta ottaa teknologia osaksi omaa opetustaan (Hermans ym. 2007). Jotta tietotekniikalla olisi kouluissa oikeasti merkitystä, tulisi teknologiaa olla riittävästi ja ennen kaikkea opettajilla taitoa hyödyntää sitä tehokkaasti työssään.

3.3 Tietotekniikka opettajan apuvälineenä

Kaiston ym. (2007, 149) mukaan tietotekniikasta on tullut opettajille arkinen työväline etenkin opetuksen suunnittelussa. Opettajat tunnistavat tietotekniikan mahdollisuudet ja ovat kiinnostuneita käyttämään teknologiaa myös opetuksessa, kunhan heille pystytään perustelevaan, miten se voi helpottaa heidän työprosessejaan (Haaparanta 2008, 198). Suurin osa opettajista tarvitsisi lisäksi tietoa tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tavoitteista ja lähtökohdista (Kaisto ym. 2007, 149)

Opettajan rooli on tietotekniikan kehityksen ja käyttöönoton myötä muuttunut tai muuttumassa ratkaisevasti. Opettaja on yhä enemmän siirtymässä tietoa jakavasta henkilöstä tiedon hankintaa ohjaavaksi toimijaksi, joka ei tiedä ja jonka ei tarvitse tietää vastauksia kaikkiin kysymyksiin. Sen sijaan opettajan tehtävänä on yhä enemmän pyrkiä ohjaamaan oppilaat oikean tiedon lähteille ja arvioimaan sen luotettavuutta. (Ilomäki & Lakkala 2006, 194-195)

Teknologian mukaantulon opetustyöhön on katsottu vaativan opettajilta ammattiosaamisen kehittämistä. Wepnerin ja Taon (2002) mukaan tämä tarkoittaa käytännössä uusien välineiden käytön vaatimaa oppimista. Lisäksi Wepner & Tao (2002) näkevät, että opetuksen valmistelu vaatii teknologian myötä enemmän aikaa kuin aiemmin. Arkiajattelussa lisääntyvä opetusteknologia onkin helppo nähdä opettajaa väsyttävänä ja uuvuttavana tekijänä.

Haaparannan (2008) mukaan teknologia ei välttämättä ole suoranainen syy opettajien työssä väsymiseen. Haaparanta (2008, 168) selittää tätä muun muassa teknologian arkipäiväistymisellä. Suurin osa opettajista alkaa olla hyvin tottuneita tietotekniikan käyttämiseen, jolloin uusi teknologia ei sinänsä välttämättä aiheuta ongelmia. Enemminkin hän näkee tietotekniikan opettajia innostavana tekijänä, joka antaa uusia mahdollisuuksia opettajien arkeen.

Se, miten opettajat käyttävät tietotekniikkaa omassa opetuksessaan on nykyisellään kiinni hyvin paljon opettajan omasta päätöksestä (Ilomäki 2008, 33). Haaparannan (2008) mukaan suomalainen koulujärjestelmä ei aseta tiukkoja vaatimuksia sille, miten

opettajan tulisi opettaa, vaan käytännössä hän voi valita menetelmänsä varsin vapaasti.

Kaiston ym. (2007, 20) mukaan menetelmien vapaus on ongelmana erityisesti tietotekniikan käytössä. Koska koulujen sisällä vakiintuneita tai sovittuja käytäntöjä ei juuri ole, kehittävät opettajat omat työtapansa itse. Tällöin esimerkiksi opettajayhteisöjen tai koulujen yhteisen tiedon kautta saatavaa kokemusta ei saada tarpeeksi hyvin hyödynnettyä. Samaten Ilomäki (2008, 37) näkee ongelmaksi pyrkimyksen tuoda teknologiaa koulujärjestelmään, jonka mukaan sitä ei alun pitäen ole suunniteltu. Käytännössä ongelmaksi tällöin saattaa muodostua esimerkiksi lyhyiden ja aiheeltaan jatkuvasti vaihtuvien oppituntien suhde.

3.4 Tietotekniikan ja opetuksen ongelmia

Tyypillisimmät tietotekniikan infrastruktuurin ongelmat liittyvät koneiden lukumäärään, niiden sijaintiin ja tekniseen ylläpitoon. Opettajien työskentelyn kannalta ongelmaksi muodostuvat tilanteet, joissa teknologian toimivuuteen ei voida luottaa, koneet ovat varattuja tai ne sijaitsevat opetuskäytön kannalta hankalasti.

Sites 2006 -tutkimuksessa tietotekniikan suurimmiksi käytönesteiksi osoittautuivat rehtorien ja tietotekniikasta vastaavien opettajien mielestä erityisesti opettajien ajan- ja tietoteknisten taitojen puute. Yhteisenä puutteena tutkimuksessa ilmeni myös digitaalisen välineistön vähäisyys. Huomionarvoista on myös, että peräti 40% opettajista koki, että heillä ei ole tarvittavia pedagogisia taitoja tietotekniikan hyödyntämiseksi. (Kankaanranta & Puhakka 2008, 61-62)

Myös Haaparanta (2008, 197) yhtyy ajatukseen opettajilla olevaan ajan ja taitojen puutteesta. Hänen mukaansa suurimpana käytännön ongelmana saattaa olla laitteiden riittämättömyys. Opetuksen kannalta suurempi ongelma hänen mukaansa kuitenkin on, ettei tarjolla olevia laitteita osata hyödyntää opetuksessa.

Mikä sitten on syynä tieto- ja viestintä tekniikan vähäiseen pedagogiseen käyttöön? Yksi selittävä tekijä saattaisi olla asenteissa. Esimerkiksi Sites 2006 -tutkimukseen osallistuneista suomalaisrehtoreista alle puolet arvioivat tietotekniikan käytön hyvin merki-

tykselliseksi opetuksen ja oppimisen kannalta (Kankaanranta & Puhakka 2008, 38). Noin 80% rehtoreista arvioi kuitenkin tietotekniikan käytön melko tärkeäksi erityisesti oppimismotivaation, yksilöllisten oppimiskokemusten ja työelämän valmiuksien antamisen kannalta. Arvioituista käyttötarkoituksista kuitenkin kolmanneksi viimeisimpänä oli tietotekniikan vaikutus *pedagogisten lähestymistapojen muutokseen*, jota erittäin tärkeänä piti alle 20% vastanneista.

Pedagogisen sovellettavuuden puutetta voidaan selittää toisaalta myös tottumuksilla. Vaikka opettajat tietäisivät teknologian mahdollistavan uusia pedagogisia käytäntöjä, on usein helpompi pitäytyä vanhoissa ja tutuissa tavoissa tehdä asioita. Opettajalla saattaa olla samanaikaisesti teorioita oppimisesta, joita hän tietoisesti kannattaa sekä vähemmän tiedostettuja arkiteorioita, joita hän kuitenkin käytännön työssään soveltaa (Ilomäki & Lakkala 2006, 185). Opettajien käsityksiin oppimisesta vaikuttavatkin Hermansin ym. (2008) mukaan aikaisemmat ammattialan kokemukset, opettajaopinnot ja kokemukset omasta lapsuudesta ja kouluajasta. Nämä kokemuksista nousevat käsitykset ovat siten hyvin vakaita ja hitaasti muuttuvia.

Beckerin ja Ravitzin (2001) mukaan tietotekniikkaa välttävien opettajien ja "perinteisten" opetusmenetelmien välillä on yhteys. Perinteisillä opetusmenetelmillä he tarkoittavat tiukasti ohjattua pedagogiikkaa, jossa tietoa pyritään kaatamaan oppilaiden päähän. Sen sijaan konstruktivistisempaa lähestymistapaa soveltavien opettajien keskuudessa myös tietotekniikan käyttö oli suositumpaa.

Näin ollen tietotekniikan avulla opetustapoja on siis mahdollista kehittää, mutta muutoksen esteenä voivat olla ne tutut ja turvalliset tavat tehdä asioita. Todellinen tietotekniikan sulautuminen vaatineekin osalta opettajista varsin suurta muutosta ja siten myös vahvaa ulkopuolista kannustusta.

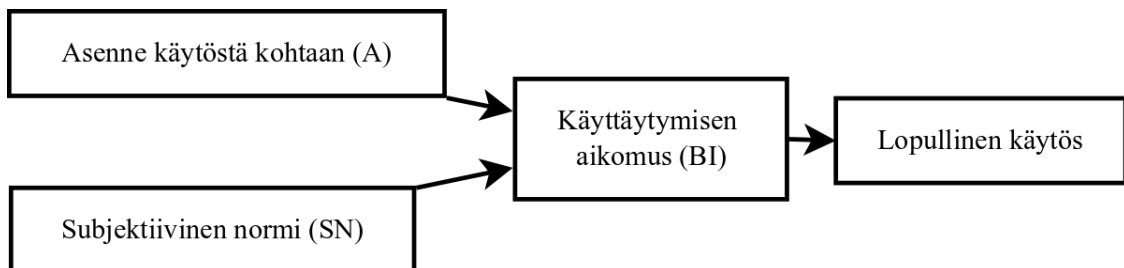
4 TEKNOLOGIAN HYVÄKSYTTÄVYYS JA KÄYTTÖKELPOISUUS

Tutkimuksen teoriapohja rakentuu käyttökelpoisuuden ja hyväksyttävyyden käsitteiden ympärille. Tämän luvun tarkoituksena on tunnistaa teorioita, jotka selittävät ihmisten asenteita ja suhtautumista teknologiaa kohtaan ja selvittävät sitä, miten teknologia koetaan hyödylliseksi ja käytettäväksi.

4.1 Teknologian hyväksymismalli

Teknologian hyväksymisestä koskevista teorioista kenties tunnetuin on Technology Acceptance Model (jatkossa TAM -malli) (Davis, Bagozzi & Warshaw 1989). Se pyrkii selittämään niitä tekijöitä, joiden mukaan tietoteknisiä ratkaisuita hyväksytään käyttöön. TAM -malli pohjautuu osittain Fishbeinin & Ajzenin (1975) kehittämään perustellun toiminnan teoriaan (Theory of reasoned action, jatkossa TRA).

TRA on yleinen malli, jonka tavoitteena on ihmisten käyttäytymisen ennustaminen henkilön asenteen perusteella. Mallin mukaan ihmisen aikomusta käyttäytyä tietyllä tavalla (BI) voidaan ennustaa kahden eri komponentin perusteella, joita ovat subjektiivinen normi (SN) sekä asenne käyttäytymistä kohtaan (A) (Fishbein & Ajzen 1975, 381). Komponentit ja niiden väliset yhteydet on hahmoteltu KUVIOSSA 4.1.

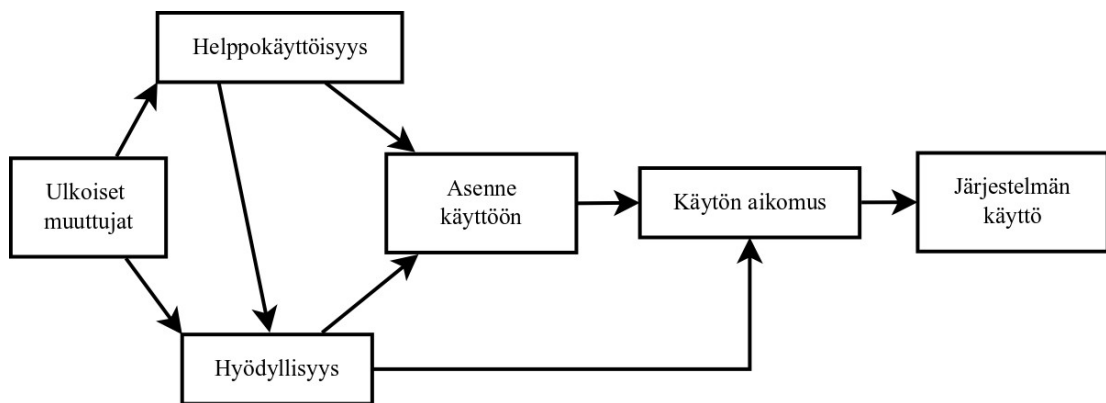


KUVIO 4.1: TRA:n komponentit (Fishbein & Ajzen 1975)

Subjektiiivisella normilla (SN) tarkoitetaan sosiaalisia tekijöitä, kuten esimerkiksi muiden ihmisten odotuksia käyttäytymisestä, jotka vaikuttavat henkilön tekemiin päätöksiin. *Henkilön asenne (A)* taas muodostuu hänen uskomuksistaan toimintaa kohtaan, jolloin hän saattaa miettiä esimerkiksi sen mukavuutta tai turvallisuutta. Mikäli henkilön asenne toimintaa kohtaan on positiivinen ja muut tukevat toimintaa, on teorian mukaan todennäköistä, että henkilö myös suorittaa toiminnan. (Fishbein & Ajzen 1975, 6)

TAM -mallissa TRA:n komponentit on korvattu kahdella teknologian hyväksymistä mittaavalla tekijällä, jotka ovat järjestelmän *helppokäyttöisyys* (ease of use) ja *hyödyllisyys* (usefulness). Davisin ym. (1989) mukaan ihmiset pyrkivät käyttämään tietoteknistä ratkaisua, jos he olettavat tai kokevat siitä olevan hyötyä esimerkiksi työnsä kannalta. Toisaalta oletus järjestelmän hyödyllisyydestä käyttäjälleen ei vielä riitä, mikäli henkilö ei usko oppivansa sitä käyttämään. (Davis ym. 1989) Käytännössä TAM -mallia voidaan soveltaa esimerkiksi antamaan palautetta järjestelmän kehittäjille käytössä olevasta järjestelmästä tai selvittää sen käyttöönotossa olevia ongelmia (Adams, Nelson, Todd 1992, 227).

KUVIOSSA 4.2 on kuvattuna TAM -mallin komponentit ja niiden väliset yhteydet.



KUVIO 4.2: TAM -mallin rakenne ja komponentit (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

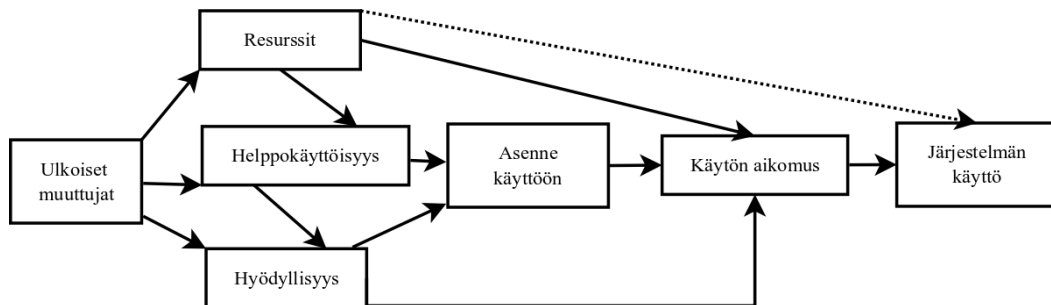
Mallin mukaan henkilön asenne järjestelmän käyttöä kohtaan muodostuu kokemuksesta sen helppokäyttöisyydestä ja hyödyllisyydestä, sekä niihin vaikuttavista ulkoisista

muuttujista. Muodostuneella asenteella on lopulta suora yhteys siihen, tullaanko järjestelmää käyttämään vai ei.

4.2 Resurssien vaikutus teknologia-asenteeseen

Mathieson, Peacock & Chin (2001, 87) pitävät alkuperäisen TAM -mallin heikkoutena sitä, ettei se huomioi lainkaan mahdollisia käytön edessä olevia esteitä. Esimerkkinä voidaan pitää henkilöä, jonka mielestä tietty järjestelmä on sekä helppo käyttää että hänen työnsä kannalta hyödyllinen. Näin ollen hänen kokonaisasenteensa kyseistä teknologiaa kohtaan on myönteinen. Ongelmana kuitenkin saattaa olla, että henkilö on estynyt käyttämään järjestelmää ajan, laitteiden tai muun resurssipulan vuoksi.

Mathieson ym. (2001) ovatkin lisänneet kirjallisuuteen ja laajaan kyselytutkimukseensa pohjautuen alkuperäiseen TAM -malliin *havaittujen resurssien* komponentin (KUVIO 4.3).



KUVIO 4.3: Laajennettu TAM -malli, jossa on huomioitu resurssien vaikutus (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

Kuten kuviosta voidaan todeta, resurssien komponentti on ominaisuutena rinnastettavissa helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden kanssa (Mathieson ym. 2001). Resurssien liittymistä erityisesti helppokäyttöisyyteen voidaan selittää esimerkiksi sillä, että enemmän kokemusta (resurssi) omaava henkilö saattaa kokea järjestelmän myös helppokäyttöisempänä.

Mathieson ym. (2001, 90) ovat kirjallisuuden pohjalta ryhmitelleet resurssit neljään ryh-

mään, joita ovat käyttäjään liittyvät tekijät, toisten tuki, järjestelmään liittyvät tekijät sekä yleiset järjestelmän hallintaan liittyvät tekijät. Ryhmiä ei Mathiesonin ym. (2001) mukaan tule pitää täydellisenä listana, mutta se antaa kuvaa siitä mitä resurssit voivat olla.

Käyttäjään liittyvät tekijät ovat päätöksen tekevään yksilöön liittyviä ominaisuuksia, jotka kuvaavat esimerkiksi tämän taitoja tai osaamista. Muita vastaavia ominaisuuksia voivat olla demografiset tekijät kuten ikä tai sukupuoli.

Toisten antama tuki kuvaa sitä tuen ja avun määrää, jota esimerkiksi muut organisaatiossa toimivat voivat kyseiselle yksilölle antaa. Mathieson ym. (2001, 90) tarkoittavat tällä pääasiassa organisaation omaa IT -tukihenkilöstöä.

Järjestelmään liittyvät tekijät koostuvat pääasiassa järjestelmän omista ominaisuuksista kuten sen saavutettavuudesta, kustannuksista tai käyttöohjeista. Esimerkkinä voidaan pitää tilannetta, jossa koululla käytössä olevan tietojenkäsittely-ympäristön koneisiin ei kaikilla opettajilla tai oppilailta ole niiden vähäisen määrän tai hankalan sijainnin takia pääsyä.

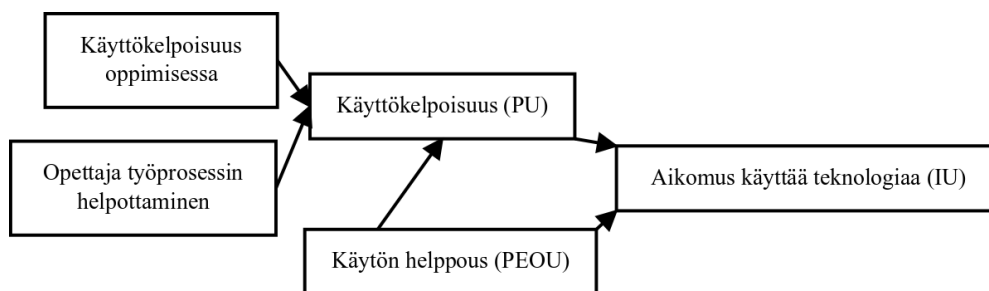
Yleiset järjestelmään liittyvät tekijät keskittyvät järjestelmää koskeviin uskomuksiin ja yksilön mahdollisuuksiin hallita sitä.

4.3 Opettajien TAM -malli

TAM-mallista on kehitetty erityisesti opettajien teknologia-asenteen ennustamiseen käytettävä malli (Haaparanta 2008, 78). Mallin mukaan opettajan aikomus käyttää teknologiaa omassa työssään syntyy kahden tekijän, *käyttökelpoisuuden* (Perceived usefulness) ja *helppokäyttöisyyden* (perceived ease of use) kautta. Haaparannan (2008, 77) käyttämä käsite käyttökelpoisuus² voidaan nähdä synonyyminä TAM-mallin yhteydessä käytetyn hyödyllisyyden käsitteen kanssa.

2 Haaparannan (2008) käyttökelpoisuuden käsitettä ei tule suoraan sekoittaa myöhemmin esiteltävään Nielsenin (1993) ja tutkimuksessa muuten käsiteltävään käyttökelpoisuuden käsitteeseen.

Haaparannan (2008, 77) mukaan koulujen teknologian käyttöönotossa ei voida ajatella pelkkiä teknisiä lähtökohtia, vaan huomioon on otettava myös pedagoginen näkökulma. Opettajien TAM -mallissa ajatuksena onkin, että opettaja ajattelee teknologian käyttökelpoisuutta niin omastaan kuin oppilaidenkin näkökulmasta (KUVIO 4.4).



KUVIO 4.4: Opettajien TAM -malli (Haaparanta 2008)

Opettajan *Omasta näkökulmasta* teknologian hyödyllisyys tulee kuvion perusteella esille arkipäivän työtehtäviä helpottavana tekijänä. Tällöin asenne teknologiaa kohtaan on positiivinen ja aikomus käyttää teknologiaa jatkossa on suurempi. Mikäli teknologia haittaa opettajan omaa työprosessia, muuttuu asenne negatiivisemmaksi ja samalla todennäköisesti vähenee halukkuus käyttää järjestelmää.

Haaparannan (2008, 79) mallin mukaan opettaja tarkastelee teknologiaa myös *oppilaiden näkökulmasta* pyrkien tukemaan mahdollisimman hyvin heidän oppimistaan. Mallin perusteella opettajat voivat kokea oppilaiden oppimisen jopa niin tärkeänä, että ovat valmiita ottamaan käyttöön sellaista teknologiaa, joka voi monimutkaistaa heidän omaa työtään.

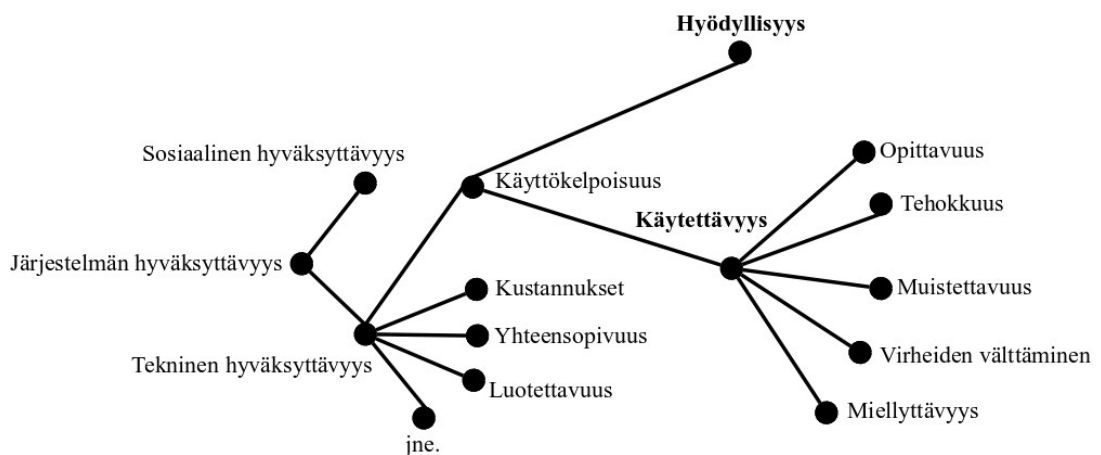
TAM -mallin soveltuvuutta nimenomaan suomalaisten opettajien teknologian hyväksymiseen Haaparanta pitää hyvänä erityisesti siitä syystä, että Suomessa opettajilla on mahdollisuus valita opetusmenetelmänsä varsin vapaasti ja siten käyttää myös teknologiaa varsin vapaaehtoisesti. Kyseinen malli ei siten välttämättä sovi suoraan eri maiden opettajien teknologia-asenteen selvittämiseen, koska heidän työtään säätelevät säädökset voivat olla hyvin erilaisia.

Käytännössä teknologia-asenteiden mittaaminen opettajien TAM-mallissa perustuu saatutun helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden arviointiin eri väittämien perusteella. Väittämät pohjautuvat suoraan Davisin ym. (1989) kehittämiin väittämiin, joita on käytetty pohjana muissakin TAM -mallia koskeneissa laajennoksissa (esim. Mathieson ym. 2001).

4.4 Nielsenin malli tietokonejärjestelmän hyväksyttävyydestä

Eri TAM -mallien ohella, toinen tutkimukselle oleellinen taustateoria on tanskalaisen Jakob Nielsenin malli tietokonejärjestelmien hyväksyttävyydestä. Nielsen on tunnettu erityisesti tekemästään työstä käytettävyyden huomioimiseksi it-järjestelmien kehityksessä.

Nielsen (1990) esitteli 80 -luvun lopulla tietokonejärjestelmien hyväksyttävyyden tekijöitä (a model of the attributes of system acceptability) kuvaavan mallinsa, joka sisältää paljon samoja elementtejä TAM -mallin kanssa. Malli keskittyy kuvaamaan sitä rakennetta, miten hyväksyttävyyden eri osa-alueista koostuu. Toisin kuin TAM -mallissa tehdään, Nielsen ei ota kantaa yksilöiden asenteisiin. Sen sijaan hän keskittyy kuvaamaan niitä tekijöitä, joista hyvä käytettävyys rakentuu. KUVIOSSA 4.5 Nielsenin malli on kuvattu yksityiskohtaisesti.



KUVIO 4.5: Järjestelmien hyväksyttävyyden tekijät (Nielsen 1993)

Hyväksyttävyydessä (acceptability) on Nielsenin (1993) mukaan kyse siitä, täyttääkö järjestelmä sen käyttäjien sekä muiden sidosryhmien (esim. käyttäjien asiakkaat ja esimiehet) tarpeet ja vaatimukset. Tietokonejärjestelmän hyväksyttävyyttä voidaan ylätasolla jakaa kahteen osaan, jotka ovat *sosiaalinen hyväksyttävyyttä* ja *käytännön hyväksyttävyyttä*.

Sosiaalisella hyväksyttävyydellä tarkoitetaan lähinnä eettisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat järjestelmän hyväksyttävyyteen käyttäjien keskuudessa. Esimerkkinä tästä voidaan pitää hiljattain lehdissä ollutta keskustelua kouluissa käytössä olevan Wilma -järjestelmän poissaolokirjaustoiminnosta, jota myös oppilaiden vanhemmat pääsevät lukemaan (Larsson, 2008). Esimerkin järjestelmä voi olla käytännössä teknisesti hyvä viestintäväline koulun ja kodin välillä. Opettajan on helppo kirjata tunnin alussa tiedot järjestelmään ja oppilaiden vanhemmat pysyvät kärryillä siitä, miten heidän lapsensa koulussa käyvät. Oppilaiden mielestä järjestelmä ei kuitenkaan välttämättä ole sosiaalisesti hyväksyttävä, muistuttaen enemmän rikosrekisteriä. Järjestelmä voi siis olla teknisesti toimiva, mutta samalla sosiaalisesti epähyväksyttävä tietyn käyttäjäryhmän näkökulmasta.

Järjestelmän tekniseen hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat Nielsenin mukaan perinteiset *kustannukset*, *yhteensopivuus*, *luotettavuus* sekä niiden lisäksi *käyttökelpoisuus*. Käyttökelpoisuudella mitataan Nielsenin mukaan sitä, miten hyvin järjestelmä vastaa tavoitetta, joka sillä halutaan saavuttaa. Käyttökelpoisuuden päätekijöiksi Nielsen nimeää käytettävyyden ja hyödyllisyyden. (Nielsen 1990, 144)

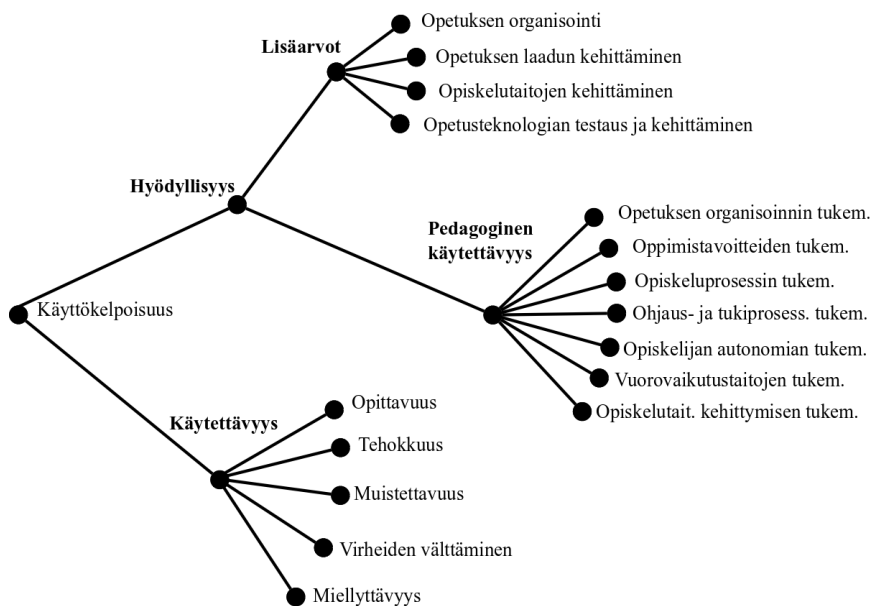
Käytettävyys on Nielsenin mukaan moniulotteinen ominaisuus, jonka osina ovat *opittavuus* (käyttäjä pääsee nopeasti tekemään työtä), *tehokkuus* (oppimisen jälkeen käyttäjän tehokkuus on korkea), *muistettavuus* (toiminnot muistetaan esim. tauonkin jälkeen), *virheiden välttäminen* (käyttäjien tekemät virheet ovat vähäisiä ja pieniä vaikutukseltaan) sekä *miellyttävyys* (käyttäjät pitävät järjestelmän käytöstä). Näihin käytettävyyden osiin perehdytään tarkemmin LUVUSSA 5 .

Hyödyllisyydellä Nielsen tarkoittaa järjestelmän kykyä suoriutua niistä tehtävistä, johon sitä käytetään. Hyödyllisyyden käsitettä ei ole sidottu pelkkään työntekoon, vaan yhtä hyvin sitä voidaan käyttää esimerkiksi oppimiskontekstissa. (Nielsen 1990, 144)

4.5 Nielsenin malli opetuskäytön näkökulmasta

Nielsenin mallia (1990) tietojärjestelmien käyttökelpoisuudesta on laajennettu ja tarkennettu käytettäväksi erityisesti opetuskäyttöön suunnattujen sovellusten arviointiin. Kaartokallio, Mäkelä, Ranta, Silius & Tervakari, A-M. 2002. sekä Nokelainen (2006) ovat erillisissä tutkimuksissaan kehittäneet Nielsenin mallia opetuskäytön kannalta.

Kaartokallion ym. (2003) tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää Suomen virtuaaliyliopistolle työväline, jolla voitaisiin arvioida opetusmateriaalin ja oppimisalustojen pedagogista käytettävyyttä. Pääpainon omassa mallissaan he asettavat Nielsenin (1990) pohjautuen käytettävyydelle ja hyödyllisyydelle. Kaartokallion ym. (2002) mukaan käytettävyys on ensisijaisesti arvioitava ominaisuus opetuskäyttöön suunnatuissa sovelluksissa. He huomauttavat kuitenkin, että pelkällä hyvällä käytettävyydellä ei opetuskäyttöön suunnatuissa sovelluksissa päästä tavoitteisiin, vaan sovelluksen on oltava myös pedagogisesta näkökulmasta hyödyllinen. Heidän mukaansa tieto- ja viestintäteknisen ympäristön hyödyllisyys rakentuu pedagogista käytettävyydestä eli siitä, miten hyvin järjestelmä tukee opetus- ja opiskeluprosessien organisointia, oppimis- ja ohjausprosesseja sekä taitojen kehittymistä sekä antaa lisäarvoa oppimisen kannalta (KUVIO 4.6).

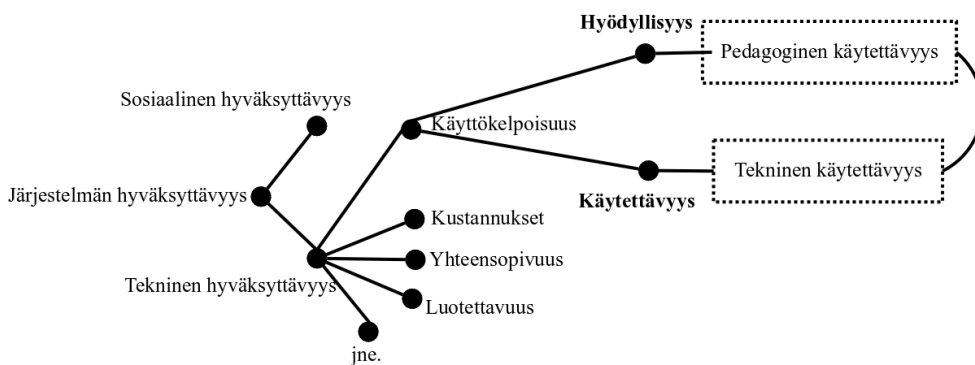


KUVIO 4.6: TVT-avusteisen opetuksen hyödyllisyyden osatekijät (Kaartokallio, Mäkelä, Ranta., Silius, & Tervakari. 2002.)

Lisäarvolla Kaartokallio ym. (2002) tarkoittavat TVT:n opetukselle tuomaa hyötyä, jolla opetuksen organisointia, laatua, opiskelutaitoja ja opetusteknologiaa voidaan kehittää perinteisiin opetusmateriaaleihin verrattuna.

Nokelainen (2006) on tutkinut pedagogisen käytettävyyden käsitettä erillään Kaartokallion ym. (2002) tutkimuksista. Hänen mukaansa oppimisympäristön hyvällä käytettävyydellä voidaan varmistaa, että oppija voi keskittyä itse oppimiseen, teknisten ongelmien tai käyttöliittymien sekavuuden sijasta (Nokelainen 2006). Myös Nokelainen (2006) pohjaa oman mallinsa Nielsenin teoriaan (1990) ja nostaa Kaartokallion ym. (2002) tapaan pedagogisen käytettävyyden osaksi opetuksen tietojärjestelmän hyödyllisyyttä. Nokelainen (2006) erottelee opetusteknologian käyttökelpoisuuden kahteen ominaisuuteen. Perinteisessä *teknisessä käytettävyydessä* keskitytään esimerkiksi tehokkuuteen ja virhetilanteiden vähyyteen. Hyödyllisyydessä taas olennaista on *pedagoginen käytettävyys* eli se miten järjestelmän toiminnot edistävät sitä käyttävän henkilön oppimista. Pedagogisessa käytettävyydessä ja sen suunnittelussa oleellisissa osassa ovat eri oppimisteoriat. (Nokelainen 2006, 178-179)

Nokelaisen kuvaus pedagogisen ja teknisen käytettävyyden suhteesta on kuvattu KUVIOSSA 4.7.



KUVIO 4.7: Järjestelmän hyväksyttävyys ja teknisen sekä pedagogisen käytettävyyden suhde (Nokelainen 2006, 148)

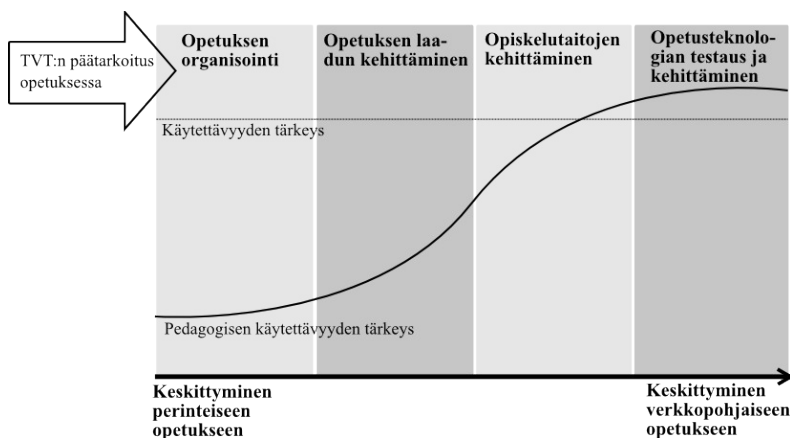
Nokelaisen mukaan pedagoginen käytettävyys on osa hyödyllisyyttä aivan kuten Kaartokallio ym. (2002) asian myös näkevät. Tarkentaakseen pedagogisen käytettävyyden

käsitettä Nokelainen (2006, 181) on muodostanut kirjallisuuden pohjalta tarkemmat kriteerit pedagogiselle käytettävyydelle. Nämä kriteerit keskittyvät arvioimaan sitä, mistä näkökulmista tiettyä oppimateriaalia voidaan arvioida sen pedagogisen käytettävyyden osalta. Nokelaisen kriteerit on esitetty seuraavassa.

- Oppijan kontrolli (Learner control)
- Oppijan aktiivisuus (Learner activity)
- Yhteistyössä oppiminen (Cooperative/Collaborative learning)
- Tavoitteellisuus (Goal orientation)
- Sovellettavuus (Applicability)
- Lisäarvo (Added value)
- Motivaatio (Motivation)
- Aiemmin opitun arvostus (Valuation of previous knowledge)
- Joustavuus (Flexibility)
- Palaute (Feedback)

Nokelaiselle lisäarvo on siis suoraan pedagogiseen käytettävyyteen kuuluva elementti, kun taas Kaartokallio ym. (2002) ajattelevat lisäarvon sen rinnalla olevaksi ominaisuudeksi (KUVIO 4.6). Nokelaisen mukaan on osattava verrata, millaista hyötyä tietokoneen käyttäminen toisi esimerkiksi paperiseen oppimismateriaaliin verrattuna.

Kaartokallio ym. (2002) liittävät pedagogisen käytettävyyden merkityksen erityisesti verkossa tapahtuvaan oppimiseen. Lähiopetuksessa suurempi merkitys on heidän mukaansa perinteisellä käytettävyydellä ja pedagogisen käytettävyyden merkitys nousee sen yli vasta verkkopohjaiseen etäopiskeluun siirryttäessä (KUVIO 4.8).



KUVIO 4.8: Käytettävyyden ja pedagogisen käytettävyyden suhde (Kaartokallio ym. 2002)

4.6 Helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden malli

Myös Keil, Beranek & Konsynski, B. (1995) lähestyvät tietojärjestelmien hyväksymistä hyödyllisyyden ja helppokäyttöisyyden näkökulmasta. Heidän mukaansa tietokoneohjelmistojen kehittämisessä painotetaan usein liikaa helppokäyttöisyyden merkitystä ohjelmiston hyväksymisestä todelliseen työkäyttöön. Ongelmallista on se, että ohjelmistojen hyväksyttävyyttä ei voida kehittää pelkästään suunnittelemalla hyviä käyttöliittymiä, vaan ihmisten on koettava teknologia myös hyödylliseksi. (Keil ym. 1995, 89)

Hyödyllisyyden (usefulness) ja helppokäyttöisyyden (ease of use) yhteyttä voidaan kuvata 2x2 ruudukossa, jossa molemmat tekijät ovat sijoitettu omille sivuilleen (KUVIO 4.9).

korkea	II Leikkikalut	IV Parhaat työkalut
Helppo käyttöisyys	I Hylätyt	III Tehokäyttäjän työkalut
matala	matala	korkea
	Hyödyllisyys	

KUVIO 4.9: Helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden ruudukko (Keil ym. 1995)

Ruudukon sivuihin liittyy lisäksi asteikko sen mukaan, onko ominaisuus tarkasteltavassa ohjelmistossa korkealla vai matalalla tasolla. Näin jokaiseen ruudukon osioon sijoituu eräänlainen arviointikategoria, johon kyseinen arvioinnin kohde voidaan sijoittaa. Nämä kategoriat ovat Keil ym. (1995, 78-79) mukaan seuraavat.

1. Ensimmäisessä ruudussa (I) sijaitsevat järjestelmät, jotka ovat sekä vaikeakäyttöisiä että hyödyllisyydeltään matalalla tasolla. Tähän ruutuun kuuluvia kohteita voidaan nimittää hylätyiksi (rejects), koska ne eivät yleensä tule hyväksytyksi käyttöön.

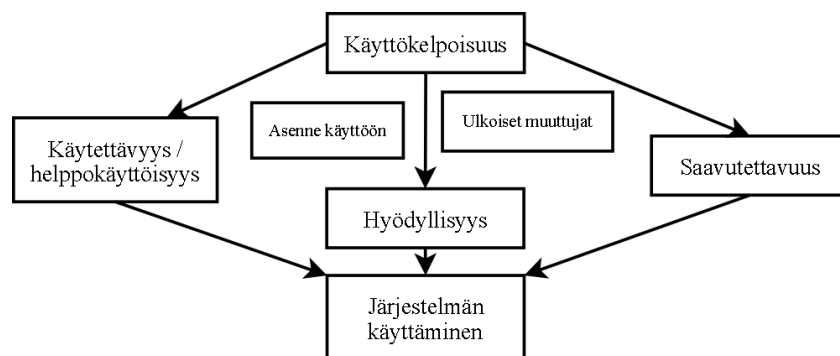
2. Toisessa ruudussa (II) sijaitsevat järjestelmät ovat helppokäyttöisyydeltään korkeaa tasoa, mutta työn hyödyllisyyden kannalta niitä ei arvosteta korkealle. Tällaiset järjestelmät saavat nimityksen leikkikalut, koska ne saattavat teknisesti ja käyttöliittymältään olla hienoja, mutta eivät juuri hyödytä työskentelyä puuttuvien ominaisuuksien takia. Näin niiden käyttö pitkällä aikavälillä ei ole kestävällä pohjalla.
3. Kolmannessa ruudussa (III) sijaitsevat järjestelmät, jotka voivat olla ominaisuuksiltaan erittäin hyödyllisiä, mutta vaikeita käyttää. Tällaisia sovelluksia voivat tyypillisesti olla erikoisohjelmistot, joita niihin perehtynyt ammattilainen osaa käyttää, mutta jotka vaikean opittavuutensa puolesta eivät sovi kaikille. Perinteinen esimerkki tällaisesta järjestelmästä on esimerkiksi tekstipohjainen komentotulkki.
4. Neljännessä ruudussa (IV) sijaitsevat järjestelmät, jotka ovat niin käytettävyydeltään kuin hyödyllisyydeltään korkeaa tasoa. Kyseiset työkalut tulevat suurella todennäköisyydellä hyväksytyksi käyttöön.

5 OPETUKSEN TIETOJENKÄSITTELY-YMPÄRISTÖN PEDAGOGINEN KÄYTTÖKELPOISUUS

Tämän luvun tarkoituksena on esitellä tutkimuksen empiirisen osuuden viitekehys. Sen taustalla toimivat edellisessä kappaleessa esitellyt teoriat sekä tutkimuksissa havaitut tyypilliset kouluympäristöjen ongelmat.

5.1 Tutkimuksen viitekehys

Kuten kolmannen luvun teoreettisen tarkastelun perusteella voidaan todeta, tietojärjestelmien käyttökelpoisuuden päätekijöinä voidaan pitää järjestelmän *käytettävyyttä* ja *hyödyllisyyttä* (Nielsen 1990, Davis ym. 1989 & Keil ym. 1995). Lisäksi tutkimuksessa huomioidaan käytettävissä olevat *resurssit* (Mathieson, Peacock & Chin 2001), joista tutkimuksen kannalta oleellisimpana kiinnitetään huomio järjestelmän *saavutettavuuteen*. Tutkimuksen viitekehys voidaan kuvata seuraavan, edellisessä luvussa käsiteltyjen hyväksyttävyyden teorioiden pohjalta tehdyn viitekehyskaavion perusteella (KUVIO 5.1).



KUVIO 5.1: Tutkimuksen viitekehys

Viitekehysen tarkoituksena on toimia yksinkertaistuksena todellisuudesta ja kuvata niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat tutkimuksen aihepiiriin. Tutkimuksessa oletetaan pedagogisesti käyttökelpoisen koulujen tietotekniikan koostuvan ensisijaisesti kolmesta ele-

mentistä, joita ovat järjestelmän *käytettävyys*, *hyödyllisyys* opetustyön kannalta ja laitteistojen *saavutettavuus*. Näiden eri tekijöiden ollessa suotuisat on todennäköistä, että järjestelmä on pedagogisesti käyttökelpoinen, mikä lisää todennäköisyyttä järjestelmän käyttöön. Kokemukseen käyttökelpoisuudesta oletetaan vaikuttavan eri taustamuuttujat kuten henkilön asenne, ikä tai sukupuoli.

Seuraavissa kappaleissa määritellään tarkemmin pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijät ja niiden sisältö.

5.2 Käytettävyys

5.2.1 Opittavuus

Opittavuuden käsite on käytettävyydestä puhuttaessa hyvin yksinkertainen. Helposti opittava järjestelmä on sellainen, jossa käyttäjältä ei vaadita suuria ponnistuksia päästä hyödyntämään sitä esimerkiksi työssään. Nielsenin (1993, 27) mukaan opittavuus on yksi tärkeimmistä käytettävyyden osatekijöistä jo pelkästään sen takia, että oppiminen on yleensä yhteydessä järjestelmän ensimmäiseen käyttökertaan.

5.2.2 Muistettavuus

Muistettavuudella Nielsen (1993, 31) tarkoittaa ominaisuutta, jonka mukaan järjestelmän tulisi tukea käyttäjän muistia ja aiemmin opittua mahdollisimman hyvin.

Koulujärjestelmissä muistettavuutta voidaan tukea esimerkiksi laitteiden toimintojen ja käyttöliittymien yhdenmukaisuudella. Tällöin käyttäjän ei tarvitsisi muistella esimerkiksi miten tietyt ohjelmat löytyvät ja toimivat tai millä työpisteellä jokin tiedosto sijaitsee.

5.2.3 Tehokkuus

Nielsenin mukaan (1993, 30) tehokkuudella tarkoitetaan erityisesti kokeneen käyttäjän selviytymistä haluamastaan tehtävästä ja esimerkiksi siihen käytettävää aikaa. Tehokkuuden merkitys mukaan kasvaa etenkin siinä vaiheessa, kun järjestelmää on jo opittu käyttämään. (Nielsen 1993, 30) Tällöin ensimmäiseltä käyttökerralta ei lähtökohtaisesti

voida odottaa korkeaa tehokkuuden astetta, koska käyttäjä joutuu keskittymään uuden oppimiseen. Tehokkuuden merkitys opetuskäytössä korostuu etenkin siinä, että opettaja voi keskittyä työssään ydintehtäväänsä eli opetukseen ja luottaa laitteiston toimivuuteen.

5.2.4 Miellyttävyys

Yksi oleellinen käytettävyyden tekijä on käyttäjän subjektiivisesti kokema järjestelmän miellyttävyys eli se, miten käyttäjä kokee järjestelmän käytön. Nielsenin (1993, 33) mukaan työympäristössä miellyttävyyden merkitys on pienempi kuin esimerkiksi viihdekäyttöön suunnatuissa järjestelmissä. Miellyttävyyteen voidaan ajatella vaikuttavan merkittävänä osana erityisesti esteettisyyden. Esimerkiksi Tractinsky, Katz ja Ikar (2000) toteavat tutkimuksessaan, että järjestelmän käytön koetun käytettävyyden ja koetun esteettisyyden välillä on selkeä korrelaatio eli ne ovat yhteydessä toisiinsa. Mitä esteettisemmäksi käyttäjät järjestelmän kokevat, sitä käytettävämpi se heidän mielestään on.

5.2.5 Virheiden välttäminen

Virheiden välttäminen liittyy pääasiassa käyttöliittymäsuunniteluun ja tilanteisiin, joissa käyttäjä tekee virheitä järjestelmästä johtuen. Nielsenin (1993, 26) mukaan järjestelmän tulisi pyrkiä estämään käyttäjää tekemästä virheitä, jotka hidastavat tämän työn tekemistä. Tässä tutkimuksessa virheiden välttäminen käsitetään laajemmin yleisinä järjestelmästä johtuvina ongelmatilanteina, jotka aiheuttavat keskeytyksiä sen käytössä.

5.2.6 Luotettavuus

Nielsenin mukaan (1993, 24) luotettavuus ei ole suoraan käytettävyyden osa-alue, vaan ensisijaisesti käyttökelpoisuuden rinnalla oleva tekijä (vrt. KUVIO 4.5). Kuitenkin koulujen tietoteknistä järjestelmää tarkasteltaessa, luotettavuuden voidaan katsoa olevan merkittävä myös käytettävyyden itsensä osatekijänä. Järjestelmähän voi olla helppokäyttöinen ja hyödyllinen, jos se toimii oikein. Mikäli järjestelmän käyttö on usein estynyt, ei sen helpposta käyttöliittymästä tai pedagogisesta soveltuvuudesta ole mitään hyö-

tyä ja tällöin käytettävyys on todella huono.

Esimerkiksi Ilomäen ja Lakkalan (2006, 185) mukaan tyypillinen ongelma kouluissa on edelleen teknologian epävarma toimivuus. Tästä johtuen opettajat joutuvatkin usein opetusta suunnitellessaan tekemään varasuunnitelman siltä varalta, että teknologia ei syystä tai toisesta toimikaan (Wepner & Tao 2002). Tällainen pelko luonnollisesti kulluttaa opettajan työaikaa ylimääräiseen suunnitteluun ja vaikeuttaa teknologiaan luottamista sekä siten opetuksen organisointia.

5.3 Hyödyllisyys ja pedagoginen käytettävyys

Tässä tutkimuksessa tietojärjestelmän hyödyllisyyden osa-alueet mukailevat Kaiston ym. (2007) jaottelua opettajien tietotekniikan hyödyntämisestä. He jakavat tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämisen siten, että se soveltuu yksilön oppimisen tukemiseen (opetusohjelmat, tiedonhaku, tiedon tuottaminen, tietojenkäsittelyn opettaminen), havainnollistamisvälineeksi sekä tiedon rakentelun ja yhteisöllisen oppimisen tueksi (yhteisöllinen oppiminen, tutkiva ja kokeileva oppiminen). Pedagogisesti käytettävän tietojenkäsittely-ympäristön katsotaan tässä tutkimuksessa tukevan näitä opettajan työn hyödyllisyyden kannalta oleellisia näkökulmia mahdollisimman hyvin.

5.3.1 Opetusohjelmien käyttö

Opetusohjelmat ovat perinteinen koulujen tietotekniikan avulla hyödynnettävä opetusväline. Kaiston ym. (2007, 47) tutkimuksessa 70% opettajista käytti opetuksessaan opetusohjelmia, joista tyypillisimmät olivat internetistä, verkko-oppimisympäristöjen kautta, oppikirjojen mukana tulleita tai esimerkiksi oppikirjan valmistajan verkkosivuilla tarjolla olevia ohjelmia. Tyypillisimpiä opettajien havainnollistamiseen käyttämiä aineistoja ovat erilaiset internet-sivustot, kaaviot, esitysgrafiikkaesitykset sekä äänet ja videot. Tutkimuksessa opettajat käyttivät opetusohjelmia lähinnä kirjatyöskentelyn rinnalla tai kerrattaessa opetettavia asioita, esimerkiksi oppituntien päätteeksi. Lisäksi opetusohjelmat nähtiin myös tukiopetuksen välineenä. (Kaisto ym. 2007, 47)

5.3.2 Tiedonhaun tukeminen

Tietoverkkojen kehittymisen myötä tietotekniikasta on tullut merkittävä tiedonhakuväline. Internetistä löytyvät oppimateriaalit ja yleiset tietolähteet tarjoavat opettajille ja oppilaille mahdollisuuden hakea verkosta esimerkiksi oppikirjojen ulkopuolelta löytyvää tietoa. Kaisto ym. (2007, 52) katsovat tiedonhaun liittyvän opetuskäytännöissä yhteen tiedontuottamisen kanssa. Kaisto ym. (2007) toteavat opettajien kokeneen tietotekniikan hyödyntämisen tiedonhakemisessa hyvänä oppimismenetelmänä, joka yhdistää eri oppiaineita ja asiasisältöjä.

Tiedonhaku voidaan nivoa yhteen myös perinteisemmän työskentelyn kanssa, jossa pyritään hankkimaan lisätietoa esimerkiksi käsin kirjoitettavaan työhön, kuvaamataiteeseen tai vaikka julisteen tekemiseen. Samalla myös mediakriittisyyden korostaminen voi toimia yhtenä tärkeänä opetuskäytäntönä, jota tiedonhaku tietoverkoista tukee. (Kaisto ym. 2007, 53)

5.3.3 Tiedon tuottaminen

Tiedon tuottaminen on tässä jaottelussa nähty toimintoina, joissa pyritään tuottamaan aineistoa esimerkiksi tiedonraportoinnin ja esittämisen avulla (Kaisto ym. 2007, 51). Tyypillisimmät työkalut tiedon tuottamiseen ovat tekstinkäsittely ja esitysgrafiikan tekeminen, joiden käytön opetusta on mahdollista integroida muun työskentelyn oheseen.

5.3.4 Tietotekniikan käytön opettelu

Kaiston ym. (2007, 49) mukaan tietotekniikan opettelua pyritään integroimaan osaksi myös muuta opetusta. Tämä tarkoittaa tekstinkäsittelyn kaltaisten perussovellusten harjoittelua muun työskentelyn ohessa. Usein ongelmaksi on kuitenkin osoittautunut työkalujen opetteluun kuluva aika ja tekniikan ongelmatilanteet, jotka vievät aikaa varsinaiselta opetukselta.

5.3.5 Opetuksen havainnollistaminen

Opetuksen havainnollistamisella tarkoitetaan tietotekniikan käyttöä esimerkiksi perin-

teisen liitutaulun tai piirtoheittimen korvaajana tai täydentäjänä. Tätä käyttötapaa on viime vuosina tukenut erityisesti erilaisten dataprojektorien lisääntyminen luokissa ja opetustiloissa. Kaiston ym. (2007, 45) mukaan kyseinen opetuskäytäntö ilmentää perinteistä ajatusta opetuksesta, jossa tieto kulkee yksisuuntaisesti opettajalta oppilaalle. Heidän tutkimuksessaan kyseinen opetuskäytäntö tuli esille opettajien haastatteluissa, joissa opettajien kuvausten perusteella havainnollistaminen oli lähinnä opetusta suuntaavaa ja ohjaavaa.

5.3.6 Yhteisöllinen oppiminen

Yhteistyötä tukevien ominaisuuksien on todettu olevan oppimateriaalien ja ohjelmistojen pedagogisen käytettävyyden kannalta merkityksellistä (Nokelainen 2006). Yhteisöllisessä oppimisessä korostuvat Kaiston ym. (2007, 55) mukaan esimerkiksi oppilaiden ryhmätyötaidot, koulujen välinen yhteistoiminta ja muut vuorovaikutustaidot. Yhteisöllinen oppiminen liittyy tutkivan ja kokeilevan oppimisen otteeseen, jolloin opittavaa asiaa lähestytään esimerkiksi eri näkökulmista ja eri tavoin. (Kaisto 2007, 54)

5.3.7 Tutkiva ja kokeileva oppiminen

Tutkiva oppiminen on yleensä yhteydessä yhteisölliseen oppimiseen ja Kaiston ym. (2007) mukaan olennainen osa konstruktivistisen opetuksen järjestämistä. Tutkivaa ja kokeilevaa oppimista voitaneen pitää ongelmalähtöisenä oppimisena, jossa oppiminen lähtee ongelman selvittämisestä. Oppilaat siis itse etsivät aihepiiriin liittyvää tietoa eri lähteistä ja eri menetelmillä.

5.4 Saavutettavuus

Käytettävyyden ja hyödyllisyyden ohella on huomioitava, että myös laitteistojen saavutettavuus on keskeisessä osassa tietojärjestelmän pedagogista käyttökelpoisuutta ajatellen. Useissa tutkimuksissa esiin tulevat nimenomaan laitteistojen sijainnin ja määrän aiheuttamat ongelmat opetuksen järjestämisen kannalta (Watson 2001; Ilomäki, Lakkala, Rahikainen, Sillanpää & Iivonen. 2004; Kankaanranta & Puhakka 2008).

5.4.1 Työpisteiden sijainti

Laitteistojen sijainnin ongelmat liittyvät pitkälti opetuksen ja oppimisen organisointiin. Vaikka koulujen tietoteknisten resurssien on havaittu parantuneen 2000 -luvun aikana (Kankaanranta & Puhakka 2008), keskeisenä ongelmana on edelleen laitteiden sijainti kouluissa.

Perinteisesti kouluissa on sijoitettu tietokoneet erillisiin tietokoneluokkiin (Watson 2001). Käytäntöä on perusteltu laitteiden helpommalla ylläpidolla, koulurakennusten infrastruktuurilla sekä perinteisillä tietotekniikan opetuksen vaatimuksilla. Suomalaisista kouluista 97%:lla suurin osa tietokoneista on sijoitettuna tietokoneluokkiin (Kankaanranta & Puhakka 2008, 24). Muita sijoituspaikkoja saman tutkimuksen mukaan ovat yleensä kirjastot ja yksittäiset luokat.

Opettajien mielestä perinteinen ratkaisu ei aina ole kovin toimiva, koska atk-luokissa oppilaat saattavat tilasta riippuen olla sijoittuneena opetustilannetta ajatellen hankalasti (Watson 2001) tai laitteiden sijoittaminen pelkästään tietokoneluokkaan ei ole kovin käytännöllistä. Oppilasryhmien liikuttelu on hankalaa, eikä koneiden käyttö ole kovin joustavaa, jos kaikki oppilaat eivät konetta edes tarvitsisi (Kankaanranta & Puhakka 2008, 24). Sama ongelma on havaittiin myös Espoossa vuonna 2002 - 2004 toteutetussa koulutoimen tieto- ja viestintäteknikan kehittämishankkeessa (Ilomäki ym. 2004), jonka loppuraportissa koneiden määrä ja sijainti todettiin yhdeksi keskeisimmäksi opetuksen esteeksi. Raportin mukaan koneita tulisi lisätä enemmän opetustiloihin ja kirjastoihin keskitettyjen atk-luokkien sijaan.

5.4.2 Toimivien työpisteiden määrä

Sitran vuonna 1998 julkaiseman koulujen tietotekniikan tilaa arvioineen hankkeen tuloksena peruskoulun yläkouluilla oli tuolloin noin yksi tietokone neljätoista oppilasta kohden (Sinko & Lehtinen, 1998). Nyt kymmenen vuotta myöhemmin, tuoreen tutkimuksen mukaan koneiden määrä on selkeästi ollut kasvussa. Yläkouluista 79%:lla oli yksi tietokone alle 10 oppilasta kohden ja 20%:lla kone peräti alle viittä oppilasta kohden. Raportissa kuitenkin huomautettiin, että erot ovat koulujen välillä edelleen erittäin

suuria, koska mukaan mahtui kouluja, joissa saattoi olla yksi kone 40 oppilasta kohden. Kannettavia tietokoneita koulujen ja etenkin oppilaiden käytössä on nykyisellään vähän, vain noin 8% kaikista tietokoneista (Kankaanranta & Puhakka 2008, 27).

Pelkkä laitteiden määrä ei kuitenkaan ratkaise saavutettavuuden ongelmia. Mikäli koneet eivät ole käyttökuntoisia ja asiallisesti ylläpidettyjä, voi koneiden käyttäminen olla hyvinkin ongelmallista. Sites 2006 -tutkimuksen mukaan 65% rehtoreista pitikin laitteiden kunnossapidon merkitystä erittäin tärkeänä. (Kankaanranta & Puhakka 2008) Kuten laitteiden määrässä myös ylläpidon järjestelyissä ja siihen käytettävässä ajassa voidaan olettaa olevan eroja koulujen välillä.

6 MENETELMÄT

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen empiirisessä osuudessa käytetty tutkimusmenetelmä. Luku jakautuu tutkimuksen aineistonhankinnan taustojen sekä aineistolle tehtyjen tilastoanalyysien kuvaamiseen. Aineistonhankinnasta kuvataan tarkemmin koehenkilöiden taustatiedot sekä kyselytutkimuksen käytännön toteutus ja taustat. Tilastoanalyysit osiossa syvennyttään tarkemmin aineistolle tehtyjen toimenpiteiden kuvaamiseen.

6.1 Aineistonhankinta

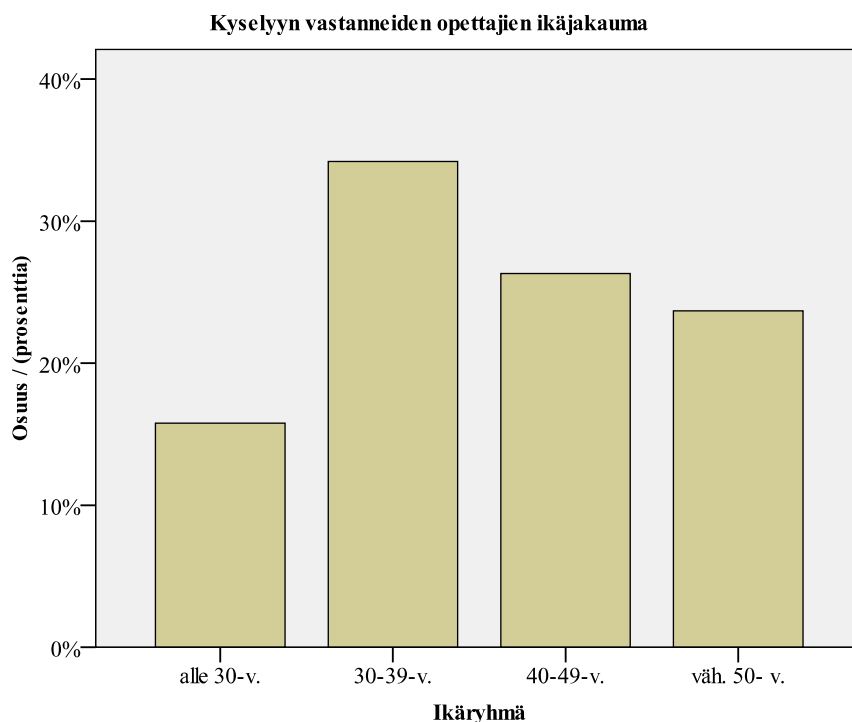
6.1.1 Koehenkilöt

Tutkimuksen kohdejoukkona olivat Opinsys Liitu -järjestelmää³ käyttävien yläkoulujen ja lukioiden opettajat. Tutkimuksen otanta oli harkinnanvarainen. Kouluja tutkimukseen osallistui yhteensä 17, yhdeksältä eri paikkakunnalta. Tutkimuksen perusjoukkona olevien opettajien kokonaismäärä ei ole tarkasti tiedossa.

Tutkimuksen perusjoukosta kyselyyn vastasi 123 opettajaa, joista 76 teki kyselyn hyväksytysti loppuun asti. Loput osallistujat jättivät kyselyn kesken vastaamatta kaikkiin kysymyksiin. Tutkimuksessa huomioitiin vain kyselyn loppuun asti tehneiden henkilöiden vastaukset.

Kyselyyn vastanneista opettajista enemmistö oli naisia, heidän edustaessa 67,1% kaikista vastanneista. Osallistujien ikäryhmistä suurimmaksi muodostui 30 - 39 -vuotiaiden ryhmä, johon kuului 34,2% vastanneista. Tämän jälkeen suurimmat ikäryhmät olivat lähes yhtä suurella osuudella 40 - 49 -vuotiaat, joita oli 26,3% sekä vähintään 50 -vuotiaat, joita oli 23,7%. Pienin edustus oli nuorilla alle 30 -vuotiailla, joita kyselyyn osallistuneista oli 15,8%. Ikäryhmien edustus on kuvattu tarkemmin KUVIOSSA 6.1.

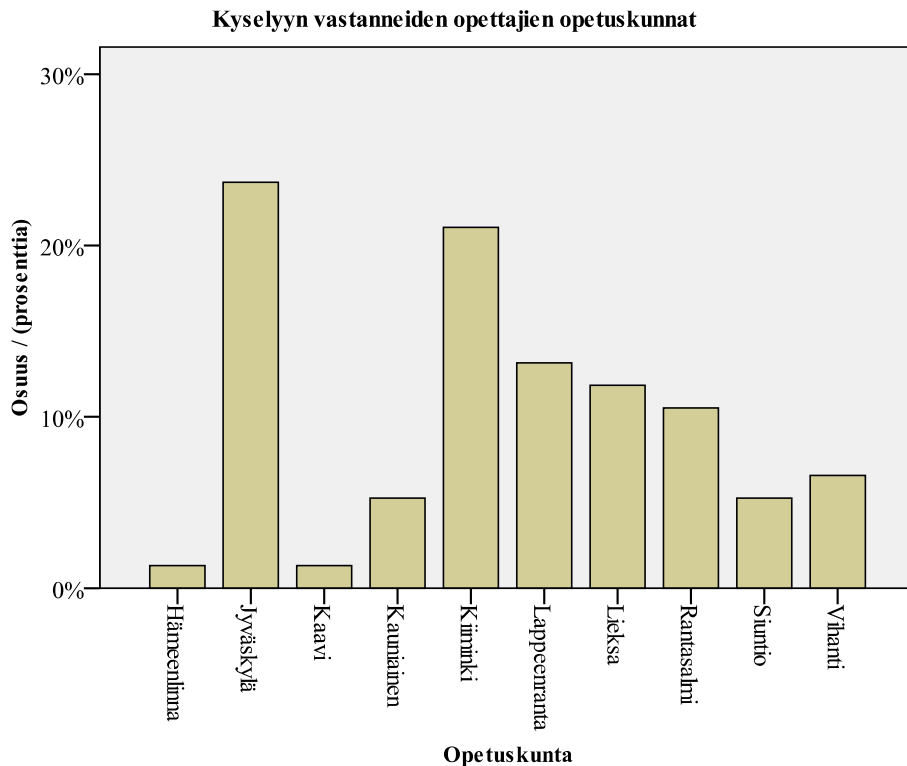
3 Opinsys Liitu -järjestelmä on kuvattu tarkemmin luvussa 2.3



KUVIO 6.1: Kyselyyn vastanneet opettajat jaettuna ikäryhmiin

Tarkasteltaessa kyselyyn osallistuneiden opettajien opetuskuntia⁴ (KUVIO 6.2) huomataan, että suurin osa vastanneista opetti joko Jyväskylässä (23,7%) tai Kiimingissä (21,1%). Seuraavaksi suurimpina noin kymmenen prosentin osuuksilla tulivat Lappeenranta (13,2%), Lieksa (11,8%) ja Rantasalmi (10,5%). Alle kymmen prosentin osuuksia vastaajista edustivat Vihanti (6,6%), Kauniainen (5,3%), Siuntio (5,3%) ja Kaavi (1%). Lisäksi yksi henkilö ilmoitti opettavansa Hämeenlinnassa, mutta tämä tieto tulee asettaa kyseenalaiseksi, koska kyseisessä koulussa ei tutkimusta virallisesti suoritettu.

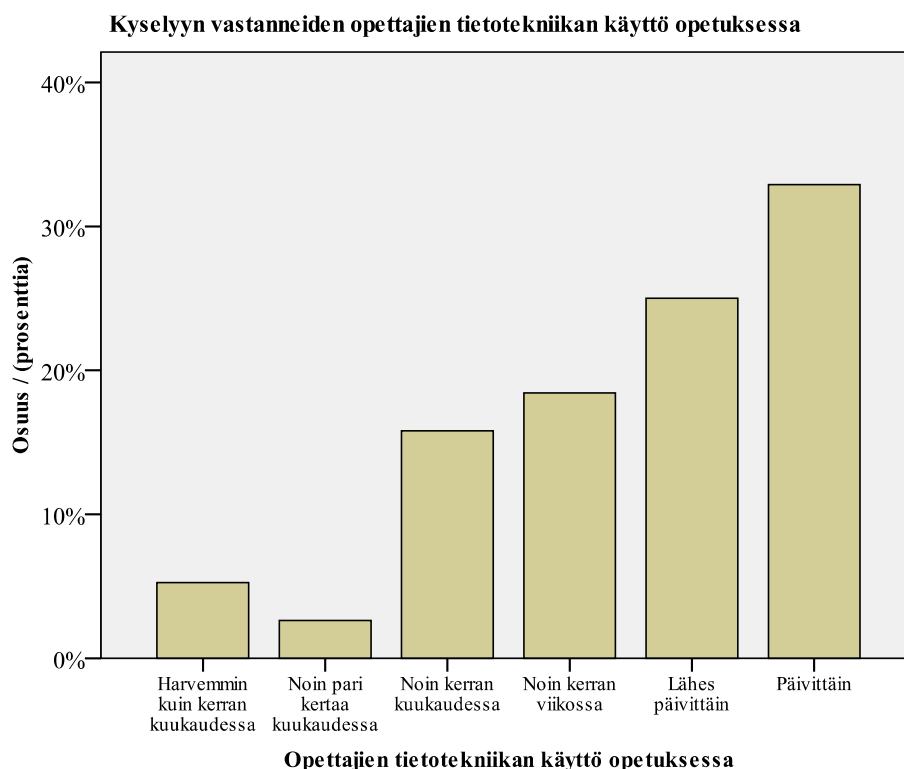
⁴ Opetuskunnalla tarkoitetaan kuntaa, jossa opettaja työskentelee. Se on siis eri asia kuin henkilön asuinkunta.



KUVIO 6.2: Kyselyyn vastanneiden opettajien opetuskunnat

Opettajista enemmistö (72,4%) ilmoitti toimivansa yksistään yläkoulun opettajina. Pelkkiä lukio-opettajia kyselyyn vastaajista oli 14,5%. Lisäksi 13,2% kyselyyn osallistuneista toimi opettajina sekä lukiossa että yläkoulussa. On huomattava, että kyselyssä oli mukana ainakin yksi yhtenäiskoulu, jossa toimivat vuosiluokat 5-9. Tällöin kyselyyn osallistui myös neljä alakoulun luokanopettajaa.

Kyselyyn vastanneista kaikki ilmoittivat käyttävänsä tietotekniikkaa opetuksessaan, mutta käytön useus vaihteli paljon. Opettajista 32,9% ilmoitti käyttävänsä tietotekniikkaa opetustyössään päivittäin, 25% lähes päivittäin ja 18,4% noin kerran viikossa. Noin pari kertaa kuukaudessa käyttäviä oli 15,8%, noin kerran kuukaudessa käyttäviä 2,6% ja harvemmin kuin kerran kuukaudessa 5,3% (KUVIO 6.3).



KUVIO 6.3: Suurin osa opettajista käytti tietotekniikkaa opetuksessaan vähintään kerran viikossa

Lopuksi kyselyssä tiedusteltiin taustatietoina opettajien kotona käytössä olevia tietotekniikkaa. Kaikilla paitsi yhdellä kyselyyn vastanneista opettajista oli kotona käytettävissä tietokone (98,7%) ja kaikilla paitsi kolmella henkilöllä (96,1%) myös internet-yhteys.

6.1.2 Kyselytutkimus

Tutkimusmenetelmäksi valittiin kyselytutkimus. Kyseisen tutkimusmenetelmän valintaa tuki mahdollisuus tavoittaa mahdollisimman monta tutkimuksen kohteena olevaa henkilöä ja samalla kerätä yhtenäistä aineistoa tutkimuksen aihepiiristä. Esimerkiksi Valli (2001, 30) toteaa kysymysten esittämisen samanlaisena kaikille koehenkilöille olevan tärkeää luotettavuuden kannalta. Muina kyselyn hyvinä puolina Valli (2001, 30) pitää tutkijan olemuksen ja läsnäolon pientä vaikutusta tutkimustuloksiin sekä kustannusten ja ajansäästön kautta saatavaa hyötyä.

Valli kuitenkin toteaa, että edelliset hyvät puolet voivat myös huonosti toteutettuna kääntyä huonoiksi puoliksi. Suurimpia ongelmia on esimerkiksi pieneksi jäävä vastausprosentti sekä kysymysten väärinymmärtämisen mahdollisuus. Palautusprosenttiin vaikuttaa Vallin (2001, 32) mukaan esimerkiksi tutkimuksen aihe, kyselyn pituus, kysymysten määrä, motivointi ja ulkoasu.

Kyselytutkimuksen kysymykset perustuivat tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa käsitellyyn teoriaan. Kyselytutkimus jakautui seuraaviin kolmeen eri osa-alueeseen.

1. Kyselyyn osallistuneiden opettajien teknologia-asenteen selvittäminen Haaparannan (2008) opettajien TAM -mallin avulla.
2. Koulujen tietotekniikan pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöiden priorisointi käytettävyyden (Nielsen 1993), hyödyllisyyden (Kaisto ym. 2007) ja saavutettavuuden perusteella.
3. Opinsys Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden selvittäminen.

Edellisiä osa-alueita käytettiin suoraan myös tuloksia analysoitaessa. Lisäksi kyselyssä selvitettiin vastauksiin mahdollisesti vaikuttaneita taustamuuttujia.

6.1.3 Kyselyn käytännön toteutus

Kyselytutkimus laadittiin Jyväskylän yliopiston Mr. Interview -kyselytyökalulla. Nettilomakepohjaa käyttämällä voitiin koordinoida vastausjärjestystä ja varmistaa tarkistusten avulla, että vastaajat olivat vastanneet kaikkiin kohtiin halutussa järjestyksessä.

Kysely järjestettiin yhdeksällä paikkakunnalla, joista osasta mukana oli kahdesta kolmeen koulua. Kyselyn levittäminen aloitettiin ottamalla yhteyttä koulujen rehtoreihin tai yhteyshenkilöihin, joilla oli mahdollisuus viedä tietoa kyselystä opettajille. Yhteydenotto tapahtui pääsääntöisesti puhelimitse, jolloin sovittiin kyselyn ajankohdasta ja sen välittämisestä eteenpäin. Lähestymistä rehtoreiden kautta pidettiin myös merkittävänä motivointitekijänä.

Kyselyn vastausajankohdaksi muodostui 16.2 - 8.3. 2009. Tästä ajasta kullakin koululla

oli yhden viikon mittainen talviloma, jolloin vastausaikaa kullakin koululla oli noin kaksi viikkoa.

6.2 Tilastoanalyysi

Tutkimuksesta kerätty aineisto analysoitiin SPSS 17.0 for Windows -ohjelmistolla. Seuraavissa kappaleissa on esitetty, miten ja mitä analyysimenetelmiä käyttäen kunkin osaluheen tulokset analysoitiin.

6.2.1 Opettajien teknologia-asenne

Opettajien TAM-mallia koskevia kysymyksiä analysoitiin pääosin Haaparannan (2008) esimerkin mukaisesti. Kysymysten asettelu oli suoraan Haaparannan (2008) tutkimuksen mukainen ja näin tuloksista saatiin vertailukelpoisia aiempien tutkimustulosten kanssa. Eroavaisuutena Haaparannan kyselyyn verrattuna oli, että vastaajilla ei ollut mahdollisuutta vastata vaihtoehdolla "en osaa sanoa".

Asennetta tietotekniikan helppokäyttöisyyttä kohtaan mittasivat seuraavat väittämät (LIITE 1. Kysymysosio C).

- c1. Tietokoneen käytön opettelu on minulle helppoa
- c2. Minulle on helppoa tulla hyväksi tietokoneen käyttäjäksi
- c3. Tietokoneen kanssa on joustavaa toimia
- c4. Tietokoneen käyttäminen on minulle selkeää ja ymmärrettävää
- c5. Kokonaisuudessaan, pidän tietokoneen käyttöä varsin helppona

Asennetta tietotekniikan opetuskäytön hyödyllisyyttä kohtaan mittasivat seuraavat viisi väittämää.

- c6. Tietokoneen käyttö opetuksessani parantaa opetustani
- c7. Tietokoneen avulla pystyn hoitamaan työni entistä nopeammin
- c8. Tietokone parantaa opetukseni ja työni tehokkuutta
- c9. Tietokoneen käyttö lisää työni tuottavuutta. Käyttämällä tietokonetta oppi-

laani pääsevät parempiin suorituksiin

c10. Kokonaisuudessaan pidän tietokonetta hyvin käyttökelpoisena välineenä opetuksessani

Väittämistä c6, c7 ja c8 mittasivat erityisesti tietotekniikan hyödyllisyyttä opettajan opetustyön kannalta ja kysymys c9 samaa asiaa oppilaan kannalta. Kysymys c10 summasi yhteen hyödyllisyyden käsitteen.

Opettajien asennetta aikomukseen käyttää tietotekniikkaa opetuksessaan mittasivat seuraavat kaksi väittämää.

c11. Aion käyttää työssäni entistä enemmän tietokonetta tulevaisuudessa

c12. Kun laitteet paranevat ja kehittyvät, tulen käyttämään yhä enemmän tietokonetta, niin työssäni, kuin sen ulkopuolella.

Ensimmäisessä vaiheessa kullekin teknologia-asenteen kolmelle väittämäryhmälle laskettiin reliabiliteettikertoimet, minkä jälkeen niistä muodostettiin kolme summamuuttujaa: *tam-helppokäyttöisyys* (kysymykset c1-c5), *tam-hyödyllisyys* (kysymykset c6-c10) sekä *tam-aikomus käyttää* (kysymykset c11 ja c12). Lisäksi hyödyllisyyteen liittyvät kysymykset jaettiin vielä kahteen alasummamuuttujaan: *tam-hyödyllisyys opetuksessa* (kysymykset c6-c8) sekä *tam-hyödyllisyys oppimisessa* (kysymys c9).

Summamuuttujat muodostettiin käyttäen ns. keskiarvomuuttuja -menetelmää (Nummenmaa 2008, 151), jossa kuhunkin summamuuttujaan sisällytettävien muuttujien havaintoarvoista laskettiin keskiarvot.

Summamuuttujien reliabiliteettia eli sisäistä johdonmukaisuutta arvioitiin käyttäen Cronbachin alfa -kerrointa. Tämä on esimerkiksi Vallin (2001, 94) mukaan suosituin tapa summamuuttujien arviointiin. Alfakertoimen suuruus perustuu aineiston koon, jakautumisen ja muuttujien määrän suhteisiin. Reliabiliteetin tuloksissa ilmoitetaan laskettu alfakerroin ja mukana olleiden tapausten sekä muuttujien määrä. Vallin (2001, 95) mukaan summamuuttujaa voidaan pitää reliabelina, mikäli alfakerroin on suurempi kuin 0,6.

Opettajien teknologia-asennetta tarkasteltiin summamuuttujien avulla laskettavista keskiarvoista. Tuloksena saatiin keskiarvot opettajien asenteesta tietokoneiden helppokäyt-

töisyyttä ja hyödyllisyyttä kohtaan sekä aikomuksesta käyttää tietotekniikkaa jatkossa. Nämä keskiarvot asettuivat asteikolle 1-4, josta 1="Täysin eri mieltä" ja 4="Täysin sama mieltä". Suurempi luku osoitti näin positiivisempaa asennetta teknologia kohtaan.

Teknologia-asenteen kutakin summamuuttujaa verrattiin aiempien tutkimusten pohjalta tehtyjen hypoteesien mukaan ikään ja sukupuoleen. Näiden tulosten merkitsevyyttä arvioitiin t-testin avulla. Lisäksi summamuuttujien ja niiden yhteyttä muihin taustamuuttujiin tutkittiin korrelaatioanalyysin avulla.

Lopuksi kyselyyn vastanneista opettajista muodostettiin klusterianalyysin avulla ryhmät, joiden myötä voitiin muodostaa käsitys tyypillisimmistä asenteista ja niiden jakautumisesta.

6.2.2 Koulujen tietotekniikan käyttökelpoisuuden tekijöiden parivertailu

Tietotekniikan pedagogista käyttökelpoisuutta tutkimuksessa arvioitiin kolmen osa-alueen kautta, jotka olivat käytettävyys, hyödyllisyys opetuksessa ja laitteiston saavutettavuus. Näiden eri osa-alueiden eri tekijät laitettiin tärkeysjärjestykseen Eskolan (1975) ja Vallin (2001) kuvaaman parivertailumenetelmän mukaisesti.

Menetelmässä kyselylomakkeeseen vastaava henkilö vertaa järjestelmällisesti jokaista osa-aluetta keskenään ja valitsee näistä aina itselleen tärkeämmän. Eskola (1975, 149) vertaa menettelyä jalkapallosarjaan, jossa jokainen joukkue pelaa toisiaan vastaan, jolloin lopullinen sijoitus ratkeaa saatujen yhteispisteiden mukaan. Lopputuloksena kaikki osa-alueet saadaan tärkeysjärjestykseen kaikkien kyselyyn vastanneiden kesken.

Menetelmän etuina on Vallin (2001) mukaan sen helppokäyttöisyys sekä vastaajan mielipiteen kokonaisuuden huomioiminen. Menetelmässä ei keskitytä vain suosituimman valinnan tarkasteluun. Vertailemalla tekijät saadaan suuruusjärjestykseen ja niiden välisten erojen suuruutta voidaan myös arvioida. Menetelmä ei siis anna pelkkää vertailtavien tekijöiden järjestystä, vaan kertoo myös niiden välisen eron suuruuden.

Parivertailun tuloksia käsiteltiin Eskolan (1975) menetelmäkuvauksen mukaisesti. Ensin laskettiin jokaisen ominaisuusparin saamat "äännet" ja sijoitettiin tulokset frekvenssimat-

riisiin (f-matriisi). Kun jokaisen parin tulokset oli saatu selville, muunnettiin kyseinen matriisi prosenttiosuuksiksi prosenttimatriisiin (p-matriisi). Lopuksi p-matriisista laskettiin prosenttiosuuksien summat, jotka sitten jaettiin $n-1$:llä (n =osa-alueiden määrä). Mitä suuremman suhdeluvun osa-alue sai, sitä tärkeämmäksi se oli aineistossa arvostettu. Lopuksi tekijöiden suhteista piirrettiin niitä havainnollistava graafinen kuvaaja.

Käytettävyyttä koskeneessa parivertailussa käytetyt tekijät on esitetty seuraavassa (LII-TE 1. Kysymysosio D).

1. Luotettavuus
2. Tehokkuus
3. Miellyttävyys
4. Opittavuus
5. Virheettömyys

Alkuperäisiin Nielsenin (1993) käytettävyyden tekijöiden (kts. LUKU 5.2) verrattuna tutkimuksessa käytetyissä tekijöissä on tarkoituksella eroja. Ensimmäisenä tekijänä oleva luotettavuus on otettu mukaan Nielsenin teorian ulkopuolelta. Lisäksi muistettavuus on tekijänä jätetty pois, koska se muistuttaa läheisesti opettavuuden käsitettä ja nähtiin siten tarpeettomana. Kyseinen menettely perustuu Eskolan (1975, 242) esittämään toimintatapaan, jossa vastaajan työmäärää voidaan pienentää tyytymällä epätäydelliseen aineistoon.

Hyödyllisyyttä koskeneessa parivertailussa käytetyt tekijät on esitetty seuraavassa (LII-TE 1. Kysymysosio E).

1. Opetusohjelmien käyttö
2. Tiedonhaun tukeminen
3. Tiedon tuottaminen
4. Opetuksen havainnollistaminen
5. Tutkiva ja kokeileva oppiminen

Hyödyllisyyden tekijät perustuivat Kaiston ym. (2007, 43-60) jaotteluun tietotekniikan

opetuskäytännöistä (kts. LUKU 5.3). Samoin kuin käytettävyyden tekijöiden kohdalla, myös hyödyllisyyden tekijöistä osa jätettiin parivertailun ulkopuolelle, jotta vertailusta ei tulisi vastaajille liian raskas. Pois jätettyjä tekijöitä olivat tietotekniikan opettaminen ja yhteisöllinen oppiminen, jotka molemmat katsottiin arvioijien kannalta hankaliksi.

Saavutettavuutta koskeneessa parivertailussa mukana oli vain kaksi tekijää, jotka on esitetty seuraavassa (LIITE 1. Kysymysosio D).

1. Laitteistojen sijainti
2. Työpisteiden määrä

6.2.3 Liitu -järjestelmän pedagoginen käyttökelpoisuus

Kolmannessa kysymysosiossa käsiteltiin Opinsys Liitu-järjestelmää pedagogisen käyttökelpoisuuden kolmen osa-alueen mukaisesti, jotka olivat käytettävyys, hyödyllisyys ja saavutettavuus. Osion pedagogista käyttökelpoisuutta käsittelevät väittämät mittasivat, miten opettajat kokevat koulujensa tietotekniikan käyttökelpoisuuden oman opetustyönsä kannalta.

Pedagogista käyttökelpoisuutta mittaavat kysymykset muodostettiin Nielsenin (1993) ja Kaiston ym. (2007) määritelmien pohjalta. Lisäksi mukana kyselyssä oli yleistä tietotekniikan saavutettavuutta mittaava osio.

On erityisen huomion arvoista, ettei kyselystä saatavia tuloksia voida kokonaisuudessaan yleistää koskemaan kaikkea koulujen tietotekniikkaa, vaan ne rajautuvat Liitu-järjestelmää käyttäneisiin kouluihin.

Opettajien kokemusta koulun tietotekniikan käytettävyydestä mittasivat seuraavat kuusi väittämää (LIITE 1. Kysymysosio F).

- f1. Kouluni tietokoneita on helppo oppia käyttämään
- f2. Tiedän löytäväni haluamani toiminnot ja ohjelmat vaivattomasti kouluni tietokoneilta

f3. Saan tehtyä työni tehokkaasti opittuani käyttämään kouluni tietokoneita

f4. Törmään usein virhetilanteisiin kouluni tietotekniikkaa käytettäessä

f5. Voin luottaa että kouluni tietotekniikka toimii varmasti ja luotettavasti

f6. Kouluni tietotekniikkaa on miellyttävä käyttää

Näistä kysymys f4 muutettiin analyysivaiheessa saman suuntaiseksi muiden kysymysten kanssa.

Koulun tietotekniikan saavutettavuutta mittasivat seuraavat kaksi väittämää (kts. Liite 1 osa F).

f7. Kouluni tietokoneet sijaitsevat järkevästi opetuskäyttöä ajatellen

f8. Koulussani on riittävästi toimivia tietokoneita opetuskäyttöön

Koulun tietotekniikan hyödyllisyyttä opetuskäytössä mittasivat seuraavat yhdeksän väittämää (kts. Liite 1 osa F).

f9. Kouluni tietokoneet sopivat hyvin tiedonhakuun esimerkiksi internetissä

f10. Kouluni tietokoneilla on tarpeeksi minun opetukselleni hyödyllisiä opetusohjelmia

f11. Kouluni tietokoneilla on helppo järjestää opetusta jossa oppilaat tuottavat itse tekstiä ja esityksiä

f12. Kouluni tietotekniikka soveltuu hyvin tietotekniikan käytön opettamiseen

f13. Minun on helppo neuvoa oppilaitani miten tiettyä ohjelmaa käytetään

f14. Voin helposti tukea opetustani esittämällä tietokoneilta havainnollistavaa materiaalia aiheeseen liittyen

f15. Kouluni tietokoneilla on helppoa teettää oppilaillani ryhmätöitä

f16. Kouluni tietotekniikka soveltuu hyvin yhteistyötä vaativan opetuksen järjestämiseen

f17. Oppilaani voivat itsenäisesti tutkia opetuksessa käsiteltävää aihepiiriä ja etsiä tietoa helposti kouluni tietotekniikan avulla

Kysymysosiassa F olevat kysymykset jaettiin tulosten tarkastelussa kolmeen eri kategoriaan. Näistä kategorioista muodostettiin kolme eri summamuuttujaa: *liitu-käytettävyys* (kysymykset f1-f6), *liitu-hyödyllisyys* (kysymykset f9-f17) sekä *liitu-saavutettavuus* (kysymykset f7 ja f8). Summamuuttujat muodostettiin samalla keskiarvomenetelmällä kuin teknologia-asennetta mittaavat summamuuttujat. Hyödyllisyyden summamuuttujaa muodostettaessa yhdistettiin väittämät *f12* ja *f13* yhdeksi tietotekniikan opettamista kuvaavaksi tekijäksi laskemalla niiden yhteinen keskiarvo. Samoin kysymyksistä *f15* ja *f16* yhdistettiin yhdeksi yhteisöllistä oppimista kuvaavaksi tekijäksi ennen summamuuttujien rakentamista.

Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttujat käsiteltiin analyysivaiheessa lähes samalla tavalla kuin teknologia-asenteen vastaavat. Ensin jokaiselle summamuuttujien kysymysryhmistä laskettiin Cronbachin Alpha -reliabiliteettikertoimet, jolla varmistuttiin kysymyksiin vastaamisen johdonmukaisuudesta.

Jokaiselle pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttujalle laskettiin keskiarvot, joiden perusteella saatiin kokonaiskuva opettajien mielipiteistä. Tulokset asettuvat asteikolle 1-4, jossa 1= "Täysin eri mieltä" ja 4= "Täysin samaa mieltä".

Tuloksissa tarkasteltiin myös eri taustamuuttujien vaikutusta kokemukseen Liitu-järjestelmän pedagogisesta käyttökelpoisuudesta. Tarkasteltavia taustamuuttujia olivat ikä, sukupuoli, opetuskunta ja tietotekniikan käytön useus opetuksessa. Iän ja sukupuolen osalta tarkastelu tapahtui vertaamalla, eroavatko pedagogisen käyttökelpoisuuden eri summamuuttujien keskiarvot taustamuuttujien välillä. Tällöin nollahypoteesiksi oletettiin aikaisempien tutkimusten perusteella saatu tulos, että miesten teknologia-asenne on naisia positiivisempi. Iän ja tietotekniikan käytön useuden yhteydessä tarkastelu tapahtui korrelaatioanalyysin avulla.

Käytettävyyttä, hyödyllisyyttä ja saavutettavuutta tarkasteltiin myös yksittäin keskiarvo-tarkastelun avulla. Pyrkimyksenä oli selittää tarkemmin eri osa-alueista saatuja tuloksia ja saada konkreettisia kehitysehdotuksia järjestelmän kehittämistä ajatellen.

Lisäksi tarkasteltiin teknologia-asenteen vaikutusta kokemukseen pedagogisesta käyttökelpoisuudesta. Tämä tapahtui tutkimalla molempien osa-alueiden summamuuttujien välisiä korrelaatioita.

Lopuksi pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueille tehtiin K-keskiarvo -klusterianalyysi, jolla annettujen vastausten perusteella voitiin muodostaa käyttäjiä kuvaavat ryhmät.

7 TULOKSET

Tulosten esittely on jaettu kyselylomakkeen kysymysten mukaisesti opettajien teknologia-asenteeseen, koulujentietotekniikan käyttökelpoisuuden tekijöihin sekä kokemukseen Liitu-järjestelmän pedagogisesta käyttökelpoisuudesta.

7.1 Opettajien teknologia-asenne

Teknologia-asennetta mittaavia väittämiä kyselyssä oli yhteensä 12 kappaletta. Näistä viisi mittasi tietokoneiden käytön helppoutta, toiset viisi hyödyllisyyttä ja kaksi aikomusta käyttää tietotekniikkaa opetuksessa. Jokaiselle kysymysryhmälle laskettiin niiden summamuuttujan luotettavuutta kuvaavat reliabiliteetikertoimet. Kertoimet on esitetty seuraavassa TAULUKOSSA 7.1.

TAULUKKO 7.1: Teknologia-asenteen summamuuttujien reliabiliteetti

Teknologia-asenteen summamuuttuja	Cronbach's Alpha	Kysymyksiä
Tam– Helppokäyttöisyys	0,92	5
Tam– Hyödyllisyys	0,87	5
Tam– Aikomus käyttää	0,69	2

Jokaisen summamuuttujan reliabiliteetti on näin ollen yli 0,6.

Alkajaisiksi opettajien teknologia-asenteesta tarkastellaan jokaista summamuuttujaa yhtenä asenteen osa-alueena. Summamuuttujien keskiarvot on esitetty TAULUKOSSA 7.2.

TAULUKKO 7.2: Opettajien teknologia asenne sen eri osa-alueilla on positiivinen. (1=täysin eri mieltä, 4=täysin samaa mieltä)

Teknologia-asenteen summamuuttuja	Keskiarvo	Keskiarvon keskivirhe
Tam– Helppokäyttöisyys	3,1684	,07342
Tam– Hyödyllisyys	3,0763	,07108
Tam– Aikomus käyttää	3,3026	,06628
Tam– Hyödyllisyys (oppiminen)	2,6711	,09438
Tam– Hyödyllisyys (opetus)	3,0877	,07783

Tutkimuksen mukaan kyselyyn vastanneiden opettajien asenne tietotekniikan helppokäyttöisyyttä ($M=3,17$, $SE_M=0,073$) ja tietotekniikan hyödyllisyyttä ($M=3,08$, $SE_M=0,071$) kohtaan on positiivinen, kuten myös asenne käyttää tietotekniikkaa tulevaisuudessa ($M=3,30$, $SE_M=0,066$). Huomattava on kuitenkin, että asenne tietotekniikan hyödyllisyyteen oppimisen kannalta ($M=2,67$, $SE_M=0,094$) on neutraali.

7.1.1 Taustamuuttujien yhteys

Seuraavassa on tarkasteltu eri taustamuuttujien yhteyttä opettajien teknologia-asenteeseen. Tarkasteltavia taustamuuttujia tutkimuksessa ovat sukupuoli, ikä ja tietotekniikan opetuskäytön määrä.

Sukupuoli

Sukupuolen yhteyttä opettajien teknologia-asenteeseen tutkittiin summamuuttujien keskiarvojen avulla. Tarkastelun hypoteesina oli, että sukupuoli vaikuttaa opettajien teknologia-asenteeseen (Haaparanta 2008, Venkatesh & Morris 2000). TAULUKOSSA 7.3 on esitetty teknologia-asenteen summamuuttujien keskiarvot sukupuolen mukaan.

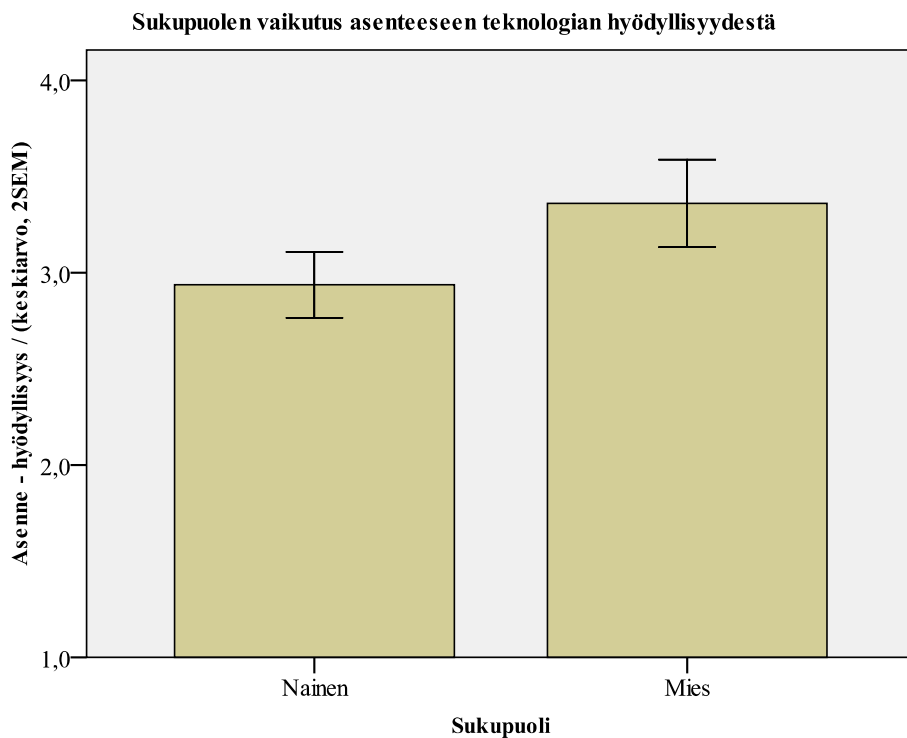
TAULUKKO 7.3: Teknologia-asenteen summamuuttujat sukupuolen mukaan

Teknologia-asenteen summamuuttuja	Sukupuoli	Keskiarvo	Ka:n keskivirhe
TAM -Helppokäyttöisyys	Nainen	3,10	,092
	Mies	3,33	,121
TAM – Hyödyllisyys	Nainen	2,95	,086
	Mies	3,36	,110
TAM – Aikomus käyttää	Nainen	3,21	,086
	Mies	3,48	,098
Tam – Hyödyllisyys (oppiminen)	Nainen	2,49	,113
	Mies	3,04	,147
Tam – Hyödyllisyys (opetus)	Nainen	2,94	,095
	Mies	3,39	,118

Keskiarvojen eroja ja niiden merkitsevyyttä tarkasteltiin t-testillä. T-testin perusteella todetaan, että *miesten asenne tietotekniikan hyödyllisyyteen on naisia myönteisempi* ($t(74)=2,930$, $p<,01$). Tilastollisesti merkitseviä ovat myös hyödyllisyyden osatekijät eli hyödyllisyys oppimisessa ($t(74)=2,865$, $p<,01$) ja opetuksessa ($t(74)=2,810$, $p<,01$).

Muiden osa-alueiden osalta näkyneet keskiarvojen sukupuolittaiset erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

Edellä todettu ero havaitaan KUVIOSSA 7.1, jossa on esitetty asenne tietotekniikan hyödyllisyyttä kohtaan eriteltynä sukupuolen mukaan.



KUVIO 7.1: Miesten asenne teknologian opetuskäytön hyödyllisyyttä kohtaan on naisia positiivisempi (1=täysin eri mieltä, 4=täysin samaa mieltä)

Ikä

Iän vaikutusta teknologia-asenteeseen tutkittiin tarkastelemalla, onko korrelaatioiden perusteella havaittavissa yhteyttä iän ja teknologia-asenteen välillä. Tutkimuksen perusteella todetaan, että ikä ei ole yhteydessä kokemukseen teknologian käytön helppoudesta ($r=0,176$, $p>,05$) tai hyödyllisyydestä ($r=0,056$, $p>,05$) eikä myöskään aikomukseen käyttää teknologiaa tulevaisuudessa ($r=0,61$, $p>,05$).

Tietotekniikan käyttö opetuksessa

Kyselylomakkeessa tiedusteltiin taustatietona opettajien tämän hetkistä tietotekniikan käyttöä opetuksessa. Kysymys oli muotoiltu seuraavasti: "Käytätkö tietotekniikkaa opetuksessasi ja kuinka usein?".

Tarkasteltaessa opettajien tämänhetkisen tietotekniikan käyttöä ja sen yhteyttä asenteeseen tietotekniikan käyttöä kohtaan havaittiin, että *opettajien asenteet tietotekniikan helppokäyttöisyyttä* ($r=0,247$ $p<,05$) ja *opetuskäytön hyödyllisyyttä* ($r=0,366$, $p<,01$) kohtaan ovat yhteydessä tietotekniikan opetuskäyttöön ja sen määrään. Nykyisellä tietotekniikan käytöllä ei kuitenkaan havaittu olevan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä aikomukseen käyttää tietotekniikkaa tulevaisuudessa ($r=0,163$, $p>,05$)

7.1.2 Opettajien teknologia-asenteen osa-alueiden vaikutus toisiinsa

Tutkimuksessa havaittiin teknologia-asennetta mittaavien summamuuttujien olevan yhteydessä toisiinsa. Tuloksena saadut korrelaatiot on esitetty TAULUKOSSA 7.4.

TAULUKKO 7.4: Teknologia-asenteen osa-alueiden väliset korrelaatiot

Teknologia-asenteen summamuuttuja		Teknologia-asenteen summamuuttuja		
		Tam – Helppokäyttöisyys	Tam – Hyödyllisyys	Tam – Aikomus käyttää
Tam – Helppokäyttöisyys	Pearson Korrelaatio	1	,505**	,333**
Tam - Hyödyllisyys	Pearson Korrelaatio	,505**	1	,445**
Tam – Aikomus käyttää	Pearson Korrelaatio	,333**	,445**	1

** Korrelaatio on merkitsevä $p<0,01$ (2-tailed)

Tutkimuksen mukaan asenne teknologian helppokäyttöisyyttä kohtaan on yhteydessä asenteeseen sen hyödyllisyydestä ($r=0,505$, $p<0,01$) ja *aikomuksesta käyttää teknologiaa tulevaisuudessa* ($r=0,333$, $p<0,01$). *Myös asenne teknologian hyödyllisyydestä on yhteydessä aikomukseen käyttää teknologiaa myös jatkossa* ($r=0,445$, $p<0,01$)

7.1.3 Teknologia-asenteen klusterianalyysi

Kyselyyn vastanneet opettajat pyrittiin jakamaan ryhmiin K-keskiarvoklusteroinnin avulla teknologia-asenteen osa-alueiden mukaan. Tuloksena saatiin muodostettua kaksi toisistaan eroavaa klusteria. Muodostuneet klusterit ja niihin kuuluvien jäsenten keskiarvot on esitetty TAULUKOSSA 7.5.

TAULUKKO 7.5: Opettajien teknologia-asenteen klusterianalyysi

Asenteen summamuuttuja	Klusteri	
	1	2
Tam– Helppokäyttöisyys	2,73	3,52
Tam– Hyödyllisyys	2,59	3,47
Tam– Aikomus käyttää	2,87	3,65
N	34	42

Ensimmäinen klusteri koostuu henkilöistä, joiden asenne tietotekniikkaa kohtaan on neutraali tai negatiivinen. Heidän mielestään tietotekniikka ei ole erityisen helppokäyttöistä tai hyödyllistä.

Toiseen ryhmään kuuluvat henkilöt, jotka näkevät tietotekniikan positiivisesti. Heidän mielestään tietotekniikka on helppokäyttöistä ja hyödyllistä opetustyön kannalta ja he aikovat jatkossakin käyttää teknologiaa.

7.2 Pedagogisen käyttökelpoisuuden parivertailu

Pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijät analysoitiin parivertailumenetelmällä. Vallin (2001) esimerkin mukaisesti kyselystä saadut tulokset taulukoitiin ensin f-matriisiin. Lopulliset tulokset laskettiin f-matriisin pohjalta tehdystä p-matriisista. Tulokset kuvataan pylväskuvaajana.

7.2.1 Käytettävyys

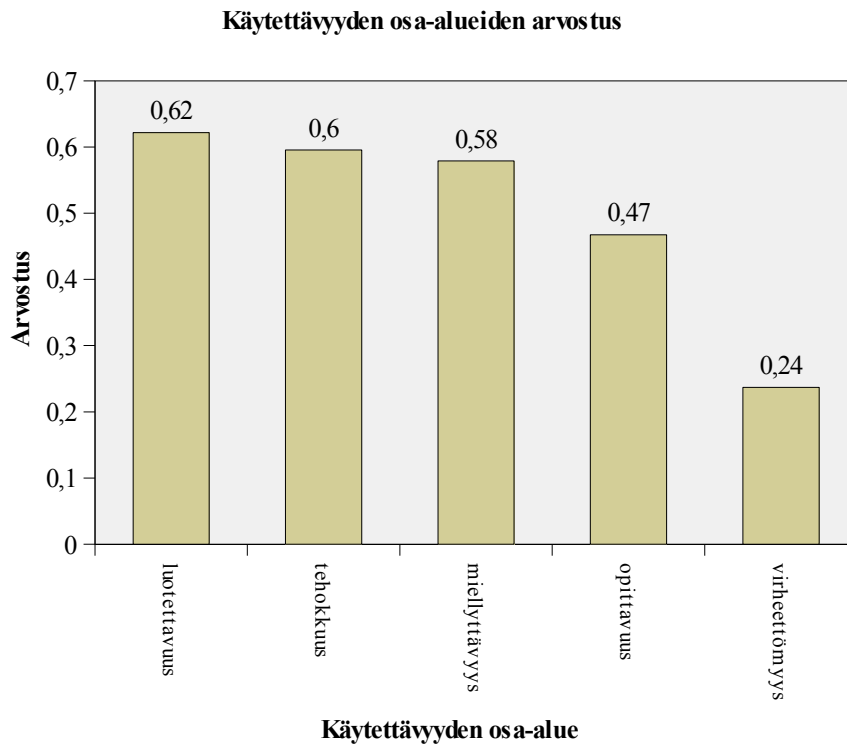
Käytettävyyttä koskevan parivertailun tulokset on kuvattu seuraavassa p-matriisissa (TAULUKKO 7.6), jossa on esitetty käytettävyyden tekijöiden vertailu

prosenttiosuuksina. Prosenttiosuuksista on laskettu jokaiselle ominaisuudelle sen omasta sarakkeesta muodostuva summa. Tämä summa on lopuksi jaettu nelosella, joka on muiden tekijöiden määrä.

TAULUKKO 7.6: P-Matriisi käytettävyyden osatekijöistä

	opittavuus	miellyttävyys	tehokkuus	virheettömyys	luotettavuus
opittavuus	xx	0,64	0,58	0,3	0,61
miellyttävyys	0,36	xx	0,42	0,18	0,72
tehokkuus	0,42	0,58	xx	0,21	0,41
virheettömyys	0,7	0,82	0,79	xx	0,75
luotettavuus	0,39	0,28	0,59	0,25	xx
summa	1,87	2,32	2,38	0,95	2,49
summa/n-1	0,47	0,58	0,6	0,24	0,62

Tutkimuksen tuloksena käytettävyyden tärkeimmiksi tekijöiksi kyselyyn vastanneet näkevät järjestelmän luotettavuuden (0,62), tehokkuuden (0,6) ja miellyttävyuden (0,58). Opittavuus (0,47) ja virheettömyys (0,24) jäävät tekijöinä selkeästi viimeisiksi ominaisuuksiksi muihin verrattuna. Tulokset on kuvattu pylväskaaviona KUVIOSSA 7.2.



KUVIO 7.2: Käytettävyyden tekijöiden arvostus opettajien työn näkökulmasta

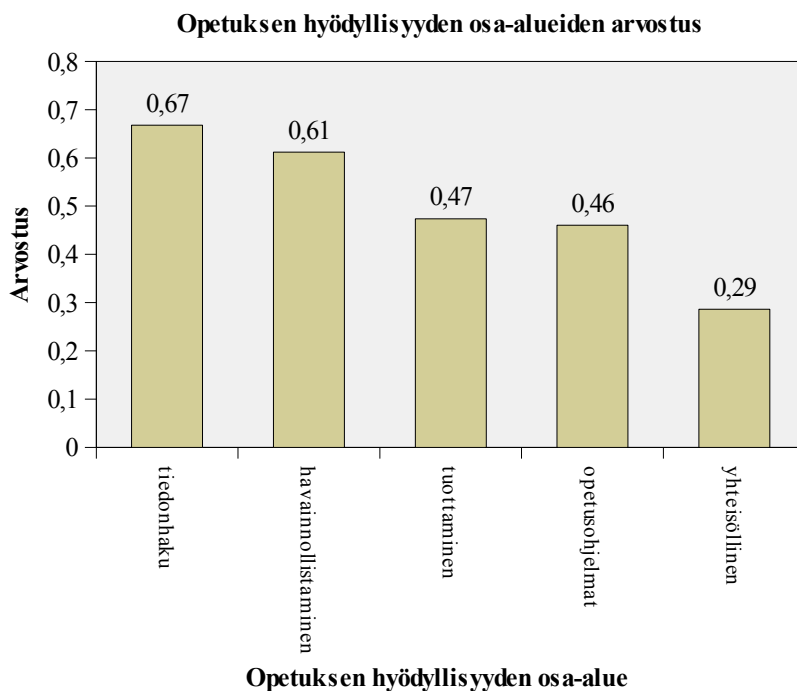
7.2.2 Hyödyllisyys

Hyödyllisyyttä kuvaavien tekijöiden parivertailusta saadut tulokset on esitetty vastaa-
vasti prosenttimatriisissa (TAULUKKO 7.7).

TAULUKKO 7.7: P-matriisi hyödyllisyyden osatekijöistä

	opetusohjelmat	tiedonhaku	yhteisöllinen	havainnollistaminen	tuottaminen
opetusohjelmat	xx	0,62	0,41	0,67	0,46
tiedonhaku	0,38	xx	0,17	0,47	0,3
yhteisöllinen	0,59	0,83	xx	0,74	0,7
havainnollistaminen	0,33	0,53	0,26	xx	0,43
tuottaminen	0,54	0,7	0,3	0,57	xx
summa	1,84	2,67	1,14	2,45	1,89
summa/n-1	0,46	0,67	0,29	0,61	0,47

Tuloksena on, että tietotekniikan hyödyllisyyden kannalta tärkeimmiksi tekijöiksi kyse-
lyyn osallistuneet näkevät tiedonhaun tukemisen (0,67) sekä tietotekniikan käytön ope-
tuksen havainnollistamiseen (0,61). Seuraavina tekijöinä tulevat tiedon tuottaminen
(0,47) ja opetusohjelmien käyttö (0,46). Vähiten tärkeänä nähdään yhteisöllisen oppi-
misen tukeminen (0,29). Tulokset on esitetty graafisessa muodossa KUVIOSSA 7.3.



KUVIO 7.3: Hyödyllisyyden tekijöiden arvostus opettajien työn näkökulmasta

7.2.3 Saavutettavuus

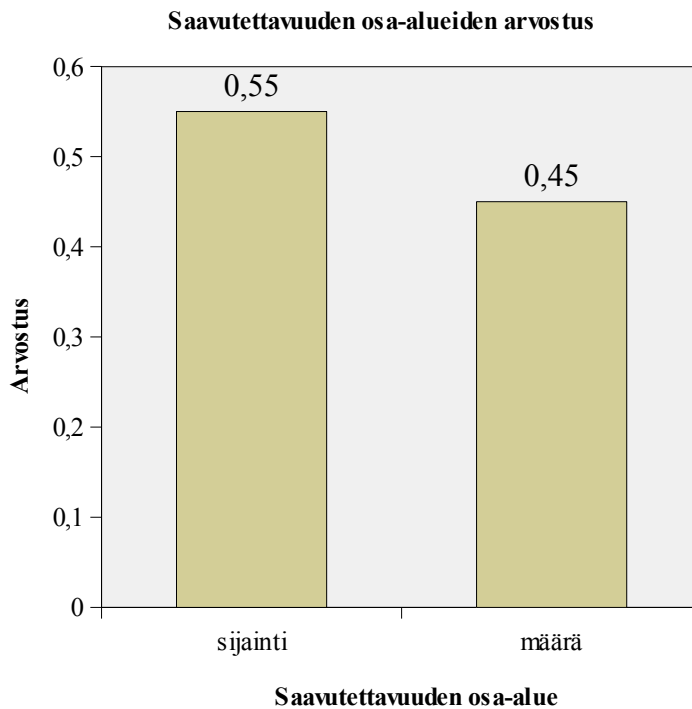
Käytettävyyden tekijöitä priorisoivan parivertailun kysymysten joukkoon oli sijoitettu myös saavutettavuuden tekijöiden tärkeysjärjestystä selvittävä vertailupari. Tässä paris- sa kysyttiin, kokevatko opettajat tärkeämmäksi tietokoneiden on mahdollisimman suu- ren lukumäärän, vai niiden mahdollisimman hyvän sijoittelun opetuskäytön kannalta.

Saavutettavuutta koskeneet parivertailun tulokset on esitetty TAULUKOSSA 7.8 .

TAULUKKO 7.8: F-Matriisi saavutettavuuden osatekijöistä

	sijainti	määrä
sijainti	xx	0,45
määrä	0,55	xx
summa	0,55	0,45
summa/n-1	0,55	0,45

Tutkimuksen mukaan opettajat kokivat koneiden määrää tärkeämmäksi, että koneet si- jaitsevat järkevästi opetustyön kannalta. Saavutettavuuden parivertailua koskeneet tu- lokset on kuvattu havainnollisesti KUVIOSSA 7.4.



KUVIO 7.4: Saavutettavuuden tekijöiden arvostus opettajien työn näkökulmasta

7.3 Liitu-järjestelmän pedagoginen käyttökelpoisuus

Koulujen tietotekniikan pedagogista käyttökelpoisuutta mittaavia kysymyksiä kyselyssä oli kolmessa eri kategoriassa. Näistä kysymyksistä muodostettiin käytettävyyttä, hyödyllisyyttä ja saavutettavuutta kuvaavat summamuuttujat, joista jokaiselle laskettiin niiden luotettavuutta kuvaava reliabiliteettikerroin (TAULUKKO 7.9).

TAULUKKO 7.9: Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttujien reliabiliteetit

Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttuja	Cronbach's Alpha	Kysymyksiä
Liitu – Käytettävyys	,767	6
Liitu – Hyödyllisyys	,873	9
Liitu – Saavutettavuus	,744	2

Reliabiliteetti laskettuna Cronbach's Alpha kertoimella on jokaiselle summamuuttujalle yli 0,6.

Liitu-järjestelmän pedagogista käyttökelpoisuutta tarkasteltiin aluksi eri osa-alueiden summamuuttujista laskettujen keskiarvojen avulla. Nämä tulokset esitetään TAULUKKOSSA 7.10.

TAULUKKO 7.10: Pedagogisen käyttökelpoisuuden perustunnusluvut (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä)

Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttuja	Keskiarvo	Ka:n keskivirhe
Liitu – Käytettävyys	2,796	,062
Liitu – Hyödyllisyys	2,836	,067
Liitu – Saavutettavuus	2,645	,100

Tutkimuksen mukaan kyselyyn vastanneiden opettajien kokemus Liitu-järjestelmän käytettävyydestä ($M=2,80$, $SE_M=0,062$) ja hyödyllisyydestä ($M=2,84$, $SE_M=0,067$) sekä saavutettavuudesta ($M=2,65$, $SE_M=0,100$) on varovaisen positiivinen.

7.3.1 Taustamuuttujien yhteys

Tutkimuksessa selvitettiin vastaajien sukupuolen, opetuskunnan, iän, tietotekniikan käytönuseuden sekä teknologia-asenteen vaikutusta kokemukseen koululla käytettävän tie-

tojärjestelmän käyttökelpoisuudesta opetuskäytössä.

Sukupuoli

Tutkimuksessa selvitettiin, miten sukupuoli vaikuttaa kokemukseen käytettävyydestä ja hyödyllisyydestä. Tarkastelun hypoteesina oli, että miesten kokemus teknologiasta on naisia positiivisempi. TAULUKOSSA 7.11 on esitetty Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijät jaoteltuna sukupuolen mukaan.

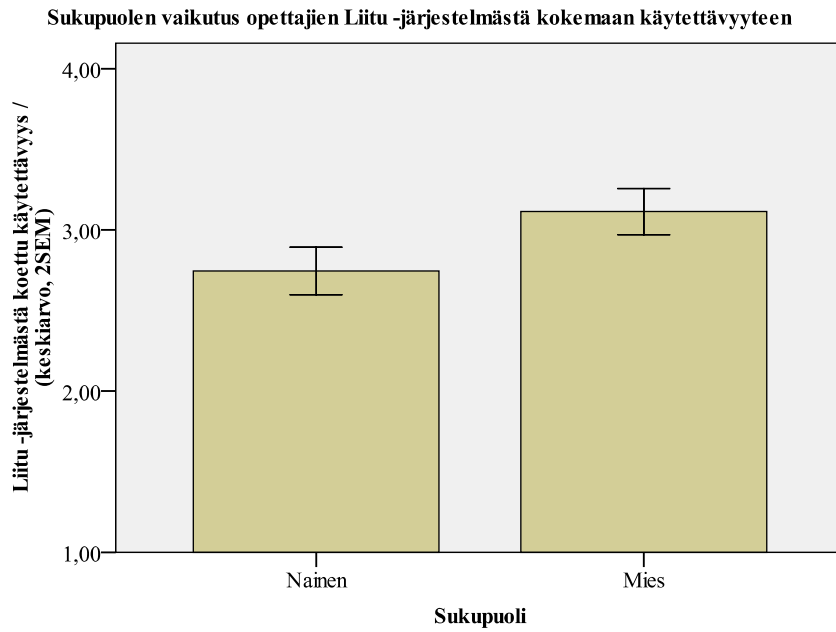
TAULUKKO 7.11: Liitu-järjestelmän pedagoginen käyttökelpoisuus ja sukupuoli

Käyttökelpoisuuden sum- mamuuttuja	Sukupuoli	Keskiarvo	Ka:n keskivirhe
Liitu – Käytettävyys	Nainen	2,67	,073
	Mies	3,05	,07
Liitu – Hyödyllisyys	Nainen	2,70	,08
	Mies	3,11	,09
Liitu – Saavutettavuus	Nainen	2,51	,112
	Mies	2,92	,193

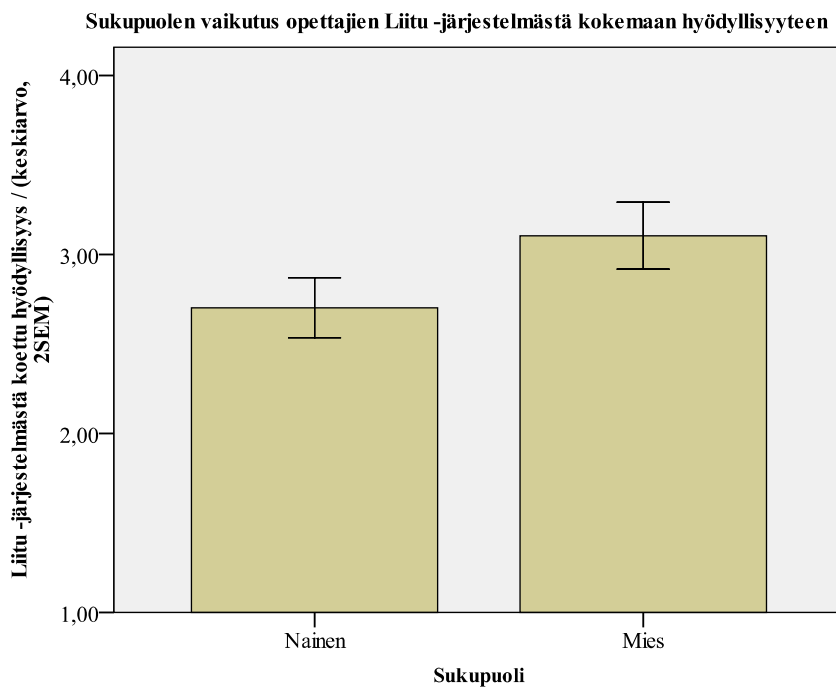
Keskiarvoja tarkastelemalla vaikuttaa siltä, että miehet kokevat Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden positiivisempänä kuin naiset (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä).

Tulosten tilastollista merkitsevyyttä tarkasteltiin vielä t-testin avulla. *T-testin tuloksena havaittiin, että miesten kokemus Liitu-järjestelmän käytettävyydestä ($t(74)=-3.037$, $p<,01$) ja hyödyllisyydestä ($t(74)=-2,971$, $p<,01$) opetuskäytössä oli merkitsevästi positiivisempi naisopettajiin verrattuna. Kokemus tietokoneiden saavutettavuudesta ei ollut sukupuolten välillä merkitsevä ($t(74)=-1,956$, $p>,05$)*

Miesten ja naisten kokemus Liitu-järjestelmän käytettävyydestä ja hyödyllisyydestä sekä erojen merkitsevyys on kuvattu KUVIOISSA 7.5 ja 7.6.



KUVIO 7.5: Miehet kokevat Liitu-järjestelmän käytettävyyden naisia positiivisemmin

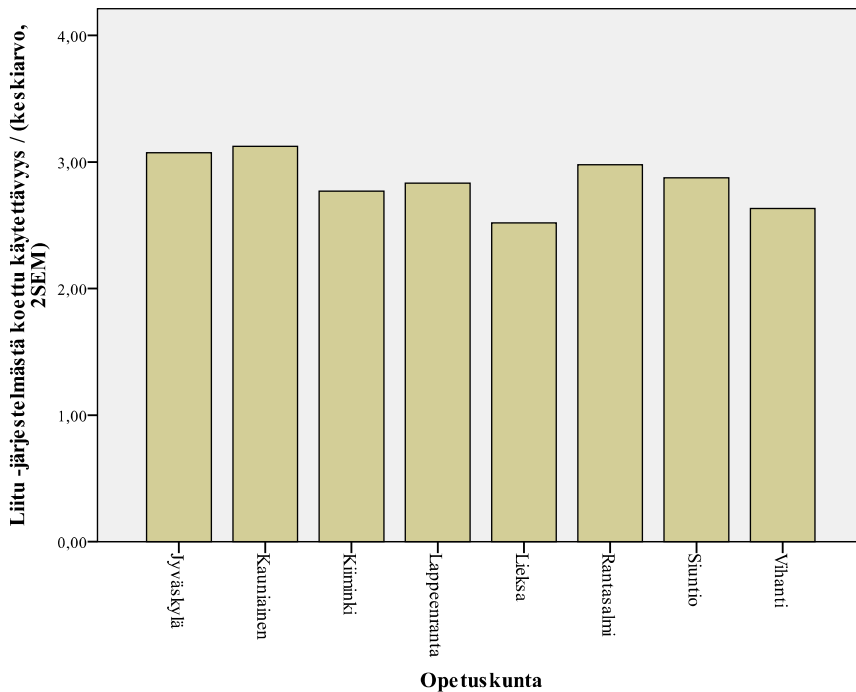


KUVIO 7.6: Miehet kokevat myös Liitu-järjestelmän hyödyllisyyden naisia positiivisemmin

Opetuskunta

Tutkimuksessa selvitettiin myös, onko opettajien opetuskunnalla yhteyttä Liitu-järjestelmästä koettuun pedagogiseen käyttökelpoisuuteen. Tutkimuksessa ei havaittu merkitsevää eroa opetuskunnan vaikutuksesta Liitu-järjestelmän käyttökelpoisuuteen.

Kuitenkin käsittelemätöntä aineistoa tarkastelemalla vaikuttaa, että opetuskunta saattaa vaikuttaa esimerkiksi Liitu-järjestelmästä koettuun käytettävyyteen (KUVIO 7.7).



KUVIO 7.7: Liitu-järjestelmästä koettuun käytettävyyteen saattaa vaikuttaa opettajan opetuskunta

Tietotekniikan käyttö opetuksessa

Tutkimuksen yhtenä taustamuuttujana oli opettajien tietotekniikan käyttö ja sen aktiivisuus. Tätä koskeva kysymys kuului seuraavasti: "Käytätkö tietotekniikkaa opetuksessa ja kuinka usein?". Vastausvaihtoehtoina kysymykseen olivat: Päivittäin, "lähes päivittäin", "noin kerran viikossa", "noin pari kertaa kuukaudessa", "noin kerran kuukaudessa", "harvemmin kuin kerran kuukaudessa" sekä "en käytä tietotekniikkaa opetuksessani".

Tutkimuksessa havaittiin, että opettajan tietotekniikan opetuskäyttö ja sen määrä on yhteydessä Liitu-järjestelmästä koettuun hyödyllisyyteen ($r=0,502$ $p<0,01$) sekä saavutettavuuteen ($r=0,358$, $p<0,01$). Tietotekniikkaa opetuksessaan usein käyttävät opettajat kokevat Liitu-järjestelmän hyödyllisemmäksi ja saavutettavammaksi kuin vähemmän käyttävät. Koettuun käytettävyyteen ($r=0,077$, $p>0,05$) nykyisellä opetuskäytöllä ja sen määrällä ei ole merkitsevää yhteyttä.

Asenne

Asenteen vaikutusta käyttökelpoisuuteen tutkittiin korrelaatioiden avulla. TAULUKOSSA 7.12 on kuvattu TAM-mallin mukaisten asenteiden ja Liitu-järjestelmästä selvitetyt pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöiden väliset korrelaatiot (Pearson).

TAULUKKO 7.12: Teknologia-asenteen ja pedagogisen käyttökelpoisuuden väliset korrelaatiot

Asenteen summamuuttuja		Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttuja		
		Liitu – käytettävä	Liitu – hyödyllinen	Liitu – saavutettava
Tam – helppokäyttöinen	Pearson Korrelaatio	,492**	,346**	,092
Tam – hyödyllisyys	Pearson Korrelaatio	,365**	,453**	,203
Tam – aikomus käyttää	Pearson Korrelaatio	,176	,076	-,094
Tam – hyödyllisyys opettajan työlle	Pearson Korrelaatio	,370**	,463**	,237*
Tam – hyödyllisyys oppimiseen	Pearson Korrelaatio	0,258*	,285*	,039

** Korrelaatio on merkitsevä $p<0,01$ (2-tailed)

* Korrelaatio on merkitsevä $p<0,05$ (2-tailed)

Opettajan asenne tietotekniikan helppokäyttöisyyttä kohtaan on yhteydessä Liitu-järjestelmän koettuun käytettävyyteen ($r=0,492$, $p<,01$) ja hyödyllisyyteen ($r=0,364$, $p<,01$) opetuksen kannalta. Myös asenne tietotekniikan hyödyllisyydestä opetuskäytön kannalta on yhteydessä Liitu-järjestelmästä koettuun käytettävyyteen ($r=0,365$, $p<,01$) ja hyödyllisyyteen ($r=0,453$, $p<,01$).

Kun tarkastellaan opettajien käsityksiä tietotekniikan hyödyllisyydestä erikseen opetta-

jan työn ja oppilaiden oppimisen kannalta, saadaan vielä tarkempia tuloksia. *Tutkimuksen mukaan opettajien kokemus tietotekniikan hyödyllisyydestä heidän työnsä näkökulmasta on yhteydessä Liitu-järjestelmän saavutettavuuteen ($r=0,237$, $p<0,05$). Samoin opettajien asenne teknologian hyödyllisyydestä oppimisen näkökulmasta on yhteydessä kokemukseen Liitu-järjestelmän hyödyllisyydestä ($r=0,285$, $p<0,01$).*

7.3.2 Pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöiden vaikutus toisiinsa

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös miten pedagogisen käyttökelpoisuuden eri osa-alueet ovat yhteydessä toisiinsa. Osa-alueiden välisiä yhteyksiä tutkittiin Personin korrelaatio-kertoimien avulla jotka on esitetty TAULUKOSSA 7.13. Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueiden väliset yhteydet

TAULUKKO 7.13: Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueiden väliset yhteydet

Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttuja		Pedagogisen käyttökelpoisuuden summamuuttuja		
		Liitu – Käytettävyys	Liitu – hyödyllisyys	Liitu – saavutettavuus
Liitu -käytettävyys	Korrelaatio	1	,539**	,394**
Liitu – hyödyllisyys	Korrelaatio	,539**	1	,631**
Liitu – saavutettavuus	Korrelaatio	,318**	,631**	1

** Korrelaatio on merkitsevä $p<0,01$ (2-tailed)

Tutkimustulosten perusteella opettajien kokemus Liitu-järjestelmän käytettävyyydestä on yhteydessä koettuun hyödyllisyyteen opetuksessa ($r=0,539$, $p<0,01$) sekä sen koettuun saavutettavuuteen ($r=0,318$, $p<0,01$). Samoin kokemus hyödyllisyydestä on yhteydessä Liitu-järjestelmän saavutettavuuteen ($r=0,631$ $p<0,01$).

7.3.3 Yksittäisten tekijöiden tarkastelu

Liitu-järjestelmän pedagogista käyttökelpoisuutta tarkasteltiin summamuuttujien ohella niiden taustalla olevien yksittäisten kysymysten pohjalta.

Käytettävyyttä koskeneet kysymykset

TAULUKOSSA 7.14 on esitetty käytettävyyttä koskeneet kysymykset ja niiden tulosten keskiarvot.

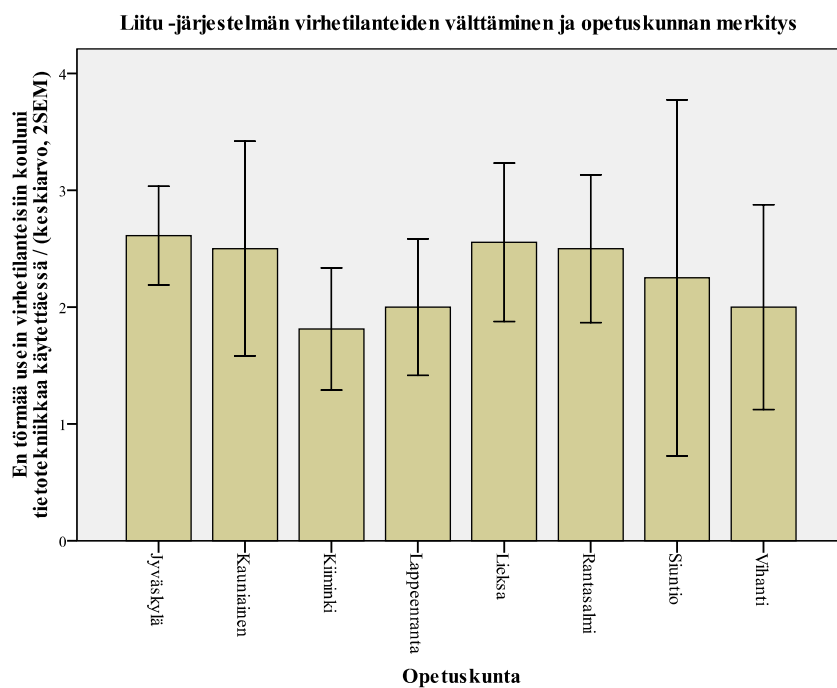
TAULUKKO 7.14: Liitu-järjestelmän käytettävyyttä koskevat väittämät ja niiden tulosten keskiarvot (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä)

Käytettävyyttä koskeva väittämä	Keskiarvo	Ka:n keskivirhe
En törmää usein virhetilanteisiin kouluni tietotekniikkaa käytettäessä	2,29	,102
Voin luottaa että kouluni tietotekniikka toimii varmasti ja luotettavasti	2,30	,092
Kouluni tietotekniikkaa on miellyttävä käyttää	2,80	,088
Tiedän löytäväni haluamani toiminnot ja ohjelmat vaivattomasti kouluni tietokoneilta	2,91	,105
Saan tehtyä työni tehokkaasti opittuani käyttämään kouluni tietokoneita	3,17	,082
Kouluni tietokoneita on helppo oppia käyttämään	3,30	,080

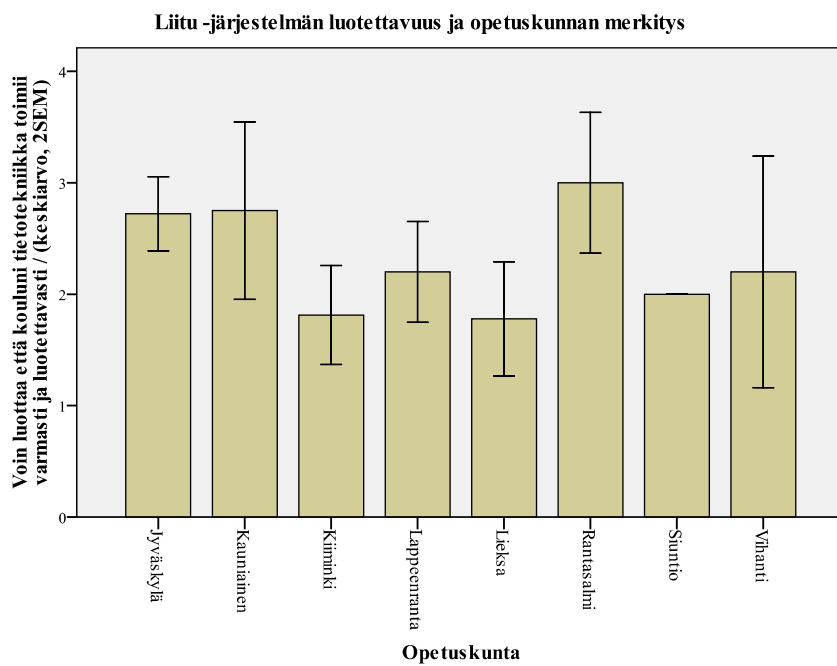
Tutkimuksen mukaan Liitu-järjestelmän vahvuuksina ovat sen käytön opittavuus sekä käytön ja työskentelyn tehokkuus. Heikkoutena opettajat näkevät järjestelmän luotettavuuden.

Koska opettajan opetuskunnalla saattoi olla vaikutusta kokemaansa käytettävyyteen, tutkimuksessa tarkasteltiin vielä erikseen opetuskunnan vaikutusta yksittäisiin kyselyssä esitettyihin väittämiin. Tuloksena voidaan todeta, että opetuskunnalla vaikuttaisi olevan merkitystä opettajien Liitu-järjestelmästä kokemaan luotettavuuteen ja virhetilanteiden vähyyteen.

KUVIOISSA 7.8 ja 7.9 on esitetty kyseisten väittämien tulokset, joista eroavaisuudet käyvät ilmi.



KUVIO 7.8: Opetuskunnalla vaikuttaa olevan yhteys Liitu-järjestelmästä koettuihin virhetilanteisiin



KUVIO 7.9: Opetuskunnalla vaikuttaa olevan yhteys Liitu-järjestelmän koettuun luotettavuuteen

Vaikuttaa siltä, että opettajien kokemus Liitu-järjestelmän käytettävyydestä eroaa kuntien välillä siksi, että niissä koettu luotettavuus on erilainen. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että ne kertovat vain opettajien kokemuksen luotettavuudesta. Niiden avulla ei siis voi tulkita mistä joidenkin käyttäjien heikompi luottamus lopulta johtuu.

Hyödyllisyyttä koskeneet kysymykset

TAULUKOSSA 7.15 on esitetty Liitu-järjestelmän hyödyllisyyttä mitanneet kysymykset ja niiden tuloksena saadut keskiarvot.

TAULUKKO 7.15: Liitu-järjestelmän hyödyllisyyttä koskevat väittämät ja niiden tulosten keskiarvot (1=Täysin eri mieltä, 4=Täysin samaa mieltä)

Hyödyllisyyttä koskeva väittämä	Keskiarvo	Ka:n keskivirhe
Kouluni tietokoneilla on tarpeeksi minun opetukselleni hyödyllisiä opetusohjelmia	2,26	,096
Kouluni tietotekniikka soveltuu hyvin yhteistyötä vaativan opetuksen järjestämiseen	2,46	,085
Kouluni tietokoneilla on helppoa teettää oppilaillani ryhmätöitä	2,64	,097
Minun on helppo neuvoa oppilailleni miten tiettyä ohjelmaa käytetään	2,72	,093
Voin helposti tukea opetustani esittämällä tietokoneilta havainnollistavaa materiaalia aiheeseen liittyen	2,84	,112
Kouluni tietokoneilla on helppo järjestää opetusta jossa oppilaat tuottavat itse tekstiä tai esityksiä	2,92	,097
Oppilaani voivat itsenäisesti tutkia opetuksessa käsiteltävää aihepiiriä ja etsiä tietoa helposti kouluni tietotekniikan avulla	2,93	,100
Kouluni tietotekniikka soveltuu hyvin tietotekniikan käytön opettamiseen	3,05	,084
Kouluni tietokoneet sopivat hyvin tiedonhakuun esimerkiksi internetistä	3,45	,073

Tutkimustulosten perusteella opettajat kokevat Liitu-järjestelmän suurimmaksi vahvuudeksi oppilaiden omaehtoisen tiedonhaun tukemisen, tietotekniikan yleisen käytön opettamisen sekä oppilaiden tiedontuottamisen mahdollisuudet. Heikkouksiksi opettajat näkevät opetusohjelmien puutteen sekä ryhmätöiden tukemisen tietotekniikan avulla.

Saavutettavuutta koskeneet kysymykset

TAULUKOSSA 7.16 on esitetty Liitu-järjestelmän saavutettavuutta mitanneet kysymykset ja niiden tuloksena saadut keskiarvot.

TAULUKKO 7.16: Liitu-järjestelmää käyttävien opettajien kokema tietokoneiden saavutettavuus

Saavutettavuutta koskeva kysymys	Keskiarvo	Ka:n keskivirhe
Kouluni tietokoneet sijaitsevat järkevästi opetuskäyttöä ajatellen	2,78	,097
Koulussani on riittävästi toimivia tietokoneita opetuskäyttöön	2,51	,126

Tutkimuksen mukaan tutkimukseen osallistuneet opettajat kokevat tietokoneiden saavutettavuuden neutraalisti. Kokemus ei ole keskimäärin negatiivinen eikä positiivinen.

7.3.4 Millaisia käytännön ongelmia opettajat kokevat koulunsa tietotekniikassa

Pedagogisen käyttökelpoisuuden kysymyssarjan lopuksi esitettiin avoin kysymys johon opettajat saivat kuvata kokemiaan käytännön ongelmia koulunsa tietotekniikassa. Tästä kysymyksestä saadut tulokset voitiin lajitella muutamaan yleiseen kategoriaan, joita olivat saavutettavuus, luotettavuus, ohjelmistoihin liittyvät ongelmat ja toiveet, tietotekniikkakoulutus sekä oppilaiden keskittyminen ja käytönvalvonta.

Suurimmaksi ongelmaksi opettajat kokivat saavutettavuuden (29 mainintaa) eli heidän opetuksensa kannalta koneet sijaitsivat usein hankalasti ja työpisteitä ei aina ole tarpeeksi. Parhaiten näitä ongelmia kuvaavat kahden opettajan kommentit jotka vetävät tyypillisimmät ajatukset hyvin yhteen.

"Koneita on liian vähän. atk-luokkia pitäisi olla kaksi tai muutamia koneita voisi sijoittaa kirjastoon, silloin koneita voitaisiin käyttää ryhmätöiden tekoon." [vastaaja 38]

"Tietokoneluokat ovat aina varattuja, kun tulee mieleen, että voisi käydä tekemässä pienen homman oppilaiden kanssa. Opetus pitäisi suunnitella tarkasti viikoiksi etukäteen ja varata tilat ajoissa, se kahlitsee liikaa." [vastaaja 42]

Ohjelmistoihin liittyvät ongelmat (17) olivat moninaisia. Suurin osa huomioista oli opetusohjelmiin liittyviä toiveita sekä yksittäisiä esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelman parannusehdotuksia.

Luotettavuus mainittiin ongelmaksi kolmanneksi useimmin (12 mainintaa). Tyypillisimpiä luotettavuuteen liittyviä ongelmia olivat esimerkiksi koneiden kaatumisesta aiheutuvat keskeytykset, tulostuksen ja verkkoyhteyksien ongelmat.

Lisäksi koulutukseen tai yleisesti sen puutteeseen liittyi neljä kommenttia ja oppilaiden valvomisen hankaluuteen ja keskittymiskykyyn kolme mainintaa. Opettajat esimerkiksi kokevat hankalaksi valvoa, että oppilaat tekevät oikeasti aiheeseen liittyvää työskentelyä sen sijaan, että selaisivat huvikseen internetiä tai puuhaisivat muuta aiheeseen liittymätöntä.

7.3.5 Pedagogisen käyttökelpoisuuden klusterianalyysi

Liitu-järjestelmän pedagogista käyttökelpoisuutta tarkasteltiin K-keskiarvoklusteroinnin avulla. Sen tuloksena saatiin, että kyselyyn vastaajat pystyttiin jakamaan selkeästi kahteen eri klusteriin. Klusterit ja niiden saamat summamuuttujien keskiarvot on esitetty TAULUKOSSA 7.17.

TAULUKKO 7.17: Opettajien teknologia-asenteen klusterianalyysi

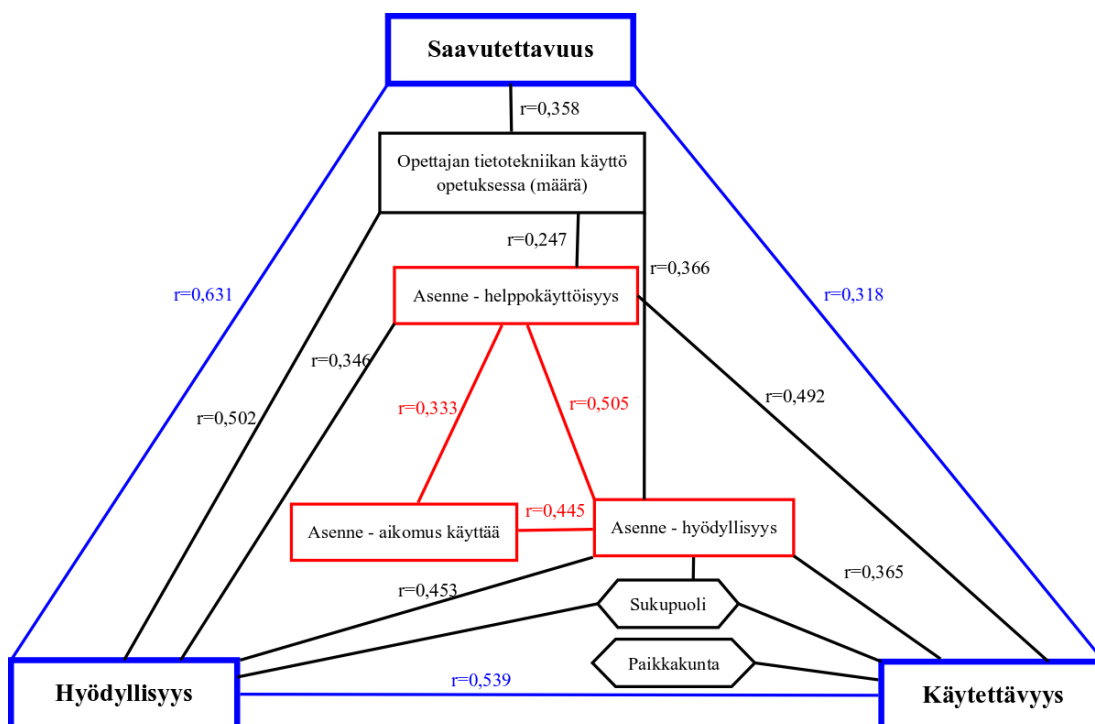
Käyttökelpoisuuden summamuuttuja	Klusteri	
	1	2
Liitu – Käytettävyys	3,05	2,67
Liitu – Hyödyllisyys	3,16	2,44
Liitu – Saavutettavuus	3,33	1,92
N	39	37

Ensimmäinen klusteri koostuu henkilöistä, joiden mielestä Liitu-järjestelmä on helppokäyttöinen ja hyödyllinen opetustyön kannalta. Samalla heillä on tarpeeksi toimivia koneita jotka sijaitsevat hyvin opetustyön kannalta.

Toinen klusteri koostuu henkilöistä, joiden suhtautuminen Liitu-järjestelmän käytettävyyteen on neutraali, mutta heillä ei ole tarpeeksi tietokoneita ja/tai ne sijaitsevat opetuskäytön kannalta hankalasti.

7.4 Yhteenveto tekijöiden välisistä yhteyksistä

Tulosten tulkinnan ja kokonaiskuvan hahmottaminen voi yksittäisten korrelaatiotulosten perusteella olla hankalaa. Tästä syystä edellä esitetyt tulokset on pyritty kuvaamaan graafisesti KUVIOSSA 7.10, jossa eri tekijöiden väliset korrelaatiot on piirretty viivoina.



KUVIO 7.10: Pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueet ja tutkimuksen taustamuuttujat kuvattuna korrelaatioiden perusteella. Kuviossa sinisellä on merkitty pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöiden, punaisella teknologia-asenteen ja mustalla taustamuuttujien väliset yhteydet.

Uloimpana kuvion reunoilla ovat pedagogisen käyttökelpoisuuden osa-alueet (sininen), joiden rajaaman alueen sisäpuolella on käyttökelpoisuuden kokemukseen vaikuttavat taustamuuttujat (musta) sekä opettajan teknologia-asenne (punainen). Osa-alueita yhdistävien viivojen vieressä on kuvattu kunkin yhteyden väliset korrelaatiokertoimet (Pearson).

8 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli syventyä koulujen tietotekniikkaympäristöihin ja niiden pedagogisen käyttökelpoisuuden tekijöihin opettajien näkökulmasta. Tässä luvussa saatuja tuloksia vedetään yhteen ja pohditaan aikaisemman tutkimuksen valossa. Aluksi esitellään tutkimusten tulosten pohjalta kehitetty malli koulujen pedagogisesti käyttökelpoisesta tietotekniikasta. Sen jälkeen saatuja tuloksia ja niihin vaikuttaneita tekijöistä vedetään yhteen LUVUSSA 1.2 esiteltyjen tutkimuskysymysten ja LUVUN 7 tutkimustulosten pohjalta. Lisäksi luvun lopuksi pohditaan tutkimuksen etiikkaa ja tulosten luotettavuutta.

8.1 Koulujen tietotekniikan pedagogisen käyttökelpoisuuden malli

Edellisessä luvussa esiteltiin tutkimuksen tulokset tilastollisten käsitteiden kautta. Tutkimustulosten havainnollistamiseksi laadittiin kuvainnollinen malli, joka tiivistää sen pääasiat. Tutkimuksen päätulokset onkin esitetty KUVIOSSA 8.1, jossa tutkimuksen eri osa-alueet ja niiden taustatekijät on nidottu yhteen.



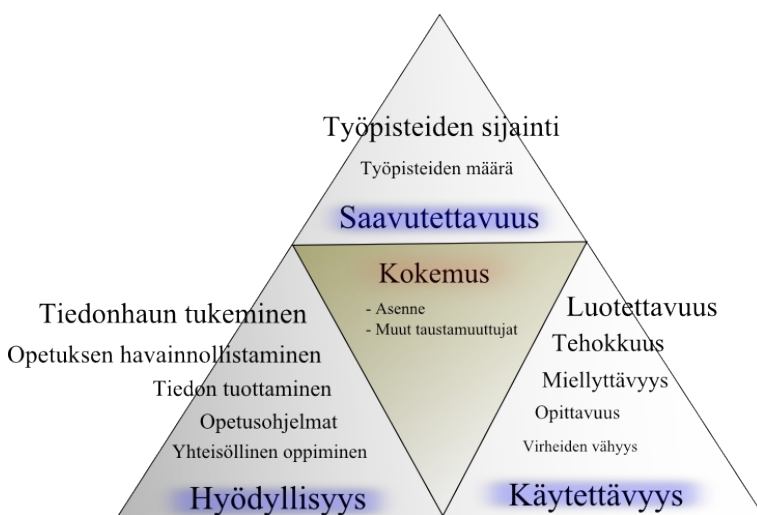
KUVIO 8.1: Malli tietojärjestelmän pedagogisesta käyttökelpoisuudesta

Kuvio pohjautuu pääasiassa tutkimuksen tuloksena saatuihin korrelaatioyhteyksiin, jotka on aiemmin esitetty KUVIOSSA 7.10. Mallikuviossa olevan kolmion nurkissa ovat pedagogisen käyttökelpoisuuden eri osatekijät *käytettävyys*, *hyödyllisyys* ja *saavutetta-*

vuus, jotka ovat yhteydessä toisiinsa kolmion sivujen suuntaisesti. Nämä osatekijät on osattava huomioida, niin koulun tietotekniikkaympäristöä suunniteltaessa, kuin kehitettäessäkin.

Pedagogisen käyttökelpoisuuden taustalla vaikuttaa useita taustatekijöitä, jotka löytyvät kolmion sisäpuolelta. Näistä tässä tutkimuksessa havaittiin merkityksellisiksi opettajan *asenne teknologiaa kohtaan, sukupuoli ja tietotekniikan opetuskäytön määrä*.

Kun mallikuvioon otetaan mukaan parivertailun tuloksena saadut osa-alueiden sisäisten tekijöiden arvostukset, saadaan kuviota laajennettua nykyisestä. Tällöin kuvio havainnollistaa sitä kokemusta, mikä tutkimukseen osallistuneilla opettajilla tutkimushetkellä oli pedagogisesta käyttökelpoisuudesta. Tämä on esitetty KUVIOSSA 8.2.



KUVIO 8.2: Pedagogisen käyttökelpoisuuden malli, jossa mukana jokaisen osa-alueen sisäiset tekijät

Kuviossa jokaisen osa-alueen muodostavat sisäiset tekijät on kuvattu opettajien kokemuksen arvostuksen mukaan suuruusjärjestyksessä. Mitä suuremmalla kirjaimella sisäinen tekijä on kuvattu, sitä tärkeämpi se opettajien oman kokemuksen mukaan on. Esimerkiksi käytettävyyden osalta opettajat arvostavat järjestelmän luotettavuuden sen miellyttävyyttä tärkeämmäksi ominaisuudeksi.

8.2 Mistä on tehty pedagogisesti käyttökelpoinen tietotekniikka?

Tutkimuksen ensimmäinen tutkimuskysymys keskittyi pedagogisen käyttökelpoisuuden käsitteeseen ja sen rakenneosiin. Kirjallisuuden perusteella (Nielsen 1990, Davis 1989, Haaparanta 2008, jne.) pedagogisesti käyttökelpoinen tietotekniikka voidaan määritellä *käytettävyyden, hyödyllisyyden* sekä saatavilla olevien resurssien eli tietokoneiden *saa-vutettavuuden* varaan. Tämä rajausta ei ole täydellinen kuvaus todellisuudesta, mutta se pyrkii antamaan kattavan ja yksinkertaistetun kuvan maailmasta. Näitä kolmea tekijää voidaan käyttää suunniteltaessa ja mietittäessä koulujen tietotekniikalle kriittisiä ominaisuuksia ja niiden toteutumista.

Kuten jo edellä todettiin, jokainen näistä osa-alueista voidaan jakaa pienempiin tekijöihin. Tutkimuksessa opettajat laitettiin arvioimaan näiden tekijöiden tärkeyttä ja siten priorisoimaan ne johonkin järjestykseen. Opettajien arvioidessa tietotekniikan käytettävyyden tekijöitä, tärkeimmäksi nousi hieman odotetustikin järjestelmän *luotettavuus*. Vaikka luotettavuus ei ole suoraan yksi Nielsenin (1990) alkuperäisistä käytettävyyden tekijöistä, haluttiin se silti ottaa mukaan yhdeksi arvioinnin kohteeksi, koska se on kirjallisuudessa (Ilomäki & Lakkala 2006, 185 & Wepner & Tao 2002) koettu yhdeksi opettajien työtä haittaavaksi ongelmaksi. Käytännössä luotettavuus on käytettävyyden taustalla oleva tekijä, jota voidaan pitää perusedellytyksenä käytettävyyden toteutumiselle. Mikäli järjestelmä ei ole vakaa ja luotettava, ei se voi olla käytettäväkään. Luotettavuuden sijoittuminen ensimmäiseksi tukee tätä ajattelua.

Myös *tehokkuuden* (opettaja kokee tietotekniikan tehostavan työskentelyään) ja *miellyttävyyden* (opettaja kokee tietokoneen käytön subjektiivisesti miellyttäväksi) sijoittuminen tärkeimpien ominaisuuksien joukkoon kertoo perusasioiden tärkeydestä. Opettajien kannalta on olennaista pystyä keskittymään omaan työhönsä, ilman teknologian luotettavuuden aiheuttamaa stressiä. Kun teknologia toimii ja tukee opettajan työtä, nostaa se työtehoa ja samalla lisää koettua miellyttävyyttä. Toisaalta Nielsenin (1993, 35) mukaan tehokkuuden ja miellyttävyyden suhde voi olla myös ongelmallinen. Esimerkiksi, jos tarkoituksena on nostaa järjestelmän tehokkuutta ei järjestelmäkehityksessä luonnollisesti voi luottaa pelkästään käyttäjien kertomaan subjektiiviseen miellyttävyyden koke-

mukseen. Vaikka käyttäjät kokevat järjestelmän mukavaksi käyttää se saattaa töiden tekemisen kannalta olla tehottomampi. Kuitenkin ihmisten sitouttamisen nimissä miellyttävyyteen ja erityisesti ensikokemuksen positiivisuuteen on tärkeä panostaa. (Nielsen 1993, 35)

Järjestelmän hyödyllisyyden tekijöiden tärkeysjärjestystä tarkasteltaessa on muistettava, että kyseinen järjestys kuvaa ennen kaikkea sitä, mitkä ominaisuudet opettajat tällä hetkellä näkevät tärkeiksi. Se ei siis ota huomioon sitä, mikä nykyisten oppimiskäsitysten mukaan tulisi olla keskeistä tai mihin tulevaisuudessa tulisi pyrkiä. Se ei myöskään kerro siitä, mikä on opettajien kyky nähdä tietotekniikka pedagogisena välineenä tai heidän kykyään käyttää teknologiaa opetuksessa. Kuten toisessa luvussa todettiin, opettajilla voi olla vaikeuksia löytää tietotekniikalle mielekästä pedagogista käyttöä ja heidän tietotaitonsa voi olla siltä osin puutteellista. Nämä seikat ovat varmasti vaikuttaneet myös priorisoinnissa saatuihin tuloksiin.

Hyödyllisyyden ominaisuuksista tärkeimmiksi sijoittuivat *tiedon hakeminen* ja *havainnollistaminen*. Perinteisissä opetuksen välineiden kuten tietokirjojen, piirtoheittimen tai liitutaulun korvaajana, näiden kahden ominaisuuden sijoittuminen tärkeimmiksi on luonnollista. Tietotekniikan avulla voidaan monipuolistaa vanhojen tuttujen toimintatapojen käyttöä tarvitsematta muuttaa radikaalisti omia pedagogisia käytänteitä.

Laajemmalti tarkasteltuna tutkimuksessa saatu tärkeysjärjestys istuu varsin hyvin myös Kaiston ym. (2007, 43-60) tutkimuksen tuloksiin, jonka pohjalta hyödyllisyyden kategoriat myös tähän tutkimukseen valittiin. Heidän tutkimuksessaan selvitettiin mm. miten ja kuinka paljon opettajat tietotekniikkaa opetuksessaan käyttävät. Sen mukaan tärkeimmäksi käyttökohteeksi nousi yksilön oppimisen tukeminen, johon kuuluvat esimerkiksi tämän tutkimuksen priorisoinnissa ensimmäisenä oleva tiedonhaun tukeminen ja kolmantena oleva tiedon tuottaminen. Myös opetuksen havainnollistaminen sijoittuminen keskivaiheille ja yhteisöllisen oppimisen tukemisen tärkeyden sijoittuminen viimeiseksi menee osittain yksiin Kaiston ym. (2007) tutkimuksen kanssa.

Silmiinpistäväenä erona on kuitenkin opetusohjelmien sijoittuminen tässä tutkimuksessa opettajien tärkeysasteikossa lähes viimeiseksi. Kaiston ym. (2007) tutkimuksen mukaan

opetusohjelmat olivat nimenomaan eniten käytetty opetuskäytäntö. Yksi päätelmä tästä voi olla se, että vaikka opettajien tietotekniikan opetuskäytöstä merkittävä osa on opetusohjelmien hyödyntämistä eivät he välttämättä koe niitä opetuskäytännöissään erityisen tärkeiksi opetuskäytön hyödyllisyyttä arvioitaessa. Tämä on kuitenkin yksi hyvin yksinkertaistettu päätelmä ja vaatisi itsessään tarkempaa selvittelyä.

Kolmantena käyttökelpoisuuden osatekijänä oleva saavutettavuus nousi tärkeydessään esille erityisesti kyselytutkimuksen avoimissa kysymyksissä. Niiden perusteella tietokoneiden määrä ja sijainti ovat ongelmina useissa paikoissa. Parivertailun perusteella opettajat arvostivat laitteiden sijainnin niiden määrän edelle. Tämä ei kuitenkaan luonnollisesti voi sulkea pois laitteiden määrän tärkeyttä, mutta kertoo kuitenkin sen, että nopeasti käsillä oleva tietotekniikka on opettajille tärkeää. Saavutettavuuden suhteen on tutkimuksessa kuitenkin vaikea tehdä syvällisiä päätelmiä, koska tilanne eri kouluilla saattaa olla hyvinkin erilainen. Toisilla kouluilla tietokoneita ja oheislaitteita saattaa olla käytettävissä ylen määrin, kun taas toisissa paikoissa konekanta ja niiden sijainti saattaa olla rajoittunutta.

8.3 Opettajien teknologia-asenne

Opettajien teknologia-asennetta tutkimuksessa selvitettiin käyttämällä työkaluna Haaparannan (2008) kehittämää opettajien TAM-mallia. Samalla tutkimuksessa saatuja tuloksia voitiin viitteellisesti verrata Haaparannan (2008) omassa tutkimuksessaan saamiin tuloksiin opettajien sukupuolen ja iän perusteella.

Kokonaisuudessaan tutkimukseen osallistuneet opettajat suhtautuivat teknologiaan positiivisesti. Tutkimusaineistolle tehdyn klusterianalyysin perusteella opettajat oli jaettavissa kahteen eri ryhmään, joissa toisen muodostivat teknologiaan neutraalisti suhtautuvat opettajat, joilla erityistä tunnesidettä tai innokkuutta käyttöön ei ole. Toisena ryhmänä taas olivat teknologiasta positiivisesti ajattelevat henkilöt, joille teknologian käyttö myös tulevaisuudessa oli itsestään selvää. Merkittävää on huomata, että varsinaisesti teknologiavastaista ryhmää aineiston perusteella ei saatu muodostettua.

Tutkimuksen mukaan naisten suhtautuminen teknologian hyödyllisyyteen opetuskäytön näkökulmasta on miehiä negatiivisempi. Näin ollen kyselyyn osallistuneiden opettajien näkemykset ovat hyvin samankaltaiset Haaparannan (2008) tutkimuksen kanssa. Samalla ne tukevat stereotypiaa miesten suuremmasta kiinnostuksesta teknologiaa kohtaan. Helppokäyttöisyyden osalta Haaparannan (2008) tutkimuksessa miesten ja naisten välinen ero oli samankaltainen kuin hyödyllisyyden kannalta. Samanlainen ero voitiin myös tässä tutkimuksessa havaita, mutta se ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Samoin iän suhteen eroa vanhempien ja nuorempien opettajien mielipiteissä ei tutkimuksessa kiistattomasti voitu havaita, toisin kuin Haaparannan tutkimuksessa (2008) tai muissa iän ja tietotekniikan käytön suhdetta selvittäneissä tutkimuksissa (esim. Kankaanranta & Puhakka 2008). Molemmista syntymätöntä eroa voidaan selittää osittain tämän tutkimuksen pienellä otoskoollla, jolloin tilastollisessa tarkastelussa syntyneet erot näkyivät mutta eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

8.4 Liitu-järjestelmä ja pedagoginen käyttökelpoisuus ja taustamuuttujien vaikutus

Tutkimuksessa tietotekniikkaympäristö rajattiin käsittelemään kouluja, joissa on käytössä Linux -käyttöjärjestelmää hyödyntävä Opinsys Liitu-järjestelmä. Kolmantena tutkimuskysymyksenä esitettiin, miten opettajat kokevat Liitu-järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden tutkimuksessa tehdyn teoreettisen määritelmän pohjalta.

Kokonaisuudessaan opettajien kokemus Liitu-järjestelmästä oli varovaisen positiivinen. Käytettävyyden kannalta järjestelmän vahvuuksina olivat tutkimuksen mukaan pieni opimiskynnys ja työskentelyn tehokkuus. Sen sijaan kehittämistä kaipaavat erityisesti järjestelmän luotettavuuden kehittäminen ja erilaisten virhetilanteiden välttäminen. Järjestelmän luotettavuutta arvioitaessa on kuitenkin huomattava eri kuntien välillä olleet varsin suuret erot kokemuksissa. Kyseiset erot saattavat kertoa siitä, että joillakin paikkakunnilla on ollut toisia enemmän ongelmatilanteita, jotka ovat häirinneet työskentelyä. Sitä, mistä virhetilanteet tai epäluotettavuus johtuvat ei tämä tutkimus kuitenkaan kerro.

Syitä tähän on mahdollista hakea hyvinkin monelta taholta, joita tulisi erikseen tarkemmin selvittää. Mahdollisia syitä ovat Liitu -järjestelmässä olleet puutteet, koulujen sisäverkkojen virhealttius tai esimerkiksi heikko laitekanta. Oli taustalla oleva varsinainen tekninen syy mikä tahansa, opettajalle järjestelmän epäluotettava toiminta aiheuttaa helposti ylimääräistä työtä ja stressiä ja siksi kokonaisuus ja työympäristö tulisi pyrkiä saamaan mahdollisimman vakaaksi.

Tutkimuksessa havaittiin yhtenä tuloksena yhteys opettajien teknologia-asenteen ja Liitu -järjestelmän pedagogisen käyttökelpoisuuden välillä. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan siten sanoa, että mitä positiivisempi asenne opettajalla oli teknologian helppokäyttöisyyttä ja hyödyllisyyttä kohtaan, sitä positiivisemmaksi hän koki myös koululla käytössä olevan tietokonejärjestelmän käytettävyyden ja hyödyllisyyden.

Samoin kuin teknologia-asennetta mittaavien väittämien kanssa, näkyy sukupuolen merkitys myös kokemuksessa Opinsys Liitu-järjestelmän pedagogisesta käyttökelpoisuudesta. Tällöin havaittava ero oli itseasiassa suurempi kuin teknologia-asenteen kanssa. Kuten teknologia-asenteen kanssa, myös miesten kokemus Liitu-järjestelmän käytettävyydestä ja hyödyllisyydestä opetuksessa vaikuttaa olevan naisia selkeästi positiivisempi.

Sukupuolten välinen asenne- ja kokemusero on mielenkiintoinen aihepiiri, joka tarkemman syiden pohtimisen avuksi tarvitsisi enemmän tutkimustietoa. Osittain tätä eroa voidaan selittää opetuskäytön määrän eroilla. Esimerkiksi Sites 2006 -tutkimuksen mukaan Suomessa miehet käyttävät tietotekniikkaa opetuksessaan hieman naisia enemmän (Kankaanranta & Puhakka 2008, 65). Myös Haaparanta (2008, 185) pitää juuri perinteisiä sukupuolirooleja ja miesten vähäisempää määrää koulumaailmassa selittäjinä tälle erolle. Hänen mukaansa miehet joutuvat useammin vastaamaan ja ylläpitämään koulujen teknologiaa ja siten myös tulevat sille tutummiksi. Mielenkiintoista olisi kuitenkin selvittää miten naisten osalta asennetta ja kiinnostusta olisi mahdollista kehittää positiivisempaan suuntaan etenkin, kun opetusala on perinteisesti hyvin naisvaltainen.

Toisena taustatekijänä tutkimuksessa havaittiin tietokoneen käytön määrä opetuksessa. Opettajat, jotka käyttivät tietotekniikkaa muita enemmän, kokivat sen myös hyödylli-

semmäksi työssään. Samalla tietotekniikan saavutettavuus oli heidän mielestään sitä vähemmän käyttäviä parempi. Syitä tähän voi olla monia. Todennäköisesti opettajat, joilla tietotekniikkaa on käytettävissä pystyvät tutustumaan siihen paremmin ja samalla helpommin integroimaan sen osaksi opetustaan. Luonnollisesti, kun tietotekniikkaa on helpommin käsillä, tulee se samalla tutuksi ja siitä on myös opettajan työn kannalta enemmän hyötyä. Opettajien käytettävissä olevilla henkilökohtaisilla työpisteillä voisi siten olla paremman saavutettavuuden kautta positiivinen vaikutus tietotekniikasta koettuun hyödyllisyyteen.

8.5 Tutkimuksen etiikka, luotettavuus ja rajoitukset

Tutkimuksen etiikka ja luotettavuus ovat tutkimustyön kannalta olennaisia kysymyksiä, jotka on tuloksia luettaessa otettava huomioon. Tutkimuksen tekemiseen liittyy aina niin eettisyyteen, tiedonhankintaan kuin tietojen julkistamiseen liittyviä periaatteita (Hirsjärvi ym. 2007, 23). Jokaisen lukijan on syytä ottaa huomioon erilaiset rajoitteet, joita myös tässä tutkimuksessa on läsnä. Seuraavassa tutkimuksen ja sen tulosten luotettavuutta pyritään valottamaan niin eettisyyden, kuin tutkimuksen luotettavuuden kannalta.

Tutkimuksen eettinen tarkastelu aloitetaan tutkimusaiheen valintaan ja tutkimusaineistoon liittyvistä seikoista. Tutkimuksen aihe on osaltaan yleisesti koulumaailmaan liittyvä, mutta taustalla on huomioitava myös sen keskittyminen osittain rajattuun tekniseen ympäristöön. Samalla on huomioitava, että yhtenä tutkimuksen taustavaikuttajana on yritys, jonka tarjoama palvelu arvioinnin kohteena on. Tutkimusaiheen kannalta yrityksen vaikutus on pyritty minimoimaan ja samalla kääntämään yhdeksi tutkimuksen vahvuudeksi. Pyrkimyksenä ei ole siis ollut vertailla erilaisia tekniikoita ja laittaa niitä paremmuusjärjestykseen, vaan tutkia yleisiä koulujen tietotekniikkaan vaikuttavia ominaisuuksia. Keskittyminen vain yhteen homogeeniseen tietotekniseen järjestelmään minimoi ympäristön vaikutusta tutkimuksen tuloksiin. Muutoin tutkimusta ei olisi ollut järkevää suorittaa niin laajasti eri kunnissa, kuin nyt oli mahdollista. Samalla tutkimus hyödyntää kyseisen järjestelmän jatkokehitystä ja vaikuttaa useiden koulujen toimintaan. Tutkimustieto on myös hyödynnettävissä avoimesti muiden oppilaitosten ja tutki-

joiden parissa.

Tutkimuksen empiirisenä menetelmänä oli opettajille suunnattu kyselytutkimus, jossa eettisestä näkökulmasta oleellista on huomioida opettajien osallistuminen sekä vastausaineiston käsittely. Aina kun tutkimuksen tiedonlähteenä on ihmisiä on eettisestä näkökulmasta keskeistä *ihmisarvon ja itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen* (Hirsjärvi ym. 2007, 25). Tutkimuksen eettisyyden kannalta oli siis olennaista, että tutkimukseen osallistuneilla oli päätäntävalta osallistumisesta. Tutkimuksen tekijän näkökulmasta kyselyyn osallistuneilla opettajilla oli kaikki päätäntävalta siitä, että osallistuvatko he vai eivät. Tutkimukseen osallistuvat henkilöt eivät olleet tutkimuksen tekijän tiedossa eikä heidän osallistumisestaan sinällään voitu valvoa. Koulun sisäisistä jännitteistä ei taas ole tietoa, esimerkiksi onko rehtoreiden kautta välitetty tieto osallistumisesta voinut vaikuttaa opettajien velvollisuuden tunteeseen. Todennäköisesti kuitenkin niin tutkijan kuin organisaation sisäisten jännitteiden vaikutus on osallistumiseen tai vastauksiksiin ollut pieni. Aineiston käsittelyn kannalta eettisyys tutkimuksessa on pyritty varmistamaan sillä, että tutkimusaineiston kautta vastaajien henkilöllisyyttä ei jälkeempään ollut mahdollisuutta selvittää tai että tutkimusaineistoa ei päästetty kenenkään ulkopuolisen käsiin.

Entä sitten tutkimuksen, sen menetelmien ja tulosten luotettavuus? Kokonaisuudessaan ei ole mitään yksittäistä seikkaa, joka tekisi tutkimuksen tuloksista erityisen epäluotettavia. Lukijan on kuitenkin syytä huomioida erilaiset näkökulmat, jotka tuloksiin on voineet vaikuttaa.

Yhtenä tällaisena seikkana voidaan nähdä kyselyssä saatujen vastausten jakautuminen epätasaisesti eri kuntien välillä. Siitä johtuen vastauksissa painottuvat helposti paikkakuntakohtaiset ominaisuudet. Kouluympäristössä tämä näkyy helposti esimerkiksi tietokone- ja oheislaitemäärien eroissa, joissa on luonnollisesti koulukohtaisia eroja.

Toinen ehkä merkittävämpi menetelmällinen ongelma on, että kysely järjestettiin vain verkkopohjaisena. Tällöin tutkimustulosten ulkopuolelle ovat rajautuneet helposti vähän tai ei lainkaan teknologiaa käyttävät opettajat. Ongelman vaikutusta voidaan toki pienentää sillä, että tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa pääasiallisesti Liitu-järjestelmää käyttävien opettajien kokemuksia, jolloin tietotekniikkaa käyttämättömien opetta-

jien olisi todennäköisesti ollut vaikea keksiä vastauksia kysymyksiin, joihin heillä ei oikeasti olisi ollut mielipidettä. Tietotekniikkaa vähän käyttävien vaikutus olisi tällöin ollut ongelmallinen, koska tutkimukseen olisi helposti osallistunut useita henkilöitä, joilla ei olisi ollut mitään todellista kuvaa tutkittavasta ympäristöstä. Vähän tietotekniikkaa käyttävien kokemuksia saattaisikin olla jatkossa hedelmällisempää tutkia omana ryhmänä.

Kolmantena menetelmällisenä luotettavuuden tekijänä on kyselytutkimuksen kysymysten validiteetti, eli se mittasivatko ne oikeaa asiaa. Teknologia-asennetta mittaavien kysymysten kohdalla validiteettia tukee erityisesti se, että ne perustuvat jo kaksikymmentä vuotta vanhaan teoriaan ja sen alkuperäisiin mittareihin. Lisäksi samoja kysymyksiä on käytetty osana suurempaa tutkimusta, joka kohdistui samaan toimintaympäristöön nyt suoritettuna tutkimuksen kanssa.

Huomionarvoista on kuitenkin, että jo pilottivaiheessa koehenkilöt kommentoivat eniten juuri asennetta mittaavia TAM-mallin väittämiä vaikeaselkoisiksi. Niille ei kuitenkaan vertailtavuuden takia tehty muutoksia, mutta mikäli lopullisessa kokeessa koehenkilöt ovat kokeneet kyseiset kysymykset hankalina, on se voinut vaikuttaa myös niiden luotettavuuteen. Jatkossa samaan teoriaan pohjautuvissa tutkimuksissa on syytä ainakin harkita kysymysten asettelua uudelleen.

Tutkimuksessa yhtenä osana olleessa käytettävyyden ja hyödyllisyyden tekijöiden priorisoinnissa käytettiin parivertailumenetelmää. Sen suurin ongelma tutkimustulosten kannalta on sen vastaajalle aiheuttama kuorma. Kyselytutkimuksen lopuksi vastaajilla oli mahdollisuus jättää palautetta ja kolme henkilöä kertoivat kokeneensa kyseiset kysymykset erityisen puuduttaviksi. Vaarana siis onkin, että osa vastaajista ei ole jaksanut vastata kysymyspareihin huolella, jolloin luotettavuus on saattanut kärsiä.

Parivertailun tuloksissa on huomioitava myös, että nykyiset tulokset kuvaavat enemmän sitä, mikä on tämänhetkinen opettajien kokemus osa-alueista ja niiden eri tekijöiden tärkeysjärjestyksestä. Ne eivät siis kerro siitä, miten tai mihin suuntaan teknologiaa pitäisi jatkossa kehittää esimerkiksi konstruktivistisen oppimiskäsityksen kannalta, vaan kertovat siitä, mitä opettajat tietotekniikassa tällä hetkellä arvostavat. Tutkimustulosten avul-

la voidaan opettajien tämänhetkisiä tarpeita tukea paremmin.

Pidemmän aikavälin suunnittelussa sen sijaan olisi perehdyttävä siihen, mitä teknologia voi mahdollistaa ja miettiä, miten se voi kehittää oppimista ja pedagogisia käytänteitä. Tämä vaatii teknologian kehittymistä niin helppokäyttöiseksi ja selkeäksi, että opettajat voivat sitä vaivattomasti integroida työhönsä sekä opettajien pedagogisten taitojen ja näkemysten kehittymistä ymmärtämään teknologian mahdollisuudet.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Aivan kuin tuli, on myös teknologia hyvä renki, mutta huono isäntä. Huonosti toimiva tekniikka aiheuttaa helposti murhetta, väsymystä ja pahimmillaan lisää kognitiivista kuormaa. Toisaalta teknologia toimii ihmisen apuna, tehden asioista hieman helpompaa, nopeampaa ja ehkä jopa pienentäen ympäröivää maailmaa kaikkien käsille.

Teknologia on yhä kiinteämpi osa yhteiskunnan arkea ja siten se on läsnä lähes kaikkialla. Samalla se on väistämätön osa nykyaikaista koulua ja siksi vaatii tutkimusta, jotta sen tuoma hyöty olisi oppimisen kannalta mahdollisimman positiivista. Kouluissa yhä lisääntyvä teknologia ei näin ollen saa olla pelkkä itseisarvo, jota hankitaan sen vuoksi, että sitä pitää olla. Sen sijaan teknologialla on mahdollista tukea oppimista, opetusta ja se voi parhaimmillaan auttaa uusien pedagogisten käytänteiden luomisessa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää ne kulmakivet, joiden päälle pedagogisesti käyttökelpoista teknologiaa voidaan osittain rakentaa. Aihealueen nykyinen tutkimustieto keskittyy usein laskemaan koulujen tietokoneiden määrää tai selvittämään käytettäviä sovellusohjelmia tai jotain muita yksityiskohtia. Tämä tutkimus on pyrkinyt rakentamaan aikaisemman tutkimustiedon pohjalta erityisesti koulujen organisaatioympäristön huomioivan kokonaisnäkemyksen perusasioista, jotka koulujen tietoteknistä ympäristöä suunniteltaessa on otettava huomioon. Samalla tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää suoraan tutkimusympäristönä toimineen Opinsys Liitu-järjestelmän jatkokkehityksessä.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että pedagogisesti käyttökelpoinen tietotekniikka rakentuu hyvän *käytettävyyden*, opetuksen ja oppimisen näkökulmasta *hyödyllisen* sekä *saavutettavan* teknologian ympärille. Jotta teknologian mahdollistamat toimintatavat olisivat mahdollisimman hyvin opettajien ja oppilaiden käytettävissä olisi tämän perusinfrastruktuurin oltava kunnossa.

Koulujen tietotekniikkaa suunniteltaessa on muistettava, että pelkästään täydellinen järjestelmä ei ole riittävää. Teknologian tuoma hyöty on kyseenalainen, jos sitä ei oikeasti

käytetä. Siksi tietotekniikan käyttöönotto vaatii aktiivisuutta niin järjestelmästä vastaavien kuin myös sitä käyttävien puolesta. Järjestelmien käyttöönotto on siis vuorovaikutteista työtä, joka vaatii energiaa kaikilta osapuolilta. Ilman kannustusta uudet järjestelmät voivat jäädä käyttämättä, koska vanhoissa tutuissa tavoissa tehdä asioita on helppo pysyä.

Tämän tutkimuksen jatkotutkimusaiheena olisi mielenkiintoista syventää tutkimuksen tuloksia laajemman otoksen avulla. Samalla näkökulmaa tulisi laajentaa käsittämään myös oppilaiden kokemusta teknologiasta. Oppilaat ja lapset kuitenkin ovat ne, joiden kehitykseen opetuksella ja koulutuksella pyritään vaikuttamaan.

LÄHTEET

- Adams, D. A., Nelson, R. R., & Todd, P. A. 1992. Perceived usefulness, ease of use, and usage of information technology: A replication. *MIS Quarterly*, 16, 227-247
- Ajzen I., Fishbein M. 1980. Understanding attitudes and predicting social behavior. Prentice-Hall.
- Becker, H. J. & Ravitz, J. L. 2001. Computer use by teachers: Are Cuban's predictions correct? American Educational Research Association, Seattle. Paper presented at the 2001 annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA, March.
- Bednarik R, Gerdt P., Miraftabi R., Tukiainen M. 2004. Development of the TUP Model " Evaluating Educational Software. ICALT, Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2004. S. 699 – 701
- Davis F. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Easy of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly* 13(3), 319-340.
- Davis F.D. , Bagozzi R.P., Warshaw P.R. 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science* 35(8), 982-1003.
- Eskola A. 1975. Sosiologian tutkimusmenetelmät II. Porvoo: WSOY.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. 1975. Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison-Wesley.

- Hannafin M., J. & Land. S., M. 1997. The foundations and assumptions of technology enhanced student-centered learning environments. *Instructional Science* 25, 167-202.
- Höysniemi, J., Hämäläinen, P., and Turkki, L. 2003. Using peer tutoring in evaluating the usability of a physically interactive computer game with children. *Interacting with Computers*, 15(2), 141– 288.
- Hanna L., Ridsen K., Czerwinski, M. & Alexander, K. J. 1999. The Role of Usability research in designing children's computer products. Teoksessa A. Druin (toim.) *The design of children's technology*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 3– 26.
- Haaparanta, H. 2008. Tietokoneet perusopetuksen opettajan arkipäivässä: Opettajien työhyvinvoinnin, työuupumuksen ja koulun tietostrategioiden vaikutukset teknologia-asenteeseen. Tampereen teknillisen yliopiston Porin yksikkö. Väitöskirja.
- Hermans R., Tondeur J., van Braak J., Valcke M.. 2008. The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers . *Computers & Education*. 51(4), 1499-1509.
- Hirsjärvi, S., Remes P., & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Ilomäki L. 2008. The effects of ICT on school: teachers' and students' perspectives. Turun yliopiston opettajan koulutuslaitos. Väitöskirja.
- Ilomäki L., Lakkala M. 2006. Tietokone opetuksessa: opettajan apu vai ongelma? Teoksessa Järvelä S., Häkkinen P., Lehtinen E. (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. 181 – 203.

- Ilomäki L., Lakkala, M., Rahikainen, M., Sillanpää H. & Iivonen, M. 2004 Pedagogisen tutkimuksen yhteenveto: Koulu kehittämiskohteena.. Espoon koulutoimen tieto- ja viestintäteknikan kehittämishanke 2000 - 2004, työpapereita 1/2004.
- Järvelä S. Häkkinen P. & Lehtinen E. 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Teoksessa Järvelä S., Häkkinen P., Lehtinen E. (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. 7-15.
- Kaartokallio, H., Mäkelä, T., Ranta, P., Silius, K., & Tervakari, A-M. 2002. Tietoverkkoavusteisenopetuksen käyttökelpoisuus - Käytettävyys ja pedagoginen käytettävyys opetuksen organisoinnin näkökulmasta. Tampereen teknillinen yliopisto. Hypermedialaboratorio. Saatavissa www-muodossa: <http://matriisi.ee.tut.fi/arvo/liitteet/TVT_usefulness_TUT.pdf>
- Kankaanranta M., Puhakka E. 2008. Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitoksen raportti.
- Kaisto, J., Hämäläinen, T. & Järvelä, S. 2007. Tieto- ja viestintäteknikan pedagoginen vaikuttavuus pohjoisessa suomessa. Acta Universitatis Ouluensis E Scientiae Rerum Socialium 98. Oulu: Oulu University Press.
- Keil, M., Beranek, P. & Konsynski, B. 1995. Usefulness and ease of use: field study evidence regarding task considerations. Decision Support Systems, 13(1), 75 - 91
- Kozma, R.B. 2003. Technology and Classroom Practices: An International Study. Journal of Research on Technology in Education, 36, 1-14.
- Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia. 1995. Helsinki: Opetusministeriö
- Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia. 2004. Helsinki: Opetusministeriö

- Kukulska-Hulme, A. & Shield, L. 2004. Usability and Pedagogical Design: are Language Learning Websites Special?. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2004. 4235-4242.
- Kuusinen J. 1995. Kasvatus Psykologia. Juva: WSOY.
- Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum
- Lehtinen E., Kuusinen J. & Vauras M. 2007. Kasvatuspsykologia. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy
- Markopoulos, P. & Bekker, M. (2002) How to compare usability testing methods with children participants, Proceedings of international workshop Interaction Design and Children (IDC 2002)", 28-29 August, 2002, Eindhoven, The Netherlands, 153– 158.
- Mathieson K., Peacock E., Chin W. 2001. Extending the Technology Acceptance Model: The Influence of Perceived User Resources. ACM SIGMIS Database 32(3), 86-112.
- Nummenmaa L. 2008. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Vammala: Tammi.
- Nielsen J. 1990. Hypertext and hypermedia. Boston (MA): Academic Press.
- Nielsen J. 1993. Usability Engineering. Boston (MA): Academic Press.
- Nokelainen P. 2006. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. Journal of Educational Technology & Society, 9(2), 178-197.
- Papert S. 1980. Lapset, Tietokoneet, ajattelemisen taito. Jyväskylä Gummerus Oy

- Salovaara H. 2006. Oppimisen strategiat ja teknologiaperustaiset oppimisympäristöt. Teoksessa Järvelä S., Häkkinen P., Lehtinen E. (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. 103-120.
- Sinko, M. & Lehtinen E. (toim.) 1998. Bitit ja Pedagogiikka. Jyväskylä: ATENA kustannus.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H, Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2002. Käytettävyyden psykologia. Helsinki:IT Press.
- Silius, K. & Tervakari, A-M. 2003. The usefulness of web-based learning environments. The Evaluation Tool into the Portal of Finnish Virtual University. International Conference on Network Universities and e-Learning. 8-9 May 2003. Valencia. Spain.
- Squires, D. & Preece, J. 1999. Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with Computers*, 11 (5), 467–483.
- Tietoyhteiskuntaohjelma 2003-2007. Hallituksen tietoyhteiskuntaohjelma [online]. Valtioneuvoston kanslia. [viitattu 4.3.2006]. Saatavilla www-osoitteessa <http://web.archive.org/web/*/http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/>
- Tractinsky N., Katz A.S. & Ikar D. 2000. What is beautiful is usable. *Interacting with Computers* 13(2), 127-145.
- Tynjälä P. 2004. Oppiminen tiedon rakentamisena, konstruktivisen oppimiskäsityksen perusteita. Tampere: Tammi.
- Larson J. 2008. Wilma on kantelupukki, muttei rikosrekisteri. Jyväskylän kaupunkilehti. [viitattu 15.01.2009] Saatavissa www-muodossa: <<http://www.jyvaskylankaupunkilehti.fi/Uutiset/Paivan-puheenaihe/Wilma-on-kantelupukki-muttei-rikosrekisteri>>

- Valli, R. 2001. Parivertailu. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä. PS-kustannus Gummerus Kirjapaino Oy. 113-123.
- Valtioneuvoston kanslia. 2006. Uudistuva, ihmisläheinen ja kilpailukykyinen Suomi. Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2015. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.
- Venkatesh, V. & Morris, M.G. (2000). Why don't men ever stop asking directions. Gender, social influence and their role in technology acceptance and usage behaviour. *MIS Quarterly* 24 (1) 115-139.
- Watson, D. M. 2001. Pedagogy before Technology: Re-thinking the Relationship between ICT and Teaching. *Education and Information Technologies* Volume 6, Issue 4 (December 2001) 251 - 266
- Watson, D. M. 2006. Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. *Education and Information Technologies*, 11(3–4), 199–216.
- Wepner, S. B. & Tao L. 2002. From master teacher to master novice: Shifting responsibilities in technology-infused classrooms. *The Reading Teacher* 55, 642-651.

LIITE 1. Kyselylomake

Hyvä opettaja,

Teen pro-gradu – työtä Jyväskylän yliopiston Tietojenkäsittelytieteiden laitokselle. Tutkimukseni käsittelee opettajien kokemuksia ja käsityksiä pedagogisesti käyttökelpoisesta tietotekniikasta. Teen tutkimusta yhteistyössä koulunne tietotekniikasta vastaavan yrityksen Opinsys Oy:n kanssa.

Kyselyn tarkoituksena on kerätä opettajien mielipiteitä ja kokemuksia tietotekniikan käyttökelpoisuudesta opetuskäytössä. Kysymyksistä pääosa koskee näkemystäsi käyttökelpoisesta tietotekniikasta ja sen ominaispiirteistä. Näiden lisäksi vastattavanas on joitakin taustakysymyksiä, joilla kartoitan tietotekniikan käyttöä kouluissa.

Osallistumiseen kyselyyn on arvokasta ja pyytäisin käyttämään muutaman minuutin ajastanne siihen vastaamiseen. Vastaajat voivat halutessaan osallistua arvontaan, jossa palkintona on lahjakortti- ja kirjapalkintoja.

Tulen käsittelemään vastauksenne täysin anonyymisti, yhtenä laajana aineistona. Yksittäistä opettajaa tuloksista ei voida tunnistaa. Vastaamalla kyselyyn vaikutat koulunne tietotekniikasta vastaavan Opinsys Oy:n kehitystyöhön. Tutkimuksen tulokset julkaistaan viimeistään kesän 2009 aikana.

Kiitos ajastasi ja hyvää kevään alkua!

Antti Sokero
antti.sokero@jyu.fi

Tietoa kyselystä

Tämä kysely koostuu seitsemästä kysymyssivusta. Kysymykset jakautuvat tietotekniikan helppokäyttöisyyteen ja hyödyllisyyteen kouluympäristössä.

Kyselyn tekeminen kestää noin 10-15 min. Vastaa kysymyksiin ensimmäisen tuntemuksesi perusteella.

Kysymysoasio A

Luokissa/luokassa, jossa opetan on yleensä käytettävissä seuraavia laitteita

- q Opettajan tietokone
 - q Oppilaiden tietokone / tietokoneita
 - q Videotykki/-projektor
 - q Dokumenttikamera
 - q Älytaulu (esim. Smartboard)
 - q Ei mitään edellisistä
- Käytätkö tietotekniikkaa opetuksessa ja kuinka usein? (arvioi käyttösi keskimäärin)

- m Päivittäin
- m Lähes päivittäin
- m Noin kerran viikossa
- m Noin pari kertaa kuukaudessa
- m Noin kerran kuukaudessa
- m Harvemmin kuin kerran kuukaudessa
- m En käytä tietotekniikkaa opetuksessani

Olen saanut koulutuksen kouluni tietoteknisen ympäristön käyttöön

- q Laitteiston toimittajalta
- q Sitä varten järjestetyssä koulun omassa tilaisuudessa
- q Toiselta opettajalta
- q Muualta, mistä? :
- q En ole saanut koulutusta

Kysymysoso B

Oletko samaa vai eri mieltä seuraavista väittämistä?

	Täysin samaa mieltä	Jonkin verran samaa mieltä	Jonkin verran eri mieltä	Täysin eri mieltä
Olen kiinnostunut käyttämään tietotekniikkaa opetuksessani				
Koen kouluni tietotekniikan hyödylliseksi opetuksessani				
Minulla ei ole tarpeeksi tietoa miten käyttää tietokoneita opetuksessani				
Olen tyytyväinen kouluni tietotekniikkaan				
Mielestäni tietotekniikalla on merkittävä positiivinen vaikutus oppimiseen				
Koen kouluni tietotekniikan helppokäyttöiseksi				
Minun on vaikea keksiä pedagogista käyttöä tietotekniikalle omassa opetuksessani				

Kysymysoso C

Oletko samaa vai eri mieltä seuraavien väittämien kanssa?

	Täysin samaa mieltä	Jonkin verran samaa mieltä	Jonkin verran eri mieltä	Täysin eri mieltä
Minulle on helppoa tulla hyväksi tietokoneen käyttäjäksi				
Aion käyttää työssäni entistä enemmän tietokonetta tulevaisuudessa				
Kokonaisuudessaan, pidän tietokoneen käyttöä varsin helppona				
Tietokoneen kanssa on joustavaa toimia				
Tietokoneen käyttö opetuksessani parantaa opetustani				
Tietokoneen käyttäminen on minulle selkeää ja ymmärrettävää				
Tietokoneen käytön opettelu on minulle helppoa				
Tietokone parantaa opetukseni ja työni tehokkuutta				
Kun laitteet paranevat ja kehittyvät, tulen käyttämään yhä enemmän tietokonetta, niin työssäni, kuin sen ulkopuolella.				
Tietokoneen avulla pystyn hoitamaan työni entistä nopeammin				
Tietokoneen käyttö lisää työni tuottavuutta. Käyttämällä tietokonetta oppilaani pääsevät parempiin suorituksiin				
Kokonaisuudessaan pidän tietokonetta hyvin käyttökelpoisena välineenä opetuksessani				

Kysymysosio D

Seuraavassa on esitetty ominaisuuksia, jotka tekevät tietokonejärjestelmästä helppokäyttöisen. Kaikki ominaisuudet on aiemmissa tutkimuksissa koettu tärkeiksi.

Valitse jokaisesta ominaisuusparista se, jota arvostat oman opetustyösi kannalta enemmän. Huomaa, että kyse on arvojärjestysvalinnasta, jolloin oma valintasi ei toki tarkoita toisen kokonaan hylkäämistä.

Sinun ei myöskään tarvitse keskittyä vastausten johdonmukaisuuteen. Vertaa vain kyseisiä pareja ja vastaa ensituntumukseksi perusteella!

m Opin järjestelmän käytön nopeasti
m Järjestelmä on varmatoiminen ja luotettava

m Järjestelmää on miellyttävä käyttää
m Teen vähän virheitä järjestelmää käyttäessäni

m Saan tehtyä työni tehokkaasti
m Järjestelmä on varmatoiminen ja luotettava

m Tietokoneiden sijainti
m Tietokoneiden määrä

m Järjestelmä on varmatoiminen ja luotettava
m Teen vähän virheitä järjestelmää käyttäessäni

m Opin järjestelmän käytön nopeasti
m Saan tehtyä työni tehokkaasti

m Järjestelmää on miellyttävä käyttää
m Saan tehtyä työni tehokkaasti

m Teen vähän virheitä järjestelmää käyttäessäni
m Opin järjestelmän käytön nopeasti

m Järjestelmä on varmatoiminen ja luotettava
m Järjestelmää on miellyttävä käyttää

m Järjestelmää on miellyttävä käyttää
m Opin järjestelmän käytön nopeasti

m Saan tehtyä työni tehokkaasti
m Teen vähän virheitä järjestelmää käyttäessäni

Kysymysosio E

Seuraavassa on tyypillisimpiä tietotekniikan käyttötapoja opetuksessa.

Käyttötavat ovat sekä opettajan omaa työtä helpottavia että oppilaiden työskentelyyn ja opetuksen järjestämiseen vaikuttavia. Valitse jokaisesta parista se, kumpi on omasta mielestäsi arvokkaampi oman opetustyösi kannalta. Mikäli käytät tietotekniikkaa vain vähän tai et juuri lainkaan, pyri silti arvioimaan mikä sinusta voisi olla tärkeintä.

Sinun ei tarvitse keskittyä vastausten johdonmukaisuuteen. Vertaa vain kyseisiä pareja ja vastaa ensituntemasi perusteella!

m Opetusohjelmien käyttö (esim. tietokoneella tai verkkosivuilla olevat opetustehtävät)

m Tiedonhaun tukeminen (esim. oppilaat hakevat tietoa tietokoneiden avulla)

m Tiedon tuottaminen (esim. tekstin ja esitysten tekeminen)

m Yhteisöllinen oppiminen (esim. ryhmätyö oppilaiden tai koulujen välillä)

m Opetusohjelmien käyttö (esim. tietokoneella tai verkkosivuilla olevat opetustehtävät)

m Opetuksen havainnollistaminen (esim. powerpoint-esitykset tai muu havainnollistava materiaali)

m Tiedonhaun tukeminen (esim. oppilaat hakevat tietoa tietokoneiden avulla)

m Yhteisöllinen oppiminen (esim. ryhmätyö oppilaiden tai koulujen välillä)

m Tiedon tuottaminen (esim. tekstin ja esitysten tekeminen)

m Opetuksen havainnollistaminen (esim. powerpoint-esitykset tai muu havainnollistava materiaali)

m Tiedonhaun tukeminen (esim. oppilaat hakevat tietoa tietokoneiden avulla)

m Tiedon tuottaminen (esim. tekstin ja esitysten tekeminen)

m Opetuksen havainnollistaminen (esim. powerpoint-esitykset tai muu havainnollistava materiaali)

m Yhteisöllinen oppiminen (esim. ryhmätyö oppilaiden tai koulujen välillä)

m Opetusohjelmien käyttö (esim. tietokoneella tai verkkosivuilla olevat opetustehtävät)

m Tiedon tuottaminen (esim. tekstin ja esitysten tekeminen)

m Yhteisöllinen oppiminen (esim. ryhmätyö oppilaiden tai koulujen välillä)

m Opetusohjelmien käyttö (esim. tietokoneella tai verkkosivuilla olevat opetustehtävät)

m Tiedonhaun tukeminen (esim. oppilaat hakevat tietoa tietokoneiden avulla)

m Opetuksen havainnollistaminen (esim. powerpoint-esitykset tai muu havainnollistava materiaali)

Kysymysosio F

Seuraavat kysymykset koskettavat erityisesti koulusi Opinsys Linux-tietokoneita ja niiden käyttöä osana opetuksen järjestämistä. Oletko samaa vai eri mieltä seuraavista omaa kouluasi koskevista väittämistä?

	Täysin samaa mieltä	Jonkin verran samaa mieltä	Jonkin verran eri mieltä	Täysin eri mieltä
Kouluni tietokoneita on helppo oppia käyttämään				
Tiedän löytäväni haluamani toiminnot ja ohjelmat vaivattomasti kouluni tietokoneilta				
Saan tehtyä työni tehokkaasti opittuani käyttämään kouluni tietokoneita				
Törmään usein virhetilanteisiin kouluni tietotekniikkaa käytettäessä				
Voin luottaa että kouluni tietotekniikka toimii varmasti ja luotettavasti				
Kouluni tietotekniikkaa on miellyttävä käyttää				
Kouluni tietokoneet sijaitsevat järkevästi opetuskäyttöä ajatellen				
Koulussani on riittävästi toimivia tietokoneita opetuskäyttöön				
Kouluni tietokoneet sopivat hyvin tiedonhakuun esimerkiksi internetistä				
Kouluni tietokoneilla on tarpeeksi minun opetukselleni hyödyllisiä opetusohjelmia				
Kouluni tietokoneilla on helppo järjestää opetusta jossa oppilaat tuottavat itse tekstiä tai esityksiä				
Kouluni tietotekniikka soveltuu hyvin tietotekniikan käytön opettamiseen				
Minun on helppo neuvoa oppilailleni miten tiettyä ohjelmaa käytetään				
Voin helposti tukea opetustani esittämällä tietokoneilta havainnollistavaa materiaalia aiheeseen liittyen				
Kouluni tietokoneilla on helppoa teettää oppilailleni ryhmätöitä				
Kouluni tietotekniikka soveltuu hyvin yhteistyötä vaativan opetuksen järjestämiseen				
Oppilaani voivat itsenäisesti tutkia opetuksessa käsiteltävää aihepiiriä ja etsiä tietoa helposti kouluni tietotekniikan avulla				

Kerro lyhyesti mitkä ovat mielestäsi suurimmat ongelmat koulusi tietotekniikan käytössä oman opetuksesi kannalta?

Kerro lyhyesti miten koulusi tietotekniikkaa tulisi kehittää paremmin opetustasi tukevaksi?

Kysymysosio G

Mikä on sukupuolesi?

- m Nainen
- m Mies

Mikä on ikäsi?

- m alle 30-v.
- m 30-39-v.
- m 40-49-v.
- m väh. 50- v.

Missä koulussa opetat?

- m Yläkoulu
- m Lukio
- m Molemmissa

Mitkä ovat opettavat aineesi?

- q Matematiikka
- q Luonnontieteet
- q Vieraat kielet
- q Äidinkieli
- q Tietotekniikka
- q Kotitalous
- q Historia/yhteiskuntaoppi
- q Muu, mikä? :

Opetuskuntasi?

- m Hämeenlinna
- m Jyväskylä
- m Kaavi
- m Kauniainen
- m Kiiminki
- m Lappeenranta
- m Lieksa
- m Rantasalmi
- m Siuntio
- m Vihanti
- m Vihti

Minulla on kotona käytettävissä tietokone

- m Kyllä
- m Ei

Minulla on kotona käytettävissä internet-yhteys

- m Kyllä
- m Ei