



**Sitran teknologia-arviointihanke  
Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa**

**PERUSKOULUJEN, LUKIOIDEN,  
AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN JA  
VARHAISKASVATUKSEN NYKYTILANNE JA  
TULEVAISUUDENNÄKYMÄT**

Osaraportti 3

**Liisa Huovinen (toim.)**

Sitra 191

Helsinki 1998

ISBN 951-563-347-8  
ISSN 0785-8388

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

## Esipuhe

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta pyysi keväällä 1997 Sitraa toteuttamaan Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa -arviointihankkeen. Sitralle aihepiiri sopi erinomaisesti. Sitra on eduskunnan alainen rahasto, jolla on riittävät resurssit ja riippumaton asema. Teknologiakysymykset ovat muutenkin olleet Sitralle perinteisesti keskeisiä. Uuden strategiansa mukaisesti Sitra pyrkii toiminnallaan edistämään suomalaisen ihmisen hyvää elämää ja nykyistä parempaa tulevaisuutta. Siksi Sitra panostaa entistä enemmän tutkimukseen ja innovatiivisiin hankkeisiin. Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa -hanke tuottaa tämän tavoitteen kannalta erittäin tarpeellista uutta tietoa.

Hankkeen väliraportti ilmestyi keväällä 1998 eduskunnan kanslian julkaisuna *Osaamisen haasteet ja tietotekniikan mahdollisuudet*. Hankkeen keskeiset tulokset on kirjattu loppuraporttiin. Lisäksi julkaistaan erillinen selvitys itse arviointiprosessien tavoitteista, menetelmistä ja tuloksista. Arvioinnin kannalta keskeinen perusselvitystyö tehtiin osaprojekteissa, joista kustakin laadittiin oma osaraporttinsa. Käsillä oleva osaraportti on yksi viidestä. Se selvittää peruskoulujen, lukioden, ammatillisten oppilaitosten ja varhaiskasvatuksen nykytilannetta ja tulevaisuudennäkymiä.

Helsingissä 31. heinäkuuta 1998

*Antti Hautamäki*



## Sisällysluettelo

1	<b>RAPORTIN TAUSTAA</b> .....	1
2	<b>VARHAISKASVATUS</b> .....	2
3	<b>PERUSKOULUJEN JA LUKIOIDEN KYSELYT</b> .....	19
3.1	KYSELYT JA OTANTAMENETTELY .....	19
3.2	OPPILAITOSKYSELYT.....	21
3.3	PERUSKOULUN JA LUKION OPETTAJIEN TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN OSAAMINEN.....	32
3.4	PERUSKOULUN JA LUKION OPPILAIDEN TIETOTEKNINEN ASiantuntijuus.....	63
4	<b>KUNTATASON STRATEGIAT</b> .....	90
4.1	JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN KÄYTÖN TUKIJANA .....	90
4.2	OPETUSTOIMEN STRATEGIAT OULUN KAUPUNGISSA — HALLINNOLLIS-PRAKTINEN TARKASTELU.....	95
4.3	HELSINGIN KAUPUNGIN TIETOTEKNIKKAPROJEKTI .....	104
4.4	TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka PALTAMON KUNNAN KOULUISSA .....	108
5	<b>OPETUKSEN KEHITTÄMISHANKKEET JA NIIDEN</b>	
	<b>ARVIOINTI</b> .....	118
5.1	POHJOIS-HAAGAN ALA-ASTEEN CSILE-KOKEILU .....	119
5.2	KoNo-PROJEKTI: YHTEISÖLLISEN OPPIMISEN TUKEMINEN TIETOVERKKOA HYÖDYNTÄEN .....	126
5.3	HERUKAN JA OULUNLAHDEN KOULUJEN VIRTUAALI- OPPIMISPROJEKTI OULUSSA .....	132
5.4	KANNETTAVIEN TIETOKONEIDEN KOKEILU YLÄASTEEN KOULUISSA HELSINGISSÄ JA VANTAALLA.....	137
5.5	LÄHIVERKKO ONGELMANRATKAISUYMPÄRISTÖNÄ .....	148
5.6	KESKI-SUOMEN PEDANET-HANKE .....	153
5.7	VITIKKALAN KOULUN ONLINE-YMPÄRISTÖT .....	158
5.8	GLOBE — KANSAINVÄLINEN TIEDE- JA KASVATUSOHJELMA .....	164
5.9	JYVÄSKYLÄN NORMAALIKOULU: KIELTEN ETÄOPETUSKOKEILU .....	173
5.10	LUMO — MONIMUOTO-OPETUKSEEN PERUSTUVA ETÄLUKIOHANKE.....	178
6	<b>KIELET JA TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka: TEKNIIKAN JA IHMISTEN VÄLISEN VIESTINNÄN YHTYMÄKOHTIA</b> .....	189
7	<b>TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka ERITYISOPETUKSESSA</b> .....	202
8	<b>AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN KARTOITUS</b> .....	218
9	<b>PERUSKOULUJEN, LUKIOIDEN JA AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN WWW-SIVUJEN ARVIOINTI</b> .....	227
10	<b>KUNTIEN ASEMA OPPILAITOSTEN TIETOTEKNIIKAN JA TIETOLIIKENTEN RAHOITUKSESSA</b> .....	235



# 1 RAPORTIN TAUSTAA

---

Tässä raportissa tarkastellaan tieto- ja viestintätekniiikan roolia opetuksessa ja oppimisessa varhaiskasvatuksen, peruskoulujen, lukioiden ja ammatillisten oppilaitosten näkökulmasta. Raportti on osa Suomen itsenäisyyden juhlarahaston eduskunnan toimeksiannosta toteuttamaa teknologia-arviointihanketta.

Raportin tarkoituksena on arvioida tieto- ja viestintätekniiikan opetusikäytön nykytilannetta ja löytää keskeisiä kehittämishaasteita, joihin vastaamalla tieto- ja viestintätekniiikka tulisi opetuksessa entistä tehokkaampaan käyttöön. Tarkastelu kattaa sekä opettajien että oppilaiden tiedot, taidot, asenteet ja näkemykset. Aineistoa raporttia varten on koottu sekä kyselylomakkeiden että kehittämishankkeiden arviointien avulla keväällä 1998.

Raportti on syntynyt useiden tahojen yhteistyönä. Varhaiskasvatuksen tilannetta on tutkinut yliassistentti Marjatta Kangassalo Tampereen yliopistosta. Peruskoulujen ja lukion kyselytutkimuksesta on vastannut Liisa Huovinen Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskuksesta. Käytettyjen lomakkeiden suunnittelua ja tulosten raportointia ovat tehneet Koulun tietotekniikkakeskuksen Helsinki-projektin tutkimusryhmä: Kai Hakkarainen, Lasse Lipponen, Liisa Ilomäki, Hanni Muukkonen ja Taneli Tuominen sekä Turun yliopistosta Marjaana Rahikainen ja Erno Lehtinen.

Peruskoulujen ja lukioiden osalta kuntatason strategioiden arviointeja ovat tehneet tutkija Päivi Häkkinen Koulutuksen tutkimuslaitoksesta sekä apulaisprofessori Sanna Järvelä ja Hanna Salovaara Oulun yliopistosta. He ovat tehneet myös suuren osan erilaisten tieto- ja viestintätekniiikan opetusikäytön kehittämishankkeiden arvioinneista. Arviointeja ovat tehneet lisäksi Liisa Ilomäki ja Lasse Lipponen Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskuksesta. Artikkelin kielten opetuksesta on kirjoittanut professori Seppo Tella Helsingin yliopistosta, ja erityisopetuksen kartoituksen ovat tehneet apulaisprofessori Ossi Ahvenainen Jyväskylän yliopistosta ja tutkija Petri Nokelainen Tampereen yliopistosta.

Ammatillisten oppilaitosten osuuden raportissa on kirjoittanut Lauri Kurkela Oulun teknillisestä oppilaitoksesta. Kyselytutkimuksessa käytettiin samaa lomakkeistoa kuin Sitran teknologia-arviointihankkeen ammattikorkeakoulujen kartoituksessa.

Oppilaitosten WWW-sivujen arvioinnin on koontanut tuottaja Markku Juusola Opetushallituksesta. Tieto- ja viestintätekniiikan opetusikäytön taloudellisen tarkastelun on tehnyt opetusneuvos Jari Koivisto Opetushallituksesta.

Raportin on toimittanut Liisa Huovinen. Toimitustyössä ei ole pyritty yhtenäistämään erilaisia kirjoitustyyliä, kuvitusta tms. vaan muokkaamaan aineistosta kattava kokonaisuus, joka palvelee opettajia, opettajankouluttajia, tutkijoita ja koulualan päättäjiä. Mm. raporttiin kootut tieto- ja viestintätekniiikan kehittämishankkeiden arvioinnit on laadittu siten, että ne sisältäisivät riittävästi informaatiota myös uusia kehittämishankkeita ideoiville kouluille ja opettajille.

## 2 VARHAISKASVATUS

---

Marjatta Kangassalo

Tieto- ja viestintätekniiikan nopea kehitys ja käytön leviäminen ovat nostaneet esiin kysymyksiä ja herättäneet keskustelua myös tietokoneen käytöstä varhaiskasvatuksessa. Tietotekniikan käyttöä alle kouluikäisten toiminnassa on alettu tutkia vasta viime vuosina. Tutkimus- ja kokeilutoiminnan avulla pyritään selvittämään mm., mitä tavoitteita tieto- ja viestintätekniiikka varhaiskasvatuksessa palvelee, minkälaisiin toimintoihin sitä voitaisiin integroida ja minkälaisen taitojen oppimista tietotekniikan käyttö tukee lasten toiminnassa.

Valtakunnallisissa esiopetusta koskevissa suunnitelmissa on varsin niukasti mainintoja tietotekniikasta varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa. Opetushallituksen Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (1996) asiasta on lyhyt maininta. "Olisi myös hyvä, mikäli lapset voisivat tutustua tietokoneen käyttömahdollisuuksiin jo esikoulussa." Tässä tarkoitetaan erityisesti kuusivuotiaita lapsia.

Tässä selvityksessä tieto- ja viestintätekniiikan tilaa ja tulevaisuutta varhaiskasvatuksessa kartoitetaan keväällä 1998 suoritettujen kyselyjen, haastattelujen ja havainnointien avulla. Kysely kohdistettiin varhaiskasvatuksen hallinto- ja johtotehtävissä toimiville, lasten kanssa työskenteleville henkilöille sekä koulutajille ja tutkijoille. Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä sekä henkilöstön omama työvälinaenä että lasten toiminnassa. Edelleen kyselyn avulla pyrittiin selvittämään tietotekniikan käyttöön liittyviä ongelmia ja kehittämishaasteita varhaiskasvatuksessa ja päivähoidon piirissä.

Koko maata kattavan kyselyn lisäksi kuvataan ja arvioidaan yksityiskohtaisemmin kahta kehittämishanketta. Näiden kahden kehittämishankkeen avulla pyritään paneutumaan tieto- ja viestintätekniiikan mahdollisuuksiin ja haasteisiin käytännön toiminnan tasolla. Tässä yhteydessä kartoitus kohdistuu hyvinkin konkreettisiin asioihin ja käytäntöihin.

Lasten omia kokemuksia ja näkemyksiä kartoitetaan lasten haastattelujen avulla. Haastattelujen avulla selvitetään mm. lasten kokemuksia, kiinnostuksen kohteita sekä tietokoneen käyttöä päiväkodissa.

### **Kyselytutkimus henkilöstön näkemyksistä**

#### **Aineiston hankinta**

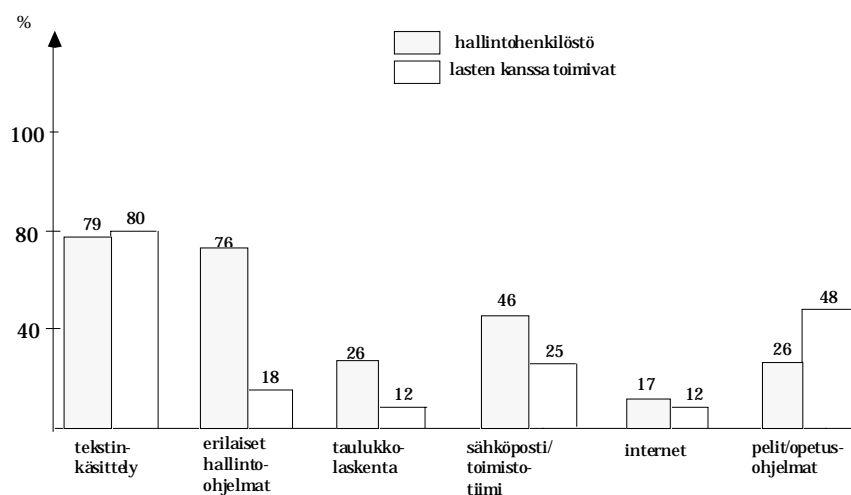
Varhaiskasvatuksen hallinto- ja johtotehtävissä toimiville, lasten kanssa työskenteleville opettajille ja eri yliopistojen varhaiskasvatuksen yksiköiden koulutajille ja tutkijoille lähetettiin yhteensä 339 kyselylomaketta. Kyselylomakkeita palautettiin 135 kappaletta. Palautetuista lomakkeista 66 oli hallinto- ja johtotehtävissä toimivien, 61 lasten kanssa toimivien ja loput kuusi koulutajien, tutkijoiden sekä muiden työntekijöiden vastauksia. Vastaajista 30 oli pääkaupunkiseudulta, 57 Länsi-Suomesta, 13 Keski-Suomesta, 26 Itä-Suomesta ja 3 Pohjois-Suomesta. Kysely lähetettiin henkilöille, jotka olivat mukana erilaisissa varhaiskasvatusta ja päivähoitoa koskevissa kokeiluissa ja koulutuksissa eri puolilla Suomea.



Kyselyn tavoitteena oli saada kokonaiskuva eri työntekijäryhmien ajatuksista, kokemuksista ja näkemyksistä tieto- ja viestintätekniiikan käytöstä varhaiskasvatuksessa. Kysymykset kohdistuivat aikuisten omaan tietokoneen käyttöön, tietotekniikan käyttöön lasten toiminnassa sekä tulevaisuuden haasteisiin ja ennakoiteihin. Kysymykset olivat avoimia kysymyksiä. Vastaukset on luokiteltu niissä esiintyneiden eri vaihtoehtojen perusteella ja kuvataan seuraavassa näiden pohjalta.

### Tieto- ja viestintätekniiikka aikuisten työvälineenä

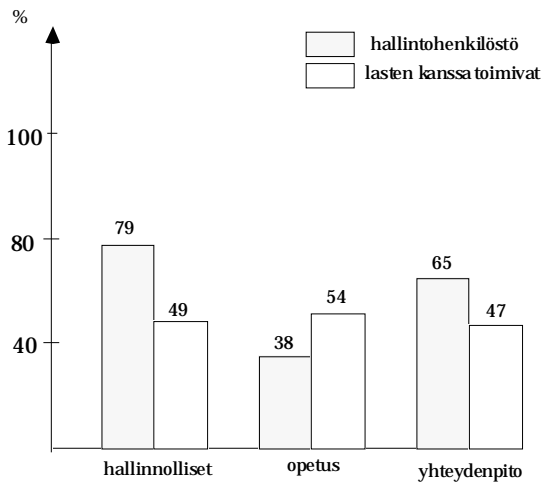
Sekä hallinnon että kentän työntekijöistä noin 85 % käytti tieto- ja viestintätekniiikkaa omassa työssään. Kouluttajien ja tutkijoiden kohdalla luku oli 100 %, heistä kaikki käyttivät mm. tekstinkäsittely- ja Internet-sovelluksia. Hallintohenkilöstö käytti työssään eniten tekstinkäsittelyohjelmia sekä erilaisia hallinnon tarpeisiin tarkoitettuja ohjelmia. Sähköpostia (mm. toimistotiimiä) heistä käytti vajaa puolet, Internet-sovelluksia ja taulukkolaskentaohjelmia oli niin ikään käytössä jonkin verran. Lasten kanssa toimivat työntekijät käyttivät hiukan enemmän tekstinkäsittelyohjelmia kuin hallintohenkilöstö. Sen sijaan sähköpostia, Internet-sovelluksia ja hallinto-ohjelmia lasten kanssa toimivat käyttivät vähemmän kuin hallintohenkilöstö. Erilaisia opetusohjelmia ja pelejä sekä piirto-ohjelmia käytti hiukan vajaa puolet lasten kanssa toimivista henkilöistä (kuva 2.1).



Kuva 2.1. Aikuisten käyttämät tietokoneohjelmat

Hallintohenkilöstö arvioi omat tietotekniset taitonsa keskimäärin hiukan paremmaksi kuin lasten kanssa toimivat henkilöt. Noin puolet molemmista henkilöstöryhmistä arvioi taitonsa tyydyttäväksi. Huonoiksi taitonsa arvioi noin neljännes hallintohenkilöstöstä ja noin kolmannes kentän työntekijöistä.

Sekä hallintohenkilöstön että kentän työntekijöiden vastauksissa erilaiset yhteydenpitotehtävät nousivat keskeiseksi tieto- ja viestintätekniiikan käyttöalueeksi. Lasten kanssa toimivat henkilöt olivat lisäksi sitä mieltä, että tietotekniikkaa voitaisiin käyttää entistä enemmän myös erilaisissa hallinnollisissa tehtävissä, joista mainittiin mm. raporttien kirjoittaminen, lasten toiminnan dokumentointi, suunnittelutehtävät ja vanhemmille tiedottaminen (kuva 2.2).



Kuva 2.2. Aikuisten käsitys siitä, missä he voisivat nykyistä enemmän käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa

### Tieto- ja viestintäteknikka lasten toiminnassa

Kyselyyn vastanneiden henkilöiden työ- ja toiminta-alueella noin 66 % lapsista käyttää tietokonetta. Lasten käytössä on tietokoneita pääsääntöisesti yksi, harvemmin kaksi tai kolme. Yksittäistapauksissa tietokoneita on lasten käytössä neljästä neljäänkymmeneen. Lapset käyttävät tietokonetta yli puolessa tapauksista (52 %) päi vittäin ja pari kertaa viikossa noin 13 %:ssa tapauksista. Lapset käyttävät tieto- ja viestintäteknikkaa hyvin erilaisten teemojen ja asioiden yhteydessä. Pääsääntöisesti (72 %) lapset käyttävät erilaisia oppimishohjelmia ja pelejä sekä piirustusohjelmia (54 %). Ohjelmia käytettiin tuettaessa lasten matemaattisten ja kielellisten valmiuksien kehittymistä, kuvallisessa ilmaisussa sekä luontoon liittyvien teemojen yhteydessä.

Lasten käyttämien yksittäisten ohjelmien kirjo oli runsas. Lasten käytössä olevista ohjelmista 39 %:lla vastaajista oli positiivinen käsitys. Sekä positiivisia että negatiivisia käsityksiä ohjelmista oli 31 %:lla vastaajista. Negatiivisia käsityksiä ilmoitti 19 % kyselyyn vastanneista.

Kysyttäessä, mitä pulmia tietokoneen käytössä lasten kanssa on ilmennyt, hiukan yli viidennes sekä hallinnon että kentän työntekijöistä vastasi, että tietokoneiden riittämätön määrä on ollut ongelma. Kentän työntekijöistä vajaa neljännes toi esille omien tietoteknisten tietojen ja taitojen puutteen sekä koneiden käyttöön liittyvät tekniset asiat. Kentän työntekijöistä viidesosa toi esille myös lasten tietokoneen käyttötapaan liittyviä ongelmia: lapset painelevat tietämättään tai kokeilumielessä eri painikkeita jumiuttaen koneen, hävittäen ohjelmia tms. Hallintohenkilöstön vastauksissa omien tietojen ja taitojen puute oli koettu ongelmana 18 %:ssa tapauksista. Ajan puute esiintyi ongelmana kentän työntekijöistä 13 %:lla. Lasten kanssa toimivat henkilöt vastasivat selvittävänsä ongelmat itsenäisesti 32 %:ssa tapauksista. Vastaava luku hallintohenkilöstöllä oli 21 %. Lasten koneiden käytön rajoittamista oli käyttänyt ratkaisukeinona kaikista vastaajista yhteensä 20 henkilöä.

Kysymykseen, miksi kiinnostuit ottamaan tietokoneen lasten toimintavälineeksi, 19 % vastasi, että tieto- ja viestintäteknikka on osa nykyistä ja tulevaa maailmaa. Perusteluna oma kiinnostus tietotekniikkaan ja sen käyttöön lasten kanssa esiintyi 12 %:ssa vastauksista. Lisäksi vastauksissa esiintyi myös seuraavia

mainintoja: päiväkotiin hankittujen koneiden myötä tarjoutui mahdollisuus ottaa tietokone lasten toimintavälineeksi sekä oma tutustuminen tietotekniikan käyttöön kursseilla, projekteissa ja lasten tietokoneen käytön pohjalta.

Kysymykseen henkilöstön omasta näkemyksestä tietokoneesta lasten toimintavälineenä saatiin seuraavia vastauksia: tietokone on vain yksi väline muiden joukossa ja sitä tulisi käyttää kohtuullisesti ja harkiten (68), soveltuu hyvin lasten käyttöön, luonnollinen osa lapsen elämää ja arkipäivää, osa tulevaisuutta (41), tietokoneen käyttö päiväkodissa tasoittaa eroja lasten välillä, tietotekniikan käyttöön tulisi antaa perusvalmiudet jo päiväkodissa (26), tuo mukanaan uusia toimintamahdollisuuksia, auttaa lapsen keskittymiskykyä ja pitkäjänteisyyttä, edistää oppimista (21), osa opetusta (8), aikuisilla vastuu käytöstä/opetuksesta (15), lapsi ei tarvitse sitä (3), käyttö edellyttää kiinnostusta (3), ei kokemusta (1).

Kyselyn avulla kartoitettiin myös meneillään olevia tutkimus-, kokeilu- ja kehittämishankkeita. Kysymykseen, onko toiminta-alueellasi menossa kokeiluhankkeita tietokoneen käytöstä lasten toiminnassa, saatiin myönteinen vastaus 37 %:ssa vastauksista. Kokeilut olivat useimmissa tapauksissa saaneet alkunsa päiväkotihenkilöstön omasta aloitteesta ja aktiivisuudesta. Joillakin päiväkodeilla ja hankkeilla oli yhteistyökumppaneina yrityksiä, vanhempainneuvosto, yliopisto tai koulun ala-aste. Muutama päiväkotikoti oli mukana myös Stakesin organisoimassa kuperkeikkaprojektissa. Kuperkeikkaprojektissa kokeilun kohteena oli matemaattisten valmiuksien kehittäminen kuusivuotiailla lapsilla tietokoneen avulla. Muita kokeilun teemoja olivat sanomalehtiprojekti, tietokone vammaisten lasten apuvälineenä, Kidware-ohjelmiston soveltuvuus alle kouluikäisten lasten toimintaan ja tietokoneen pedagogisen käytön selvittäminen osana lapsen toimintaympäristöä. Kokeilupaikkakunnat olivat eri puolilla Suomea.

Kyselyssä pyydettiin vastaajia kirjaamaan sellaiset tilanteet ja asiat, joissa lapset voisivat käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa toiminnassaan, ja kertomaan, mitä tietokoneen käyttö lasten kanssa edellyttää ohjaavalta aikuiselta. Seuraavassa luettelo vastauksissa esiintyneistä käyttömahdollisuuksista ryhmiteltynä aihepiireittäin:

- *Eri aiheet/teema-alueet*  
äidinkieli, matematiikka, musiikki, ympäristö, luonto, historia, kuvallinen ilmaisu: sekä valmisohjelmien että työvälineohjelmien käyttö
- *Työvälineohjelmien käyttö*  
Piirokset, animaatiot, simulaatiot, multimediatekniikat: materiaalin valmistaminen leikkiä varten, erilaiset suunnittelu- ja kuvitustehdävät (mm. sadut)
- *Viestien välittäminen*  
Yhteydenpito lasten ja eri päiväkotien kesken
- *Tiedonhakuväline*  
Tutkiminen, tiedonhaku
- *Kommunikaatio- ja kuntoutusväline*  
Vammaiset lapset
- *Tietokoneeseen tutustuminen*  
Tietokoneen perustoimintoihin tutustuminen, tietokoneen tutkiminen (esim. purkaminen)
- *Eri työskentelymuodoissa*  
Yksilö-, pari- ja ryhmätyöskentely

Kysymykseen, mitä tietokoneen käyttö lasten kanssa edellyttää ohjaavalta aikuiselta, 70 % vastaajista toi esille, että tietotekniikan käyttö edellyttää ohjaavilta aikuisilta tietoja ja taitoja käyttää tietokonetta ja ohjata lapsia sen käytössä. Yli 30 % vastaajista toi esille, että aikuiselta edellytetään kiinnostusta asiaan, ja 14 % mainitsi tietotekniikan käytön vaativan ohjaavalta aikuiselta aikaa.

### **Tulevaisuuden haasteita**

Tulevaisuuden haasteita ja ennakoiteja kysyttiin seuraavien kysymysten avulla: Miten tieto- ja viestintäteknikkaa ajatellen Suomessa erityisesti päivähoidon ja varhaiskasvatuksen alueella tulisi edetä? Mitä pitäisi tehdä ja kenen? Miten lasten kanssa toimivien aikuisten tulisi mielestäsi varautua ja ennakoida tulevaisuutta erityisesti ajatellen tieto- ja viestintäteknikan toimintojen lisääntymistä yhteiskunnassa? Mitä konkreettisesti pitäisi tehdä? Mihin tieto- ja viestintäteknikan käytössä tulisi kiinnittää huomiota lasten toimintaa ajatellen? Mitkä ovat näkemyksesi mukaan suurimmat esteet tietokoneen käyttöön otolle lasten kanssa?

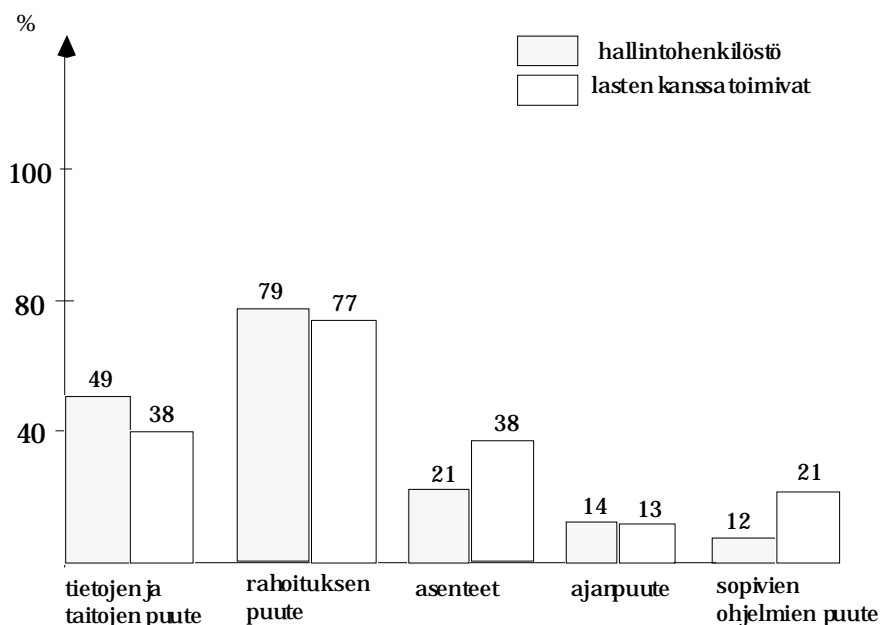
Kuusikymmentäyksi vastaajaa (45 %) oli sitä mieltä, että taloudelliset resurssit laitteiden hankkimiseksi sekä henkilöstön koulutus tulisi järjestää tietotekniikan käyttöönottoa varten. Koulutusta koskevissa vastauksissa toivottiin mm. erilaisten toimintamahdollisuuksien esittelyä käytettäessä tieto- ja viestintäteknikkaa lasten kanssa, asiantuntemuksen lisäämistä lasten ohjaukseen ja verkostoitumista ajatustenvaihtoa varten. Lasten käyttöön soveltuviin ohjelmien suunnittelua ja kehittämistä esitti seitsemäntoista vastaajaa (13 %). Vastauksissa toivottiin myös vanhempien mukaanottoa suunnitteluun, pedagogista painotusta tietotekniikan käytössä, kriittistä tutkimusta, arviointia ja ideointia sekä asenteiden muokkaamista suopeammiksi tieto- ja viestintäteknikkaa kohtaan lasten toiminnassa. Kaksi vastaajaa (1 %) kiinnitti huomiota tietotekniikan käyttöön ja kehittämiseen erityislasten kuntoutuksessa. Yksi vastaaja (07 %) oli sitä mieltä, että kysymys ei ole vielä ajankohtainen, koska päiväkodeissa ei ole vielä tietokoneita. Yhdellä vastaajalla (07 %) oli kielteinen kant a kehittämiseen. Hänen näkemyksensä oli, ettei pieni lapsi tarvitse tietokonetta.

Kysymykseen, miten lasten kanssa toimivien aikuisten tulisi varautua ja ennakoida tulevaisuutta, yhdeksänkymmentäneljä vastaajaa (70 %) ilmoitti, että aikuisille tulisi järjestää koulutusta. Lasten kanssa toimivilta aikuisilta odotettiin mm. tietokoneen merkityksen tiedostamista oppimisessa ja kasvatuksessa, tietoisuutta myös tietotekniikan negatiivisista vaikutuksista, rohkeutta, kokeiluintoa ja aktiivisuutta sekä laadukkaiden ohjelmien käyttöä.

Kysymykseen, mihin tulisi kiinnittää huomiota lasten toimintaa ajatellen, kolmekymmentä vastaajaa (22 %) toi esille, että aikuisten on perehdyttävä tieto- ja viestintäteknikan käytön pedagogisiin perusteisiin ja heidän tulee käyttää tietotekniikkaa pedagogisesti perustellulla tavalla. Laadukkaiden ja monipuolisten ohjelmien käyttöä, kokeilua, keksimisen iloa, tiedonsaantia ja omatoimisuutta pidettiin tärkeänä. Lisäksi vastauksissa tuotiin myös esille, että aikuisilla tulisi olla riittävästi aikaa ohjata lapsia.

Suurimpana esteenä tietotekniikan käyttöönotolle lasten toiminnassa vastaajat näkivät rahoituksen puutteen tieto- ja viestintäteknisten laitteiden hankkimiseksi. Tämä oli suurin este sekä hallintohenkilöstön että kentän työntekijöiden vastauksissa (79 %, 77 %). Toiseksi suurin este oli tiedon ja koulutuksen puute. Tätä piti esteenä hallintohenkilöstöstä 49 % ja kentän työntekijöistä 38 %.

Asenteita pidettiin esteenä 21 %ssa hallinto henkilöstön vastauksista ja 38 %ssa kentän työntekijöiden vastauksissa. Laadultaan sopivien ohjelmien puutetta piti esteenä 12 % hallinto henkilöstöstä ja 21 % kentän työntekijöistä. Ajanpuute esiintyi esteenä noin 13–14 %ssa sekä hallinto henkilöstön että kentän työntekijöiden vastauksista (kuva 2.3).



Kuva 2.3. Esteet tieto- ja viestintäteknikan käyttöönotolle lasten toiminnassa

## Kahden kehittämiskokeilun kuvaus ja arviointi

Tieto- ja viestintäteknikan käyttöä toiminnan tasolla pyrittiin kartoittamaan ja arvioimaan kahden kehittämiskokeilun pohjalta. Arvioitaviksi valittiin vantaalainen Pähkinärinteiden päiväkotien ja Tampereen kaupungin Tietotekniikka varhaiskasvatuksessa (TIVA) -projekti. Pähkinärinteiden päiväkodin tapauksessa kuvaus koskee yhden päiväkodin tietotekniikan käyttöönottoon ja käyttämiseen liittyviä kysymyksiä. TIVA-projektissa on kyse laajasta hankkeesta, jossa useat Tampereen päiväkodit tekevät yhteistyötä tietotekniikan soveltamiseksi käytäntöön varhaiskasvatuksen alueella. Molempien hankkeiden tavoitteena on ensisijaisesti kehittää tieto- ja viestintäteknikan käyttöä pedagogisena työvälineenä alle kouluikäisten kasvatuksessa ja opetuksessa.

Molemmista hankkeista kerättiin tietoa samalla tavalla: tutustumalla päiväkodeista ja projekteista tuotettuihin kirjallisiin dokumentteihin, tutustumalla päiväkotien toimintaympäristöihin sekä haastattelemalla päiväkotien ja projektien henkilökuntaa ja työntekijöitä. Pähkinärinteiden päiväkodissa haastateltiin päiväkodinjohtajaa sekä kahta työntekijää. TIVA-projektista haastateltiin TIVA-ryhmän puheenjohtajaa sekä projektiin osallistuvan Amurin päiväkodin yhtä ja Tasanteen päiväkodin kolmea työntekijää. Hankkeiden ulkopuolisen arvioijana toimivat tutkija Lasse Lipponen Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskuksesta sekä yliassistentti Marjatta Kangassalo Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitokselta. Lasten omia ajatuksia ja käsityksiä tietotekniikan käytöstä ei ollut vielä saatavissa hankkeiden arviointia suorittaessa. Koska käytännön pedagogisen toiminnan havainnointia ei ole suoritettu pitkäl-

lä aikavälillä, haastateltujen käsitysten ja käytännön toiminnan vastaavuutta ei tässä yhteydessä voida arvioida. Lasten käsityksiä ja kokemuksia kuvataan erikseen seuraavassa luvussa. Seuraavassa esitetty kuvaus ja arviointi perustuvat tutkija Lasse Lipposen, päiväkodinjohtaja Jarmo Lounassalon, päiväkodinjohtaja Vesa Komosen ja yliassistentti Marjatta Kangassalon kirjallisiin arviointeihin ja käytyihin keskusteluihin.

Aluksi kuvataan molempien hankkeiden erityispiirteitä. Sen jälkeen tarkastellaan sellaisia tekijöitä, jotka näyttävät olevan tyypillisiä ja yhteisiä molemmille hankkeille. Lopuksi arvioidaan hankkeiden vaikuttavuutta varhaiskasvatustoiminnassa. Esitystapa on sekä kuvaileva että joidenkin tärkeinä pidettyjen ilmiöiden osalta käsitteellistämiseen pyrkivä.

### **Pähkinärinteen päiväkot**

Pähkinärinteen päiväkodin tapauksessa kysymys on yhden päiväkodin panostuksesta tietotekniikan käyttöön alle kouluikäisten kasvatus- ja oppimistoiminnassa. Projekti käynnistyi vuonna 1992, jolloin päiväkotiin hankittiin ensimmäinen tietokone. Idean isä ja projektin vetäjä on päiväkodinjohtaja Jarmo Lounassalo. Tietokoneet on hankittu käytettyinä. Suuri osa koneista on ostettu omalla rahoituksella järjestämällä myyjäisiä ja iltamia. Vanhemmat ovat olleet aktiivisesti mukana tässä toiminnassa. Osan koneista on rahoittanut Vantaan kaupunki. Päiväkodinjohtajan mukaan kaupunki on suhtautunut hankkeeseen positiivisesti alusta asti.

Päiväkodin yhteistyöverkosto on laajentunut tietotekniikkahankkeen myötä. Tällä hetkellä aktiivisina yhteistyötahoina ovat mm. vanhemmat, nuorisotoimen tietotekniikkaan erikoistunut työpaja DATANUTS, Myyrmäen ammattikoulu sekä yrityksistä mm. Canon, Apple, Tummavuoren kirjapaino, kaksi päivittäistavarakauppaa sekä Taideteollinen korkeakoulu. Yhteistyö koskee pääasiassa laitteita, niiden hankintaa ja ylläpitoa.

Keskeinen kasvatuksellinen visio on lasten kehityksen tukeminen kasvatäjien oman tietämyksen, tutkimustiedon ja käytännön vuorovaikutuksen kautta. Tietotekniikka nähdään osana kasvatuksellista ja toiminnallista kokonaisuutta. Sitä käytetään esimerkiksi lasten toteuttamien projektien purkamiseen ja tulosten esittämiseen sekä oman oppimateriaalin tuottamiseen. Suurin lisäarvo on ollut lasten oppimisprosessin näkyväksi tekeminen tutkivan dokumentaation avulla. Tässä on ollut keskeisenä välineenä tietotekniikka.

Päiväkodissa on lasten käytössä 24 tietokonetta, jotka on hajasijoitettu. Jokaisessa lapsiryhmässä, myös alle kolmivuotiaiden ryhmässä, on käytössä vähintään yksi tietokone. Tavoitteena on ollut, että tietokoneen käyttö opitaan vapaan käytön yhteydessä leikkien. Koneet on liitetty lähiverkkoon. Useissa koneissa on CD-ROM-asema. Muita laitteita ovat lasertulostin, digitaalikamera ja kuvanlukija. Kaikki laitteet ovat lasten käytettävissä. Lähitulevaisuudessa on tarkoitus ottaa lasten käyttöön verkostopohjainen ympäristö. Internetin käyttö on mahdollista yhdeltä koneelta. Ensimmäinen Internet-projekti tulee olemaan yhteyden pitäminen Yhdysvaltoihin muuttavaan poikaan sähköpostitse.

Pähkinärinteessä korostui selvästi tietotekniikka toisaalta aikuisten dokumentaation välineenä ja toisaalta lasten välineenä. Nämä kaksi ulottuvuutta myös integroituivat toisiinsa, tästä ovat osoituksena esimerkiksi yhteiset lehtiprojektit. Päiväkodissa pyritään kiinnittämään huomiota erityisesti toimin-

nan arviointiin. Arviointia suoritetaan dokumentoinnin avulla oman ryhmän ja koko päiväkodin tasolla. Dokumentointi käsittää seuraavat asiat:

- lasten kehittämisestä tuotetaan koko ajan materiaalia (kansiot, työt, valokuvat, haastattelut, lasten kysymykset)
- aktiivinen tiedottaminen vanhemmille ja ympäröivään yhteiskuntaan
- oman työn pohtiminen.

Henkilöstön kouluttautuminen tietotekniikan käyttöön on tapahtunut itseorganisoidusti ja toinen toistaan kouluttaen. Tulevaisuuden kehittämishaasteina nähdään kuitenkin jatkuva henkilöstön omien käyttöaitojen kehittäminen ja olemassa olevien laiteressurssien saaminen yhä toimivampaan käyttöön. Ajanpuute on koettu ongelmaksi viimeksi kuluneen vuoden aikana. Tämä puolestaan on johtunut laajemmista päivähoitoon kohdistuneista yhteiskunnallisista paineista. Tulevaisuuden tavoitteena nähdään myös tietotekniikan ja muun oppimistoiminnan entistä kiinteämpi integrointi.

Tieto- ja viestintätietotekniikka nähdään tärkeänä apuvälineenä, mikäli se alistetaan toiminnan yleisille periaatteille ja kytketään koko yksikön kehittämistyöhön. Lasten tietotekniikan käyttöä arvioitaessa on voitu havaita, että tietotekniikan käyttö lisää mm. vuorovaikutteista oppimista, yhdessä oivaltamista, toiselta oppimista ja neuvojen vastaanottokykyä. Lapsilla on halu käyttää tietotekniikkaa ja oppia asioita, mutta aikuisten ymmärtämällä tavalla he eivät kuitenkaan ole kovin tietoisia oppimastaan ja omasta oppimisestaan. Lasten ohjauksessa pyritään tukemaan heidän kärsivällisyyttään sekä rauhallista tilanteen tutkimista ja tarkkailua. Pähkinärinteen haastateltavien näkemys on, että jos tietotekniikkaa ei olisi käytettävissä, siinä menetettäisiin jotain. Toisaalta kuitenkin aina tulee muistaa suhteuttaa tietotekniikan käyttö toiminnan kokonaisuuteen. Tästä ovat esimerkkinä Pähkinärinteen päiväkodin erilaiset projektityöt, luontoteema ketoineen sekä monipuolinen liikunta ja sitä varten rakennetut toimivat puitteet.

#### **Tietotekniikka varhaiskasvatuksessa -projekti (TIVA)**

Tampereen kaupungin tietotekniikka varhaiskasvatuksessa -projekti käynnistyi marraskuun alussa vuonna 1996. Projekti käynnistyi ristiriitaisia tunteita ja kysymyksiä herättäneen lasten käyttöön tarkoitetun tietokoneohjelmiston esitelytilaisuuden takia. Tilaisuuden synnyttämän epätietoisuuden ja kysymystulvan pohjalta päiväkodinjohtaja Vesa Komonen vei asiaa eteenpäin omalle esimiehelleen, joka puolestaan vei asian kasvatustoiminnan ohjaajien kokoukseen. Tämän vuoksi marraskuussa 1996 kasvatustoiminnan ohjaajat päättivät asettaa työryhmän pohtimaan asiaa. Lähtökohta oli melko kriittinen, mikä sittemmin näkyy projektin päätehtävän muotoilussa. Projektin päätehtäväksi muodostui kysymys, miten ja millä ehdoilla tietokone välineenä on mahdollista ottaa päiväkotiin osaksi lapsen toimintaympäristöä. TIVA-työryhmän perustaminen oli alku Tietotekniikka varhaiskasvatuksessa –projektin käynnistymiselle.

Ensimmäinen kaikkien päiväkotien edustajat koonnut seminaari pidettiin vuoden 1997 maaliskuussa. Projektipäiväkodit valittiin alkusyksystä 1997 ja ensimmäiset koulutuspäivät hankkeeseen valituille lastentarhanopettajille ja lastenhoitajille järjestettiin loka-marraskuussa 1997. Ensimmäisten koulutuspäivien tarkoituksena oli kartoittaa projektiin osallistuvien koulutustarpeita, pohtia tietotekniikan mahdollisuuksia päiväkodeissa ja tukea projektiin osallis-

tuvien omia tietoteknisiä valmiuksia. Edelleen maaliskuussa 1998 järjestettiin koulutustilaisuudet, joissa keskusteltiin mm. päiväkotien kokeiluteemoista ja kokemuksista tietotekniikan nivomisessa lasten toimintaan sekä syvennettiin tietotekniikan taitoja. Vuoden 1998 ohjelmaan kuuluu yhteensä kolme koulutuspäivää. Koulutus järjestetään yhteistyössä Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen lastentarhanopettajakoulutuksen kanssa. Lastentarhanopettajakoulutuksen henkilökuntaa kuuluu myös TIVA-työryhmään, joka koordinoi, suunnittelee ja seuraa projektin etenemistä. TIVA-työryhmän toiminta on koettu erittäin tärkeäksi projektin ja kokeilujen koordinoinnin näkökulmasta.

Kokeiluun osallistuu 16 päiväkotia ja yhteensä 36 lastentarhanopettajaa ja lastenhoitajaa. Kolmetoista päiväkotia hankki heti projektin käynnistysvaiheessa 1996–1997 kierrätysmikrot lasten käyttöön. Koko projekti käynnistyi pelkästään päiväkotien oman aktiivisuuden varassa ilman erillismäärärahaa laitehankintoihin. Projektin edetessä esitettiin TIVA-työryhmän aloitteesta päiväkodeille hankittavaksi uusia tietokoneita vanhojen kierrätyskoneiden korvaamiseksi. Toukokuun 1998 aikana projektin yhdeksän päiväkotia saivatkin modernilla tekniikalla varustetun tietokonelaitteiston. Rahoitus tapahtui kohdentamalla päivähoitoalueiden määrärahoja tähän tarkoitukseen. TIVA-työryhmä on jättänyt Tampereen kaupungin sosiaali- ja tervetoimen aluetoiminnan johtajalle määräraha-anomuksen vuoden 1999 budjettiin. Määrärahaa on anottu sekä koulutukseen että laitehankintoihin.

Projektissa on edelleen menossa käynnistysvaihe. Tampereen kaupungin edustajina kasvatustoiminnanohjaajat ovat suhtautuneet hankkeeseen myönteisesti. Lastentarhanopettajakoulutuksen lisäksi lasten vanhemmat ovat olleet tärkeitä yhteistyökumppaneita. Sen lisäksi, että he ovat lahjoittaneet tietokoneita lasten käyttöön, he ovat antaneet arvokasta mikrotukea päiväkotien työntekijöille. Ohjelmistotuottaja Comp-Aid Oy on luovuttanut projektin käyttöön korvauksetta 11 ohjelmaa. Samoin Opetushallituksen Perusromppu 1 on saatu käyttöön kaikkiin kokeilupäiväkoteihin yhden lisenssin hinnalla. Tampereen kaupungin tietotekniikkakeskus, TIO, asentaa uudet koneet ja antaa mikrotukea päiväkodeille.

Projektin keskeisenä periaatteena on tukea projektissa mukana olevien aikuisten omaa kouluttautumista tieto- ja viestintätekniikan käyttöön. Osa hankkeesta mukana olevista oli ennen projektin alkua osallistunut kursseille, joilla oli käsitelty tietotekniikkaa esiopetuksessa. Osalla oli omakohtaista kokemusta joko kotoa tai työelämästä. Valtaosalle tietotekniikka on ollut uusi kokemus.

Projektissa on tullut voimakkaasti esille se, että tietotekniikan integroiminen päiväkodin toimintaan edellyttää projektin jäsenten oman tietotekniikan tietotaidon ja heidän käyttämiensä pedagogisten sovellusten kulkemista käsi kädessä. Projektia ei tule laajentaa lisäämällä vain tietokoneiden lukumäärää, vaan tietoteknisten laitteiden hankintaan tulee aina liittää koulutusta. Koulutuksen tulee suuntautua sekä teknisiin että pedagogisiin valmiuksiin: tuetaan osallistujien omia valmiuksia tietotekniikan käytössä sekä pohditaan ja arvioidaan tietotekniikan roolia varhaiskasvatuksessa. Projektin yksi keskeinen tavoite on saada turvatuksi myös jatkuva mikrotuki projektiin osallistuville. Projektiin osallistuvien lisäksi kokeilupäiväkotien muu henkilöstö on kiinnostunut tietotekniikan käytöstä, joten projektissa mukana olevat ovat pyrkineet omalta



osaltaan myös ohjaamaan ja tukemaan päiväkodin muuta henkilökuntaa tietotekniikan käytössä.

Projektin onnistumisen yksi edellytys on ollut TIVA-työryhmän innostus ja sitoutuminen asiaan alusta asti. Eteneminen pienin askelin ja niissä onnistuminen on niin ikään ollut tärkeää. Jatkuva arviointi, joka on osa koko toimintaa, on välttämätöntä. Arviointi kohdistuu sekä omaan koulututtamiseen että omaan työhön päiväkodeissa. Dokumentointi on otettu yhdeksi keskeiseksi välineeksi arviointia suoritettaessa.

Sen arvioiminen, miten tietotekniikan ottaminen osaksi lasten toimintaa on muuttanut oppimiskäytäntöjä tai oppimiskulttuuria, on vielä liian varhaista. Työ on vasta alussa. Alun kokemusten perusteella näyttää siltä, että tietokoneet toimivat vielä tässä vaiheessa pääasiassa irrallisina vaihtoehtoisina toimintavälineinä muiden välineiden joukossa. Koska päiväkodin toiminnasta suuri osa on lapsen oman valinnan pohjalta tapahtuvaa leikinomaista yhteisöllistä toimintaa, lapsille jää paljon mahdollisuuksia mm. tietokoneen omaehtoiseen käyttöön. Mahdollisuus arvioida tietotekniikan todellista merkitystä lasten oppimisprosesseissa paranee, kun käyttöön saadaan monipuolisia, lasten omaa aktiivista toimintaa tukevia sovelluksia (esim. luonnonilmiöiden seuraaminen ympäröivässä luonnossa ja tietotekniikkaa apuna käyttäen, tutkiva oppiminen jne.).

Ensi vaiheen päätelminä on voitu todeta, että keskittymisvaikeuksista kärsivät lapset pystyvät paremmin keskittymään tietokoneen avulla. Edelleen näyttää siltä, että pojat viihtyvät uuden välineen ääressä paremmin kuin tytöt. Pojat hakeutuvat mieluummin pelien ja tytöt piirustusohjelmien pariin. Kysymys tuskin on kuitenkaan tyttöjen syrjäytymisestä, vaan pikemminkin tyttö- ja poikakulttuurin eroista ja käytössä olevista ohjelmista. Koneen ilmaantuminen päiväkotiympäristöön tasoittaa sosiaalisista taustoista aiheutuvia eroja: nekin lapset, joilla ei ole mahdollisuutta kotona käyttää tietokonetta, saavat siihen mahdollisuuden päiväkodissa. Tällöin tietotekniikka päiväkodissa ehkäisee "tietoteknistä" syrjäytymistä. Tällä hetkellä ei kuitenkaan olla vielä sitä mieltä, etteikö päiväkodeissa tulisi toimeen ilman uutta tekniikkaakin.

Eettisiin ongelmiin ei ole vielä törmätty tai sitten niitä ei ole osattu tunnistaa. On kuitenkin selvää, että niitä saattaa olla olemassa, ja asia on tiedostettu projektissa.

Seuraavassa kuvausta kahden TIVA-projektiin kuuluvan päiväkodin tietotekniikan käytöstä, kokemuksista ja tulevaisuudensuunnitelmista. Amurin päiväkodissa tietokone otettiin käyttöön ensimmäisen kerran vuonna 1995, ennen TIVA-projektin käynnistymistä. Tietotekniikkaa hyödynnetään mm. oppimisprojektien dokumentoimiseen ja omien ohjelmien tekemiseen lasten kanssa. Tavoitteena on tukea lasten itseohjautuvaa toimintaa siten, että lapset tekevät mahdollisimman paljon itse.

Amurissa tietokoneet on sijoitettu keskitetysti samaan huoneeseen. Perusteluna on ollut mm. se, että näin tietokoneet ovat parhaiten kaikkien lasten ja aikuisten saatavilla ja koneet ovat aikuisten "silmien alla". Osaltaan laitteiden sijoittelu johtuu syksyllä 1997 kaikille päiväkodin kuusivuotiaille tarkoitetun tietokonekerhon perustamisesta. Laitteiden sijoittelun perusteluina esitetään usein niiden saavutettavuutta ja käytettävyyttä. Tämä on luonnollisesti tärkeä näkökulma. Kuitenkin ja erityisesti siinä vaiheessa, kun koneiden määrä kasvaa, olisi aiheellista miettiä laitteiden sijoittelun pedagogisia lähtökohtia ja

vaikutuksia: miten meidän päiväkodissamme olisi laitteet sijoitettava, että ne optimaalisesti palvelisivat asettamiamme pedagogisia tavoitteita?

Amurin päiväkodissa lapsilla on käytössään PICCO-simulaatio, jonka avulla lapset voivat tutkia luonnonilmiöihin ja avaruuteen liittyviä, käsitteellisesti monimutkaisia ilmiöitä. Tämän kokeilun edistäminen ja jatkaminen on erittäin tärkeää. Uskomusten ja tiedollisten rakenteiden muuttumisen ja käsitteellisen muutoksen ongelmat ovat oppimisen tutkimuksen keskeisiä kysymyksiä. PICCO-simulaation käyttäminen näytti myös olevan kuvattujen hankkeiden ainoa selvästi jonkin tarkasti määritellyn ilmiön ja käsitteiden oppimiseen suunnattu toiminta.

Alle kouluikäisille tarkoitettuja, aidosti ajattelua kehittäviä ohjelmia on vähän. Useissa haastatteluissa kävikin ilmi, että kasvattajat toivoisivat ohjelmien valmistajilta laadukkaampia ohjelmia alle kouluikäisille. Useinhan on niin, että ohjelmien tekijöiltä puuttuu ymmärrys ihmisen kognitiivisesta toiminnasta.

Tasanteen päiväkotiin saatiin ensimmäiset tietokoneet vuonna 1997. Tällä hetkellä päiväkodissa on hajasijoitettuna kolme konetta, yksi jokaiselle ryhmälle. Tavoitteena päiväkodissa on integroida tietotekniikkaa luontevasti muuhun toimintaan. Tietokonetta on käytetty mm. teematyöskentelyssä, tiedonhaussa ja suunnittelutehtävissä. Ohjelmista ovat olleet käytössä piirustusohjelmat ja tietokirjatyypiset CD-ROM-ohjelmat. Vain harvat lapset eivät ole kiinnostuneita tietokoneesta ja sen avulla työskentelystä. Tietotekniikan merkityksestä ja käyttötarkoituksista haastateltavat totesivat mm. seuraavaa:

- tietokone on hyvä laite tiedon hakemiseen
- tietokoneet ovat nykyaikaa
- nekin lapset, joilla muuten ei ole mahdollisuutta tutustua tietotekniikkaan, voisivat tehdä sen päiväkodissa.

Haastateltavat korostivat myös tarvetta jatkuvasti lisätä omaa asiantuntijuuttaan sekä tietotekniikan että pedagogiikan alueilla. Mikrotukea kaivattiin niin uusien ohjelmien käytön oppimiseen kuin teknisten ongelmien ratkaisemiseenkin. Tulevaisuuden toiveena tuotiin esille myös verkon rakentaminen päiväkotiin.

### **Lasten kokemuksia**

Kartoituksessa haastateltiin lapsia, jotka ovat käyttäneet tieto- ja viestintätekniikkaa. Suurin osa (31) haastateltavista lapsista oli TIVA-projektin päiväkodeista. Pähkinärinteen päiväkodista oli viisi haastateltavaa. Yhteensä lapsia oli 36, ja heidän ikänsä vaihteli kolmesta vuodesta seitsemään vuoteen. Kuusivuotiaita haastateltavista oli 16, 5–6-vuotiaita lapsia 12 ja kolmivuotiaita yksi. Tyttöjä oli 16 ja poikia 20. Lapsia haastatteli päiväkodin oma henkilökunta. Seuraavassa kuvaillaan lasten vastauksia ja esitetään joitain lukuja kuvaamaan eri vastausten painotuksia.

Lasten oli vaikea muistaa, milloin he ovat käyttäneet tietokonetta ensimmäisen kerran. Yleisemmin vastattiin kuitenkin, että konetta olisi käytetty ensimmäisen kerran kotona (14). Mukana oli myös lapsia, jotka olivat käyttäneet tietokonetta ensimmäisen kerran päiväkodissa. Muutamat lapset kertoivat käyttäneensä tietokonetta ensimmäisen kerran kaverinsa luona.

Kysyttäessä, mitä lapset olivat tehneet tietokoneella, 33 lasta sanoi pelaavansa ja 28 vastauksessa mainittiin myös piirtäminen ja värittäminen. Vastauksissa esiintyi myös muuta tekemistä, kuten kirjoittaminen, tutkiminen, animaatioiden teko sekä erilaiset suunnittelutehtävät. Päiväkodeissa sanaa "pelaami-

nen" käytetään hyvin usein myös silloin, kun käytössä on erilaisia kognitiivisia valmiuksia tukevia ohjelmia, kuten muistia, luokittelua tai ongelmanratkaisua tukevia ohjelmia. Kysyttäessä, minkälaisesta tekemisestä lapsi pitää eniten, pelien pelaaminen oli ylivoimaisesti suosituinta. Se mainittiin 25 lapsen vastauksessa. Sen jälkeen tulivat piirtäminen ja kirjoittaminen. Myös luonnon tutkiminen PICCO-ohjelman avulla mainittiin.

Kysymykseen, kiinnostaako lasta tietokoneella tekeminen, 33 lasta vastasi myönteisesti. Lasten perusteluissa esiintyi seuraavia luonnehdintoja: kivat, uudet pelit; pelaaminen on mukavaa ja jännittävää; tietokoneella tekeminen kiinnostaa päiväkodissa, koska kotona ei ole tietokonetta; piirtäminen ja Windows kiinnostavat. Kolme lasta, jotka eivät olleet kiinnostuneita tietokoneista, vastasivat seuraavasti: koneella ei voi tehdä hauskoja juttuja; kone ei kiinnosta, kun koneisto ei näy; ei kiinnosta, siksi vaan.

Lapsilta kysyttiin myös, työskentelevätkö he tietokoneella yksin vai toisten kanssa. Sekä yhdessä että yksin työskenteli tietokoneella 22 lasta, vain yhdessä toisten kanssa 3 lasta ja ainoastaan yksin 5 lasta. Mieluimmin yksin tehdään kirjainpelejä, piirretään ja väritellään, pelataan ralli-, hiihto- ja maatilapelejä sekä tehdään "salaisia juttuja". Yhdessä toisten lasten kanssa pelataan mm. lento-, leijona-, miinaharava- ja muistipelejä, lisäksi kaverin tekemistä vain katsellaan tai tehdään yhdessä värityskirjaa.

Lapsista 24 kertoi käyttävänsä tietokonetta myös kotona. Muutama lapsi sanoi käyttävänsä konetta kaverin luona tai kirjastossa. Kysyttäessä, mitä lapset tekevät tietokoneella muualla kuin päiväkodissa, yleisin vastaus oli erilaisten pelien pelaaminen, mutta myös piirtäminen ja värittäminen mainittiin. Erilaisten pelien joukko oli laaja. Niihin kuului mm. erilaisia hirviö-, pyssy-, tieto- ja autopelejä.

Kysyttäessä, mitä lapset olivat oppineet, he vastasivat yleisimmin oppineensa tietokoneesta ja sen käytöstä. Myös pelaamaan oppiminen ja kirjoittamis- ja kirjaintehtävistä oppiminen mainittiin. Lisäksi he olivat oppineet tutkimaan luontoa ja saamaan tietoa jostakin aiheesta. Joku mainitsi, että oli oppinut kieliä. Yksi vastaaja oli sitä mieltä, ettei hän ollut oppinut mitään. Kysyttäessä lapsilta, onko jotain tekemistä, jota he erityisesti haluaisivat tehdä tietokoneella, he vastasivat, että haluaisivat pelata uusia pelejä. Muista tekemisistä mainittiin, että olisi haluttu oppia faksaamaan, tallentamaan ja tekemään kaikkea, mitä ei vielä osattu. Edelleen vastattiin, että planeettoja haluttiin katsoa läheltä.

Yleisesti lapset suhtautuivat tietokoneeseen ja sen käyttöön päiväkodissa myönteisesti. Hyvät puolet liittyivät lasten omiin tekemisiin tietokoneella. Huonoa tietokoneessa oli se, että päiväkodissa ei voi tehdä tietokoneella kaikkea sitä, mitä haluaisi tehdä. Huonoina puolina yksi lapsi mainitsi sen, että joskus tietokoneen käytöstä tulee kinaa. Lisäksi lapset tiesivät, että koneeseen saattaa tulla vika tai se voi mennä rikki.

#### **Hankkeissa esiin tulleet yhteiset piirteet**

Hankkeiden tavoitteena on ensisijaisesti kehittää tietotekniikan käyttöä pedagogisena työvälineenä alle kouluikäisten kasvatuksessa ja opetuksessa; tekniikka ei ole itseisarvo. Positiivista molemmissa hankkeissa on niiden rohkeus ja ennakkoluulottomuus. Tietotekniikkaa ei nähdä myyttisenä ja pelottavana välineenä vaan pyritään huomaamaan sen tarjoamat uudet mahdollisuudet varhaiskasvatuksessa. Pähkinärinteen päiväkodin tietotekniikkakokeilua ja jo vakiintuneita käytäntöjä voitaneen pitää eräänlaisena pilottihankkeena koko

Suomessa. Se on osoitus siitä, kuinka yhden organisaation oma-aloitteisuus, aktiivisuus ja sitoutuminen voivat johtaa hyviin innovaatioihin. Hanke on saanut alkunsa kentältä, ja kenttä on sitä myös aktiivisesti kehittänyt ja kehittää edelleen. Olennaista kehittämisen kannalta kuitenkin olisi, että jatkossa tutkimuksellinen tieto integroitaisiin käytäntöjen kehittämiseen. Tähän liittyviä toimenpiteitä onkin jo vireillä. Tutkimuskohteeksi tulisi ottaa erityisesti tietotekniikan käytön vaikuttavuus.

TIVA-projekti on puolestaan esimerkki hankkeesta, joka pyritään toteuttamaan yhden kaupungin useissa päiväkodeissa arvioiden tieto- ja viestintätekniikan mahdollisuuksia varhaiskasvatuksen eri toimintamuodoissa sekä sen mukanaan tuomia käytänteitä lasten toiminnassa.

Positiivista oli myös se, että molempien hankkeiden toteuttajat ovat asettaneet itselleen vastattavaksi mm. seuraavia hyvin keskeisiä kysymyksiä: "Mikä merkitys tietokoneilla on kasvatuksessa ja opetuksessa ja mitä tarkoituksia ne palvelevat?" "Millaisia ovat hyvät tietotekniset sovellukset ja ohjelmat?" Aikaisempien tutkimusten mukaan näyttää siltä, että tietotekniikan käyttöönotto jo sinänsä pakottaa opettajat pohtimaan aikaisempaa syvällisemmin oppimiseen ja tietoon liittyviä ilmiöitä sekä omaa toimintaa suhteessa näihin. Myös päiväkotien henkilökunnan haastattelut antoivat viitteitä tämäntyyppisestä ilmiöstä. Kasvatuksellisia tavoitteina nousivat esiin mm. lasten luonnollinen suhtautuminen tietotekniikkaan, tietotekniikan näkeminen arkisena työvälineenä erilaisten tehtävien tekemisessä, pyrkimys ylittää tietotekniikan käyttökynnys iästä ja sukupuolesta riippumatta sekä erilaisten emotionaalisten kokemusten tarjoaminen.

Tietotekniikan hallinta näyttää luovan jossakin mielessä aidosti uudenlaisen oppimisen muodon, jossa aikuiset ja lapset yhdessä joutuvat ratkaisemaan tekniikan käyttöön ja soveltamiseen liittyviä kysymyksiä toinen toistaan opastaen. Lisäksi hankkeissa näyttää muodostuvan tietotekniikan käytön ja soveltamisen ympärille yhteistyöverkosto, jossa ihmisten erilaisella asiantuntijuudella on suuri merkitys koko toiminnan tuloksellisuudelle.

Pedagogiikan alueella kasvattajat tuntevat liikkuvansa varmemmalla ja tutummalla perustalla kuin tekniikan alueella. Haastattelujen perusteella voisi kuitenkin tulla siihen tulokseen, että syvälinen ymmärrys ja näkemys tietotekniikan kognitiivisista vaikutuksista on jäänyt vielä vähemmälle tai jopa puuttuu. Usein haastatteluissa korostettiin, että tietokone on vain yksi väline muiden välineiden joukossa. Kuitenkin kognitiivisesta näkökulmasta katsottuna tietokoneilla on sellaisia ominaisuuksia, joita millään muilla oppimisen välineillä ei ole. Esimerkkeinä mainittakoon mahdollisuus luoda ja manipuloida representaatioita käsitteellisesti monimutkaisista ilmiöistä sekä mahdollisuus osallistua kollektiiviseen tiedonmuodostukseen verkostopohjaisissa oppimisympäristöissä. Mainittujen asioiden tiedostamisen puuttuminen on mahdollisesti yhteydessä aikuisten omien tietoteknisten taitojen sekä uusimman lapsen kognition kehittymistä koskevan tietämyksen puutteeseen. Sekä kyselyn vastauksissa että kehittämishankkeiden yhteydessä suoritetuissa haastatteluissa tuli esille voimakas tarve omaan kouluttautumiseen niin tietoteknisten taitojen kuin pedagogisten kysymystenkin osalta.

Eräs keino viedä hankkeita eteenpäin olisi tutustua syvällisemmin niihin mahdollisuuksiin, joita tietotekniikka tarjoaa ihmisen ajattelun kehittämisen tueksi. Oppimisessa ovat tärkeitä ne älylliset ja sosiaaliset toiminnot, joita lapset tietokoneiden avulla suorittavat. Oppimisen kannalta koko oppimisympäristö ja

-kulttuuri on merkityksellinen, ei mikään oppimisympäristön yksittäinen tekijä sinällään. Niinpä kehittämisen lähtökohtana voisi olla kysymys, mitä oppiminen ja laadukas ajattelu vaativat ja kuinka tietotekniikalla voidaan tätä tavoitetta tukea.

Toisaalta voi myös olla niin, että hankkeissa ja päiväkodeissa vierastetaan kognitiivista lähestymistapaa, koska pelätään sen yksipuolistavan kasvatus- ja oppimistoimintaa ja olevan vastakohta emootioille, elämyksellisyydelle ja leikillisyydelle. Kuitenkin pelkkä elämysten ja kokemusten tarjoaminen ja tässä "virrassa" liikkuminen ilman reflektiota (pohdintaa) ei johda välttämättä ajattelun kehittymiseen eikä käsitteellisen ymmärryksen lisääntymiseen.

Kaikkien haastateltujen mukaan pienet lapset ovat varauksettoman innostuneita tietotekniikasta. Usein mainittuun ja pelättyyn liialliseen tietotekniikan käyttöön ja erityisesti pelien pelaamiseen ei ole haastateltujen havaintojen mukaan aihetta. Tämä riski on kuitenkin tiedostettava, jotta mahdollisia ongelmia voidaan ennakoida ja poistaa. Myöskään pelko siitä, että tietotekniikka eristäisi sosiaalisesti, ei saa vahvistusta näiden haastattelujen perusteella: lapset työskentelevät koneen ääressä useimmiten yhdessä eivätkä yksinään. On mahdollista, että tietotekniikan välityksellä muodostuu sellaisia lasten välisiä ryhmiä ja sosiaalisia suhteita, joita ei syntyisi ilman tietotekniikkaa. Eräät haastateltavat olivat mm. havainneet, että tietokoneen ääressä työskentelevä lapsiryhmä oli harvoin sama ryhmä kuin esimerkiksi leikkiryhmä. Tietotekniikka voi myös tarjota joillekin lapsille sellaisen osaamisen ja asiantuntijuuden alueen, jota heillä ei muuten olisi, ja näin luoda positiivisia vaikutuksia näiden lasten itsetuntoon ja minäkuvaan.

Hankkeissa pyritään tietotekniikan pedagogiseen käyttöön niin, että tekniikalla olisi jokin lisäarvo toiminnan kannalta. Jatkossa tulisi kuitenkin kiinnittää yhä enemmän huomiota siihen, että tietotekniikan käyttö ei jää vain ulkoisesti motivoivaksi välineeksi, vaan että se olisi tarkoituksellisen oppimisen väline. Vaikka hankkeissa ei ollut käytössä verkostopohjaisia sovelluksia, näytti siltä, että lapset käyttivät tietokoneita myös yhteisölliseen toimintaan. Erityisesti Pähkinärinnten päiväkodissa on selvä pyrkimys kohti oman tiedon tuottamista oman oppimateriaalin tuottamisen kautta sekä aikuisten että lasten tasolla. Pähkinärinteessä on myös mahdollisuus Internetin käyttöön, kun taas TIVA-projektissa päiväkodeilla ei ole vielä verkkoyhteyksiä. Molemmissa hankkeissa tietotekniikan avulla pyritään selvästi tukemaan lasten itseohjautuvaa toimintaa eikä käyttämään sitä opettajan kontrollin välineenä.

Useissa haastatteluissa mainittiin, että lasten tulee itse saada kokeilla ja löytää tietotekniikan käyttömahdollisuudet. Kokeilemisen ja löytämisen kulttuurissa piilee kuitenkin myös heikkouksia. Tutkimukset osoittavat, että lapset eivät pysty löytämään ja oppimaan esimerkiksi metakognitiivisia strategioita, tiedon tuottamisen käytäntöjä eivätkä kriittistä ajattelua ilman aikuisen ohjausta. Tämä olisi kasvattajien näissäkkin hankkeissa tiedostettava ja otettava todellisena haasteena jatkoa ajatellen. Edellä mainitut tiedot ja taidot ovat aivan keskeisiä informaatioyhteiskunnassa selviämisen kannalta.

Eräs keskeinen kysymys, joka molemmissa hankkeissa tuli esiin, oli huoli varhaiskasvatuksen nykytilasta ja erityisesti sen arvostuksesta. Tässä suhteessa tietotekniikkaa pidettiin myös eräänlaisena viestinä vanhemmille ja päättäjille. Viestihän modernin tekniikan käyttö dynaamisuutta, kehityshakuisuutta ja tulevaisuuteen suuntautumista. Lisäksi tosiasia lienee, halusimmepa tai emme,

että modernilla tekniikalla on suuri merkitys tämän päivän lasten tulevaisuudessa.

Eräässä Pähkinärinteen päiväkodissa tuotetussa kirjoituksessa todettiin näin: “Yhdessä oppiminen kehittää lapsissa uusia kykyjä, joita tarvitaan tiimityötä tekevässä verkostotalouteen perustuvassa tulevaisuuden yhteiskunnassa.” Keskeinen kysymys on, kuinka varhaiskasvatusjärjestelmä kykenee omalta osaltaan vastaamaan näihin haasteisiin.

### **Vaikuttavuuden arviointi**

TIVA-projektissa vaikuttavuuden arviointi on hankkeen uutuuden vuoksi vielä mahdotonta. Haastateltujenkin mielestä lapset eivät menettäisi paljonkaan, jos päiväkodissa ei olisi tietotekniikkaa. Ilmiö saattaa selittyä ainakin kahdella asialla. TIVA-projektin päiväkodeissa on tietokoneita käytössä määrällisesti hyvin vähän eikä tekniikkaa ole vielä kyetty integroimaan muuhun toimintaan. Tilanne muuttunee kuitenkin olennaisesti, kun projekti etenee, laitemäärät kasvavat ja henkilökunnan pedagoginen osaaminen kehittyy. Toisaalta kyse voi olla myös siitä, että tietokoneet on tietoisesti pyritty liittämään päiväkodin arkeen. Arkipäiväistämässä voi olla kuitenkin tietotekniikan maksimaalista hyödyntämistä haittaavia vaikutuksia. Jossain määrin molemmissa hankkeissa tietotekniikan lisäarvo nähtiin vielä lähinnä toiminnallisena kognitiivisen näkökulman jäädessä vähemmälle. Pähkinärinteessä, jossa tietotekniikan käyttö on ollut päiväkodin arkea lähes kuusi vuotta ja jossa konekanta on runsas ja käyttöaste korkea, vaikutuksia on jo havaittavissa.

Tietoteknisten oppimisympäristöjen vaikutuksia voi tarkastella mm. seuraavanlaisten muutosten kautta: tietokoneiden sijoittelusta johtuvat fyysisen ympäristön ja tilojen muutokset, aikuisten ja lasten lisääntynyt pyrkimys itsenäiseen tiedonhankintaan, tietotekniikan hallintaan liittyvien tietojen ja taitojen kasvu sekä osallistumisaktiivisuuden ja yhteisen toiminnan lisääntyminen. Haastatellut sekä Pähkinärinteessä että TIVAssa kertoivat tällaisista muutoksista. Tietotekniikan käyttöönotto Pähkinärinteessä oli haastateltujen mukaan lisännyt selvästi myös projektityyppistä työskentelyä ja pienryhmätoimintaa.

Syvällisempiä muutoksia ovat mm. tietotekniikan käyttö 1) ilmiöiden oppimisen välineenä (opitaan tietokoneen avulla esimerkiksi käsitteellisesti haastavia ilmiöitä), 2) tiedon tuottamisen välineenä (kuten teorioiden, selitysten ja mallien tuottaminen eikä esimerkiksi raportti tai jokin muu tuotos sinänsä) sekä 3) metakognitiivisten tietojen ja taitojen lisäämisen välineenä. Pähkinärinteen päiväkodissa esimerkiksi lapset tuottavat itse oppimateriaaliaan. Tätä työskentelyä voisi vielä syventää ohjaamalla lapsia tuottamaan omia kysymyksiään ja käsityksiään ilmiöistä pelkän lopputuloksen tuottamisen sijasta. Pähkinärinteessä dokumentaatio oli selvästi lisääntynyt tietokoneiden käyttöönoton myötä. Dokumentaatio tarjoaa sekä aikuisille että lapsille mahdollisuuden metakognitiiviseen toimintaan, mahdollisuuden tarkastella oman toimintansa kognitiivista historiaa, jonka pohjalta voi asettaa uusia tavoitteita ja oppimisen haasteita. TIVA-projektissa Amurin päiväkodissa käytössä oleva PICCO-ohjelma ja sen ympärillä tapahtuva tutkimus- ja kehittämistyö tukevat myös syvällisiä muutoksia oppimiskulttuurissa.

Näyttää siltä, että tietotekniikan käyttöönotto on “pakottanut” hankkeisiin osallistuvat päiväkodit verkostoitumaan. Erityisesti tämä näkyy Pähkinärinteen päiväkodissa, jolla on lukuisia yhteistyökumppaneita mm. yritysmaailmassa.

TIVA-projektissa taas päiväkodit ovat verkostoituneet keskenään sekä yliopiston kanssa yhteisen hankkeen ympärille.

Tietokoneiden määrällä tiettyyn pisteeseen saakka näyttää olevan vaikutuksia toiminnan rakenteeseen. Kun koneiden ja tekniikan määrä kasvaa, voisi olettaa myös niiden käytön kasvavan ja vaikuttavan tätä kautta lasten ja aikuisten toiminnan rakenteeseen. Mutta onko näin? Olisi erittäin mielenkiintoista laatia asetelma, jossa lapsiryhmän toimintaa havainnoidaan ennen kuin sillä on käytössään tietokoneita ja sen jälkeen, kun ryhmän käyttöön on annettu useampia tietokoneita. Muuttaako tietotekniikka toiminnan kohteita ja toiminnan rakennetta päiväkodissa? Millaisia uusia toiminnan muotoja syntyy? Muodostuuko tietotekniikan avulla uusia sosiaalisia suhteita? Muuttuuko aikuisten ja lasten välinen kognitiivinen ja metakognitiivinen työnjako jne?

Yhteenvetona voisi todeta, että hankkeet ovat mielenkiintoisia ja hyvin lupaavia. Olennaista hankkeiden edelleenkehittämiseksi olisi integroida niihin yhä enenevässä määrin tutkimustoimintaa ja erilaisia asiantuntijoita. Tarkasteltaessa tieto- ja viestintätekniikkaa ja sen kehittämistä varhaiskasvatuksessa kokonaisuudessaan on jatkossa olennaista määrärahojen suuntaaminen tutkimus- ja kokeilutoimintaan sekä aikuisten omaan kouluttautumiseen.

## Yhteenveto

Tieto- ja viestintätekniikan tilaa ja tulevaisuutta varhaiskasvatuksessa kartoitettiin kyselyjen, haastattelujen ja havainnointien avulla. Kyselyssä kartoitettiin tieto- ja viestintätekniikan käyttöä sekä henkilöstön omana työvälineenä että lasten toiminnassa. Tieto- ja viestintätekniikkaa omassa työssään käytti sekä hallinnon että kentän työntekijöistä noin 85 % ja tutkijoista ja kouluttajista 100 %. Kyselyyn vastanneiden henkilöiden työ- ja toiminta-alueella noin 66 % lapsista käyttää tietokonetta. Pääsääntöisesti lapset käyttävät erilaisia oppimishelmia ja -pelejä sekä piirustusohjelmia. Ohjelmia käytettiin tuettaessa mm. lasten matemaattisten ja kielellisten valmiuksien kehittymistä, kuvallisessa ilmaisussa sekä luontoon liittyvien teemojen yhteydessä. Suurimpana esteenä tietotekniikan käyttöönotolle lasten toiminnassa vastaajat pitivät laitehankintamäärärahojen puutetta. Toiseksi suurimpana esteenä pidettiin henkilöstön puutteellisia valmiuksia tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön.

Tieto- ja viestintätekniikan käyttöä toiminnan tasolla pyrittiin kartoittamaan ja arvioimaan kahden varhaiskasvatuksen kehittämiskokeilun pohjalta. Molempien hankkeiden toteuttajat olivat asettaneet itselleen vastattavaksi mm. seuraavia keskeisiä kysymyksiä: "Mikä merkitys tietokoneilla on kasvatuksessa ja opetuksessa ja mitä tarkoituksia ne palvelevat?" "Millaisia ovat hyvät tietotekniset sovellukset ja ohjelmat?" Hankkeissa selvästi pyrittiin tietotekniikan pedagogiseen käyttöön varhaiskasvatustoiminnassa. Jossain määrin molemmissa hankkeissa tietotekniikan lisäarvo nähtiin kuitenkin vielä lähinnä toiminnallisena kognitiivisen näkökulman jäädessä vähemmälle. Hankkeet olivat mielenkiintoisia ja hyvin lupaavia. Olennaista hankkeiden kehittämisessä olisi integroida niihin tietoisesti tutkimustoimintaa ja ulkopuolisia asiantuntijoita.

Kartoitus- ja selvitystyön pohjalta keskeisiksi kysymyksiksi ja haasteiksi nousivat koulutustarpeet, jotka kohdistuivat aikuisten omien tietoteknistien taitojen parantamiseen ja lapsen oppimista koskeviin kysymyksiin integroitaessa tieto- ja viestintätekniikkaa lasten toimintaan varhaiskasvatuksessa. Esteiksi tieto- ja viestintätekniikan kehittämisessä varhaiskasvatuksen alueella koettiin

myös tietokonelaitteistojen ja pienten lasten oppimiskäyttöön soveltuvien ohjelmien puute.



## 3 PERUSKOULUJEN JA LUKIOIDEN KYSELYT

---

Peruskoulujen ja lukioiden tieto- ja viestintäteknikan opetus käytön osalta on hankittu tietoja keväällä 1998 tehtyjen oppilaitos-, opettaja- ja oppilaskyselyiden sekä kehittämishankkeiden arviointien avulla. Kyselyt on tehty oppilaitoskohtaisesti tietotekniikan vastuuopettajalle ja/tai rehtorille sekä kaikille tietotekniikkaa käyttäville koulun opettajille. Lisäksi toteutettiin kyselyt valituille oppilasryhmille. Luvussa 3.1 kuvataan kyselyiden toteuttaminen, oppilaitoskyselyn tulokset esitetään luvussa 3.2, opettajakysely luvussa 3.3 ja oppilaskysely luvussa 3.4. Peruskoulujen ja lukioiden toimintaan liittyvä kuntatason strategioiden arviointi on luvussa 4 ja kehittämishankkeiden arvioinnit ovat luvussa 5.

### 3.1 Kyselyt ja otantamenettely

Liisa Huovinen

Oppilaitoskyselyn tarkoituksena oli kartoittaa koulujen laitetilanne, selvittää miten laajasti opettajakunta käyttää tietotekniikkaa, mikä on tieto- ja viestintäteknikan rooli opetussuunnitelmissa tällä hetkellä ja minkälaisena tulevaisuuden kehittämismahdollisuudet nähdään. Opettajakyselyn tarkoituksena oli selvittää tietoteknisen osaamisen taso, käytettävät välineet ja käytön tiheys. Lisäksi selvitettiin opettajan näkemystä oppimisesta ja tiedosta sekä tämän näkemyksen heijastumista opettajan käytännön työskentelyyn. Oppilaskyselyssä puolestaan kartoitettiin oppilaiden osaamista ja heidän käsityksiään oppimisesta sekä tietotekniikan merkityksestä oppimisen apuvälineenä.

Oppilaitoskyselyn otanta perustui alueellisesti edustavaan satunnaisotantaan. Otoksessa oli 200 ala-astetta, 100 yläastetta ja 100 lukiota. Ala-asteita oli lukumääräisesti enemmän, koska ala-asteiden koko on muita asteita pienempi ja joukossa on pieniä muutaman opettajan kyläkouluja. Otanta suunniteltiin Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksessa. Käytetyt kyselylomakkeet suunniteltiin Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskuksessa.

Koulujen kyselyt osoitettiin tietotekniikan vastuuopettajalle, jota pyydettiin täyttämään yhdessä rehtorin kanssa koulukohtainen oppilaitoskysely. Lisäksi vastuuhenkilöä pyydettiin jakamaan opettajakyselylomakkeet omassa oppilaitoksessaan *kaikille tieto- ja viestintäteknikkaa käyttäville opettajille*. Vastauksia saatiin kaikkiaan 170 koulusta eli 43 % kyselyn saaneista kouluista vastasi kyselyyn. Tätä voidaan pitää kohtuullisen hyvänä tuloksena ottaen huomioon, että kyselyyn vastaaminen edellytti melko suurta työpanosta sekä tietotekniikan vastuuhenkilöltä että opettajilta. Osaltaan oppilaitoksia kannusti vastaamaan se, että vastanneiden kesken arvottiin mm. digitaalikameroita ja CD-ROM-levyjä. Uusintakyselyä ei suoritettu.

Oppilaitoskohtainen kyselylomake päätettiin kohdistaa tietotekniikan vastuuhenkilölle, koska hän tuntee oman oppilaitoksensa teknisen varustelun parhaiten. Lisäksi tietotekniikan vastuuhenkilö tietää työnsä vuoksi myös, ketkä muut opettajat koulussa käyttävät tietoteknisiä välineitä. Oppilaitoskyselyn

opetussuunnitelmien ja tulevaisuudennäkymien osalta vastuuhenkilöä pyydettiin täyttämään lomake yhdessä oppilaitoksen rehtorin kanssa.

Opettajakyselyt päätettiin kohdistaa ainoastaan tietotekniikkaa käyttäville opettajille. Tämä menettelytapa valittiin, koska haluttiin saada tietoa nimenomaan tietoteknisen osaamisen laajuudesta ja tasosta, opettajien työssään käyttämistä välineistä sekä tietoteknisen osaamisen suhteista oppimiskäsityksiin ja opetuksen käytäntöihin. Opettajakyselyihin saatiin vastauksia 38 %:sta kouluista, yli 600 lomaketta, ja vastausprosentti oli 62 %. Mikäli kyselyt olisi kohdistettu kaikille koulun opettajille, olisi vastausprosentti jäänyt pienemmäksi, koska kysely sisälsi paljon sellaisia kysymyksiä, joihin vastaaminen on mielekkästä lähinnä tietotekniikkaa käyttäville. Vastaajien lukumäärän oleelliseen kasvatamiseen ei ollut mahdollisuutta, joten kyselyn kohdentaminen koulun kaikkiin opettajiin olisi merkinnyt koulujen määrän vähentämistä. Tällöin kysely olisi tuottanut vähemmän vastauksia nimenomaisesta kiinnostuksen alueesta eli tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytöstä.

Opettajakyselyn vertailuaineistona on käytettävissä myös Koulun tietotekniikkakeskuksen Helsinki-tutkimusprojektin vastaavantapainen aineisto, johon ovat vastanneet kaikki opettajat tietoteknisistä taidoista riippumatta.

Oppilaskyselyitä lähetettiin 30 oppilaitokseen (10 ala-astetta, 10 ylästettä ja 10 lukiota). Oppilaitokset valittiin sellaisten vastuuhenkilö- ja opettajakyselyyn vastanneiden koulujen joukosta, joissa useampi opettaja käytti tietotekniikkaa työssään. Näin haluttiin oppilaskyselyidenkin osalta noudattaa linjaa, jossa vastaajiksi tulisi *oppilaita, joilla on tieto- ja viestintätekniikasta kokemuksia*. Kouluissa pyydettiin lisäksi antamaan kyselylomake nimenomaan sellaiselle oppilasryhmälle, joka on käyttänyt tieto- ja viestintätekniikkaa monipuolisesti. Näin oppilaskyselyiden osalta vastaukset edustavat otokseen tulleiden oppilaitosten ja oppilaiden "kärkeä" pikemminkin kuin keskiverto-oppilasta. Oppilaskyselyjen tulokset eivät ole yleistettävissä koskemaan koko maata ja kaikkia kouluja.

## 3.2 Oppilaitoskyselyt

Liisa Huovinen

Koulukohtaisia tietoja laitemääristä, varustelutasosta ja laitteiden käytävyydestä eri oppiaineissa kyseltiin oppilaitoskohtaisessa kyselyssä tietotekniikan vastuuhenkilöltä. Vastuuhenkilöä kehoitettiin täyttämään lomake yhdessä koulun rehtorin kanssa etenkin koulun tieto- ja viestintätekniiikan opetussuunnitelman ja tulevaisuuden strategioiden osalta. Nämä oppilaitoksen tarjoamat yleiset puitteet vaikuttavat yksittäisen opettajan mahdollisuuksiin ja kiinnostukseen kehittää tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä omassa opetuksessaan.

### Taustatietoja vastanneista oppilaitoksista

Vastuuhenkilökyselyyn saatiin vastauksia kaikkiaan 158 oppilaitoksesta: 75 ala-astetta, 41 yläastetta, 28 lukiota ja 14 koulua, joissa on sekä yläaste että lukio. Kaikista niistä kouluista, joista saatiin opettajakyselyn vastauksia, ei siis saatu oppilaitoskohtaisia tietoja.

Vastuuhenkilökyselyn vastausprosentti asteittain on seuraava: ala-aste 38 %, yläaste 55 % ja lukio 42 %. Te knologia-arviointiprojektin kyselyn luonteen vuoksi voisi epäillä, että oppilaitoskyselyihin on saatu vastauksia helpommin nimenomaan niistä kouluista, joissa tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön tilanne on hyvä tai kohtuullinen. Vastaamatta jättämisen syytä ei kuitenkaan ole selvitetty, joten arvioissa on oltava varovainen.

Kyselyn tuloksista ei voida vetää yksiviivaisia johtopäätöksiä yleistäen koko maahan vastausprosenttien alhaisuuden vuoksi. Tulosten luotettavuutta onkin tässä raportissa arvioitu vertaamalla numeerisia tietoja mm. Suomen Kustannusyhdistyksen tutkimusraportissa "Tutkimus elektronisten oppimateriaalien käytöstä peruskouluissa ja lukioissa" (1997) esitettyihin tietoihin.

Taulukossa 3.1 esitetään oppilaitoskyselyyn vastanneita kouluja koskevia yleisiä tunnuslukuja. Taulukossa on esitetty erikseen tiedot ala-asteista ja toisaalta yläasteista ja lukioista, koska ala-asteiden tilanne poikkeaa monessa suhteessa muista asteista.

Ala-asteilla tieto- ja viestintätekniiikkaa käyttävien opettajien osuus (85 %) on huomattavasti suurempi kuin vastanneiden yläasteiden ja lukioiden kouluissa (38 %). Tietotekniikkaa käyttävien opettajien prosenttiosuuden arviot perustuvat kuitenkin vastuuhenkilön omaan arvioon ja luvut ovat siten korkeintaan suuntaa antavia! Eroja eri asteiden välillä voi selittää mm. se, että vastanneiden ala-asteiden opettajilla on muita useammin tietokone omassa luokassaan. Ala-asteiden opettajilla on myös koulunsa tietokonealuokkaan parempi pääsymahdollisuus verrattuna muiden asteiden opettajiin.

Taulukko 3.1. Taustatietoja kyselyyn vastanneista kouluista

	Ala-asteet keskiarvo	Yläasteet ja lukiot keskiarvo
Opettajien määrä	7	24
Oppilaiden määrä	116	301
Opettajista tietotekniikan käyttäjiä	85 %	38 %
Koneita oppilaskäytössä yhteensä	10	26
Oppilaita / tietokone	12	14
Tietokone luokkien määrä koulussa (pyörissetty)	1	2
Koulun oppilaskäyttöön varatuista tietokoneista sijoitettu		
• tietokone luokkiin	60 %	77 %
• muihin opetustiloihin	30 %	19 %
• avoimiin tiloihin	10 %	4 %
Atk-luokat		
• varattu tietotekniikan opetukseen % ajasta	18 %	49 %
• vapaasti varattavissa % ajasta	73 %	49 %

## Koulujen laite- ja verkkotilanne

Taulukon 3.1 laitemääriä koskevien tulosten luotettavuutta on tutkittu vertaamalla kyselyssä saatuja lukuja Suomen Kustannusyhdistyksen tekemään kartoitukseen. Suomen Kustannusyhdistys selvitti syksyllä 1997 ala-asteiden, yläasteiden ja lukioiden tietoteknistä varustelua ja oppimateriaaleja. Otoksessa oli 500 koulua ja vastausprosentti oli uusintakyselyiden jälkeen 74. Suomen Kustannusyhdistyksen aineistossa on suhdeluku oppilaita/tietokone ala-asteella 12,6, yläasteella 14,6 ja lukiossa 15,4. Tämän perusteella Sitran kyselyyn vastanneissa kouluissa on aavistuksen verran keskimääräistä parempi tilanne laitemäärien suhteen, mutta tulokset näyttävät hyvin samankaltaisilta. Sitran kysely tehtiin vuotta myöhemmin kuin Suomen Kustannusyhdistyksen kysely, ja tämäkin voi osaltaan vaikuttaa laitetilanteen kohentumiseen.

Suomen Kustannusyhdistyksen selvityksestä ilmenee, että laitemäärissä on suuria koulukohtaisia eroja (taulukko 3.2). Laiteinvestointien määrä ei siis näytä olevan suorassa suhteessa koulun oppilasmäärään. Suurissa kouluissa on taulukon 3.2 mukaan oppilasmäärään nähden 2–3 kertaa vähemmän koneita kuin pienissä kouluissa. Näin ollen suurissa kouluissa oppilaiden mahdollisuudet päästä käyttämään tietokoneita ovat huomattavasti heikommät kuin pienissä kouluissa.

Taulukko 3.2. Tietokoneiden määrät erikokoisissa kouluissa (Suomen Kustannusyhdistys, 1997)

Kouluaste	Oppilasmäärä	Oppilaita/tietokone
Ala-aste	< 100	6
	≥ 100	> 16
Yläaste	< 250	8,6
	≥ 250	15,4
Lukiot	< 250 oppilasta	9,6
	≥ 250 oppilasta	18,4

Sitran oppilaitoskyselyyn vastanneilla ala-asteilla tietotekniikan luokka oli 52 %:lla kouluista. Kaikilla vastanneilla yläasteilla ja lukioilla oli tietokone-luokat, yleensä kaksi luokkaa. Perusteluna koneiden sijoittamiseen tietotekniikan luokkiin mainittiin kaikilla asteilla mm. tietotekniikan erilliskurssit ja mahdollisuus opettaa samaa ohjelmaa kaikille oppilaille yhtä aikaa. Esille tuli myös luokan valvonnan ja ylläpidon helppous verrattuna hajasijoitteluun. Yleensä kouluissa on kuitenkin osa koneista sijoitettu muihin opetustiloihin, kirjastoon, käytäville ym. vapaasti oppilaiden käytössä oleviin paikkoihin. Hajasijoittelun etuina nähtiin matala käyttökynnys, kun laite on lähellä tarvitsijaa. Lisäksi etuina mainittiin eriyttämisen mahdollisuus ja spontaanin käytön helppous.

Useimmissa kouluissa halutaan yhdistää molempien ratkaisujen edut eli tietokone-luokan lisäksi koneita sijoitetaan muihin opetustiloihin. Tietotekniikan vastuuhenkilöiden vastauksissa oli jonkin verran mainintoja siitä, että luokkiin on hajasijoitettu ns. vanhentuneita koneita, kun tietotekniikan luokan varustelu on uusittu. Lisäksi säästötoimien mainittiin vaikuttaneen laitteiden lisähankintoihin ja laitekannan uusimiseen; koulujen laitteisto on osittain vanhentunutta.

Oppilaitoskyselyssä kartoitettiin myös, minkälaisia oheislaitteita kouluissa on käytössä, taulukko 33. Koulujen yleiseen varusteluun näyttävät kuuluvan lähinnä CD-ROM-asemat ja kuvanlukijat. Muu tietotekninen oheisvarustelu on selvästi harvinaisempaa. Esimerkiksi digitaalikameroita näyttää olevan yllättävän harvoissa kouluissa.

Taulukko 33. Koulujen varustelutaso

Laite	Käytössä % kouluista
CD-ROM-asema	78 %
kuvanlukija	69 %
midiliitäntä/syntetisaattori	27 %
CD-ROM-jakelutorni	18 %
digitaalikamera	16 %
videoneuvottelulaitteisto	12 %
kirjoittava CD-ROM-asema	8 %
audiografiikkalaitteisto	5 %

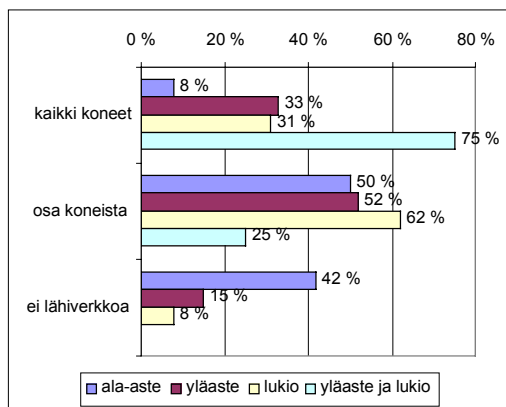
Tietoteknisten välineiden ylläpito on peruskouluissa ja lukioissa ongelma. Vastanneissa kouluissa ylläpitovastuu on yleensä joko atk-vastuupettajien tai

kunnan tukihenkilöiden varassa. Molempien ryhmien mainittiin olevan kiireisiä ja väsyneitä. Tietotekniikan vastuuhenkilöillä on hoidettavanaan omat oppituntinsa, ja kunnan tukihenkilö palvelee useita kouluja, usein myös hallinnon tuki- ja ylläpitotyötä.

Useissa vastauksissa kerrottiin ylläpitoasioissa luotettavan "talkoapuun", naapurikoulun opettajiin, opettajien aviopuolisoihin tai oppilaisiin. Vastausten perusteella tietotekniikan ylläpidosta selvittää amatöörivoimin oppilaitoksissa, joissa laitemäärä on vähäinen. Hyvin varustettujen koulujen vastuuhenkilöiden vastaukset ylläpidosta olivat kitkeriä; ylläpidon epätarkoituksenmukaiset järjestelyt ovat este välineiden hyödyntämiselle.

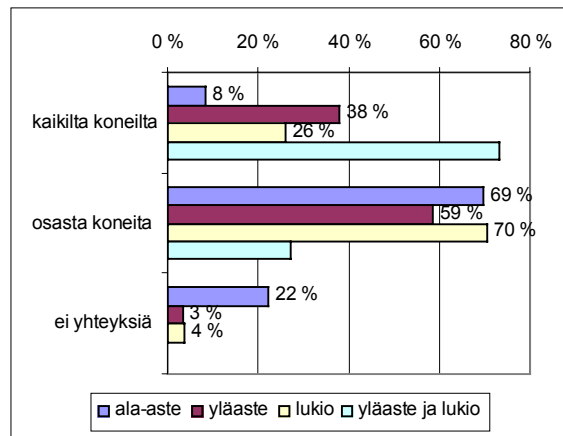
### Lähiverkot ja Internet

Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmassa oppilaitosten on ollut mahdollista saada tukea sekä lähiverkkojen että Internet-yhteyksien rakentamiseen. Kuvassa 3.1 esitetään oppilaitoskyselyyn vastanneiden koulujen lähiverkotustilanne. Kuvassa on esitetty erikseen yläasteet ja lukiot sekä sellaiset koulut, joissa on nämä molemmat asteet. Eri asteet poikkeavat lähiverkkotilanteen osalta huomattavasti toisistaan. Ala-asteista on verkotettu vähän yli puolet, yläasteista 85 % ja lukioista 92 %. Yhdistetyt yläasteet ja lukiot on verkotettu kokonaan. Nämä koulut ovat myös kooltaan kaikkein suurimpia, joten verkottamisen priorisointi on helposti ymmärrettävissä.



Kuva 3.1. Koulujen lähiverkotustilanne

Koulujen Internet-yhteyksien laajuus esitetään kuvassa 3.2. Vastanneista ala-asteista peräti viidennes on vielä kokonaan ilman Internet-yhteyksiä, kun muilla asteilla on kokonaan ilman Internet-liitäntää vain muutama koulu. Suurissa lähiverkotetuissa kouluissa on Internet-yhteydet toteutettu muita useammin kaikilta koneilta. Niissä kouluissa, joissa yhteyksiä on toteutettu vain osasta koneista, on Internetiin liitetty keskimäärin 44 % tietokoneista.



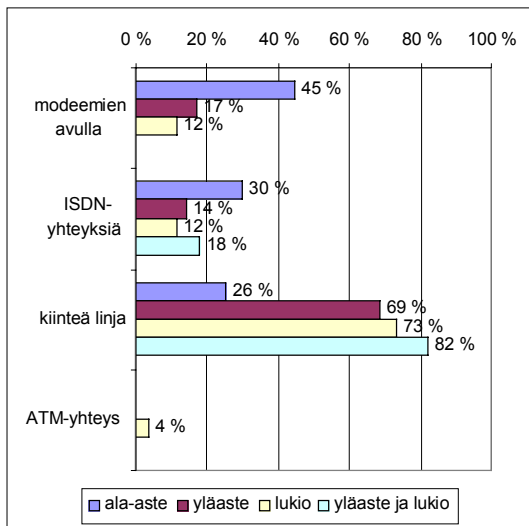
Kuva 3.2. Internet-yhteydet eri kouluasteilla

Internetin opetuskäytön mahdollisuuksia mietittäessä on hyödyllistä tietää myös, miten monta oppilasta koulussa on yhtä Internet-liittymää kohti. Suomen Kustannusyhdistyksen tekemän selvityksen mukainen tilanne on esitetty taulukossa 3.4.

Kuvassa 33 esitetään, miten kyselyyn vastanneet koulut ovat toteuttaneet Internet-yhteyksiään. Ala-asteista puolet työskentelee modeemien avulla, kun taas yläasteista ja lukioista lähes 90 % on toteuttanut liittymänsä muulla tavalla kuin modeemilla. Internet-yhteyksien toteuttamistapa vaikuttaa myös Internetin käyttöön opetuksessa, koska modeemiyhteyksien avulla esimerkiksi WWW-sivujen selaaminen on hidasta.

Taulukko 3.4. Internet-liitäntöjen määrä erikokoisissa kouluissa (Suomen Kustannusyhdistys, 1997)

Kouluaste	Oppilasmäärä	Oppilaita/Internet-yhteys
Ala-aste	< 100	12
	≥ 100	>24
Yläaste	< 250	16
	≥ 250	24,4
Lukiot	< 250 oppilasta	13,5
	≥ 250 oppilasta	22,3

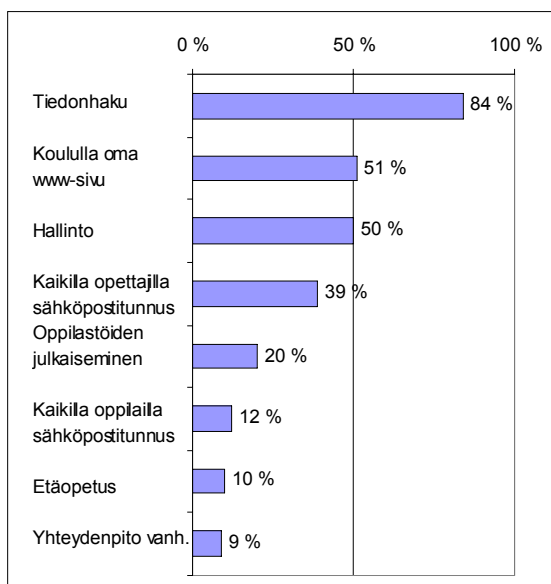


Kuva 3.3. Internet-yhteyksien toteuttaminen

## Tieto- ja viestintätekniikan käyttö kouluissa

Oppilaitoskyselyssä selvitettiin, miten oppilaitokset hyödyntävät Internetiä. Kuvassa 3.4 tulokset tarkoittavat Internetin käyttöä oppilaitoksen tasolla vastuuhenkilön arvioimana. Opettajakyselyn tuloksissa luvussa 3.3 on tarkempaa tietoa Internetin käytöstä opetuksessa ja muussa opettajan työssä.

Internetiä käytetään yleisimmin tiedonhauksen välineenä (84 % vastanneista kouluista). Lähes puolella vastanneista kouluista on myös oma WWW-sivunsa, mutta se toiminee lähinnä koulun esittelynä, koska oppilastuotoksia julkaisee tietoverkoissa vain 20 % kouluista. Opetuksen monimuotoistaminen tietoverkkojen avulla on alkutaipaleellaan, koska vain 10 % kouluista ilmoittaa käyttävänsä tietoverkkoja oppilaiden tehtävien antamiseen ja palauttamiseen sekä oppilaiden ohjaamiseen. Koulun hallinnossa tietoverkoilla on jo selkeä merkitys, koska 50 % kouluista käytti tietoverkkoja tähän tarkoitukseen.



Kuva 3.4. Tietoverkkojen hyödyntäminen oppilaitoksissa



### Tieto- ja viestintäteknikka opetus- ja kehittämissuunnitelmissa

Kyselyssä selvitettiin myös, minkälainen asema tieto- ja viestintäteknikalla on opetussuunnitelmassa, taulukko 35. Tietotekniikan käyttö on kouluissa yhä yksittäisen opettajan oma asia. Koulut eivät "velvoita" opettajia ottamaan tietotekniikkaa omaksi työvälineekseen. Vajaa kolmannes kouluista ilmoittaa opetussuunnitelmiin sisältyvän määritelmiä siitä, miten tietotekniikkaa käytetään oppimisen apuvälineenä eri aihealueilla. Noin puolet kouluista kuitenkin määrittelee jollain tavalla ne minimivaatimukset, joita oppilaiden pitäisi saavuttaa tietotekniikan käytössä. Näiden taitojen opettamista varten yli puolella kouluista järjestetään erillisiä tietotekniikan kursseja. Taulukon 3.5 tiedot lienevät suorastaan ristiriidassa esimerkiksi opetussuunnitelman perusteisiin ja koulukohtaisten opetussuunnitelmien laatimisohjeisiin.

Taulukko 35. Tietotekniikan rooli opetussuunnitelmassa

Väittämä	Kyllä (% kouluista)
Opettajat päättävät itse, käyttävätkö tietotekniikkaa opetuksessaan.	96 %
Opetussuunnitelmassa on erillisiä tietotekniikan kursseja.	64 %
Opetussuunnitelmassa on määritelty, mitkä taidot kaikkien oppilaiden on vähintään opittava tietotekniikan käytössä.	46 %
Opetussuunnitelmassa on määritelty, miten tietotekniikkaa käytetään oppimisen apuvälineenä eri aihealueilla.	26 %

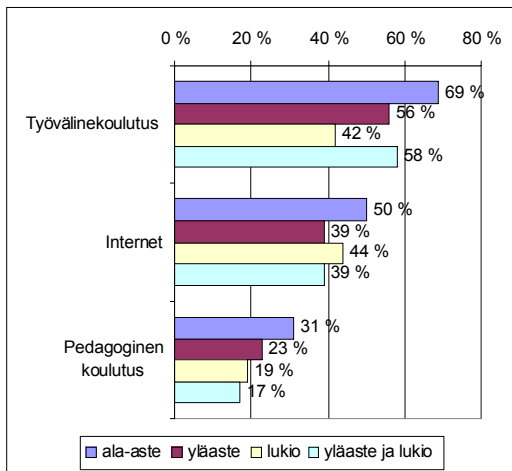
Kyselyyn vastanneilla oppilaitoksilla ei pääsääntöisesti ole laadittuna tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön kehittämiseen yhteistä suunnitelmaa. Tämä tuntuu erikoiselta mm. sitä taustaa vasten, että esimerkiksi Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmasta rahoitusta hakeneiden koulujen olisi pitänyt tällainen suunnitelma laatia. Kysymykseen parhaillaan meneillään olevista opetuskäytön kehittämishankkeista koulut vastasivat lähinnä lisäävänsä laitemäärää ja käynnistävänsä verkotushankkeita. Opetuksen kehittämiseen tähtäviä hankkeita mainittiin vain harvassa vastauksessa. Tällaisina mainittiin mm. koululehti, erilaiset WWW-kokonaisuudet ja opetuksen monimuotoistaminen.

### Opettajien koulutustilanne

Opettajien koulutus tieto- ja viestintäteknikan käyttöön on ollut pääasiassa koulujen ja kuntien harteilla. Pedagogisen koulutuksen osalta on koulutustilannetta pyritty parantamaan Opetushallituksen rahoittamalla täydennyskoulutuksella: Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmassa koulutetaan viiden opintoviikon koulutusohjelmassa vajaat 10 % koulujen opettajista.

Kuvassa 35 esitetään, miten suuri osa kyselyyn vastanneiden koulujen opettajista on saanut erityyppistä tieto- ja viestintäteknikan koulutusta. Kyselyssä ei kuitenkaan selvitetty koulutusten pituuksia, joten koulutusten sisällöistä ei tämän perusteella voi tehdä johtopäätöksiä. Lisäksi lukuja voi pitää korkeintaan suuntaa antavina, koska ne perustuvat vastuuhenkilöiden omiin

arvioihin, joiden pohjana ei useimmissa tapauksissa liene kirjallisesti koottua tietoa koulutusta saaneista opettajista.



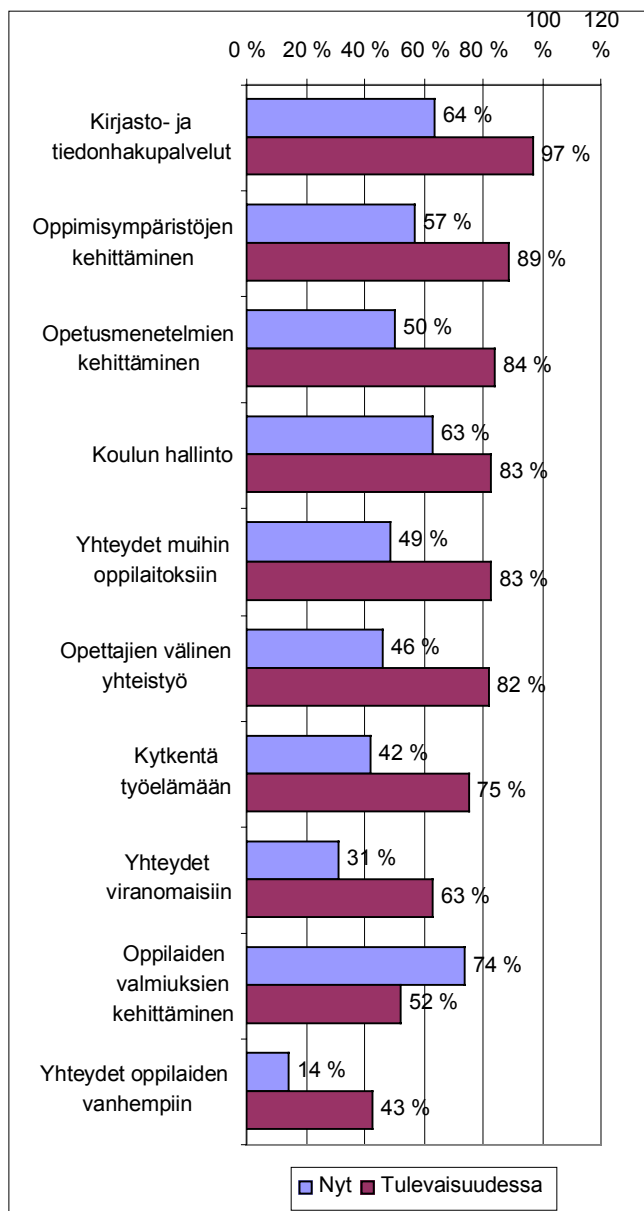
Kuva 3. 5. Opettajien koulutustilanne eri asteilla

Työvälinekoulutuksen osalta tilanne näyttää olevan määrällisesti paras. Opettajakyselyistä voidaan kuitenkin huomata, että tietotekniikkaa käyttävät opettajat eivät hallitse juuri muuta kuin tekstinkäsittelyä, sähköpostin käytön ja WWW-selailun. Työvälinekoulutus tarkoittaa siis tekstinkäsittelykoulutusta. Tietotekniikan vastuuhenkilöiden mukaan useimmissa kouluissa kaikki opettajat hallitsevat perusasiat tietotekniikasta, mutta opettajakyselyn tulokset eivät tue näin optimistista näkemystä.

Internet-koulutusta on opettajista saanut kohtuullisen moni, mutta monimuoto-opetuksen koulutusta saaneiden osuus oli olematon eikä se näy kuvan 3.5 tuloksissa lainkaan. Myös pedagogista koulutusta saaneiden opettajien osuus on vähäinen verrattuna tekniseen koulutukseen.

### Tieto- ja viestintäteknikan merkitys

Tieto- ja viestintäteknikan merkitystä opetuksen ja koulun kehittämisessä kysyttäessä pyydettiin tietotekniikan vastuuhenkilöä arvioimaan tilannetta sekä nyt että tulevaisuudessa. Tieto- ja viestintäteknikan merkitystä eri osa-alueilla kuvataan kuvassa 3.6.



Kuva 3.6. Tieto- ja viestintäteknikan merkitys oppilaitoksessa nyt ja tulevaisuudessa

Erityisen suuri merkitys koetaan olevan kirjasto- ja tiedonhakupalveluiden kehittämisessä. Toivottavasti tämä ei heijasta ajatusta siitä, että kirjastoa kirjallisen materiaalin lähteenä ei enää tarvittaisi, vaan verkkoaineistolla korvattaisiin kirjojen käyttö!

Tieto- ja viestintäteknikan merkitystä oppimis- ja opetusmenetelmien kehittämisessä pidetään myös suurena samoin kuin koulun hallinnon kehittämisessä ja opettajien välisessä yhteistyössä. Kiinnostavaa on huomata, että tietotekniikan merkitys oppilaiden teknisten valmiuksien kehittämisessä ei näy vastaajien tulevaisuudenkuvissa yhtä merkittävää roolia kuin tänä päivänä.

Tieto- ja viestintäteknikan tulevaisuudennäkymissä painottuu siis koulun sisäinen opetuksen ja hallinnon kehittäminen. Yhteydet työhönsä ja oppilaiden vanhempiin ovat vastaajien mielestä vähemmän keskeisiä, vaikka

tekniikka antaisikin uudenlaisia mahdollisuuksia yhteistyölle myös koulun ulkopuolisten tahojen kanssa.

## **Johtopäätöksiä oppilaitoskyselyn tuloksista**

Vaikka oppilaitoskyselyn vastausprosentti oli alle 50 %, näyttävät tulokset olevan varovaisesti yleistettävissä koko maan tilanteeseen. Tähän on päädytty vertaamalla oppilaitoskyselyn tuloksia soveltuvilta osin Suomen Kustannusyhdistyksen tutkimusraporttiin.

Koulujen laiteresurssien osalta tilanne oppilaitoksissa on kohtalainen. Toisaalta on todettava, että Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmassa asetettuihin tavoitteisiin oppilasmääristä/tietokone ei tulla pääsemään. Tähän vaikuttavat kuntien säästötoimet ja koulujen laitekannan vanheneminen, jolloin hankinnat eivät tule lisäresursseiksi vaan korvaamaan käytöstä poistettavia laitteita.

Koulujen lähiverkottaminen ja liittäminen Internetiin on edennyt hyvin. Ala-asteiden osalta tilanne on oleellisesti huonompi kuin muilla asteilla.

Koulujen varustamiseen nähden tietotekniikan hyödyntäminen näyttää tulevan askeleen jäljessä. Tällä hetkellä oleellisinta näyttää olevan oppilaiden teknisten valmiuksien turvaaminen. Tähän pyritään järjestämällä erillisiä tietotekniikan kursseja niin ala-asteilla ja yläasteilla kuin lukioissakin. Osaltaan tähän varmasti vaikuttaa se, että halutaan turvata oppilaille tasaveroiset mahdollisuudet päästä tutustumaan tavallisimpiin tietotekniikan työvälineisiin. Koska opettajat tekevät itse päätöksiään tieto- ja viestintätekniikan käytöstä, ei oppilaiden tasa-arvoon päästä muuten kuin järjestämällä erillisiä tietotekniikan kursseja.

Kouluissa ei ole luotu sellaista toimintakulttuuria, joka tukisi tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kehittämistä. Tieto- ja viestintätekniikan asema opetussuunnitelmissa jää lähinnä oppilaalle turvattavien teknisten taitojen tasolle. Kouluissa ei toistaiseksi näytä olevan riittävää näkemystä tieto- ja viestintätekniikan mahdollisuuksista, jotta syntyisi opetussuunnitelman ja opetuksen kehittämishankkeita. Toisaalta myös laiteresurssit asettavat rajoituksia. Nykyiset laitemäärät kouluissa tekevät opettajille mahdolliseksi välineiden kokeilemisen opetuksessa. Mikäli tavoitteena kuitenkin pidetään tieto- ja viestintätekniikan roolin vakiinnuttamista ja laajamittaista käyttöä jokapäiväisen työskentelyn apuvälineenä, tarvitaan myös enemmän laitteita.

Myös opettajien koulutuksessa on korostettu teknisten valmiuksien saavuttamista. Useista kokeiluista ja kokemuksesta kuitenkin tiedetään, että tekniset taidot ovat vain välttämätön ehto tieto- ja viestintätekniikan käyttöönotolle. Opettajat tarvitsevat myös käytännön malleja siitä, miten tieto- ja viestintätekniikan käyttöä opetuksessa voi lähteä kehittämään. Asian edistymistä vaikeuttaa myös se, että vaikka opettajilla on koulutuksen ja kokemuksen tuoma pedagoginen asiantuntijuus, niin tieto- ja viestintätekniikan käytöllä saataisiin parhaita tuloksia, mikäli opetuskäytäntöjä muutettaisiin toteuttamaan konstruktivistisen oppimiskäsityksen periaatteita. Muutos ei kuitenkaan ole nopea ja edellyttää kouluyhteisöltä yhteistä näkemystä ja visiota opetuksen kehittämisestä. Koulut tarvitsevat myös ulkopuolista asiantuntijatukea kehittämistyösäänn.

Niin kauan kuin kouluissa ei ole näkemystä tieto- ja viestintätekniikan roolista opetussuunnitelmassa, visiota kehittämispyrkimyksistä ja konkreettisia opetuskäytön kehittämishankkeita, niin tietotekniikka on käytössä ensisijaisesti

teknisten valmiuksien oppimiseksi. Opetusta toteutetaan kuten ennenkin, mutta uusilla välineillä!

**Haasteet:**

- laiteresurssien lisäys ja tekninen ajan tasalla pito, mikäli tieto- ja viestintäteknikka halutaan luontevaksi oppimisen apuvälineeksi
- ylläpitojärjestelyjen hoitaminen siten, että lähiverkot ja laitteet ovat toimintakunnossa
- opettajien teknisen ja pedagogisen asiantuntijuuden syventäminen
- kouluyhteisön yhteisen näkemyksen ja yhteisöllisen kehittämistoiminnan luominen opetussuunnitelmien ja opetuksen käytäntöjen kehittämiseksi.

## **Lähteet**

Suomen Kustannusyhdistys, 1997. Tutkimus elektronisten oppimateriaalien käytöstä peruskouluissa ja lukoissa. Tutkimusraportti, syyskuu 1997.

### 3.3 Peruskoulun ja lukion opettajien tieto- ja viestintätekniiikan osaaminen

Marjaana Rahikainen, Kai Hakkarainen, Lasse Lipponen, Hanni Muukkonen, Liisa Ilomäki ja Taneli Tuominen

#### Tiivistelmä

Tutkimuksessa analysoitiin peruskoulun ja lukion opettajien tietotekniikan osaamista ja käyttöä sekä tietotekniikan opetuskäyttöön liittyviä pedagogisia uskomuksia. Tutkimusaineisto muodostui 609:n maan eri osia edustavan tietotekniikkaa käyttävän opettajan vastauksista. Otantamenettely on selostettu luvussa 3.1.

Tutkimusaineiston analyysi osoitti, että opettajien tietotekniikan osaaminen vaihtelee suuresti ja vain hyvin pieni osa opettajista hallitsee monipuolisesti erilaisten tietoteknisten apuvälineiden käytön. Tutkitussa aineistossa pääosa opettajista hallitsi kuitenkin hyvin jonkin tietotekniikan sovellusalueen ja suhtautui tietotekniikkaan luontevana työvälineenä. Tutkimusaineiston tarkastelu osoitti edelleen, että pääosalla opettajista on tietokone käytössään sekä kotonaan että koulussa. Lähes puolet kyselyyn vastanneista yläasteen ja lukion opettajista käyttää tietotekniikkaa päivittäin oman opetuksensa valmistelussa. Ainoastaan noin 20 % vastanneista opettajista käyttää tietotekniikkaa omassa opetuksessaan päivittäin, mutta vähintään viikoittain käytäviä on jopa 60 %. Tällä hetkellä yleisimmin käytettyjä tietotekniikan sovelluksia ovat tekstin käsittely, WWW-palvelut ja sähköposti. Vaikka aineiston opettajat ovat jo ottaneet tietotekniikan työvälineekseen, he kokevat tarvitsevänsä erittäin paljon tietotekniikan tukea, erityisesti tietotekniikan opetuskäytön pedagogista tukea ja koulutusta.

Tutkimus osoitti edelleen, että opettajien tietotekniikan osaamisen, käytön intensiteetin ja pedagogisten käsitysten välillä vallitsee läheinen yhteys. Ne opettajat, jotka käyttävät aktiivisesti tietotekniikkaa, näyttävät tutkimuksessa käytetyillä mittareilla edustavan muita kypsempää näkemystä tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytöstä ja yleisemminkin kehittyneempää pedagogista ajattelua. Tämä tulee esiin mm. siinä, että he korostivat muita opettajia voimakkaammin oppijan oman aktiivisuuden merkitystä tiedonmuodostuksessa, tietotekniikan käyttöä yhteisöllisen oppimisen välineenä sekä tutkivaan oppimiseen liittyviä periaatteita ja niitä toteuttavia opetuskäytäntöjä. Lisäksi he edustivat positiivisempaa näkemystä oppilaiden älykkyyden kehitettävyydestä. Ottaen huomioon, että tietotekniikan osaaminen ja pedagoginen asiantuntijuus ovat erityyppisiä ilmiöitä, on erittäin merkittävää, että tietotekniikan aktiivinen käyttö oli niin läheisessä yhteydessä käsityksiin, jotka modernin psykologisen ja kasvatustieteellisen tutkimuksen mukaisesti korostivat voimakkaasti oppilaiden itseohjautuvan, yhteisöllisen ja tutkimusluonteisen oppimisprosessin merkitystä. On kuitenkin mahdollista, että nämä tietotekniikkaa intensiivisesti käyttäneet opettajat ovat valikoituneet muutoshalukkuutensa ja aktiivisen kehittämisprojekteihin osallistumisensa välityksellä.

Tutkimustulokset viittasivat siihen, että kyselyyn vastanneet opettajat hyväksyvät monet kognitiivisen oppimisenäkemyksen keskeiset periaatteet, jotka korostavat oppijan aktiivisen tiedonkonstruoinnin merkitystä oppimisprosessissa. Hyvin usein periaatteiden hyväksymisen ja todellisten oppimiskäytäntöjen välillä vallitsee kuitenkin ristiriita: vaikka useimmat opettajista hyväksyvät tutkimuksessa esitetyt väittämät, niin paljon harvemmat toteuttavat niitä omassa opetuksessaan. Tutkimuksessa esitetään, että tieto- ja viestintätekniikan mielekkään opetuskäytön tukemiseksi olisi tärkeää kehittää ja tutkia uudenlaisia oppimisympäristöjä, jotka tarjoavat opettajille käytännöllisiä välineitä uudenlaisten pedagogisten ratkaisujen löytämiseksi.

## **Teoreettinen tausta**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on analysoida sitä, kuinka peruskoulun ja lukion opettajat hallitsevat tietotekniikan sovelluksia ja kuinka intensiivisesti ja millaisiin pedagogisiin tarkoituksiin he käyttävät tietotekniikkaa. Tietoyhteiskunnassa tieto- ja viestintätekniikan hallinta ja sen pedagoginen käyttö tulee yhä keskeisemmäksi opettajan työssä kaikilla kouluasteilla.

Tietoyhteiskunnan taustalla on uuden tieto- ja viestintätekniikan vallankumous, jonka vaikutuksia on verrattu maatalousvallankumouksen ja teollisuusvallankumouksen vaikutuksiin historiassa (Keating, painossa a; painossa b). Uusi tekniikka tulee oleellisesti muuttamaan ihmisten työskentelymenetelmiä, vuorovaikutuskäytäntöjä ja organisaatioiden toimintaa. Kehittyneessä tietoyhteiskunnassa pääosa ihmisistä työskentelee tiedon etsimiseksi, tuottamiseksi, kehittämiseksi, muuntamiseksi, laajentamiseksi ja luomiseksi (ks. esim. Reich, 1991; European Commission, 1994a, 1994b). Tiedosta on muodostumassa tavaroiden tuottamista tärkeämpi työn ja kilpailun kohde. Tietoyhteiskunnalle on tyypillistä sekä tiedon nopea muuttuminen että ratkaistavana olevien ongelmien kompleksisuus ja riippuvuus laajan tietomäärän syvällisestä hallinnasta.

Tietoyhteiskunnan ihmisen ajattelun kehitykselle asettamia haasteita ovat erityisesti tiedon tuottamisen, kehittelyn ja kriittisen arvioinnin taidot. Tarkoituksenmukainen toiminta tietotyöntekijänä (Reich, 1991) edellyttää kehittyneitä tiedonkäsittelytaitoja, kuten taitoa asettaa ongelmia, luoda ja etsiä ilmiöille selityksiä, luoda tiedosta uusia kokonaisuuksia, verrata erilaisia käsityksiä ja arvioida niiden tueksi esitettyä todistusaineistoa ja perusteluja. Tiedon kriittisen arvioinnin taito on avainasemassa informaatiotulvan hallitsemisessa ja jatkuvasti monimutkaistuvan tiedon käsittelyssä ja ymmärtämisessä. Perinteiset hierarkkiset organisaatiot korvautuvat avoimilla, oppivilla ja nopeasti muuttuvilla organisaatioilla (CIAR, 1992). Yhtäältä toimiminen tällaisessa ympäristössä vaatii yksilöltä yhä enemmän taitoa itse ohjata ja säädellä omia ajatteluprosessejaan ja tietoon kohdistuvia toimintojaan. Toisaalta korostuvat rakentavan kommunikaation, ryhmäongelmanratkaisun ja yhdessä ajattelemisen taidot (Tapscott, 1996).

Viime vuosina toteutettu psykologinen ja kasvatustieteellinen tutkimus viittaa vahvasti siihen, että oikein käytettynä uusi tietotekniikka auttaa koulun opetus- ja oppimiskäytäntöjen kehittämisessä niin, että edellä esitettyihin haasteisiin pystytään vastaamaan entistä paremmin (ks. Lehtinen & Rouhelo, 1998). Nämä tieto- ja viestintätekniikan pedagogiset vaikutukset ovat kuitenkin riippuvaisia siitä, ohjaavatko tieto- ja viestintätekniikan käyttöä pedagogiset vai tekniset näkökohdat.

Uusi tieto- ja viestintäteknikka aiheuttaa muutoksia myös perinteisessä oppimisympäristössä. Edellä kuvattujen muutosten ja kehityslinjojen seurauksena opettajien tietoteknisen ja pedagogisen asiantuntijuuden kehitykselle asettuu suurempia haasteita kuin koskaan aikaisemmin. Rutiiniasiantuntijuus eli kerran hankitun tietämyksen ja taitojen soveltaminen ei mahdollista tuloksellista toimintaa uudenaikaisessa toimintaympäristössä. Innovatiivinen toiminta opettajana jatkuvasti muuttuvassa oppimis- ja toimintaympäristössä edellyttää opettajalta adaptiivista asiantuntijuutta eli jatkuvaa haasteellisten ongelmien asettamista, progressiivista ongelmanratkaisua ja omaan oppimiseen investoimista (Bereiter & Scardamalia, 1993). Tärkeä muutoksenhallinnan edellytys ja adaptiivisen asiantuntijuuden kehittämisen ehto on koko opettajayhteisön sitoutuminen oman työnsä kehittämiseen eli koulun muuttuminen oppivaksi organisaatioksi.

### **Tietoteknisen osaamisen ja pedagogisen asiantuntijuuden merkitys opettajan toiminnassa**

Tietotekniikan innovatiivisen opetuskäytön ehtona on se, että opettajalla on riittävät tietotekniset perustaidot. Muussa tapauksessa tietoteknisten välineiden käyttöön liittyvät ongelmat hallitsevat opettajan tarkkaavaisuutta eikä kognitiivisia resursseja jää opetuksen sisällön ja menetelmien pedagogiseen kehittämiseen. Tietotekninen asiantuntijuus on tärkeä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön pedagogisen asiantuntijuuden kehittämisen edellytys. Toisaalta suurella joukolla sellaisia opettajia, jotka eivät vielä käytä tietotekniikkaa intensiivisesti opetuksessaan, on syvällistä pedagogista tietämystä, jonka soveltaminen tietotekniikan opetuskäyttöön saattaisi luoda perustan aikaisempaa olennaisesti parempien oppimistulosten saavuttamiselle (Hakkarainen, Ilomäki, Lipponen & Lehtinen, 1998).

Monen opettajan kohdalla opetus- ja oppimiskäytäntöjen uudistaminen tietotekniikan välityksellä edellyttää eräänlaista käsitteellistä vallankumousta. Opettajan on opittava kokonaan uusi tapa hahmottaa tiedonkäsittelyyn liittyviä prosesseja sekä omaksuttava uusia toimintamenetelmiä (Lipponen & Hakkarainen, 1997). Kynnystä tietotekniikan käyttöön voidaan madaltaa koulutuksella. Tietotekniikan intensiivinen opetuskäyttö ja jatkuva opiskelu luo pohjan tietoteknisen asiantuntijuuden kehitykselle.

Kokemusten mukaan opettajan tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvät taidot kehittyvät siten, että hän alkaa ensin käyttää tietotekniikkaa omassa henkilökohtaisessa työssään, esimerkiksi opetuksen valmistelussa. Vähitellen hän alkaa käyttää sitä tavanomaisen opiskelun osana, esimerkiksi ohjaten oppilaat toteuttamaan perinteisiä harjoituksia tietokoneella. Tässä vaiheessa tietotekniikka nähdään usein uutena menetelmänä vanhojen opetuksellisten päämäärien saavuttamisessa (vrt. Salomon, 1997). Kolmannessa vaiheessa opettaja alkaa havaita uudenlaisia tietotekniikan käytön mahdollisuuksia. Tämä johtaa helposti perinteisten työskentelytapojen muuttumiseen ja uusien, tietotekniikan todellisia mahdollisuuksia vastaavien käytäntöjen kehittämiseen. Parhaimmillaan muutos ulottuu myös opettajan oman tiedonalan ytimeen muuttaen perusteellisesti niitä pedagogisia käytäntöjä, joiden välityksellä tiedonalan peruskäsitteiden ja teorioiden opettaminen tapahtuu.

Opettajan mahdollisuuteen kehittää tietoteknistä asiantuntijuuttaan vaikuttavat koulussa ainakin seuraavat tekijät: 1) laitteiden sijoittelu koulussa



(saavutettavuus), 2) kenellä on pääsy laitteisiin (kontrolloiko esim. koulun tietotekniikan tukihenkilö koneiden käyttöä), 3) laitteiden määrä, 4) verkkoratkaisut ja verkkojen toimivuus, 5) tietotekninen ja pedagoginen tuki (koulutetaanko ja ohjataanko opettajia aktiivisesti ja säännöllisesti tietotekniikan käytössä, myös pedagogisessa käytössä) sekä 6) millaisia ohjelmia koululla on käytössään (ovatko ohjelmat opettajan työn kannalta mielekkäitä). Tietoteknisen asiantuntijuuden kehittymisen kannalta on olennaista myös se, että yksittäisellä opettajalla on käytössään tietokone myös kotonaan (Hakkarainen, Ilomäki, Lipponen, & Lehtinen, 1998; Ilomäki, Hakkarainen, Lehtinen, & Lipponen, 1998).

Uudella tieto- ja viestintäteknikalla on keskeinen rooli koulun kehityshaasteisiin vastaamisessa. Tieto- ja viestintäteknikan optimaalinen hyödyntäminen oppimisen tukena edellyttää välineiden opetuskäytön alistamista kehittyneille pedagogisille ja kognitiivisille ajatuksille ja tavoitteille. Olennaista on se, millaisena opettaja näkee tieto- ja viestintäteknikan roolin opetuksessa ja oppimisessa. Tietotekniikka voidaan nähdä ennen kaikkea viihteellisenä tai ulkoista motivaatiota lisäävänä tekijänä, esimerkiksi luottamus erilaisilla näyttävillä ääni- ja kuvatehosteilla varustettuihin multimediaohjelmiin. Tietotekniikka voidaan tulkita hyödylliseksi välineeksi, jota kuitenkin käytetään vain toisarvoisten asioiden opiskelussa tai mekaanisten tehtävien suorittamisessa. Tieto- ja viestintäteknikalla voidaan myös olettaa olevan todellista vaikutusta esimerkiksi oppilaiden käsitteellisen ymmärryksen syvenemiseen ja oman kognitiivisen toiminnan säätelyn kehittymiseen. Käsitys tietotekniikan mahdollisuuksista vaikuttaa olennaisesti siihen, millaisia tehtäviä oppilaat ohjataan tietotekniikan välityksellä toteuttamaan. Tieto- ja viestintäteknikan käyttö voidaan nähdä itseisarvona, jolloin tavoitteena on lähinnä teknisten taitojen oppiminen. Tietotekniikan käyttöä voidaan perustella myös käytännöllisesti rutiinitehtävien suorittamisella tai yhteiskunnallisilla ja kulttuurisilla syillä, kuten tietoyhteiskuntakelpoisuus ja kilpailukyvyn vaatimukset. Perusteluna voivat olla myös oppimisteoreettiset syyt (Lehtinen, Hakkarainen, Lipponen, Rahikainen, & Muukkonen, 1997).

Yksittäisen opettajan mahdollisuuksiin ottaa tietotekniikka käyttöön oman työvälineenään vaikuttavat myös laajemmat kouluorganisaatioon liittyvät tekijät. Jos koulukulttuuri ja sen taustainstituutiot tukevat ja kannustavat tieto- ja viestintäteknikan käyttöön, löytyy sille myös helpommin taloudellisia ja henkisiä resursseja (Ilomäki, ym., 1998). Opetus- ja oppimiskäytäntöjen muuttamista rajoittavat usein monet koulukulttuuriin ja resursseihin liittyvät tekijät, joihin opettajan saattaa olla itse vaikea vaikuttaa. On ilmeistä, että syvälliset pedagogiset muutokset edellyttävät koko opettajayhteisön sitoutumista oman työnsä kehittämiseen.

### **Opettajien pedagogisen ajattelun kehityshaasteet**

Nykyinen psykologinen ja kasvatustieteellinen oppimisen tutkimus korostaa voimakkaasti sitä, että oppimiseen ja opettamiseen liittyvissä käsityksissä tarvitaan oleellisia muutoksia, jotta koulu pystyisi turvaamaan oppilaille tulevaisuuden tietoyhteiskunnassa välttämättömät tiedot ja taidot. Tämän vuoksi tutkimuksessa selvitettiin opettajien käsityksiä joistain keskeisistä nykyisen kasvatustieteellisen ja psykologisen tutkimuksen esiin nostamista ajatuksista.

Ensinnäkin kognitiiviseen tutkimukseen perustuvien oppimisteorioiden lähtökohtana on ajatus, jonka mukaan oppiminen on parhaimmillaan tutkimusprosessi, joka synnyttää sekä uutta ymmärrystä että uutta tietoa (Scardamalia & Bereiter, 1994; ks. myös Hakkarainen, 1997a; 1997b; Hakkarainen, 1997c; Lipponen & Hakkarainen, 1997). Tutkivalla oppimisella tarkoitetaan prosessia, jonka aikana sellaiseen ongelmaan, jota ei voida ratkaista aikaisemmin hankitun tiedon varassa, haetaan vastausta systemaattisesti etsimällä merkityksellistä uutta tietoa erilaisista tiedonlähteistä. Sille on ominaista aikaisemmin hankitun tiedon, taidon tai ymmärryksen ylittäminen. Tutkivassa oppimisessa tutkimusprosessi syvenee asteittain oppilaiden itsensä luomien tutkimusongelmien, teorioiden ja tieteellisen tiedon oppimisen kautta. Tutkivan oppimisprojektin lähtökohtana olevan ongelman asettaminen ohjaa oppilaan aikaisempien tietojen ja käsitysten aktivoimista sekä päätelmien tekemistä sen varassa, mitä oppija jo tietää. Tutkivan oppimisen tärkeä osatekijä on myös oppilaan omien käsitysten, teorioiden ja tulkintojen esittäminen tutkimuksen kohteena olevista ilmiöistä. Tämä tukee syvällisen käsitteellisen ymmärryksen saavuttamista.

Toisena näkökohtana on ajatus yhteisöllisen oppimisen kognitiivisesta arvosta. Kognitiivinen oppimiskäytäntöjen tutkimus viittaa siihen, että oppilaiden välisellä vuorovaikutuksella ja yhteistoiminnalla on tavattoman suuri kognitiivinen arvo (esim. Brown & Campione, 1996; Scardamalia & Bereiter, 1994; Hatano & Inagaki, 1992). Yhteisöllisen oppimisen keskeinen ajatus on, että ymmärrystä ja uuden tiedon tuottamista ei voida palauttaa pelkästään yksilön tiedolliseen toimintaan. Kysymyksessä on aina laajemmassa yhteisössä tapahtuva tiedonmuodostus, jossa erilaisia käsityksiä, selityksiä ja argumentteja vertaillaan julkisesti sekä tarkastellaan kriittisesti (Brown, Ash, Rutherford, Nakagawa, Gordon, Campione, 1993; Brown & Campione, 1996; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1994; Scardamalia & Bereiter, 1994). Monet tutkimukset osoittavat, että tietotekniikan avulla voidaan olennaisesti tukea yhteisöllistä oppimista ja erityisesti oppilaiden välistä reflektiivistä vuorovaikutusta ja yhteistä tiedonrakentelua (esim. Pea, 1993; 1994; Scardamalia & Bereiter, 1994; Hakkarainen & Lonka, 1995; Hakkarainen, 1998; Lipponen, 1997a).

Kolmantena näkökohtana korostuu ajatus ihmisen älykkyyden ja henkisten kykyjen dynamisesta kehitettävyydestä. Oletettavasti pääosalta väestöstä vaaditaan tulevaisuudessa osallistumista sellaisiin monimutkaisten ongelmanratkaisun ja tiedon tuottamisen prosesseihin, joiden on perinteisesti oletettu vaativan poikkeuksellista älykkyyttä tai lahjakkuutta. Perinteinen käsitys ihmisen älykkyydestä nojautuu oletukseen, jonka mukaan ihmisen älykkyys on perinnöllinen ja kiinteä ominaisuus, johon ei koulutuksella juuri voida vaikuttaa. Arkiajattelussa älykkyys nähdään jonkinlaisena mystisenä ominaisuutena, jonka avulla yksilö pystyisi ratkaisemaan kaikenlaisia ongelmia paremmin kuin muut. Kognitiivisessa tutkimuksessa on kuitenkin havaittu, että ratkaisevaa älykkäässä ongelmanratkaisussa on hyvin organisoitunut tiedonala- ja tehtäväkohtainen tietämys, jonka varassa lupaavat ratkaisuvaihtoehdot voidaan poimia muiden joukosta ja suunnata kognitiiviset ponnistukset valikoivasti näiden ratkaisuvaihtoehtojen käsittelyyn (Chi, Glaser, Res, 1982; Ericsson & Charness, 1994; Ericsson & Lehmann, 1996; Saariluoma, 1990). Henkisten taitojen kehittyminen ei ole ainoastaan yksilöllinen prosessi, vaan nojautuu kulttuurin tuottamien tietorakenteiden ja asiantuntijoille ominaisten tiedonkäsittely-

tapojen omaksumiseen sekä tapahtuu parhaiten läheisessä vuorovaikutuksessa erilaisten asiantuntijakulttuurien kanssa. Koulun ja opetuksen taustalla olevalla älykkyyksikäsitteellä, jossa älykkyys nähdään mystisenä ominaisuutena, on kuitenkin varsin merkittäviä pedagogisia vaikutuksia; tutkimukset osoittavat mm., että opettajan käsitys oppilaan älykkyydestä vaikuttaa hänen tapansa olla vuorovaikutuksessa oppilaan kanssa ja siihen, kuinka haastavia tehtäviä hän antaa oppilaan ratkaistavaksi (nk. Pygmalion—vaikutus, ks. Salonen, Lehtinen, Olkinuora, painossa).

Neljänneksi korostetaan, että koulun monopoliaseman murtuminen oppilaiden ensisijaisena oppimisympäristönä ja pyrkimys monimuotoisten koulun ulkopuolisen maailman ongelmien hallinnan edellyttämien taitojen kehittämiseen ovat synnyttäneet tarpeen integroida myös koulun ulkopuolisia tahoja tehokkaiden oppimisympäristöjen rakentamiseen. Olisi tärkeää pyrkiä tietotekniikan ja verkostoituneiden toimintamallien välityksellä murtamaan institutionaalisen koulun perinteisiä raja-aitoja siten, että oppilaat osallistuvat motivationaalisesti ja kognitiivisesti merkityksellisiin koulun ulkopuolisiin toimintoihin samalla, kun koulun ulkopuolista asiantuntemusta välitetään koulun oppimisprojektien toteutukseen. Oppimistehtävien pitäisi korostaa reflektointia ja ongelmanratkaisun mallintamista aihepiiriin asiantuntijan työskentelyn tavoin. Asiantuntijalle tyypillisiin käytäntöihin osallistuminen auttaa oppijaa omaksumaan asiantuntijan tavan lähestyä ongelmia, käsitellä tietoa ja ymmärtämään, kuinka kyseinen ongelma liittyy laajempaan kulttuuriin (Brown, Collins, & Duguid, 1989; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1990; Lehtinen, 1997a). Tietoyhteiskunnassa tarvittavien tiedonkäsittelytaitojen hankkiminen edellyttää koulun oppimiskäytäntöjen muuttamista vastaamaan paremmin eri alojen asiantuntijakulttuurien käytäntöjä. Tietoverkkojen kehittyminen luo hyvän pohjan koulujen ja asiantuntijakulttuurien välisten yhteyksien muodostamiselle ja luokkahuoneen rajojen murtamiselle.

Lopuksi voidaan todeta nykyisten pedagogisten teorioiden korostavan sitä, että opettajan tulisi olla oppimisen ohjaaja eikä tiedonjakaja. Vaikka tämä ajatus on yleisesti hyväksytty, johtaa se vain harvoin merkittäviin muutoksiin opetuskäytännöissä. Opettaja ei voi opettaa oppilaille kehittyneitä tiedonkäsittelyn taitoja, mikäli hän itse nojautuu ainoastaan aikaisemmin opittuihin tietoihin ja taitoihin. Adaptiivinen asiantuntijuus edellyttää opettajalta, että hän on sekä oman opettamiskäytäntönsä että tiedonalansa tutkija. Opettajan tulisi tarjota eräänlainen asiantuntijamalli siitä, kuinka tarvittava tieto uuden ongelman ratkaisemiseksi voidaan hankkia. Opettajan oma tietämys ei saisi muodostaa rajoja oppimiselle. Tämä edellyttää opettajalta rohkeutta asettaa myös sellaisia kysymyksiä ja tutkimusongelmia, joihin hän ei etukäteen tai aikaisemman tietonsa perusteella tiedä ratkaisua. Tällaisten tiedonkäsittelyn taitojen ja käytäntöjen välittäminen oppilaille on yhtä tärkeää kuin tiedonalan peruskäsitteiden opettaminen.

Kun arvioidaan peruskoulujen ja lukioiden opettajien pedagogista ajattelua, on kuitenkin syytä varoa opettajien pedagogisen ajattelun yksipuolisen normatiivista tai arvottavaa tulkintaa. Psykologinen ja kasvatustieteellinen tutkimus tavoittaa toistaiseksi vain pienen osan opettajien todellisista opetustyöhön ja oppimiseen liittyvistä käsityksistä, opettajien opetuskäytäntöjä on tutkittu aivan liian vähän eikä opettajan toimintaa rajoittaviin institutionaalisiin ja

organisatorisiin tekijöihin ole kiinnitetty riittävästi huomiota (Salonen, Lehtinen & Olkinuora, painossa).

## Tutkimusmenetelmät ja -aineisto

Tutkimuksen aineisto kerättiin lomakekyselyllä, joka lähetettiin 400 kouluun: 200 ala-asteelle, 100 yläasteelle ja 100 lukioon. Oppilaitoksen tietotekniikan vastuuhenkilö jakoi kyselyn tietotekniikkaa käyttäville opettajille. Kyselyyn saatiin vastauksia 38 %:sta (153) kouluista, jotka olivat kyselyn vastaanottaneet. Kyseisistä kouluista kyselyyn vastasi 62 % (609) opettajista, joille kysely oli annettu. Vastanneita opettajia oli koulua kohden keskimäärin 4 (SD=3). Kysymyksessä oli toisin sanoen varsin valikoitunut joukko opettajia, eivätkä analyysin tulokset ole yleistettävissä peruskoulun ja lukion opettajiin kokonaisuutena: ala-asteen opettajista tietotekniikan käyttäjiä arvioidaan olevan noin 80 % ja muilla asteilla 40 % kaikista opettajista (vrt. luku 3.2).

Lomakkeessa kysyttiin taustatietoina opettajien sukupuolta, ikää, oppilaitosta ja opetettavaa ainetta. Vastaajista oli miehiä 37 % (222) ja naisia 63 % (377). Vastanneiden opettajien keski-ikä oli 41 vuotta (SD=9.4). Ikä vaihteli 22 ja 59 vuoden välillä. Kyselyyn vastanneet opettajat edustivat peruskoulujen ala-astetta (n=238), yläastetta (n=180) ja lukiota (n=108). Muita kouluja (oppilaitokset, joissa ala-aste ja yläaste, yläaste ja lukio tai kaikki kolme kouluastetta toimivat yhdessä) edusti 69 vastaajaa. Vastaajat edustivat 19 eri oppiainetta.

Opettajien tietoteknistä osaamista sekä tietotekniikan käyttöiheyttä selvitettiin tarkoitusta varten laadittujen mittareiden avulla. Opettajien tuli arvioida oman tietoteknisen osaamisensa tasoa viisiportaisella asteikolla (1) Ei lainkaan – (5) Erittäin sujuvasti. Käytön intensiteettiä mitattiin vastaavasti väittämien avulla akselilla (1) En lainkaan – (5) Päivittäin. Lomakkeessa oli myös tietotekniikan opetuskäytön pedagogiikkaan ja opettajien pedagogiseen ajatteluun liittyviä väittämiä, joita pyydettiin arvioimaan dimensiolla (1) Täysin eri mieltä – (5) Täysin samaa mieltä. Erilaisiin pedagogisiin periaatteisiin liittyvien väittämien lisäksi opettajia pyydettiin arvioimaan, kuinka nämä periaatteet toteutuvat heidän omassa opetuskäytännössään viisiportaisella asteikolla (1) Ei koskaan – (5) Lähes aina. Periaatteiden ja niiden käytännön toteutumisen yhtäaikaishallinnalla arvioinnilla pyrittiin välttämään tämäntyyppisiin itsearviointitutkimuksiin liittyvää sosiaalisen suotavuuden ongelmaa: vastauksissa pyritään korostamaan esimerkiksi oppilaiden aktiivisuutta painottavia käsityksiä, koska niitä pidetään sosiaalisesti suotavina.

Tutkimuksen tarkoituksena oli mitata opettajien käsityksiä useista erilaisista opettajien pedagogiseen ajatteluun ja tietotekniikan osaamiseen liittyvistä ilmiöistä. Tutkimuksessa käytetty kyselylomake pohjautui Hakkaraisen, Ilomäen, Lipposen ja Lehtisen (1998) Helsingin kaupungissa suorittamaan tutkimukseen, jota täydennettiin ja muunnettiin. Tietotekniikan pedagogista käyttöä koskevia käsityksiä mittaavat osiot johdettiin koulun oppimiskäytäntöihin liittyvästä tutkimuksesta ja aiheeseen liittyvästä kognitiivisesta teoriasta. Näiden pohjalta suunniteltiin joukko mittareita, joiden tarkoituksena oli arvioida joitakin keskeisiä tietotekniikan opetuskäyttöön ja koulun pedagogiseen kehittämiseen liittyviä ilmiöitä. Mittareiden esitestaamisen aikana opettajien näihin ilmiöihin liittyviä käsityksiä analysoitiin pyytämällä 15 opettajaa vastaamaan aihepiirejä edustaviin avoimiin kysymyksiin ja analysoimalla näin syntynyt materiaali kvalitatiivisesti. Tämä kvalitatiivinen aineisto oli useiden väittämien kehittelyn

perustana. Mittarin valmisteluvaiheessa suoritettiin 30–40 opettajan joukolla mittareiden esitestaus ja tähän aineistoon perustuva osioanalyysi. Tulosten perusteella mittarista poistettiin sellaiset osiot, joiden havaittiin olevan joko sosiaalisesti suotavia tai jotka eivät muutoin erotelleet vastaajia toisistaan.

Taulukossa 3.6 on esitetty yhteenveto tutkimusta varten laadituista keskeisistä mittareista.

Taulukko 3.6. Tieto- ja viestintätekniikan käyttöön ja asiantuntijuuteen liittyvät mittarit

Mittari	Mittarin kuvaus
Tietotekninen osaaminen	Kuinka hallitsee erilaisia tietotekniikan sovelluksia tiedostonhallinnasta ja tekstinkäsittelystä erilaisiin ohjelmointityökaluihin?
Tietotekniikan käytön intensiteetti	Kuinka usein käyttää tietotekniikkaa opetuksen suunnittelussa, opetuksessa, ja toisaalta kuinka usein käyttää eri sovelluksia?
Tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä	Korostaako tutkimuksellisia oppimismuotoja?
Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö	Kuinka tietotekniikkaa käytännössä sovelletaan tutkivan oppimisen välineenä?
Tutkivan oppimisen periaatteet	Korostaako oppilaiden omaa tiedonrakentelua vai opettajan kontrollia?
Tutkivan oppimisen käytäntö	Toteutuuko tiedonrakentelu käytännön opetustyössä?
Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä	Koetaanko tietotekniikan eristävän ihmiset toisistaan vai liittykö siihen vahva yhteisöllisen toiminnan ajatus?
Älykkyuden kehitettävyyden	Nähdäänkö oppilaiden kyvyt dynaamisesti kehittyvinä vai katsotaanko, että oppilaiden kyvyt rajoittavat pedagogisia ratkaisuja?
Tiedonkäsityksen sofistikoituneisuus	Näkeekö oppimisen mekaanisena opetteluna vai asioiden sisäistämisenä ja jo omaksuttuihin asioihin liitettyinä?
Opettaja yhteisön jäsenenä	Pedagogisen yhteisön vahvuus ja yksilön mahdollisuudet yhteisön jäsenenä
Tietotekniikan tekninen ja pedagoginen tuki	Kokeeko saavansa riittävästi tietotekniikan opetuskäytön tukea?

Tutkimuksessa mitattiin vastaajien tietoteknistä osaamista käyttäen kysymyksiä, jotka mittasivat sekä vastaajien yleisiä arvioita tietotekniikan osaamisesta että eri osa-alueiden (esim. tekstinkäsittely, taulukkolaskenta, julkaisuohjelmat, sovel- luskehittimet, Internet jne.) hallintaa. Tätä kutsutaan ”tietotekniikan osaa- minen” -mittariksi. Tietotekniikan käyttöä analysoitiin selvittämällä, kuinka usein opettajat käyttävät tieto- ja viestintätekniikkaa ja sen eri sovelluksia

opetuksensa suunnittelussa ja toteutuksessa. Tätä kutsutaan ”tietotekniikan opetuskäytön intensiteetti” -mittariksi.

Toinen keskeinen osa-alue liittyi siihen, millaisiin tarkoituksiin tietotekniikkaa käytetään: käytetäänkö sitä rutiininomaisten ja mekaanisten taitojen harjoittelussa vai tiedon itsenäisessä etsinnässä ja aitojen, monimutkaisten ongelmien ratkaisussa. Mittaria kutsutaan ”tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä” -mittariksi. Mittariin sisältyi mm. seuraavan tyyppisiä väittämiä: ”Tietotekniikka soveltuu hyvin tiedon itsenäisen etsinnän välineeksi” tai ”Parasta tietotekniikassa on, että oppilaat käsittelevät koulun ulkopuolisen maailman ilmiöitä ja ongelmia itsenäisesti”. Opettajia pyydettiin kunkin väittämän yhteydessä lisäksi arvioimaan sitä, kuinka usein väittäjä toteutuu heidän omassa opetuskäytännössään. ”Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö” -mittarilla arvioitiin sitä, kuinka tietotekniikkaan liittyvät pedagogiset ideat toteutuvat käytännön opetuksessa.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään opettajien tietoteknisen osaamisen ja käytön lisäksi heidän pedagogista ajatteluaan. Näiden ilmiöiden mittaamista varten suunniteltiin joukko mittareita. Tässä tarkoituksessa vastaajia pyydettiin myös arvioimaan joukkoa väittämiä, jotka liittyvät tietotekniikan käyttöön yhteisöllisen oppimisen tukena. ”Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen tukena” -mittarissa opettajia pyydettiin arvioimaan, eristääkö tietotekniikka oppilaat työskentelemään yksin koneensa ääressä vai tukeeko se oppilaiden välistä yhteistoimintaa.

Lomakkeeseen sisältyi osio, jonka tarkoituksena oli arvioida opettajien käsityksiä oppilaiden älykkyudesta ja sen kehitettävyydestä. ”Älykkyuden kehitettävyys” -mittari muodostui väittämistä, joiden mukaan ”ankarakaan ponnistelu ei muuta oppilaan älykkyyttä tai henkistä suorituskykyä” tai ”oppilaiden taidot eivät riitä laajempien kokonaisuuksien suunnittelemiseen”.

Opettajien käsityksiä oppimisprosessista mitattiin osiolla, jossa heitä pyydettiin arvioimaan joukkoa tutkivaan oppimiseen liittyviä väitteitä, kuten ”mielestäni oppilaiden omien käsitysten pohtiminen on yhtä tärkeä osa oppimista kuin oppikirjoissa esitettyjen käsitysten omaksuminen” tai ”oppilaita tulisi rohkaista esittämään kysymyksiä jo ennen uuteen materiaaliin perehtymistä”. Tätä mittaria kutsutaan ”tutkivan oppimisen periaatteet” -mittariksi. Nämä oppilaiden omaa aktiivista tiedonrakentelua korostavat väittämät liittyvät läheisesti nk. konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen, jonka mukaan tietoa ei voida suoraan siirtää oppilaille, vaan heidän on itse konstruoitava oma ymmärryksensä. Opettajilta kysyttiin edelleen, kuinka nämä samat periaatteet toteutuvat heidän omassa opetuskäytännössään (tutkivan oppimisen käytännön mittari). Mittarin lähtökohtana käytettiin mm. Kirsti Longan (ks. Lonka & Lindblom-Ylänne; 1995; Lonka, Joram, Bryson, 1995) laatimia oppimiskäsitystestejä.

Opettajien tietoon liittyviä uskomuksia eli epistemologiaa tutkittiin pyytämällä heitä arvioimaan joukkoa väitteitä, jotka liittyvät yksilön rooliin tiedonmuodostusprosessissa: onko oppiminen vain valmiin tiedon omaksumista ja muistamista vai aktiivista tulkintaa. Tähän ”tiedonkäsityksen sofistikoituneisuus” -mittariin sisältyi mm. seuraavia väitteitä: ”opetusaikaa ei kannata käyttää sellaisten ongelmien pohtimiseen, joihin ei ole mahdollista saada yksiselitteistä vastausta” tai ”opettajan tärkein tehtävä on varmistaa, että oppilailla on oikea käsitys opetettavista asioista”. Osa mittarissa käytetyistä osioista pohjautuu Kirsti Longan (ks. Lonka & Lindblom-Ylänne; 1995; Lonka,

Joram, Bryson, 1995) aikaisemmin korkeakouluopiskelijoilla toteuttamiin Perryn (1968) ja Ryanin (1984) tutkimuksiin pohjautuviin mittareihin.

Lomakkeessa esitettiin myös väittämiä, jotka liittyvät siihen, kuinka kehittynyt opettajien pedagoginen yhteisö koulussa on. Tämä ”opettaja yhteisön jäsenenä” -mittari muodostui mm. seuraavan tyyppisistä väittämistä: ”koulusani ei ole selkeää ja yhteisesti hyväksyttyä käsitystä koulun kehittämisestä” tai ”kouluni opettajakunta ei juuri keskustelee koulun tehtävistä ja tavoitteista yhteisesti”.

Analyysia varten kyselylomakkeessa esitetyt väittämät käännettiin kaikki ”positiiviseen muotoon”, toisin sanoen negaation muodossa olleet väitteet, esimerkiksi edellä esitetty väite ”kouluni opettajakunta ei juuri keskustelee koulun tehtävistä ja tavoitteista yhteisesti” käännettiin päinvastaisiksi väitteiksi (”opettajayhteisöni keskustelee paljon yhteisistä asioista”), jotta annetut pistemäärät olisivat vertailukelpoisia. Lisäksi tulosten analyysin ja ymmärtämisen helpottamiseksi väitteiden pistemäärät muunnettiin siten, että kustakin mitattusta asiasta sai sitä enemmän pisteitä, mitä enemmän kysyttyä asiaa korostettiin. Mittareiden luotettavuus arvioitiin reliabiliteettianalyysin avulla käyttäen Cronbachin alfaa (taulukko 37). Kaikki tutkimuksessa käytetyt mittarit osoittautuivat riittävän luotettaviksi.

Taulukko 37. Mittareiden reliabiliteetti

Mittari	Osoit n	Cronbac h	Osoitoiden keskiarvo	Minimi/ maksimi
Tietotekninen osaaminen	12	.89	2,62	1,00/4,83
Tietotekniikan käytön intensiteetti	18	.89	2,40	1,00/4,67
Tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä	6	.67	3,92	2,33/5,00
Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö	5	.83	3,04	1,00/5,00
Tutkivan oppimisen periaatteet	7	.78	4,42	1,14/5,00
Tutkivan oppimisen käytäntö	7	.78	3,60	1,14/5,00
Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä	5	.61	4,10	1,40/5,00
Älykkyyden kehitettävyyden	8	.61	3,50	1,50/5,00
Tiedonkäsityksen sofistikoituneisuus	9	.71	3,51	1,78/5,00
Opettaja yhteisön jäsenenä	11	.76	3,34	1,45/4,82
Tietotekniikan tekninen ja pedagoginen tuki	3	.72	3,16	1,00/5,00

## Tutkimustulosten yleistä tarkastelua

Mittareista muodostetuille summamuuttujille tehtiin faktorianalyysi, jossa käytettiin rotatoitua Varimax-ratkaisua. Näin saatiin neljän faktorin malli, joka selitti 67 % kokonaisvarianssista, taulukko 38. Ensimmäiselle faktorille latautuivat voimakkaasti tietoteknisen osaamisen, tietotekniikan käytön intensiteetin sekä tietotekniikan tutkivan opetuskäytännön summamuuttujat. Tätä faktoria kutsutaan ”tietotekniikan osaaminen ja käyttö” -faktoriksi. Toinen faktori edustaa positiivista käsitystä älykkyyden kehitettävyydestä ja aktiivista tietokäsitystä sekä näiden liittymistä tutkivaan oppimiseen. Tätä faktoria kutsutaan ”aktiivinen tietokäsitys ja älykkyyden kehitettävyys” -faktoriksi. Kolmannen faktorin muodostavat mittarit kuvaavat tutkivan oppimisen periaatteita ja käytäntöä. Tälle faktorille latautui myös tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä. Faktoria kutsutaan ”tutkiva ja yhteisöllinen oppiminen” -faktoriksi. Yhteisön tuen ja teknisen tuen saaminen ja riittävyys luonnehtivat neljättä faktoria, jolle latautuivat tietotekniikan teknistä ja pedagogista tukea sekä opettajaa yhteisön jäsenenä kuvaavat summamuuttujat. Faktoria kutsutaan ”tietotekniikan käyttöä tukeva yhteisö” -faktoriksi.

Seuraavassa tarkastellaan tutkimuksessa käytettyjä summamuuttujia suhteessa kyselyyn vastanneiden opettajien sukupuoleen, karyhmään ja kouluasteeseen. Taulukossa 3.9 on esitetty ne summamuuttujat, jotka saivat merkitseviä arvoja suhteessa vastaajien sukupuoleen.

Taulukko 3.8. Tutkimuksessa käytettyjen mittareiden faktorilatautummat (pääkomponenttianalyysi, nelifaktorinen Varimax-ratkaisu)

Mittarit	Faktori 1	Faktori 2	Faktori 3	Faktori 4
Tietotekninen osaaminen	.910			
Tietotekniikan käytön intensiteetti	.918			
Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö	.706			
Tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä			.875	
Tutkivan oppimisen periaatteet		.456	.589	
Tutkivan oppimisen käytäntö		.634		
Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä			.673	
Älykkyyden kehitettävyys		.719		
Tiedonkäsityksen sofistikoituneisuus		.820		
Tietotekniikan tekninen ja pedagoginen tuki				.799
Opettaja yhteisön jäsenenä				.778
Osuus kokonaisuudesta	31 %	16 %	11 %	9 %



Taulukko 3.9. Summamuuttujien tarkastelu suhteessa sukupuoleen

Summamuuttuja		Miehet	Naiset	t-arvo/(df)	p
Tietotekninen osaaminen	M SD	2,97 (.78)	2,41 (.70)	8,75(420)	.000
Tietotekniikan käytön intensiteetti	M SD	2,70 (.68)	2,22 (.56)	7,80 (323)	.000
Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö	M SD	3,22 (.80)	2,93 (.78)	4,21 (551)	.000
Älykkyyden kehitettävyyden	M SD	3,41 (.57)	3,55 (.57)	-2,83 (566)	.005
Tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä	M SD	3,99 (.52)	3,88 (.53)	2,47 (567)	.014

Taulukosta 3.9 nähdään, että oman arvionsa mukaan miespuoliset opettajat hallitsevat tietotekniikkaa naispuolisia opettajia paremmin. Miehet myös käyttävät tietotekniikkaa intensiivisemmin, sekä sovelluksina että opetuskäytännöissä. Samalla miespuoliset opettajat myös korostavat tietotekniikan käyttöä tutkivan oppimisen välineenä voimakkaammin kuin naisopettajat. Naispuolisilla opettajilla on puolestaan myönteisempi käsitys älykkyyden kehitettävyydestä.

Kyselyyn vastanneet opettajat ryhmiteltiin kolmeen ikäryhmään. Nuorten opettajien ikä vaihteli 22 ja 35 vuoden välillä (n=170), keski-ikäisten 36 ja 47 vuoden välillä (n=194) ja vanhempien opettajien 48 ja 59 vuoden välillä (n=152). Näin muodostettuja ikäluokkia tarkasteltiin suhteessa kyselyaineistosta muodostettuihin summamuuttujiin. Taulukossa 3.10 on esitetty summamuuttujat, joiden suhteen havaittiin tilastollisesti merkitseviä eroja eri ikäryhmien välillä. Taulukosta voidaan havaita, että vanhempia ikäryhmiä edustavat opettajat korostivat tietotekniikan käyttöä tutkivan oppimisen välineenä enemmän kuin nuoret. Odotusten mukaisesti nuoremmat ikäluokat hallitsevat tietotekniikkaa vanhempia paremmin ja heillä on paremmat mahdollisuudet toteuttaa tutkivan oppimisen käytäntöjä tietotekniikan avulla. Opettajien eri ikäryhmät poikkesivat toisistaan myös siinä suhteessa, että nuoremmat opettajat suhtautuivat ajatukseen älykkyyden kehitettävyydestä vanhempia opettajia myönteisemmin.

Taulukko 3.10. Summamuuttujien tarkastelu suhteessa ikäryhmään

Summamuuttuja		22—35v	36—47v	48—59v	F-arvo/ (df)	p
Tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä	M SD	3,82 (.55)	3,92 (.49)	4,04 (.54)	6,74 (2,491)	.001
Älykkyyden kehitettävyyden	M SD	3,60 (.47)	3,51 (.61)	3,36 (.59)	6,57 (2,491)	.002
Tietotekninen osaaminen	M SD	2,77 (.76)	2,60 (.73)	2,53 (.87)	3,87 (2,499)	.022
Tutkivan oppimisen käytäntö	M SD	3,69 (.52)	3,56 (.56)	3,53 (.52)	3,82 (2,479)	.023

Taulukossa 3.11 on esitetty summamuuttujat, joiden arvo poikkesi tilastollisesti merkitsevällä tavalla eri kouluasteiden välillä.

Taulukko 3.11. Summamuuttujien tarkastelu suhteessa kouluasteeseen

Summamuuttuja		Ala-aste	Yläaste	Lukio	Muut	F-arvo (df)	p
Tietotekninen osaaminen	M SD	2,44 (.79)	2,72 (.79)	2,76 (.72)	2,68 (.73)	6,34 (3,579)	.000
Tietotekniikan käytön intensiteetti	M SD	2,25 (.64)	2,50 (.67)	2,45 (.62)	2,55 (.61)	5,16 (3,450)	.002
Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö	M SD	3,89 (.83)	3,07 (.78)	3,16 (.74)	3,28 (.74)	5,35 (3,551)	.001
Älykkyyden kehitettävyys	M SD	3,49 (.58)	3,42 (.57)	3,63 (.50)	3,55 (.62)	3,10 (3,567)	.026
Opettaja yhteisön jäsenenä	M SD	3,44 (.56)	3,24 (.63)	3,22 (.65)	3,40 (.62)	5,34 (3,555)	.001
Tutkivan oppimisen periaatteet	M SD	4,42 (.43)	4,34 (.53)	4,53 (.42)	4,50 (.43)	4,33 (3,564)	.005

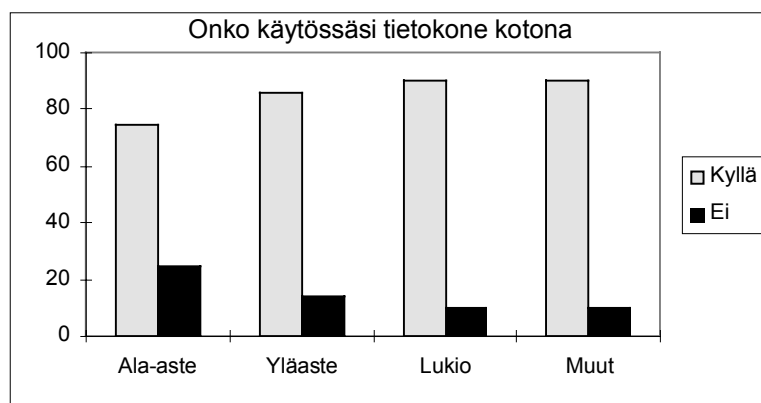
Post Hoc -analyysin Scheffe-ryhmävertailun avulla voidaan eritellä tarkemmin, minkä ryhmien välistä eroa havaittu tilastollisesti merkitsevä ero edustaa. Analyysi osoitti, että tässä aineistossa lukion ja yläasteen opettajat hallitsevat tietotekniikkaa tilastollisesti merkitsevällä tavalla paremmin kuin ala-asteen opettajat. Tietotekniikan käytön intensiteetissä yläasteen opettajat eroavat merkitsevästi ala-asteen opettajista siten, että yläasteen opettajat käyttävät eri sovelluksia useammin. Ala-asteen opettajat harjoittavat tietotekniikan tutkivaa opetuskäytäntöä olennaisesti voimakkaammin kuin lukion opettajat tai muiden oppilaitosten ryhmään kuuluvat opettajat. Yläasteen ja lukion opettajien käsitykset älykkyyden kehitettävyydestä poikkesivat toisistaan jonkin verran siten, että lukion opettajat luotivat älykkyyden dynaamiseen kehitykseen voimakkaammin. Ala-asteen opettajat arvioivat koulun pedagogisen yhteisön kehittyneemmäksi kuin yläasteen tai lukion opettajat omansa. Tutkivan oppimisen periaatteet korostuivat puolestaan lukion opettajilla suhteessa yläasteen opettajiin.

Tarkasteltaessa faktorianalyysin tuloksia havaittiin, että vain ensimmäisen faktorin (tietotekninen osaaminen ja käyttö) suhteen oli sukupuolella ja kouluasteella tilastollisesti merkitsevä yhteys faktoripistemääriin. Kuten edellä todettiin, miespuoliset opettajat kokivat hallitsevansa tietotekniikka paremmin kuin naisopettajat ja toisaalta myös käyttävät tietotekniikkaa selvästi intensiivisemmin kuin naiset. Lisäksi havaittiin, että yläasteen ja lukion opettajat käyttävät tietotekniikkaa intensiivisemmin kuin ala-asteen opettajat. Summamuuttujat, jotka saivat merkittäviä arvoja suhteessa opettajien ikäryhmiin latautuivat eri faktoreille. Tämän vuoksi seuraavassa keskitytään analysoimaan tuloksia, jotka liittyvät tietotekniikan osaamiseen ja käyttöön (faktori 1:n summamuuttujat)

suhteessa vastaajien sukupuoleen ja kouluasteeseen. Lopuksi esitetään joitakin tuloksia, jotka liittyvät opettajien pedagogisiin käsityksiin.

## Opettajien käytössä oleva tietotekninen laitteisto

Tietotekniikan opetuskäytön ja tietoteknisen asiantuntijuuden kehityksen ehtona on se, että opettajalla on mahdollisuus tutustua tietotekniikkaan, harjoitella ja käyttää sitä. Tietotekniikan taitojen kehittymisen kannalta varsin tärkeää on se, onko opettajalla tietokone kotonaan, jolloin hän voi perehtyä siihen rauhassa ja tarvittaessa käyttää sitä opetustyönsä suunnittelussa ja valmistelussa. Kuvassa 3.7 on esitetty kyselyyn vastanneiden opettajien jakautuminen kouluasteittain sen mukaan, onko heillä tietokone käytössään kotona vai ei.



Kuva 3.7. Opettajilla tietokone käytettävissä kotona

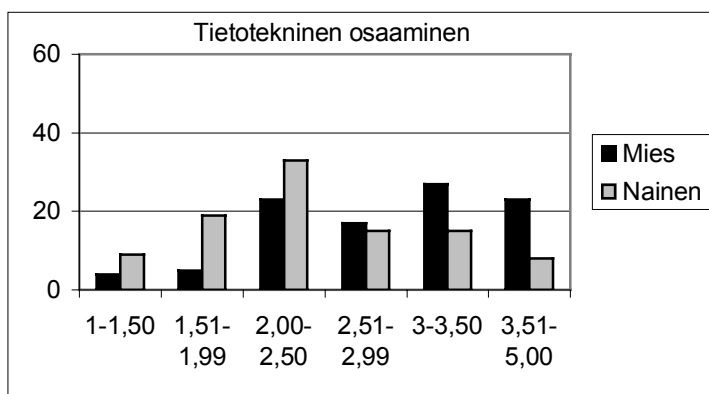
Kaikkiaan 83 %:lla vastanneista oli käytössään tietokone kotona. Lähes saman verran (82,6 %, n=498) vastaajista ilmoitti, että heillä on käytettävissään tietokone opettajanhuoneessa. Kuvasta voidaan päätellä, että mitä ylempällä kouluasteella opettaja toimii, sitä useammin hänellä on tietokone kotonaan ( $\chi^2 = 17,6$ ,  $df=3$ ,  $p=.001$ ). Opettajat, joilla ei ollut tietokonetta käytössään kotona, edustivat tasaisesti kaikkia ikäryhmiä ja molempia sukupuolia. Kun tuloksia arvioidaan, on kuitenkin otettava huomioon, että opettaja on vain harvoin kodissa sijaitsevan tietokoneen ainoa tai pääasiallinen käyttäjä. Joka tapauksessa se, että useimmilla opettajalla on tietokone kotonaan, tarjoaa hyvän pohjan ja mahdollisuuden opettajien tietoteknisen asiantuntijuuden kehittymiselle.

Toinen ratkaisevan tärkeä edellytys tietotekniikan intensiiviselle opetuskäytölle on se, että opettajalla on tietokone käytössään omassa luokassaan tai niissä luokissa, joita hän käyttää opetuksessaan. Vain siten tietotekniikan käytöstä voi tulla arkipäiväinen, muuhun opetukseen integroitu osa. Omassa luokassa tietokone oli käytössä 46 %:lla (n=256) vastaajista. Tätä tulosta arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon, että vain osalla opettajista, ja he edustavat erityisesti ala-asteita, on oma luokkatila jatkuvassa käytössään. Lisäksi selvitettiin, että 71 %:lla (n=356) opettajista on mahdollisuus käyttää tietokonetta muualla koulussa kuin omassa luokassaan. Kuitenkin jos esimerkiksi 30 opettajan koulun opettajanhuoneeseen on sijoitettu ainoastaan yksi tietokone, sen käyttäminen muuhun kuin tulostukseen ja joihinkin pikkutehtäviin ei todennäköisesti ole kovin helppoa. Paremmiin tietotekniikan käyttöä tukisi se, että opettajilla olisi joko tietokone omassa luokassaan tai erillinen opetuksen valmistelua ja

oman työn suunnittelua palveleva tila, jossa heidän käytössään olisi useampia tietokoneita. Aineiston analyysi osoitti edelleen, että lähes kaikilla opettajilla oli mahdollisuus käyttää tietokonetta tietotekniikan luokassa. Aineiston tarkastelu kuitenkin osoitti, että tietotekniikkaluokan käyttömahdollisuus vähenee siirryttäessä ala-asteelta yläasteelle ja lukioon ( $\chi^2=30,0$ ,  $df=3$ ,  $p=.000$ ).

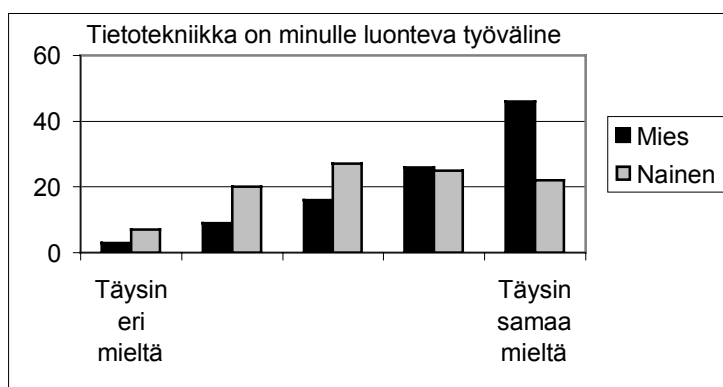
## Tietotekniikan hallinta

Vastaajilta kysyttiin heidän tietotekniikan osaamisestaan mm. sitä, miten luottavaisesti he suhtautuvat omiin tietotekniikan taitoihinsa ja kuinka hyvin he hallitsevat tietotekniikan eri osa-alueita. Kuvassa 3.8 on esitetty tietoteknisen osaamisen summamuuttujan jakautuminen asteikolla 1–5 (1 = ei lainkaan osaamista ja 5 = erittäin sujuva hallinta). Kuvasta voidaan päätellä, että miesopettajat ( $M=2,97$ ,  $SD=.78$ ) arvioivat tietoteknisen osaamisensa merkitsevästi paremmaksi kuin naisopettajat ( $M=2,41$ ,  $SD=.70$ ) ( $t$ -arvo (578) = 8.98,  $p<.001$ ).



Kuva 3.8. Opettajien tietotekninen osaaminen suhteessa sukupuoleen

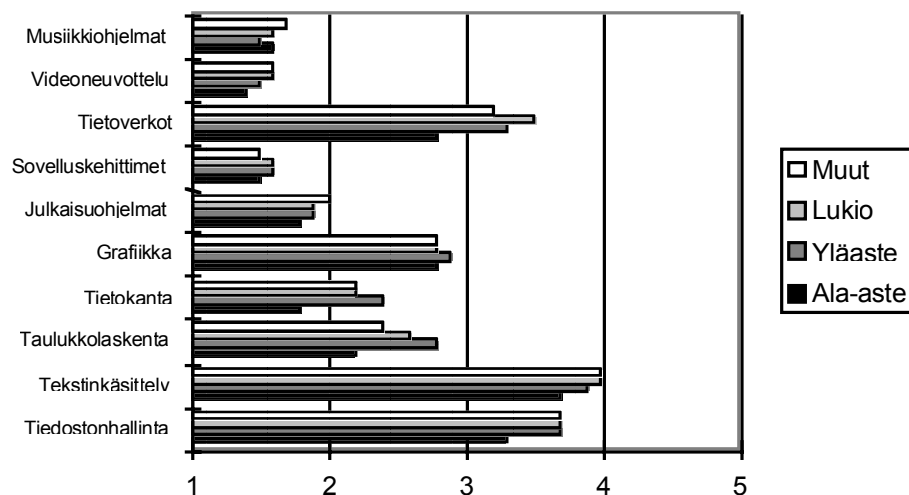
Aineiston analyysi osoitti edelleen, että opettajat suhtautuvat tietotekniikan käyttöön työvälineenä varsin myönteisesti (kuva 39). Väittämästä ”Tietotekniikka on minulle luonteva työväline” 31 % ( $n=188$ ) opettajista oli täysin samaa mieltä ja 25 % ( $n=151$ ) jokseenkin samaa mieltä. Vain 5 % ( $n=33$ ) oli väitteestä täysin eri mieltä.



Kuva 3.9. Opettajien suhtautuminen tietotekniikkaan luontevana työvälineenä

Miesten ja naisten suhtautuminen tietotekniikkaan työvälineenä eroaa merkittävästi siten, että miehet ( $M=4,03$ ,  $SD=1,13$ ) suhtautuvat tietotekniikkaan luontevammin kuin naiset ( $M=3,36$ ,  $SD=1,21$ ) ( $t\text{-arvo}(598)=7,15$ ,  $p<.010$ ).

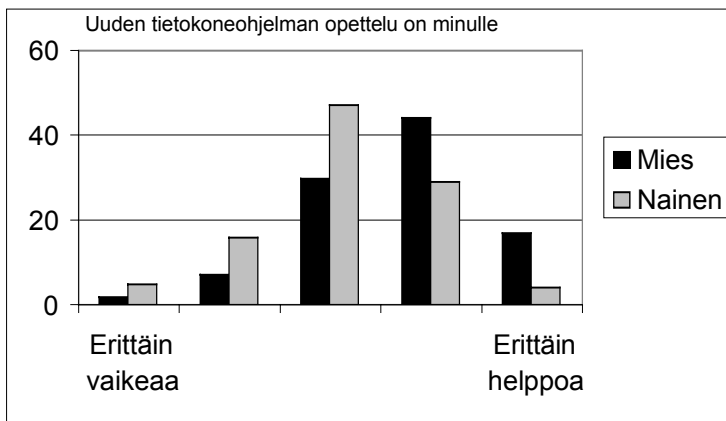
Opettajia pyydettiin arvioimaan viisiportaisella asteikolla, kuinka he hallitsevat tietotekniikan eri osa-alueita. Kuvassa 3.10 on esitetty tietotekniikan eri osa-alueiden hallintaa kuvaavien pistemäärien keskiarvot (1 = ei lainkaan, 5 = erittäin sujuvasti).



Kuva 3.10. Eri kouluasteiden opettajien tietotekniikan osa-alueiden hallinta

Kuvasta voidaan päätellä, että opettajien pääosa hallitsee useimpia tietotekniikan osa-alueita melko huonosti tiedostonhallintaa ja tekstinkäsittelyä lukuun ottamatta. Sovelluskehittimet, julkaisuoohjelmat ja kuvankäsittely hallitaan heikoimmin, grafiikka ja tietoverkot suhteellisesti paremmin. Osa-alueiden hallintaan vaikuttaa luonnollisesti myös se, minkälaisia sovelluksia opettajilla on käytössään. Kouluasteiden vertailu osoitti, että tässä aineistossa yläasteiden opettajat hallitsevat kokonaisuudessaan parhaiten tietotekniikan käytön.

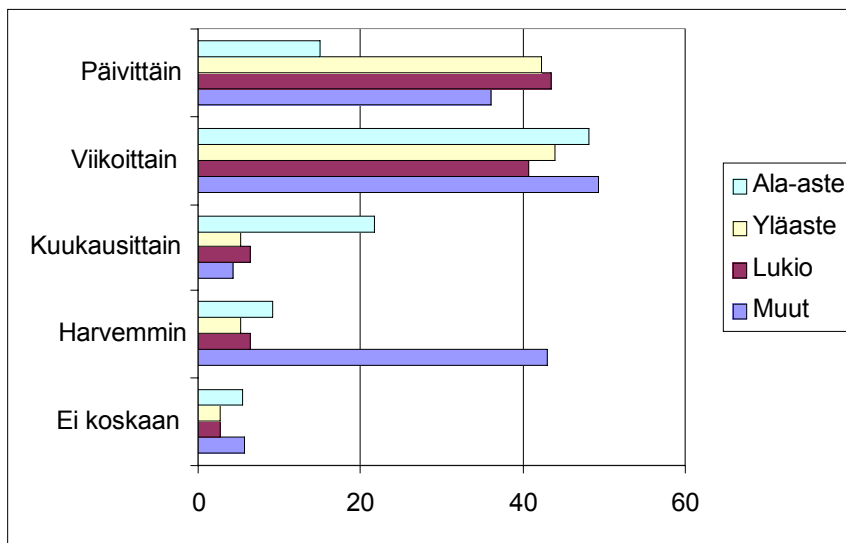
Vastaajilta kysyttiin lisäksi, kuinka helppoa tai vaikeaa uuden tietokoneohjelman opettelu on (kuva 3.11). Vain suhteellisen pieni osa vastaajista esitti uuden tietokoneohjelman opetteluun olevan erittäin vaikeaa (4 %,  $n=23$ ) tai vaikeaa (12 %,  $n=76$ ). Uuden tietokoneohjelman opettelu piti erittäin helppona tai helppona 43 % ( $n=261$ ) vastaajista. Naispuolisten ( $M=3,12$ ,  $SD=.88$ ) ja miespuolisten ( $M=3,66$ ,  $SD=.92$ ) opettajien välillä on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä ero siten, että miehet pitävät uuden tietokoneohjelman opetteluä helpompana kuin naiset ( $t\text{-arvo}(591)=4,24$ ,  $p<.050$ ).



Kuva 3.11. Uuden tietokoneohjelman opettelu koettu helppous

### Tietotekniikan opetuskäyttö

Aineiston tarkastelu osoitti, että useimmilla opettajilla on käytettävissään tietotekniikkaa joko omassa luokassaan tai muualla koulussa. Kuitenkin seuraava tarkastelu, joka kohdistuu tietotekniikan todelliseen käyttöön oman opetuksen valmistelussa ja suunnittelussa, osoittaa ettei tietotekniikkaa kuitenkaan toistaiseksi käytetä kovin intensiivisesti. Kuvissa 3.12 ja 3.13 esitetään tietotekniikan käytön intensiteetin jakautuminen opetuksen suunnittelussa ja varsinaisessa opetuskäytössä.



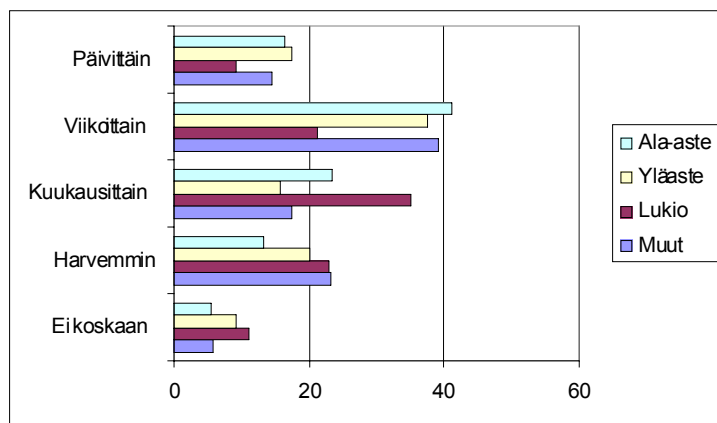
Kuva 3.12. Tietotekniikan käyttö oman työn suunnittelussa ja valmistelussa

Tarkastelu osoitti, että vaikka suhteellisen monella opettajalla on tietokone käytössään sekä kotona että koulussa, se ei kuitenkaan merkitse sitä, että he käyttäisivät tietokonetta järjestelmällisesti oman opetuksensa valmistelussa. Erityisesti on huomattavaa, että ala-asteen opettajista vain 15 % (n=36) käytti päivittäin tietotekniikkaa oman opetustyönsä valmistelussa. Tätä ilmiötä selittää todennäköisesti se, että kirjallisen materiaalin valmistelulla on tärkeämpi rooli lukion ja yläasteen opettajien työssä. Kaiken kaikkiaan noin 31 % (n=186)

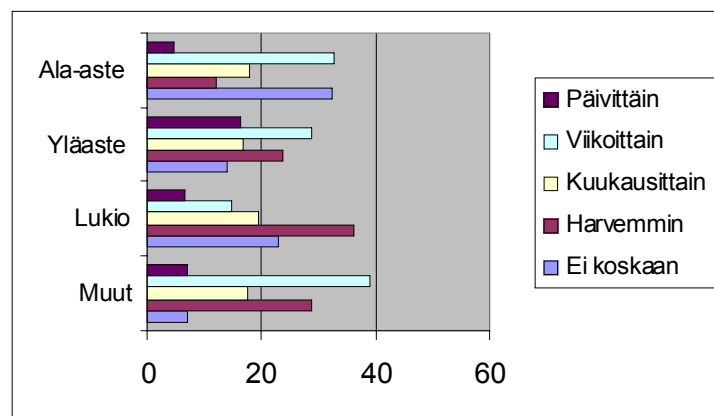
vastaajista käytti tietokonetta päivittäin opetuksensa valmistelussa. Kuitenkin melkein puolet opettajista (46 %, n=186) käyttää tietotekniikkaa viikoittain suunnitellussa ja valmistellussa omaa opetustaan. Kun tarkasteltiin tietotekniikan opetuskäytön jakautumista kouluasteiden mukaan, saatiin hieman erilaiset tulokset (kuva 3.13).

Vain 15 % (n=91) opettajista käyttää tietotekniikkaa päivittäin omassa opetuksessaan ja 36 % (n=217) viikoittain. Tietotekniikan opetuskäytön yleisyyttä selittää luonnollisesti se, onko opettajilla käytössään tarvittavaa laitteistoa ja ohjelmia.

Vastaajilta kysyttiin edelleen, kuinka usein he käyttävät koulun tietokonealuokkaa. Tarkastelu osoitti, että kyselyyn vastanneet opettajat käyttävät tietokonealuokkaa suhteellisen vähän. Koko aineistossa 9 % (n=53) opettajista käyttää tietokonealuokkaa päivittäin ja 29 % (n=174) viikoittain. Lisäksi havaittiin, että yläasteen opettajat käyttävät tietotekniikkaluokkaa suhteessa useammin kuin muiden kouluasteiden opettajat. Näihin tuloksiin saattaa luonnollisesti vaikuttaa kyselyyn vastanneiden opettajien mahdollinen valikoituminen (kuva 3.14).



Kuva 3.13. Tietotekniikan käyttö opetuksessa



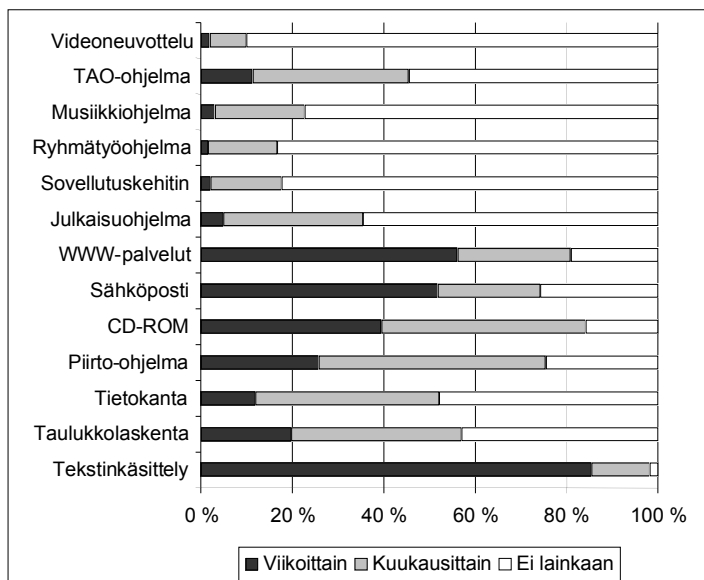
Kuva 3.14. Tietotekniikkaluokan käyttö

Tietotekniikkaluokkien suhteellisen alhaiseen käyttötiheyteen vastanneiden opettajien keskuudessa saattaa olla monta eri syytä. Monessa koulussa vain tietotekniikan opettajalla tai vastuuhenkilöllä on mahdollisuus käyttää

tietokone luokkaa päivittäin. On myös otettava huomioon, ettei täydellisenkään tietokone luokan käyttöaste mahdollista jokaisen opettajan päivittäistä käyttöä. Edelleen, vaikka opettajat eivät käyttäisi tietokone luokkaa päivittäin tai edes viikoittain, oppilailta saattaa silti olla tämä mahdollisuus.

Tutkimuksessa selvitettiin edelleen, minkälaisia tietotekniikan sovelluksia opettajat käyttävät opetuksessaan. Kuvassa 3.15 esitetyistä jakaumista voidaan päätellä, että opetuskäyttö kohdistuu tällä hetkellä erityisesti tekstinkäsittelyyn, WWW-palveluihin, sähköpostiin ja CD-ROM-pohjaisten ohjelmien käyttöön. Erityisesti ryhmätyöohjelmien, sovelluskehittimien tai videoneuvottelun käyttäminen opetuksen välineenä on vielä harvinaista.

Kyselyyn vastanneet opettajat käyttävät sähköpostia ja WWW-palveluja olennaisesti aktiivisemmin kuin opettajat keskimäärin (Hakkarainen ym., 1998): Helsingissä keväällä 1997 kerättyjen tietojen mukaan tietoverkkoja käyttää opetuksessaan viikoittain noin 15 % opettajista ja kuukausittain vain 25 %. Koulujen tietoverkkojen intensiivisen luomisen välityksellä tämä saattaa kuitenkin olla muuttumassa ja tietoverkkopalvelujen käytön intensiteetti olennaisesti kasvamassa.



Kuva 3.15. Tietotekniikan opetuskäytön kohteet

Tietotekniikan opetuskäytön kohteiden analyysi osoitti, että kyselyyn vastanneet opettajat käyttävät varsin aktiivisesti sähköpostia. Opettajilta kerättiin tietoa myös sähköpostin ja WWW-palvelujen käyttötarkoituksesta. Kuvasta 3.16 voidaan havaita, että suurin osa opettajista käyttää sähköpostia yhteydenpitoon kollegojen kanssa, kun taas yhteydenpito oppilaiden vanhempiin on vielä vähäistä. WWW-sivuja käytetään oman opetuksen ja opetusmateriaalien valmisteluun sekä tiedonhankintaan.



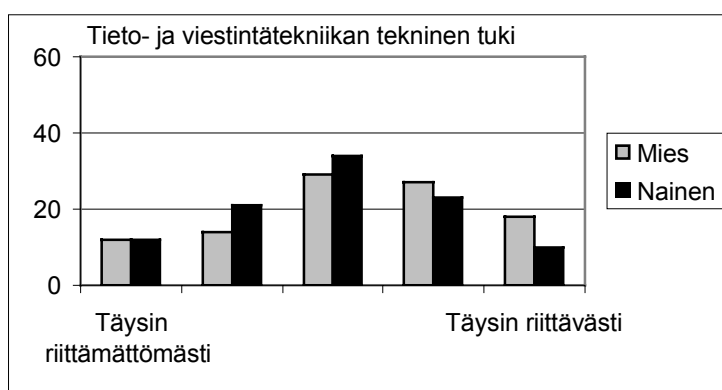


Kuva 3.16. Sähköpostin ja WWW-palvelujen käytön kohteet

## Tietotekniikan tuki ja koulutustarve

Tärkeä tietotekniikan osaamisen kehittymisen ja opetuskäytön ehto on se, että opettajat saavat riittävästi tarvitsemaansa tukea. Tietoteknisen tuen ja koulutuksen tarvetta selvitettiin kyselyssä neljällä eri väittämällä. Tietotekniikan tukea tarkasteltiin tietotekniikan opetuskäytön teknisen (kuva 3.17) ja pedagogisen (kuva 3.18) tuen näkökulmista.

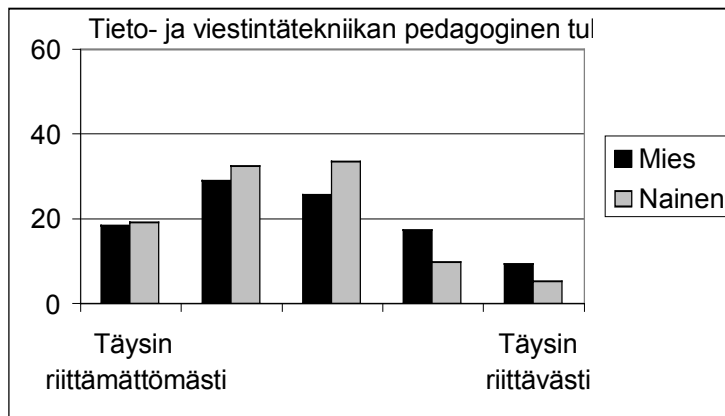
Tietoteknisen ja pedagogisen tuen suhdetta tarkasteltiin suorittamalla nk. riippuvien pariin t-testi eli vertaamalla kunkin opettajan arviota tietoteknisen ja pedagogisen tuen suhteesta toisiinsa. Analyysi osoitti, että tietotekniikan opetuskäytön pedagoginen tuki ( $M=2.58$ ,  $SD=1.13$ ) koettiin riittämättömämmäksi kuin tekninen tuki ( $M=3.06$ ,  $SD=1.19$ ) ( $t(601)=-12.6$ ,  $p<.000$ ).



Kuva 3.17. Tieto- ja viestintätieteiden teknisen tuen riittävyys

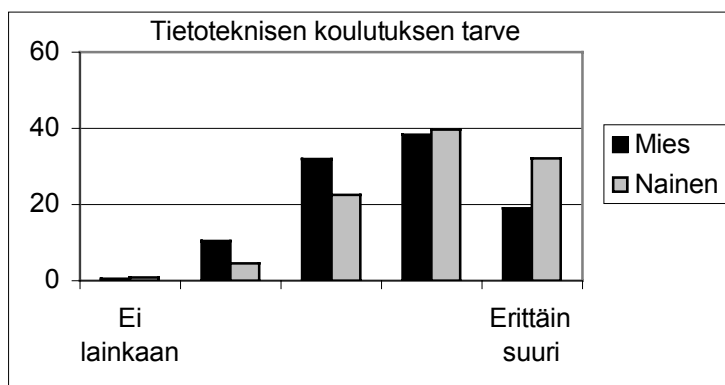
Huomattava osa vastaajista arvioi, että heidän saamansa tietotekniikan opetuskäytön tekninen tuki on täysin (12.3 %,  $n=74$ ) tai jokseenkin riittämätöntä

(187 %, n=113). Täysin riittävästi tukea arvioi saavansa ainoastaan 13 % (n=77) vastaajista. Tietotekniikan opetuskäytön teknisen tuen kehittäminen on siten edelleen tavattoman tärkeää. Tietotekniikan opetuskäytön pedagogisen tuen osalta puolestaan 18,9 % (n=112) vastaajista arvioi tuen täysin ja 30,7 % (n=185) joksinkin riittämättömäksi. Kuten edellä todettiin, opettajat siis kokevat tieto- ja viestintätieteiden pedagogisen tuen tarpeen jonkin verran suuremmaksi kuin teknisen tuen tarpeen.



Kuva 3.18. Tieto- ja viestintätieteiden opetuskäytön pedagogisen tuen riittävyys

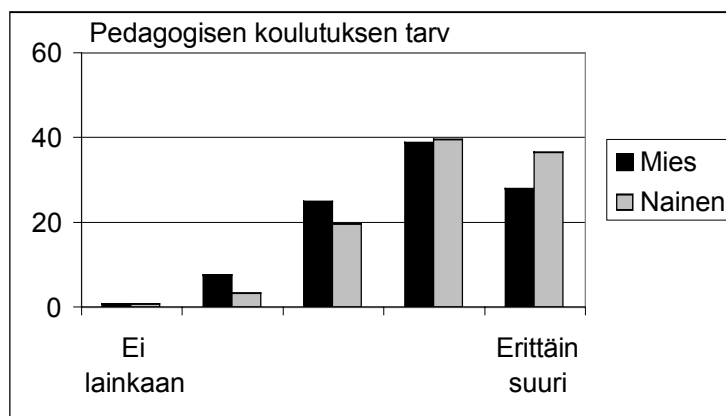
Tuen riittämättömyys näkyy myös opettajien ilmaisemassa tieto- ja viestintätieteiden koulutustarpeessa. Opettajia pyydettiin arvioimaan sekä tietoteknisen koulutuksen tarvettaan (kuva 3.19) että tietotekniikan opetuskäytön pedagogisen koulutuksen tarvettaan (kuva 3.20). Erittäin suureksi tai suureksi tietoteknisen koulutuksen tarpeensa arvioi 67 % (n=404) vastaajista. Ei lainkaan koulutusta tarvitsevia oli vain 0,7 % (n=5). Tietotekniikan koulutustarpeen osalta havaittiin tilastollisesti merkitsevä sukupuolten välinen ero siten, että naiset (M=4.0, SD=0.9) arvioivat koulutustarpeensa suuremmaksi kuin miehet (M=3.6, SD=0.9) ( $t(594)=-4.3, p<.000$ ).



Kuva 3.19. Tietoteknisen koulutuksen tarve

Aineiston tarkastelu osoitti edelleen, että vastaajat kokivat myös tietotekniikan opetuskäytön pedagogisen koulutuksen voimakasta tarvetta. 73 % (n=433) vastaajista pitää pedagogisen koulutuksen tarvettaan suurena tai erittäin suurena. Ainoastaan 1 % (n=6) arvioi, ettei tarvitse koulutusta. Sukupuolten välinen ero ei nouse niin selvästi esille tietotekniikan pedagogisen kuin teknisen koulu-

tuksen yhteydessä, mutta oli samansuuntainen. Toisin sanoen naispuoliset opettajat ( $M=4.1$ ,  $SD=.9$ ) arvioivat tietotekniikan opetuskäytön koulutustarpeensa suuremmaksi kuin heidän miespuoliset kollegansa ( $M=3.85$ ,  $SD=.94$ ) arvioivat omansa ( $t(595)=-2.9$ ,  $p<.004$ ).

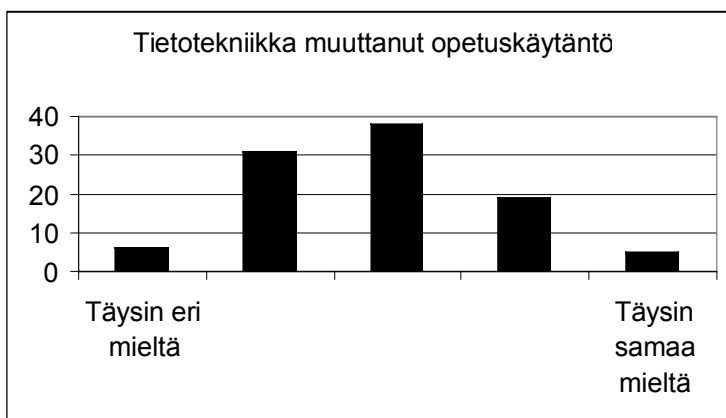


Kuva 3.20. Tietotekniikan opetuskäytön pedagogisen koulutuksen tarve

Analyysi osoitti, että tietotekniikan koulutustarve oli yhteydessä tietotekniikan käytön intensiteettiin: opettajat, jotka käyttivät tietotekniikkaa vain vähän, korostivat tietotekniikan koulutustarvettaan enemmän kuin muut opettajat. Kaiken kaikkiaan on merkille pantavaa, että tietotekniikan opetuskäytön tuen riittämättömyys ja koulutustarve nousevat niin voimakkaasti esiin aineistossa, joka kuitenkin edustaa hyvin asiantuntevaa opettajien joukkoa. Tieto- ja viestintätieteiden mielekkään opetuskäytön tukeminen edellyttää nähtävästi opettajien laajamittaista täydennyskoulutusta sekä alueellisten ja koulukohtaisten tukitoimien luomista ja kehittämistä.

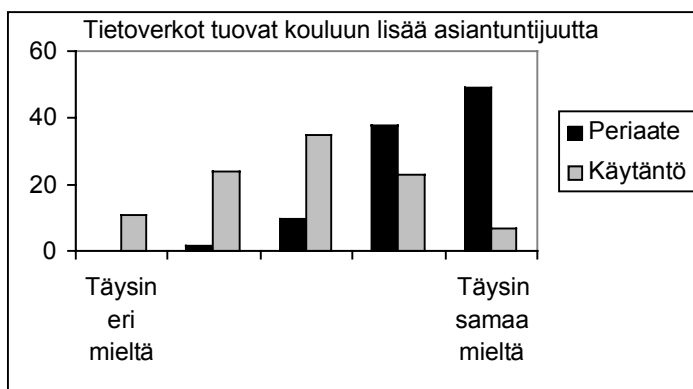
### Tietotekniikan käyttöön liittyvät pedagogiset käsitykset

Tieto- ja viestintätieteiden koulukäytön ja siihen investoitujen aineellisten ja henkisten resurssien mielekkyys riippuu ennen kaikkea siitä, johtaako se oppimisen laadun parantumiseen ja tukeeko se oppilaita sellaisten valmiuksien hankkimisessa, jota toimiminen tietoon perustuvassa yhteiskunnassa edellyttää. Tässä suhteessa tavattoman tärkeää on se, johtaako uuden tekniikan käyttö koulun opetus- ja oppimiskäytäntöjen muutokseen. Arvioitaessa tietotekniikan vaikutusta koulun opetuskäytäntöihin vain 5 % ( $n=32$ ) vastanneista opettajista oli täysin yhtä mieltä väitteestä, että ”tietotekniikka on olennaisesti muuttanut kouluni opetuskäytäntöjä”. 19 % ( $n=132$ ) opettajista oli väitteestä jokseenkin yhtä mieltä.



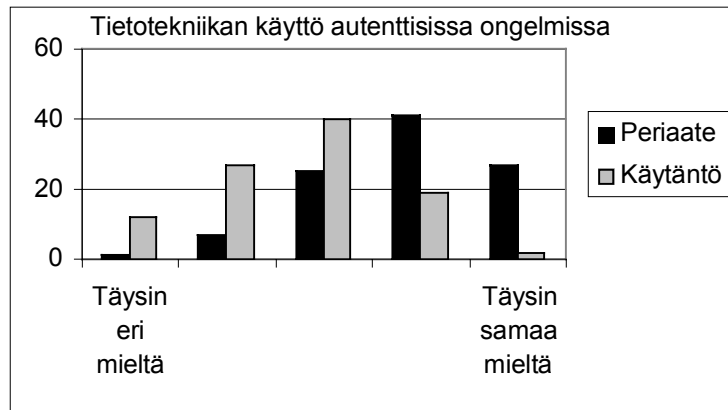
Kuva 3.21. Koulun opetuskäytäntöjen muutos

Opettajille esitettiin myös joukko kaksiosaisia väittämiä, joissa heidän piti arvioida johonkin kognitiivisen tutkimuksen esiin nostamaan periaatteeseen liittyvää väittämää ja sen toteutumista omassa opetuskäytännössään. Kuvissa 3.22 ja 3.23 on havainnollistettu koulun ja ulkoisen maailman välisten muurien murtamiseen liittyneitä väittämiä ja niiden taustalla olleiden periaatteiden toteutumista käytännössä.



Kuva 3.22. Tieto- ja viestintäteknikka koulun ja asiantuntijakulttuurien yhdistäjänä

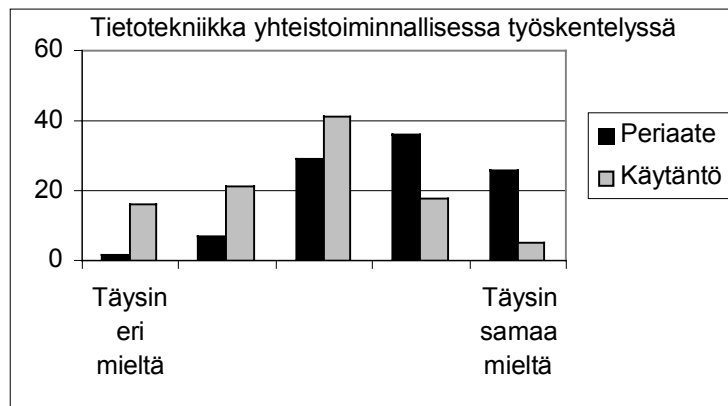
Väitteestä ”Tietoverkot tuovat koulun käyttöön lisää asiantuntijoita ja asiantuntijatietoa” 86 % (n=516) vastaajista oli täysin tai melkein samaa mieltä. Kuitenkin vain 30 % (n=174) opettajista katsoo tämän periaatteen toteutuvan omassa opetuksessaan lähes aina tai melkein aina.



Kuva 3.23. Tietotekniikan käyttö monimutkaisten ongelmien ratkaisussa

Vastaava ilmiö voidaan havaita, kun tarkastellaan väitettä ”Tietotekniikkaa käyttäen oppilaat voivat käsitellä koulun ulkopuolisen maailman ilmiöitä ja ongelmia itsenäisesti”. Vaikka pääosa opettajista (68 %, n=402) on väitteestä täysin tai melkein samaa mieltä, niin ainoastaan 22 % (n=126) opettajista arvioi periaatteen systemaattisesti toteutuvan opetuksessaan.

Kun tarkasteltiin tietotekniikan käyttämistä yhteistoiminnallisen tai yhteisöllisen oppimisen välineenä, havaittiin vastaava ristiriita periaatteiden ja käytännön välillä. 63 % (n=374) opettajista oli joko täysin tai melkein samaa mieltä väitteestä, jonka mukaan ”Tietotekniikka soveltuu yhteistoiminnallisen työskentelyn välineeksi”. Periaatteen toteuttaminen käytännössä oli kuitenkin ainoastaan samaa luokkaa kuin autenttisessa ongelmanratkaisussa, 22 % (n=130).



Kuva 3.24. Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä

Edellä havaittuihin ilmiöihin vaikuttaa luonnollisesti se, onko opettajilla käytössään tarvittavia laitteita ja ohjelmia. On hyvin todennäköistä, että periaatteiden ja käytännön ristiriitaa tietotekniikan opetuskäytössä selittää osittain se, ettei kaikilla opettajilla ole käytössään sellaisia tietoteknisiä resursseja, joita opetuskäytäntöjen olennainen muuttaminen edellyttäisi.

Tutkimustulosten yleistarkastelun yhteydessä osoitettiin, että opettajien iällä ja sukupuolella oli tilastollisesti merkitsevä yhteys paitsi tietotekniikan käytön intensiteettiin myös eräisiin heidän pedagogisia uskomuksiinsa ja käytäntöjään edustaviin muuttujiin. Kuten edellä todettiin, miespuoliset opettajat korostivat

naispuolisia enemmän tietotekniikan käyttöä tutkivan oppimisen välineenä ja myös arvioivat käyttävänsä tietotekniikkaa tutkivan oppimisen toteuttamisessa naisopettajia useammin. Naispuoliset ja nuoret opettajat puolestaan suhtautuivat älykkyyden kehitettävyyteen muita ryhmiä myönteisemmin. Nämä ikään ja sukupuoleen liittyvät vaikutukset eivät kuitenkaan olleet lainkaan niin voimakkaita kuin käytännössä identtisillä menetelmillä helsinkiläisten opettajien keskuudessa toteutetussa tutkimuksessa havaitut ikä- ja sukupuolierot (Hakkarainen ym., 1998). Tämän takia opettajien pedagogisia käsityksiä tarkasteltiin vielä suhteessa tietotekniikan käytön intensiteettiin.

Analyysi toteutettiin jakamalla vastaajat ryhmittelyanalyysia soveltaen tietotekniikan käytön intensiteetin summamuuttujan mukaan kolmeen ryhmään; 1) tietotekniikkaa vähän käyttävät (37,5 %, n=223), 2) tietotekniikkaa keskitasoisesti käyttävät (46,1 %, n=274) ja 3) tietotekniikkaa paljon käyttävät (16,5 %, n=98). Kuten aiemmin todettiin, tietotekniikan käytön intensiteetti oli yhteydessä sukupuoleen siten, että naispuoliset opettajat käyttivät tietotekniikkaa vähemmän kuin miespuoliset opettajat. Tämän vuoksi tietotekniikkaa paljon käyttävistä opettajista ainoastaan 30 % (n=29) oli naisia, vaikka naisten osuus vastaajista oli 63 %. Taulu kossa 3.12 on esitetty ne summamuuttujat, jotka saivat tilastollisesti merkitseviä arvoja suhteessa tietotekniikan käytön intensiteettiin. Analyysit toteutettiin käyttämällä vastaajien ikää ja sukupuolta kovarianttina.

Taulukko 3.12. Summamuuttujien tarkastelu suhteessa tietotekniikan käytön intensiteettiin

Summamuuttuja		Vähä n	Kesk i- taso	Palj on	F-arvo (df)	P	Kovariantti
Tietotekniikka tutkivan oppimisen välineenä	M SD	3.85 (.53)	3.90 (.52)	4.12 (.51)	6.54 (2,482)	.002	Ikä (***) Sukup. (n.s.)
Tietotekniikan tutkiva opetuskäytäntö	M SD	2.63 (.82)	3.11 (.66)	3.69 (.60)	56.70 (2,472)	.000	Ikä (n.s.) Sukup.(n.s.)
Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä	M SD	3.98 (.57)	4.13 (.56)	4.27 (.50)	10.71 (2,480)	.000	Ikä (n.s.) Sukup. (n.s.)
Tutkivan oppimisen periaatteet	M SD	3.85 (.53)	3.90 (.52)	4.12 (.51)	4.77 (2,481)	.009	Ikä (*) Sukup. (n.s.)
Tutkivan oppimisen käytäntö	M SD	3.51 (.57)	3.61 (.53)	3.77 (.46)	7.10 (2,470)	.001	Ikä (***) Sukup.(n.s.)
Älykkyyden kehittävyys	M SD	3.42 (.58)	3.55 (.56)	3.57 (.57)	5.00 (2,483)	.007	Ikä (***) Sukup. (***)
Tietokäsityksen sofistikoituneisuus	M SD	3.40 (.61)	3.57 (.56)	3.58 (.51)	6.20 (2,484)	.002	Ikä (***) Sukup. (***)

Huom. Analyysit toteutettiin käyttäen vastaajien ikää ja sukupuolta kovarianttina näiden vaikutuksen eliminoimiseksi tuloksista. Taulukon viimeisessä sarakkeessa on esitetty analyysissä käytettyjen kovarianttien merkitsevyys (\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ ).

Taulukosta voidaan päätellä odotusten mukaisesti, että tietotekniikkaa paljon käyttävät opettajat käyttävät tietotekniikkaa tutkivan oppimisen välineenä huomattavasti useammin kuin tietotekniikkaa vähän käyttävät opettajat (tietotekniikan tukiva opetuskäytäntö). Tätä säätelee aivan ilmeisesti opettajien käytössä oleva laitteisto. Muiden muuttujien osalta tulokset ovat kuitenkin vähemmän odotettuja ja erittäin mielenkiintoisia. Aineiston perusteella näyttää siltä, että tietotekniikkaa intensiivisesti käyttävät opettajat korostavat tietotekniikan käyttöä tutkivan oppimisen tukena muita opettajaryhmiä enemmän, korostavat tutkivan oppimisen periaatteita ja toteuttavat niitä omassa opetuskäytännössään voimakkaammin kuin tietotekniikkaa vähän käyttävät opettajat. Tuloksia voidaan tulkita siten, että tietotekniikkaa aktiivisesti käyttävillä opettajilla on käytännöllisiä välineitä, joiden varassa tutkivaa oppimista ja sen periaatteita voidaan käytännön opetustilanteissa toteuttaa. On myös mielenkiintoista, että tietotekniikkaa intensiivisesti käyttävät opettajat korostavat muita opettajia voimakkaammin älykkyyden kehitettävyyttä ja edustavat sofistikoitunutta käsitystä tiedosta.

Kun tarkasteltiin ”opettajien käsitys tietotekniikasta yhteisöllisen oppimisen välineenä” -summamuuttujan pistemäärää suhteessa tietotekniikan käytön intensiteettiin, havaittiin niiden opettajien, jotka käyttävät tietotekniikkaa hyvin paljon ( $M=4.1$ ,  $SD=.56$ ), korostavan oppimisen yhteisöllisyyttä tilastollisesti merkitsevällä tavalla voimakkaammin kuin opettajat, jotka käyttävät tietotekniikkaa vähän ( $M=3.85$ ,  $SD=.53$ ) tai keskitasoisesti ( $M=3.9$ ,  $SD=.52$ ). Vastaajien iällä tai sukupuolella ei ollut vaikutusta opettajien arvioon tietotekniikan merkityksestä yhteisöllisen oppimisen välineenä. Näistä tilastollisista eroista huolimatta on merkille pantavaa, että kaiken kaikkiaan opettajat arvioivat tietotekniikan soveltuvan erittäin hyvin yhteisöllisen oppimisen välineeksi pikemmin kuin eristävän oppilaat toisistaan, kuten julkisuudessa on toisinaan esitetty.

On hyvin rohkaisevaa, että omassa opetuksessaan aktiivisesti tietotekniikkaa käyttävät opettajat edustivat pedagogisessa ajattelussaan oppimisteoreettisesta näkökulmasta varsin kehittyneitä käsityksiä. Tuloksia arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon, että tietotekniikkaa aktiivisesti käyttävät opettajat ovat toki voineet valikoitua monella tavalla: työskennellä pedagogisiin kehitysprojekteihin aktiivisesti osallistuvissa kouluissa, olla muutoshalukkaita ja aktiivisia itsensä kehittäjiä jne. Kuitenkaan tutkimuksen tulosta ei voida pitää itsestään selvänä; ei ole lainkaan ilmeistä, että tietotekniikan aktiivinen käyttö johtaa sekä opettajan pedagogisen ajattelun että opetus- ja oppimiskäytäntöjen muutokseen. Tilanne voi olla myös se, että kehittyneitä pedagogista ajattelua edustavat opettajat ovat löytäneet tietokoneesta itselleen sopivan työvälineen.

## Tarkastelu

Tutkimuksessa analysoitiin lomakekyselyn välityksellä 609 opettajan tietoteknistä osaamista, tietotekniikan opetuskäyttöä ja pedagogisia käsityksiä. Tutkimustuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että kysely perustui opettajien arvioihin omista tietotekniikan taidoista ja toiminnasta eikä välttämättä kaikilta

osin edusta todellisia käytäntöjä. Toisaalta tutkimusaineiston kokoamistavasta (tietotekniikan vastuuhenkilöt jakoivat koulussaan kyselylomakkeen kaikille tietotekniikkaa käyttäville opettajille) puolestaan seuraa, että tutkimustuloksia ei voida yleistää peruskoulun ja lukion opettajien koko joukkoon.

Tutkimustulosten tarkastelu osoitti, että suhteellisen monella kyselyyn vastanneella tietotekniikkaa käyttävällä opettajalla on käytettävissään tietokone sekä kotona että koulussa. Tämä tarjoaa hyvän lähtökohdan opettajien tietoteknisen asiantuntijuuden kehittymiselle. Toisaalta vain pienellä joukolla opettajia on tietokone omassa luokassaan tai niissä lukiissa, joissa he opettavat. Koska tutkimuksen mukaan näyttää siltä, että vain alle puolella vastanneista opettajista on mahdollisuus käyttää koulunsa tietotekniikkaluokkaa viikoittain, saattaa opetuskäyttöön tarkoitettujen tietoteknisten laitteiston puuttuminen rajoittaa tietotekniikan käyttöä muuhun opetukseen integroituna osana. Tietotekniikan opetuskäytön laajentaminen edellyttää todennäköisesti tieto- ja viestintätekniisten laitteiden hajasijoittamista eri luokkiin ja/tai useiden tietotekniikan käyttöä palvelevien toimintapisteiden muodostamista kouluun.

Tutkimus osoitti odotusten mukaisesti, että opettajien tietotekninen osaaminen on epätasaisesti jakautunutta. Vain suhteellisen pieni osa opettajista hallitsee syvällisesti tietotekniikan eri osa-alueita. Odotusten mukaisesti miesopettajat hallitsevat tietotekniikkaa naisopettajia paremmin ja käyttävät sitä intensiivisemmin opetuksessaan. Tässä aineistossa tietotekniikan joitakin osa-alueita hyvin hallitsevien opettajien määrä on joka tapauksessa huomattava. Lisäksi opettajien pääosa suhtautuu tietotekniikkaan luontevana työvälineenä eikä nähtävästi arkaile tieto- ja viestintätekniikan opiskeluun liittyvien haasteiden vastaanottamista. Opettajilla on kuitenkin varsin suuri sekä tietoteknisen että tietotekniikan opetuskäytön pedagogisen tuen ja koulutuksen tarve. Analyysi osoitti myös selvästi, että kyselyyn vastanneiden opettajien kokema pedagogisen tuen tarve alkaa olla voimakkaampi kuin tietoteknisen tuen tarve.

Tutkimus toteutettiin käyttämällä samanlaista kyselyä kuin Hakkarainen ym. (1998), jossa analysoitiin 515 helsinkiläisen opettajan tietoteknistä asiantuntijuutta ja pedagogista osaamista. Helsinkiläisaineisto kuitenkin poikkeaa Sitran tutkimusaineistosta, joka kohdistui *tietotekniikkaa käyttäviin* koko maata edustaviin opettajiin. Monelta osalta tutkimukset antavat kuitenkin samankaltaisen kuvan opettajien tietoteknisen osaamisen jakautumisesta ja opettajien käytössä olevasta tietoteknisestä laitteistosta sekä tietotekniikan opetuskäytöstä. Odotusten mukaisesti Sitran kyselyyn vastanneet opettajat hallitsevat tietotekniikkaa paremmin ja käyttävät tietotekniikkaa intensiivisemmin kuin mainitut helsinkiläiset opettajat. Tietotekniikan sovellusalueista kiinnittää huomiota se, että Sitran aineistoon kuuluvat opettajat käyttävät tietoverkkopalveluja (sähköposti ja WWW) paljon helsinkiläiseen aineistoon kuuluvia opettajia enemmän.

Helsinkiläisen aineiston analyysissä käytetyt mittarit toimivat hyvin myös Sitran aineistossa, ja aineiston analyysissä muodostuivat rakenteeltaan hyvin samantyyppiset faktorit. Huomiota kiinnittää kuitenkin se, että helsinkiläisessä aineistossa esiintyi huomattavasti dramaattisempia ikään ja sukupuoleen liittyviä eroja suhteessa faktoriin 2 (älykkyyden kehitettävyyden ja tietokäsityksen sofistikoituneisuus). Naispuoliset ja nuoret opettajat edustivat tavattoman voimakkaasti myönteisempää käsitystä älykkyyden kehitettävyydestä ja sofistikoituneempaa käsitystä tiedosta. Vastaavat ilmiöt esiintyivät Sitran aineistossa olennaisesti heikompina.



Tutkimustulokset viittaavat tietotekniikan opetuskäytön intensiteetin olevan läheisessä yhteydessä opettajien pedagogisen asiantuntijuuden kehittymiseen. Tietotekniikan käytön intensiteetin ja modernin psykologisen tutkimuksen mukaisten tieto- ja älykkyyksikäsitusten välinen läheinen yhteys on varsin rohkaisevaa; tietotekniikan aktiivinen käyttö näyttää tukevan opettajien perustavien pedagogisten käsitysten muutosta. Osittain odotuksien vastaisesti osoittautui, että mitä aktiivisemmin opettaja käyttää tietotekniikkaa, sitä dynaamisemmat käsitykset hänellä oli tutkivan oppimisen pedagogiikasta, oppijan aktiivisuuden roolista tiedonmuodostuksessa ja älykkyyden kehitettävyyden merkityksestä sekä oppilaiden yhteistoiminnan kognitiivisesta arvosta. Tämä tulos on todennäköisesti yhteydessä siihen, että tietotekniikkaa aktiivisesti käyttävät opettajat osallistuvat intensiivisesti erilaisiin pedagogisiin kokeiluprojekteihin ja he ovat valikoituneet muutos- ja koulutushalukkuutensa perusteella. On kuitenkin yllättävää, että tietotekniikan käytön intensiteetillä ja pedagogisen kehityksen tarpeilla on niin läheinen yhteys, varsinkin kun otetaan huomioon, että vain pieni osa nykyisistä tietotekniikan sovelluksista tavanomaisesti käytettynä tukee uudenlaisia oppimiskäytäntöjä.

Kehittelemällä ja kokeilemalla uusia oppimisympäristöjä ja tuomalla opettajien käyttöön entistä kehittyneempiä tietotekniikkaan nojautuvia pedagogisia välineitä on todennäköisesti mahdollista saavuttaa merkittäviä tuloksia koulun pedagogisessa kehittämisessä suhteellisen lyhyellä tähtäimellä. Tutkimuksessa todettiin, että opettajien periaatteiden ja käytännön välillä on huomattava ristiriita suhteessa esimerkiksi tietotekniikan käyttöön tutkivan tai yhteistoiminnallisen oppimisen tukemisessa. Tällä hetkellä ainoastaan pieni osa opettajista käyttää esimerkiksi ryhmätyöohjelmia. Tutkivan ja yhteisöllisen oppimisen tukemisen kannalta olisi erittäin tärkeää paitsi varustaa koulut tarvittavalla tietokonelaitteistolla myös kehittää uusia yhteisöllistä oppimista tukevia oppimisympäristöjä (ks. Muukkonen, Hakkarainen, Lipponen, Mielonen, Mäkelä, Raami, & Seitamaa-Hakkarainen, 1998), hankkia tällaisia ympäristöjä koulujen käyttöön ja kokeilla niitä käytännön pedagogisissa tilanteissa (Lipponen, Hakkarainen, & Järvelä, 1998).

## Lähteet

- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1993) *Surpassing ourselves. An inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago, IL: Open Court.
- Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, A. & Campione, J. (1993) *Distributed expertise in the classroom*. In Salomon, G. (Ed.) *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*. (pp. 188–228) Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, A. L., & Campione, J. C. (1996) *Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems*. In Schauhe, L & Glaser, R. (ed.) *Innovations in Learning. New environments for education*. (pp. 288–325) New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989) *Situated cognition and culture of learning*. *Educational Researcher* 18, 32–42.

- CIAR (The Canadian Institute for Advanced Research) (1992) The learning society. A proposal of a program in learning and human development. The Task Force of Human Development, publication no. 6, May 27, 1992.
- Chi, T. H., Glaser, R. & Resse, E (1982) Expertise in problem solving. Teoksessa: Sternberg, R. (Ed.) *Advances in the psychology of human intelligence*. Vol I. Hillsdale, NJ: Erlbaum. (s. 1—75)
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1990) Anchored Instruction. *Educational Researcher*, Aug-Sep 1990, 2—10.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1994) From visual word problems to learning communities: Changing conceptions of cognitive research. In K. McGilly (ed.) *Classroom lessons: Integrating cognitive theory & classroom practice*. Cambridge, MA: MIT, 157—200.
- Ericsson, K. A. & Charness, N. (1994) Expert performance: its structure and acquisition. *American Psychologists*, 49, 725—47.
- Ericsson, K. A. & Lehmann, A. C. (1996) Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology* 47 (1996).
- European Commission (1994a) Growth, competitiveness, employment. The challenges and ways forward into the 21st century. White Paper. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Commission.
- European Commission (1994b) Europe and the global information society. Recommendations to the European Council. *Cordis focus*. Supplement 2. 15 July 1994.
- Hakkarainen, K. (1997a) Verkostopohjaiset oppimisympäristöt ja kognitio. Teoksessa *Verkkopedagogiikka* (toimittanut Erno Lehtinen). Edita.
- Hakkarainen, K. (1997b) Tutkiva oppiminen ja verkostopohjaiset oppimisympäristöt. Teoksessa Tella, S. Valtakunnallisen ainedidaktiikan päivän 14.02.1997 esitelmää. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos.
- Hakkarainen, K. (1997c) Interrogative approach on inquiry and computer-supported collaborative learning. A poster presented at the Computer-supported Collaborative Learning 1997 (CSCL97) conference, University of Toronto, 10—14 December, 1997.
- Hakkarainen, K. (1998) Cognitive value of peer interaction in computer-supported collaborative learning. A paper to be presented at the American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting, San Diego, April 13 to 17, 1998.
- Hakkarainen, K., Ilomäki, L., Lipponen, L. & Lehtinen, E (1998) Pedagoginen ajattelu ja tietotekninen osaaminen. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A7.
- Hakkarainen, K. & Lonka, K. (1995) Tietokoneavusteiset intentionaalisen oppimisen ympäristöt. Interaktiivinen teknologia koulutuksessa -seminaari (ITK-95). Aulanko 21.—22.04.1995.
- Hatano, G. & Inagaki, K. (1992) Desituating cognition through the construction of conceptual knowledge. In P. Light & G. Butterworth (Eds.) *Context and cognition. Ways of knowing and learning*. (pp. 115—133). New York: Harvester.
- Ilomäki, L., Hakkarainen, K. & Lipponen, L. (1998) Teknisten ratkaisujen pedagoginen toimivuus. Pilottikoulujen tietotekniset ratkaisut. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A5: 1998.

- Keating, D. (painossa) Educating for learning society. Teoksessa: Lupart (Ed.) Schools in transition. Toronto. ON: Nelson Canada.
- Keating, D. (painossa) The learning society in the information age. Rosell, A. (Ed.), *Governing in an information society*, Vol 2. Ottawa, Ontario: Institute for Public Policy.
- Lehtinen, E. (1997a) Tietoyhteiskunnan haasteet ja mahdollisuudet oppimiselle: Johdatus verkkopedagogiikkaan. Teoksessa E. Lehtinen (toim.). *Verkkopedagogiikka* (s. 12–40). Helsinki: Edita.
- Lehtinen, E. (1997b) Teknologian intensiivikäyttöön perustuvat koulun kehittämisprojektit: kansainvälinen kirjallisuuskatsaus. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A7.
- Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Rahikainen, M. & Muukkonen, H. (1998) Computer supported collaborative learning: A review of research and development. CL-Net. A report for European Commission.
- Lehtinen, E., Rouhelo, A. (1998) Tietotekniikan opetuskäytön vaikuttavuus: toivetta vai todellisuutta. Opetusviraston julkaisusarja.
- Lipponen, L. (1997a) Tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen tukena. Teoksessa Tella, S. (toim.) *Media nykypäivän koulutuksessa. Osa I*. Helsingin okl:n Tutkimuksia-julkaisusarja, nro 178.
- Lipponen, L. & Hakkarainen, K. (1997) Developing culture of inquiry in computer-supported learning. Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 1997 (CSCL97) conference, University of Toronto, 10–14 December, 1997.
- Lonka, K., Joram, E. & Bryson, M. (1995) Conceptions of Learning and Knowledge: Does Training Make a Difference? *Contemporary Educational Psychology* 21, 240–260.
- Lonka, K. & Lindblom-Ylänne, S. (1995) Epistemologies, conceptions of learning and study practices expressed by students in medicine and psychology. *Higher Education*, 1995.
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Mielonen, S., Mäkelä, L., Raami, A. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (1998) Computer support for knowledge building in higher education. A paper submitted to the Group Support Systems for Learning Mini-Track, Thirty-Second Annual Hawai'i International Conference on System Sciences on the Island of Maui, January 5–8, 1999.
- Pea, R. D. (1993) Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.) *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*. (pp. 47–87). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pea, R. D. (1994) Seeing what we build together: Distributed multimedia learning environments for transformative communications. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 285–299.
- Perry, W. G. (1968) *Patterns of development in thought and values of students in liberal arts college*. Edinburgh, UK: Scottish Academic Press.
- Reich, R. (1991) Rajaton maailma. Yritysten ja kansallisvaltioiden uudet pelisäännöt. Sitran julkaisusarja, julkaisu nro 147. Forssa: Trantex-Kustannus.
- Ryan, M. P. (1984) Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76, 248–258.

- Saariluoma, P. (1990) *Taitavan ajattelun psykologia*. Helsinki: Otava.
- Salomon, G. (1997) Novel constructivist learning environments and novel technologies: Some issues to be concerned with. An invited key note address presented at the 8th conference of the European Association for Research on Learning and Instruction, Athens, August 1997.
- Salonen, P., Lehtinen, E. & Olkinuora, E. (painossa) Expectations and beyond: The development of motivation and learning in a classroom context. A chapter to be published in J. Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching*, Volume 7. JAI Press.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1994) Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 265—283.
- Tapscott, D. (1996) *The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence*. New York: McGraw-Hill.

## 3.4 Peruskoulun ja lukion oppilaiden tietotekninen asiantuntijuus

Kai Hakkarainen, Liisa Ilomäki, Lasse Lipponen, Taneli Tuominen, Hanni Muukkonen, Marjaana Rahikainen ja Erno Lehtinen

### Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena on analysoida, miten hyvin peruskoulun ja lukion oppilaat hallitsevat tieto- ja viestintätekniikkaa ja millaisia ovat heidän käsityksensä tietotekniikan merkityksestä ja koulukäytöstä sekä hahmottaa oppilaiden tietoteknisen asiantuntijuuden luonnetta. Tutkimus toteutettiin käyttäen tarkoitukseen laadittua mittaria. Tutkimusaineisto muodostui 515:n maan eri osia edustavan tietotekniikkaa *tavanomaista intensiivisemmin käyttävän oppilaan* vastauksista. Tulosanalyysi nosti tutkimusaineistosta esiin kolme faktoria, jotka kuvaavat oppilaiden suhdetta tieto- ja viestintätekniikkaan. Ensimmäinen omaksi faktorikseen muodostui eräänlainen tietotekniikasta innostumisen faktori, joka oli erillään tietotekniikan osaamisesta. Siihen liittyi käsitys, jonka mukaan tietotekniikan käyttö muuttaa oppimisen mielekkäämmäksi ja rohkaisee opiskelemaan ahkerammin. Toiselle faktorille latautui voimakkaasti tietotekniikan osaaminen, johon liittyi voimakas verkostoituminen muiden tietotekniikan harrastajien kanssa sekä muiden ihmisten tukeminen tietotekniikan taitojen hankkimisessa. Samalle faktorille latautui myös tietotekniikan monipuolinen kotikäyttö viitaten siihen, että intensiivinen kotikäyttö tukee tietotekniikan asiantuntijuuden kehitystä. Vaikka tietotekniikasta innostuminen oli tyypillistä pojille, niin aineiston tarkastelu osoitti, että huomattava osa tytöistä suhtautui varsin myönteisesti tieto- ja viestintätekniikan käyttöön oppimisen välineenä ja oli valmis kohtaamaan haasteellisia ongelmia tietotekniikkaa oppiakseen. Kolmantena faktorina oli tietotekniikan koulukäytön intensiivisyys, joka todennäköisesti määräytyy koulun käytössä olevasta tietoteknisestä laitteistosta ja tietotekniikan asemasta opetussuunnitelmassa. Tutkimus viittasi siihen, että tietotekniikan opettaminen erillisenä oppiaineena on vielä varsin yleistä — tietotekniikan integroiminen muiden oppiaineiden yhteyteen osoittautui vähäiseksi. Tutkimus osoitti myös, että lukiolaiset käyttävät ala- ja yläasteen oppilaisiin verrattuna oleellisesti vähemmän tietotekniikkaa koulutyössään. Tutkimustuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että kysymyksessä oli oppilaiden itsearviointiin perustuva tutkimus, eikä oppilaiden arviota esimerkiksi omasta tietotekniikan osaamisestaan voida välttämättä pitää luotettavana.

### Teoreettinen tausta

Uuden tieto- ja viestintätekniikan kehittyminen on monin tavoin muuttamassa ihmisten toimintaympäristöä, tapaa välittää informaatiota, tehdä työtä, opiskella ja liittyä yhteen. Ajallemme tyypillisiä ilmiöitä ovat verkostoituminen, asiantuntijuuden jakautuminen useamman ihmisen välille sekä tiedon nopean muutoksen aiheuttamat tiedonhallintaan liittyvät haasteet.

Tämä kehitys asettaa ihmisen ajattelulle uudenlaisia haasteita. Näitä haasteita on erityisesti tiedon tuottamisen, kehittelyn ja kriittisen arvioinnin taito. Esimerkiksi kriittisen arvioinnin taito on avainasemassa valtavan informaatiotulvan ja jatkuvasti monimutkaistuvan informaation ymmärtämisessä. Toimiminen avoimissa ja muuttuvissa, verkostoihin perustuvissa organisaatioissa edellyttää yksilöltä yhä enemmän taitoa itse ohjata ja säädellä omia ajatteluprosessejaan ja tietoon kohdistuvia toimintojaan. Toisaalta korostuvat tiimityöskentelytaidot, kuten konstrukttiivinen kommunikaatio, ryhmäongelmanratkaisu ja yhdessä ajattelemisen. Nykyisistä oppilaista monet toimivat tulevaisuudessa erilaisissa verkostoissa "tietotyöntekijöinä" ja joutuvat työssään vastaamaan näihin haasteisiin.

Koulu on se yhteiskunnan instituutio, jonka tehtävänä on perinteisesti ollut yksilön ja ryhmien varustaminen sellaisilla tiedoilla ja taidoilla, joilla on mahdollista selviytyä tulevaisuudessa. Tietoon perustuvan yhteiskunnan asettamiin haasteisiin vastaaminen edellyttää kuitenkin ihmisen oppimiseen, kouluun ja kehitykseen liittyvien uskomusten uudelleenarviointia sekä uusien toiminnan muotojen ja sisältöjen kehittämistä (esim. Scardamalia & Bereiter, 1994; Lehtinen, 1997). Monimutkaisten, epätäsmällisesti määriteltyjen ongelmien ja nopean muutoksen hallinta on muodostumassa yhä keskeisemmäksi osaksi tulevaisuuden "selviämisen" strategioita. Hyvin määriteltyjen ja ositetujen ongelmien kanssa askarrellut perinteinen koulutus on osoittautunut monilta osin kyvyttömäksi kehittämään opiskelijoissa tällaisia valmiuksia.

Koulun tehtävä on kaksijakoinen: sen on löydettävä keinot, joilla vastata tietoyhteiskunnan haasteisiin unohtamatta kuitenkaan yleissivistävää tehtäväänsä. Keskeistä on, että koulutusjärjestelmä luo oppilaille edellytyksiä tietoyhteiskunnassa tarvittavan asiantuntijuuden ja korkeamman tason tiedonkäsittelytaitojen hankkimiselle (Hakkarainen, 1997a; 1997b).

Tieto- ja viestintätekniiikan välityksellä voidaan tukea ihmisen ajatteluprosesseja ja tarjota aikaisempaa paljon kehittyneempiä välineitä tiedon aktiiviselle kehittelylle (Hakkarainen, 1997b; Lipponen, Hakkarainen, Järvelä, 1998). Tietotekniikka voi auttaa jäsentämään tai strukturoimaan ongelmanratkaisuprosessin kulkua ja siten helpottamaan prosessin aikana syntyvää tiedonkäsittelyn kuormitusta. Verkostopohjaisten oppimisympäristöjen avulla on mahdollista tuoda kouluoppimisen tueksi asiantuntijatietaa, avata pääsy mitä erilaisimpiin tietolähteisiin ja luoda suoria yhteyksiä eri alojen asiantuntijoihin. Toisaalta tietoverkot tukevat myös samoista aihepiireistä kiinnostuneiden oppilaiden omien verkostojen muodostumista ja yhteyksiä vastaaviin oppilaiden asiantuntijakulttuureihin.

Tieto- ja viestintätekniiikan avulla voidaan oppilaita ohjata osallistumaan aitojen ja monimutkaisten "todellisen elämän" ongelmien ratkaisemiseen, joissa korostuvat joustavat kognitiiviset prosessit, kompleksisuuden kohtaaminen ja autenttiset ongelmat (vrt. Brown, Collins, Duquid, 1989). Käsiteltävät ongelmat voidaan "ankkuroida" paremmin muuhun yhteiskuntaan. Tietotekniikan välityksellä koulun ulkopuolisen maailman monimutkaiset todellisuuden ilmiöt saadaan kiinnostavassa ja moninaisessa muodossa oppilaiden analysoitaviksi (esim. The Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997).

Lisäksi uusi tieto- ja viestintätekniiikka tarjoaa mahdollisuuden oppilaiden omien tuotosten julkiseen esittämiseen verkossa. Näin ne tukevat tiedonrakentelua, jossa kirjoittaminen ja muu tiedon tuottaminen palvelee ajatusten

kommunikointia muille ja luo siten aidon kontekstin asiantuntijalle tyypilliselle tiedonkäsittelylle.

On huomattava, että tietotekniikan käytöllä voidaan tukea opiskelijoiden asiantuntijuuden ja ajattelun kehitystä vain, mikäli tietotekniikan opetussovellusten suunnittelu ja käyttö nojautuu hyvin perusteltuihin kognitiivisiin ja pedagogisiin lähtökohtiin (Salomon, 1997; Hakkarainen, 1997b). Tämä edellyttää tietotekniikan opetussovellusten ja niiden käytön huolellista pedagogista arviointia. Tällöin ovat mm. seuraavat kysymykset tärkeitä: Mikä merkitys tietotekniikalla on oppimisessa ja kasvatuksessa? Onko tietotekniikka hyödyllinen väline, jota kuitenkin käytetään toisarvoisten asioiden opiskelussa (mekaaninen tehtävien suorittaminen)? Nähdäänkö tietotekniikka vain viihteellisenä/motivaatiota lisäävänä tekijänä (esim. luottamus erilaisilla näytävillä efekteillä varustettuihin multimediaohjelmiin, jotka sopivat hyvin tiedonvälitysmalliin mutta eivät välttämättä tue reflektiivisen ajattelun kehitystä)? Vai uskotaanko tieto- ja viestintätekniikalla olevan todellista vaikutusta esimerkiksi oppilaiden käsitteellisen ymmärryksen syvenemiseen ja oman toiminnan säätelyn kehittymiseen (ks. esim. Salomon & Perkins, painossa; Hakkarainen, Ilomäki, Lipponen, & Lehtinen, 1998)?

Informaation määrän jatkuva kasvu sekä yksilöön ja yhteisöihin kohdistuva vaatimus yhä monimutkaisempien ilmiöiden ymmärtämisestä vaikeuttaa perinteisiä tiedon vastaanottamiseen ja palauttamiseen pohjautuvia opetus- ja oppimiskäytäntöjä. Bereiterin & Scardamalian (1993) mukaan toiminta tietoon perustuvassa yhteiskunnassa edellyttää siirtymistä kerran hankittuun tietämykseen ja taitoihin nojautuvasta rutini-asiantuntijuudesta adaptiiviseen asiantuntijuuteen. Innovatiivinen toiminta jatkuvasti muuttuvassa oppimis- ja toimintaympäristössä vaatii adaptiivista asiantuntijuutta eli jatkuvaa haasteellisten ongelmien asettamista (progressiivinen ongelmanratkaisu) ja omaan oppimiseen investoimista. Adaptiivinen asiantuntijuus kehittyy parhaiten yhteisössä ja ympäristössä, joka asettaa jäsenilleen asteittain kasvavia vaatimuksia tai tarjoaa vastaavasti tukea. Sosiaalinen tuki on tärkeä syvemmän ymmärtämisen kehityksen ehto.

Asiantuntijuus kehittyy ainoastaan yhteydessä asiantuntijakulttuuriin (Ericsson & Lehman, painossa). Modernissa tuotannossa, tieteellisessä toiminnassa, hallinnossa ja arkikäytännöissä on yhä voimakkaammin nousemassa esiin toimintamalli, jossa osaaminen ja asiantuntijuus eivät enää ole kuvattavissa vain yhden yksilön tietona ja taitona, vaan tiimien ja verkostojen yhteisöllisenä osaamisena (ks. esim. Brown, Ash, Rutherford, Nakagawa, Gordon, & Campione, 1993). Hajautettu tai jaettu asiantuntijuus on yhä tyypillisemmin korkeatasoisen osaamisen ja työn perustana.

Psykologinen ja kasvatustieteellinen tutkimus tarkastelee oppimista yhä voimakkaammin asiantuntijuuden kehityksenä. Metafora oppilaasta asiantuntijana (engl. expert) perustuu ajatukseen, jonka mukaan asiantuntijan roolin omaksuminen ja vastaavien haasteellisten tiedonrakenteluun liittyvien ongelmien asettaminen ovat tärkeitä hyvien oppimistulosten saavuttamisen ehtoja (ks. Olson & Bruner, 1996; Scardamalia, Bereiter & Lamon, 1994). Kun tarkastellaan oppijaa asiantuntijana, on oppimisen perustana kyky osallistua kulttuuriin luomalla uutta tietoa, kuten ajatukset, teorit, suunnitelmat, tarinat tai tietokoneohjelmat (Scardamalia ym., 1994). Kognitiivisen asiantuntijuuden käsite viittaa jotakin tiedonalaan edustavan tiedon hallitsemiseen eikä mihinkään yhteiskunnalliseen erityisasemaan (esim. jonkin alan erityisasiantuntijat). Myös

hyvin nuorella lapsella voi olla tavattoman syvällisiä eri tiedonaloihin (esim. dinosaurukset, avaruus, tietotekniikka, vieraat kielet) liittyviä tietoja. Asiantuntijuuden käsitettä tässä kognitiivisessa merkityksessä voidaan mielekkäästi soveltaa myös lapsiin (vrt. Bruer, 1992; Hatano & Inagaki, 1992).

Lisäksi keskeisellä sijalla asiantuntijuuden kehityksessä on osallistuminen tarkoitukselliseen harjoitteluun (engl. deliberate practice) (Ericsson & Lehman, painossa; Ericsson & Charness, 1994). Tarkoituksellinen harjoittelu on tietoista ponnistelua, jonka tarkoituksena on suorituksen parantaminen. Se ei useinkaan ole itsessään motivoivaa, kuten leikki, eikä johda sosiaalisiin tai muihin palkintoihin, kuten kilpailu. Tarkoituksellinen harjoittelun intensiteetti on huipputaidon kehityksen päätekijä, joka selittää erot taidon hallinnassa yhtä hyvin tai paremmin kuin taitojen synnynnäisyyteen liittyvät selitykset. Ajatus siitä, että ihmisen suoritustaso ei ole mikään valmiiksi määrätty ominaisuus vaan kehittyy taitoa harjoittamalla kosketuksessa asiantuntijakulttuuriin, nostaa esiin tärkeän kysymyksen: kuinka oppilaat saadaan sitoutumaan sellaiseen monimutkaiseen ongelmanratkaisuun, joka edustaisi heidän ajattelunsa kehityksen kannalta tarkoituksellista harjoittelua?

Tietoverkkojen kehittyminen luo hyvän pohjan koulujen ja asiantuntijakulttuurien välisten yhteyksien muodostamiselle ja luokkahuoneen rajojen murtamiselle. Osa tällaista rajojen murtamista voi olla esimerkiksi vertikaalisten yhteyksien muodostaminen koulujen ja erilaisten asiantuntijakulttuurien (esim. yliopistollisten tutkimuslaitosten) välille, mikäli esimerkiksi oppilaiden projektityön kohteena oleviin ongelmiin ei löydy ratkaisua paikallisista resurssein.

Toimiminen tulevaisuuden interaktiivisissa ja oppivissa organisaatioissa edellyttää kehittyneitä yhteisöllisen toiminnan taitoja. Jotta opettaja ja oppilaat voisivat kehittää omaa pedagogista asiantuntijuuttaan, täytyy heidän ymmärtää yhteisöllisen oppimisen sosiaalinen ja kognitiivinen merkitys (esim. Oatley, 1991; Resnick, Levine, & Teasley, 1991; Norman, 1993; Vygotsky 1978). Yhteistyö tai yhteisöllinen toiminta on ihmisen henkisen kehityksen tärkein lähde, ei vain yksi menetelmä muiden joukossa, joka täydentää tai luo motivaatiota yksilölliselle opiskelulle. Sosiaalisen yhteisön asettamat odotukset ja vaatimukset sekä sen yksilön kehitykselle välittämä tuki luovat kontekstin yksilön kognitiiviselle kehitykselle.

Yhteisöllisen oppimisen kehittyneet muodot perustuvat jo aikaisemmin mainittuun jaetun asiantuntijuuden malliin (Brown et al., 1993). Sen taustalla on ajatus, jonka mukaan jokaisella oppimisyhteisön jäsenellä on muita enemmän asiantuntemusta jossakin asiassa, mutta kenelläkään ei ole sitä kaikkea, ei edes opettajalla. Oppilaiden kiinnostuksen ja tietopohjan eroja voidaan käyttää opetus-oppimisprosessissa hyväksi, sen sijaan että ne nähtäisiin ongelmaksi. Jaetun asiantuntijuuden mallissa oppiminen tapahtuu oppimisyhteisön sisäisen argumentaation ja tiedon konstruoinnin prosessissa sen sijaan, että oppiminen olisi tiedon siirtymistä opettajalta oppilaille. Sosiaalinen vuorovaikutus tarjoaa oppilaan kognitiivisten ja metakognitiivisten taitojen kehittymisen tueksi olennaisesti uusia resursseja. Yhteisöllisessä opiskelussa oppilaalla on mahdollisuus jäljitellä muiden oppilaiden kehittyneitä kognitiivisia käytäntöjä. Tämä on hyödyllistä varsinkin silloin, kun opettajan tarjoama malli on liian kaukainen jäljiteltäväksi. Toistuva osallistuminen toimintaan, jossa ilmiötä yhteisesti pohditaan, selitetään, omia käsityksiä perustellaan ja evidenssiä arvioidaan, tekee näistä toiminnoista osan oppilaiden aktiivista tieto- ja



toimintavarastoa, jonka avulla uusia ongelmanratkaisutilanteita lähestytään. Uusi tieto- ja viestintäteknikka tarjoaa mahdollisuuden jaetun asiantuntijuuden hyödyntämiseen.

Yhteenvedona voidaan todeta, että tietoverkkoympäristöjen avulla koulun oppimis- ja opetuskäytäntöjä voidaan uudelleenstrukturoida niin, että ne tukevat oppilaiden korkeamman asteen tiedonkäsittelytaitojen kehitystä (Hakkarainen, 1997a; 1997b). Verkostoympäristöjen kognitiiviset mahdollisuudet perustuvat ennen kaikkea siihen, että ne luovat ympäristön ja välineen tiedon aktiiviselle kehittelylle ja rakentelulle sekä välittävät monella ulottuvuudella vuorovaikutusta ja yhteisöllistä oppimista.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on analysoida, miten peruskoulun ja lukion oppilaat suhtautuvat tietotekniikkaan, millaisia käsityksiä heillä on tietotekniikan käytöstä, millainen on heidän tietotekniikan osaamisen tasonsa sekä missä määrin oppilaat ovat omaksuneet tietotekniikan asiantuntijan roolin.

## Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Tutkimus toteutettiin käyttämällä tarkoitukseen suunniteltua mittaria analysoimaan oppilaiden tietoteknistä asiantuntijuutta, tietotekniikan käyttöä ja tietotekniikkaan liittyviä käsityksiä. Mitärin pohjalta laadittu kyselylomake lähetettiin maaliskuussa 1998 10:een ala-asteen ja 10:een yläasteen kouluun sekä 10 lukioon, joiden tiedettiin oppilaitoskyselyn perusteella käyttävän intensiivisesti tieto- ja viestintäteknikkaa. Kustakin koulusta valittiin sellainen ryhmä oppilaita, joka on käyttänyt tietotekniikkaa monipuolisesti opiskelunsa apuvälineenä. Kyselyn palautti 515 oppilasta, jotka edustivat 7:ää ala-astetta, 10:tä yläastetta ja 8:aa lukiota. Vastanneiden oppilaiden lukumäärä koulua kohti oli 20 (SD = 8) oppilasta. Koska kyseisten oppilasryhmien kokoa ei erikseen selvitetty, ei vastausprosenttia voida tarkkaan määrittää. Vaikka jokainen ryhmä olisi ollut 30 oppilaan suuruinen (osa ryhmistä oli todennäköisesti olennaisesti pienempiä), niin vastausprosentti olisi tässä aineistossa vähintään 57 %, jota voidaan pitää tämänkaltaisessa tutkimuksessa tyydyttävänä tuloksena. Vastaa- jien ikä- ja sukupuolijakauma on esitetty taulukossa 3.13. Kyselyyn vastanneista oppilaista oli tyttöjä 46,9 % (n=237) ja poikia 53,1 % (n=268). Vastanneiden oppilaiden iän keskiarvo oli 14,8 vuotta (SD=2.1) ja vaihteli 11 ja 20 vuoden välillä. Tutkimusaineistoon kuului 108 ala-asteen (11–12-vuotiaat) ja 204 yläasteen (13–15-vuotiaat) oppilasta ja 193 lukiolaista (16–20-vuotiaat). 10 oppilasta jätti nimettömän vastauksen, joten heidän ikäänsä tai sukupuoltaan ei voitu selvittää.

Taulukko 3.13. Vastaa- jien ikä- ja sukupuolijakauma

IKÄ	SUKUPOULI				YHTEENSÄ	
	Tyttö		Poika			
	n	%	n	%	N	%
11–12-vuotiaat	49	45,4	59	54,6	108	100,0
13–15-vuotiaat	85	41,7	119	58,3	204	100,0
16–20-vuotiaat	103	53,4	90	46,6	193	100,0
Yhteensä	237	46,9	268	53,1	505	100,0

Pieni osa vastaajista (5–10 %) jätti joitakin sellaisia lomakkeen osia täyttämättä, jotka eivät heidän tulkintansa mukaan nähtävästi koskeneet heitä. Puuttuvien arvojen määrä oli kuitenkin eräitä osioita lukuun ottamatta niin pieni, että seuraavassa aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena ja vastanneiden määrään viitataan erikseen vain sellaisissa tapauksissa, joissa se oli poikkeuksellisen alhainen.

Tutkimuksessa käytetty lomake oli suunniteltu mittaamaan oppilaiden tietotekniseen osaamiseen ja tieto- ja viestintätekniikan käyttöön liittyviä käsityksiä. Lomakkeessa esitettiin noin 200 osiota, joista huomattava osa muodostui väittämä-tyyppisistä tehtävistä. Oppilaita pyydettiin arvioimaan esitettyjä väittämiä akselilla “täysin samaa mieltä” – “täysin eri mieltä” sekä arvioimaan erilaisten tietotekniikan sovellusten käytön intensiteettiä asteikolla ”päivittäin” – ”ei koskaan”.

Tutkimuksen rajoituksena on luonnollisesti se, että se kohdistuu oppilaiden omaan arvioon tietotekniikan osaamisesta ja käytöstä eikä siten välttämättä edusta heidän todellista osaamistaan tai todellista käyttöään. On mahdollista, että osa oppilaista antaa osaamisestaan todellisuutta paremman kuvan. Tämän kontrolloimiseksi lomakkeeseen liitettiin osio, jossa mitattiin oppilaiden tietoa joistakin keskeisistä tietotekniikkaan liittyvistä käsitteistä.

Mittarin valmisteluvaiheessa suoritettiin 60 oppilaan joukolla mittareiden esitestaus ja tähän aineistoon perustuva osioanalyysi. Tulosten perusteella mittarista poistettiin sellaiset osiot, jotka olivat joko sisällöltään epäselviä tai eivät erotelleet vastaajia toisistaan.

Tutkimuksen tarkoituksena oli mitata oppilaiden käsityksiä useista erilaisista tietotekniikan osaamiseen ja käyttöön liittyvistä ilmiöistä. Kyselylomakkeen sisältö johdettiin tietotekniikan opetuskäytön psykologisesta ja kasvatus-tieteellisestä tutkimuksesta ja aiheeseen liittyvästä kognitiivisesta teoriasta. Tämän pohjalta luotiin joukko mittareita, joiden tarkoituksena oli arvioida joitakin keskeisiä tietotekniikan osaamiseen, käyttöön ja tietotekniikan asiantuntijuuden eri puoliin liittyviä ilmiöitä.

Taulukossa 3.14 on esitetty yhteenveto keskeisistä tutkimusta varten laadituista mittareista. Tutkimuksessa mitattiin vastaajien tietoteknistä osaamista käyttäen kysymyksiä, jotka mittasivat tieto- ja viestintätekniikan eri osa-alueiden (esim. tekstinkäsittely, taulukkolaskenta, julkaisuohjelmat, sovelluskehittimet, Internet jne.) hallintaa. Tätä kutsutaan "tietotekniikan osaaminen" -mittariksi. Tietotekniikan käyttöä analysoitiin selvittämällä, kuinka usein oppilaat käyttävät tieto- ja viestintätekniikkaa ja sen eri sovelluksia harrastuksena. Tätä kutsutaan "tietotekniikan harrastuskäytön intensiteetti" -mittariksi. Lisäksi analysoitiin tietotekniikan merkitystä kouluoppimisessa selvittämällä, kuinka usein oppilaat käyttävät tieto- ja viestintätekniikkaa ja sen eri sovelluksia oman opiskelunsa välineenä. Tätä kutsutaan "tietotekniikan koulukäytön intensiteetti" -mittariksi.

Taulukko 3.14. Tieto- ja viestintätekniikan käyttöön ja asiantuntijuuteen liittyvät mittarit

<b>Mittari</b>	<b>Mittarin kuvaus</b>
Tietotekninen osaaminen	Kuinka oppilas hallitsee erilaisia tieto- ja viestintätekniikan sovelluksia tiedostonhallinnasta ja tekstinkäsittelystä erilaisiin ohjelmointityökaluihin?
Tietotekniikan harrastuskäytön intensiteetti	Kuinka usein ja monipuolisesti oppilas käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa kotonaan?
Tietotekniikan koulukäytön intensiteetti	Kuinka usein oppilas käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa opiskelunsa välineenä?
Asennoituminen tietotekniikkaan	Kuinka oppilas asennoituu tieto- ja viestintätekniikkaan, kokevatko he tietotekniikan hallitsemisen ja käytön keskeiseksi osaksi oman elämänsä haasteita?
Halukkuus käyttää tietotekniikkaa oppimisen välineenä	Kokevatko oppilaat saavansa käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa riittävästi koulutyössään vai haluaisivatko he olennaisesti lisätä tietotekniikan käyttöä opiskelussaan?
Suhtautuminen tietotekniikkaan työvälineenä	Kuinka oppilas suhtautuu tietokoneen välityksellä tapahtuvaan kirjoittamiseen ja kuvalliseen esittämiseen?
Tietotekniikka oppimisen tukena	Kokevatko oppilaat tieto- ja viestintätekniikan käytön parantavan oppimistuloksiaan ja rohkaisevan heitä opiskelemaan ahkerammin?
Progressiivinen ongelmanratkaisu	Ovatko oppilaat valmiita ponnistelemaan ja jatkuvasti kohtaamaan haasteellisia tehtäviä oppiakseen tieto- ja viestintätekniikkaa?
Asiantuntijan roolin omaksuminen	Kuinka yleisesti oppilaat ovat omaksuneet tietotekniikan asiantuntijan roolin, toisin sanoen tukevat oppilastovereitaan, opettajia tai muita ihmisiä tietotekniikan taitojen omaksumisessa tai tekevät koulun ulkopuolisia tietotekniikan töitä?
Verkostoituminen tietotekniikan välityksellä	Millaisia yhteyksiä tietotekniikasta kiinnostuneiden oppilaiden ja alan asiantuntijakulttuurin välille on muodostunut? Kuinka voimakkaasti tietotekniikasta kiinnostuneet oppilaat ovat verkostoituneet keskenään?
Tietotekniikan käytön yhteisöllisyys	Kokevatko oppilaat tieto- ja viestintätekniikan eristävän ihmiset toisistaan vai liittyykö uuden tekniikan käyttöön vahva yhteisöllisen toiminnan ajatus?

Toinen keskeinen osa-alue liittyi siihen, miten oppilaat suhtautuvat tietotekniikkaan ja sen käyttöön. Oppilaiden käsityksiä tietotekniikan merkityksestä tutkittiin väittämällä, jotka liittyivät siihen, millaisen merkityksen oppilaat antavat tietotekniikalle tulevaisuuden haasteisiin vastaamisessa (”Tietokoneilla on suuri tulevaisuus”, ”Tietokoneet ovat minusta yhdentekeviä”). Tätä kutsutaan

"asentoituminen tietotekniikkaan" -mittariksi. Joukko väittämiä on suunnattu arvioimaan sitä, saavatko oppilaat mielestään käyttää tietotekniikkaa riittävästi koulutyössään vai haluaisivatko he käyttää oppimistoiminnassaan tietotekniikkaa intensiivisemmin ("Haluaisin käyttää tietotekniikkaa enemmän koulutyössäni"). Tätä kutsutaan "tietotekniikan käyttöhalukkuus" -mittariksi. Tämän lisäksi arvioitiin oppilaiden suhtautumista tietotekniikkaan työvälineenä ("Kirjoitan mieluummin käsin vihkooni kuin käytän tekstinkäsittelyä", "Kuvankäsittely tietokoneella kiinnostaa minua"). Tätä kutsutaan "suhtautuminen tietotekniikkaan työvälineenä" -mittariksi. Lopuksi arvioitiin oppilaiden käsityksiä tietotekniikan vaikutuksesta heidän omaan oppimiseensa ja motivoituneisuuteensa ("Mielestäni tietotekniikan käyttö muuttaa oppimisen mielekkäämmäksi", "Opiskelen paljon ahkerammin saadessani käyttää tietotekniikkaa"). Tämä nimettiin "tietotekniikka oppimisen tukena" -mittariksi.

Taulukko 3.15. Mittareiden reliabiliteetti

Mittari	Osioiden lkm	Cronbach	Osioiden keskiarvo	Minimi/maksimi
Tietotekninen osaaminen	15	.93	2.58	1.68/3.97
Tietotekniikan harrastuskäytön intensiteetti	7	.85	1.83	1,31/2,76
Tietotekniikan koulukäytön intensiteetti	4	.84	1,64	1,28/2,94
Asentoituminen tietotekniikkaan	6	.79	3.69	2.91/4.15
Halukkuus käyttää tietotekniikkaa oppimisen välineenä	5	.79	3.43	3,00/4,03
Suhtautuminen tietotekniikkaan työvälineenä	4	.68	3.56	3.23/3.78
Tietotekniikka oppimisen tukena	4	.85	3.46	3.0/4.0
Progressiivinen ongelmanratkaisu	8	.84	3.24	2.44/4.07
Asiantuntijan roolin omaksuminen	5	.65	3.80	3.5/4.4
Verkostoituminen tietotekniikan välityksellä	5	.78	2.03	1.52/2.61
Tietotekniikan käytön yhteisöllisyys	5	.57	3.2	2.69/3.70

Tietotekniikan asiantuntijuutta analysoitiin yksityiskohtaisesti erittelemällä ensinnäkin oppilaiden valmiutta kohdata jatkuvasti haasteellisia ongelmia oppiakseen tietotekniikkaa ("Minusta on hauska oppia tietotekniikkaa, koska se tarjoaa jatkuvasti uusia haasteita", "Olen valmis näkemään vaivaa oppiakseni jonkin tietotekniikkaan liittyvän asian omin päin"). Tätä kutsutaan Bereiteria ja Scardamaliaa (1993) seuraten "progressiivinen ongelmanratkaisu" -mittariksi. Lomakkeessa pyrittiin myös selvittämään, kuinka voimakkaasti oppilaat ovat

omaksuneet tietotekniikan asiantuntijan roolin ("Oletko tehnyt koulun ulkopuolisia tietotekniikan töitä", "Ohjaan muita oppilaita tietotekniikkaan liittyvissä asioissa"). Tätä kutsutaan "asiantuntijan roolin omaksuminen" -mittariksi. Olennainen osa asiantuntijuuden kehittymistä on toimiminen osana asiantuntijakulttuuria ja asiantuntijuuden kehitystä tukevan verkoston muodostuminen. Tämän takia lomakkeessa esitettiin osio, jossa oppilaat arvioivat oman tietotekniikkaan liittyvän verkostoitumisensa tasoa ("Olen tietoverkon kautta yhteydessä myös muiden maiden tietotekniikan harrastajien kanssa", "Osallistun säännöllisesti tietotekniikka-alan tapahtumiin"). Tätä kutsutaan "verkostoituminen"-mittariksi. Lopuksi oppilaita pyydettiin arvioimaan käsitystään tietotekniikan käytön yhteisöllisyydestä ("Tietokoneita käyttävillä oppilailta on vähemmän ystäviä kuin muilla", "Olen oppinut paljon oppilaiden yhteisistä tietotekniikan projekteista"). Tätä kutsutaan "tietotekniikka yhteisöllisen oppimisen välineenä" -mittariksi.

Taulukossa 3.15 on esitetty mittareiden reliabiliteetti- eli luotettavuus-tarkastelun tulokset. Mittareiden analyysi osoitti, että ne mittaavat edellä esitettyjä ilmiöitä varsin luotettavasti ja luovat siten hyvän pohjan tutkimusaineiston analyysille. Yleisenä rajana pidetään sitä, että luotettavuuden täytyy olla yli 50, jotta mittareita voitaisiin käyttää mielekkäästi, ja kaikki osamittarit näyttävät olevan tässä suhteessa hyvin toimivia. Tutkimuksessa luotiin kutakin mittaria edustava summamuuttuja (yksittäisten osioiden summapistemäärä), jonka voidaan mittareiden reliabiliteetin tarkastelun perusteella olettaa suhteellisen luotettavasti edustavan tutkittua ilmiötä. Tulosten tarkastelussa nojaututaan näin muodostettuihin summamuuttujiin ja faktori-pistemääriin yksittäisten muuttujien tarkastelun ohella.

## Tutkimustulosten yleistä tarkastelua

Oppilaiden ajattelua ja tietoteknistä osaamista analysoitiin nojautumalla menetelmäsosassa kuvattuihin mittareihin. Seuraavassa esitetään tutkimuksen yleisiä tuloksia tarkastelemalla mittareiden pohjalta laadittujen summamuuttujien varassa toteutetun faktorianalyysin tuloksia. Myöhemmissä luvuissa kutakin asiantuntijuuden eri osa-aluetta tarkastellaan yksityiskohtaisesti sekä nojautuen faktorianalyysin faktoripistemäärien (faktoripistemäärä on normalisoitu muuttuja, jonka keskiarvo on 0 ja keskihajonta 1), summamuuttujien sekä yksittäisten muuttujien tarkasteluun erilaisissa opettajaryhmissä.

Taulukossa 4 esitetään edellä kuvattuihin mittareihin pohjautuville summamuuttujille toteutetun pääkomponenttianalyysin tulokset. Kolmen faktorin Varimax-ratkaisu, johon tulostuloksissa päädyttiin, selittää 71,4 % muuttujien varianssista. Faktorille 1 latautui erityisen voimakkaasti positiivinen suhtautuminen tietotekniikkaan sekä halukkuus oppia ja käyttää tietotekniikkaa oman oppimisensa välineenä. Faktoria 1 luonnehtii käsitys tietotekniikan motivoivasta sekä oppimistuloksia parantavasta vaikutuksesta. Tätä faktoria kutsutaan "tietotekniikasta innostuminen" -faktoriksi.

Faktorille 2 latautui voimakkaasti tietotekniikan osaaminen sekä intensiivinen ja monipuolinen tietotekniikan kotikäyttö. Samalle faktorille latautui myös tietotekniikan asiantuntijan roolissa toimiminen, siis oppilastovereiden ja muiden ihmisten ohjaaminen tietotekniikan taitojen hankkimisessa. Vastaavasti myös verkostoituminen tietotekniikan asiantuntijakulttuurien kanssa

luonnehtii faktoria. Faktoria kutsutaan "tietotekniikan asiantuntijuus" -faktoriksi.

Faktorille 3 latautui tietotekniikan koulukäytön intensiivisyys. Tämä oli yhteydessä jonkin verran myös tietotekniikan osaamiseen viitaten toisaalta siihen, että tietotekniikan intensiivinen koulukäyttö tukee tietotekniikan asiantuntijuuden kehittymistä, ja toisaalta siihen, että tietotekniikan asiantuntijaoppilaat hakeutuvat tilanteisiin, joissa he voivat käyttää tietotekniikkaa koulutyössään. Kolmannen faktorin muodostuminen viittaa siihen, että oppilaiden mahdollisuus käyttää tietotekniikkaa koulussa on ennen kaikkea riippuvainen käytettävissä olevasta laitteistosta ja tietotekniikan asemasta opetussuunnitelmassa, ei heidän henkilökohtaisista ominaisuuksistaan. Faktoria kutsutaan "tietotekniikan intensiivinen koulukäyttö" -faktoriksi.

Taulukko 3.16. Tutkimuksessa käytettyjen mittareiden faktorilatautummat (pääkomponenttianalyysi, kolmifaktorinen Varimax-ratkaisu)

Mittari	Faktori 1	Faktori 2	Faktori 3
Tietotekninen osaaminen		.701	.400
Tietotekniikan harrastuskäytön intensiteetti		.810	
Tietotekniikan koulukäytön intensiteetti			.887
Asennoituminen tietotekniikkaan	.784		
Halukkuus käyttää tietotekniikkaa koulutyön välineenä	.780		
Suhtautuminen tietotekniikkaan työvälineenä	.733		
Tietotekniikka oppimisen tukena	.847		
Progressiivinen ongelmanratkaisu	.716	.465	
Asiantuntijan roolin omaksuminen		.610	.468
Verkostoituminen tietotekniikan välityksellä	.388	.616	
Tietotekniikan käytön yhteisöllisyys	.761		
Prosenttia varianssista	33,6	26,1	11,7

Taulukossa 3.17 on esitetty tulokset analyysistä, jossa tarkasteltiin tietotekniikasta innostumisen (F1), tietotekniikan asiantuntijuuden (F2) ja tietotekniikan intensiivisen koulukäytön (F3) faktoripistemäärien suhdetta vastaajien ikään ja sukupuoleen. Tulosten tarkastelu osoittaa, että odotusten mukaisesti pojat ovat innostuneempia tietotekniikasta kuin tytöt. Verrattuna tietotekniikan osaamiseen liittyvään dramaattiseen eroon (F2) tietotekniikkaan suhtautumisessa havaittava ero on varsin pieni. Sheffé-ryhmävertailu osoitti, että 13–15-vuotiaiden poikien innostuminen on 11–12-vuotiaiden ja 16–20-vuotiaiden tyttöjen innostumista suurempi. Muiden ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Sekä tyttöjen että poikien osalta

voitiin havaita, että yläasteen oppilaat suhtautuivat tietotekniikkaan ja sen mahdollisuuksiin kaikkein myönteisimmin.

Tietotekniikan asiantuntijuuden yhteydessä kaikkien tyttöjen faktori-pistemäärät ovat ikäryhmästä riippumatta olennaisesti poikien pistemääriä alhaisemmat. Tähän voi tosin jonkin verran vaikuttaa se, että pojilla saattaa olla taipumus yliarvioida omaa tietotekniikan osaamistaan (ks. tietotekniikan osaamista käsittelevää lukua). Poikien osalta havaitaan, että 11–12-vuotiaiden osaaminen on vielä jonkin verran muita ikäryhmiä alhaisemmalla tasolla, mutta tyttöjen osalta ei esiinny vastaavaa ilmiötä.

Tarkasteltaessa tietotekniikan koulukäytön intensiivisyyttä (F3) voidaan havaita, että lukioluokkia edustavat 16–20-vuotiaat tytöt käyttävät tietotekniikkaa olennaisesti muita ikäryhmiä vähemmän koulutyössään. Vastaava tilastollisesti merkitsevä ilmiö oli havaittavissa myös 16–20-vuotiaiden poikien yhteydessä, jotka käyttävät tietotekniikkaa koulutyössään oleellisesti vähemmän kuin nuoremmat pojat. Molempien sukupuolten osalta voidaan havaita suuntaus, jonka mukaan tietotekniikan koulukäytön intensiivisyys vähenee siirryttäessä ala-asteelta korkeammille kouluasteille. Myös sukupuolten välillä on odotettavissa oleva ero, joka ilmentää nähtävästi sitä, että pojat hakeutuvat tilanteisiin, joissa he voivat käyttää tietotekniikkaa opiskelunsa välineenä.

Taulukko 3.17. Keskimääräiset faktoripistemäärät F1, F2 ja F3 oppilaiden iän ja sukupuolen funktiona (M=keskiarvo, SD=keskihajonta)

IKÄ	SUKUPUOLI				ANOVA	
F1: Tietotekniikasta innostuminen						
	Tyttö		Poika		Vaikutus	F
	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>		
11–12-vuotiaat	-26	1.1	.11	1.1	Ikä	6,4**
	.05	1.0	.34	.93	Sukupuoli	10,9**
13–15-vuotiaat	-27	.98	-.02	.87	Ikä x Sukupuoli	.86
16–20-vuotiaat						
F2: Tietotekniikan asiantuntijuus						
	Tyttö		Poika		Vaikutus	F
	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>		
11–12-vuotiaat	-.46	.76	.05	1.2	Ikä	2.9
	-.42	.94	.47	1.0	Sukupuoli	71,9***
13–15-vuotiaat	-.34	.72	.44	.94	Ikä x Sukupuoli	1.4
16–20-vuotiaat						
F3: Tietotekniikan intensiivinen koulukäyttö						
	Tyttö		Poika		Vaikutus	F
	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>		
11–12-vuotiaat	.18	.88	.50	1.1	Ikä	20,2***
	.05	.90	.36	.99	Sukupuoli	32,0***
13–15-vuotiaat	-.69	.80	-.15	.90	Ikä x Sukupuoli	.94
16–20-vuotiaat						

Huom. 1: \* p<.05, \*\* p<.01, \*\*\* p<.001

Huom. 2: Vapausasteet: Ikä (2,499), Sukupuoli (1,499), Ikä x Sukupuoli (2,499)

Seuraavassa tarkastellaan tutkimuksessa mitattuja ilmiöitä aloittaen oppilaiden käytössä olevasta tietoteknisestä laitteistosta ja tietotekniikan koulukäytöstä (toisin sanoen puretaan faktori 3:n taustalla olevia ilmiöitä). Seuraavaksi käsitellään oppilaiden asennoitumista tietotekniikkaan ja sen käyttöä oppimisen välineenä (faktori 1). Lopuksi tarkastellaan yksityiskohtaisesti oppilaiden tietotekniikan asiantuntijuutta ja sen ilmenemistä käytettyjen mittareiden välityksellä (faktori 2).

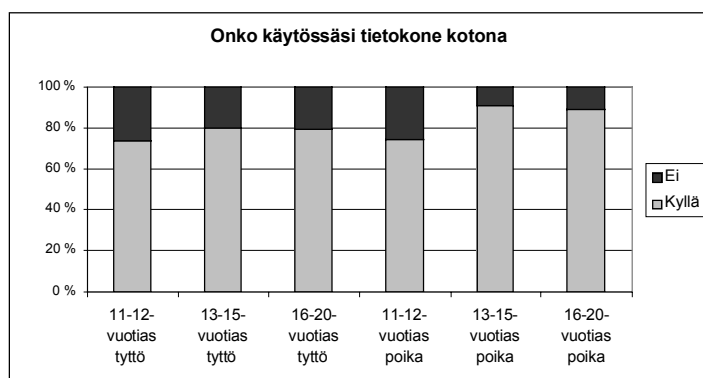
## Oppilaiden käytössä oleva tietotekninen laitteisto

Oppilaista 82,9 %:lla (n=411) oli kotonaan käytössään tietokone. Kuvasta 3.25 voidaan päätellä, että tyttöjen osalta tämä prosentuaalinen osuus on jonkin verran poikien osuutta alhaisempi. Noin 90 %:lla yläaste- tai lukiovaiheessa olevista pojista on tietokone kotonaan.

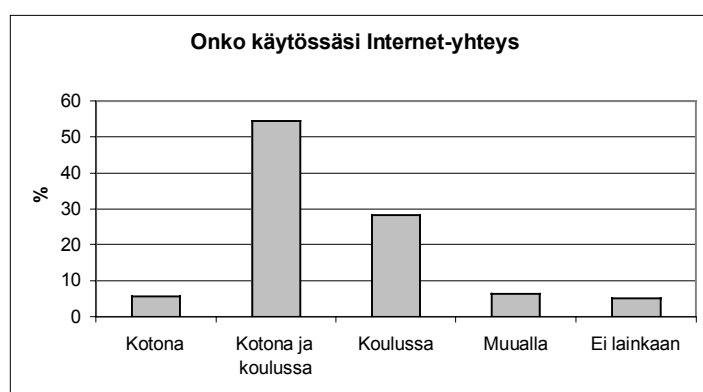
Tutkimuksessa analysoitiin edelleen, onko oppilailla käytössään Internet-yhteys (kuva 3.26). Analyysi osoitti, että yli puolella vastanneista on Internet-



yhteys käytössään sekä kotonaan että koulussa. Monella niistä, joilla ei ole Internet-yhteyttä kotonaan, on sellainen koulussa.

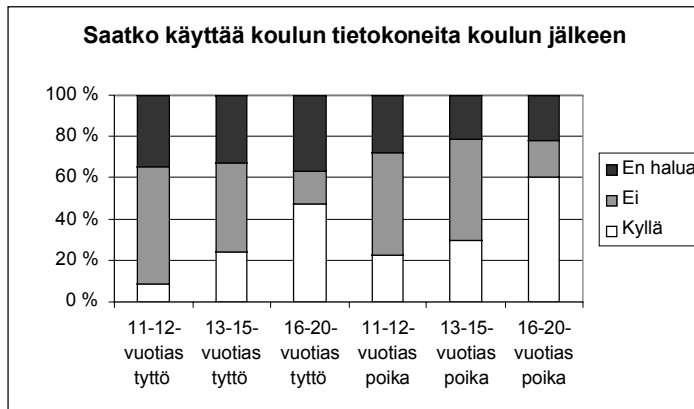


Kuva 3.25. Tietokone oppilaan kotona



Kuva 3.26. Internet-yhteys käytettävissä

Oppilailta kysyttiin myös, saavatko he käyttää koulun tietokoneita kouluajan jälkeen (kuva 3.27). Oppilaiden vastausten analyysi osoitti, että noin 1/3 oppilaista saa käyttää koulun tietokoneita kouluajan jälkeen. Odotusten mukaisesti niiden oppilaiden osuus, jotka saavat käyttää koulun tietokoneita itsenäisesti kouluajan jälkeen, kasvaa siirryttäessä ala-asteelta ylä-asteelle ja lukioon. Kuvasta voidaan myös päätellä, että niiden oppilaiden määrä, jotka eivät halua käyttää koulun tietokoneita kouluajan jälkeen, on 20–30 %, ja se on suhteellisen riippumaton iästä.

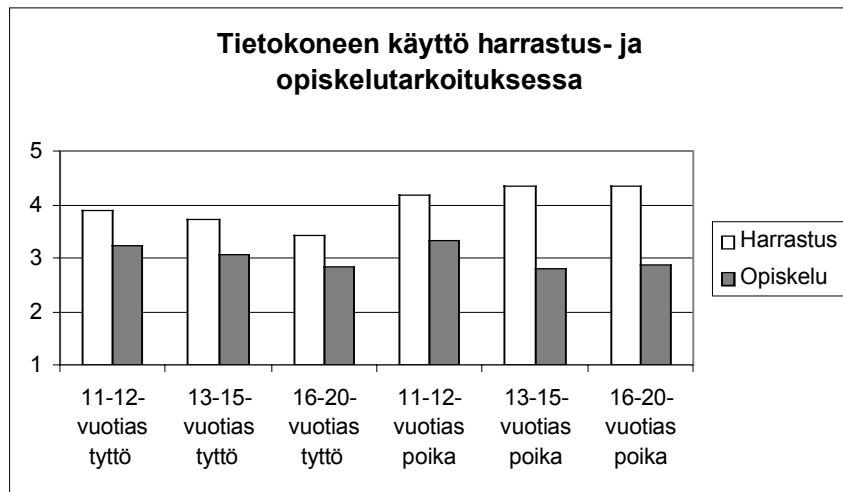


Kuva 3.27. Koulun tietokoneiden käyttäminen kouluajan jälkeen suhteessa vastaajien ikään ja sukupuoleen.

## Tietotekniikan käytön intensiteetti

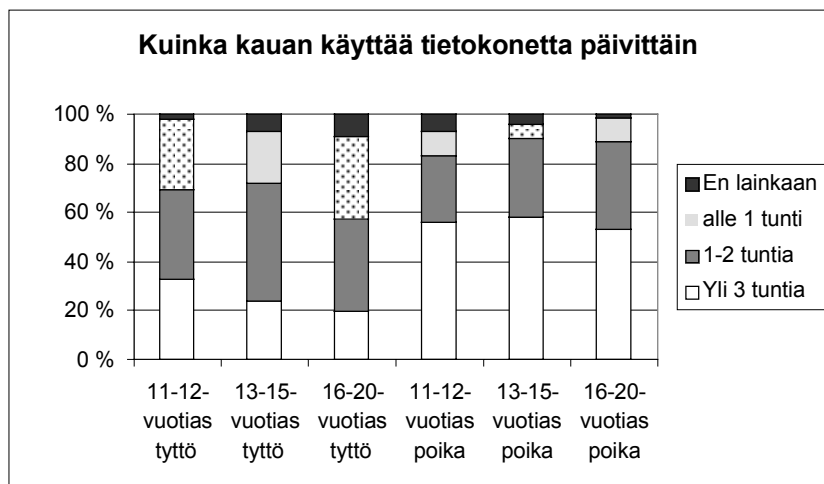
Tietotekniikan käytön intensiteettiä analysoitiin pyytämällä oppilaita arvioimaan sitä, kuinka usein he käyttävät tietotekniikkaa harrastuksena, ja toisaalta arvioimaan tietotekniikan käyttötiheyttä opiskelutarkoituksessa. Kuvassa 3.28 on esitetty tietotekniikan harrastus- ja opiskelukäytön tiheyden jakautuminen vastaajien iän ja sukupuolen mukaan. Tietotekniikan käyttöä harrastus- tai opiskelutarkoituksiin analysoitiin soveltaen riippuvien ryhmien t-testiä eli verrattiin kunkin oppilaan ( $n=505$ ) arviota tietotekniikan harrastus- ja opiskelukäytön intensiivisyydestä toisiinsa. Analyysi osoitti odotusten mukaisesti, että oppilaat käyttävät tietotekniikkaa aktiivisemmin harrastus- kuin opiskelutarkoituksiin ( $t=165$ ,  $df=511$ ,  $p<.000$ ). Tarkasteltaessa tietotekniikan harrastuskäyttöä havaittiin, että pojat käyttävät tietotekniikkaa harrastus- ja opiskelutarkoituksiin tyttöjä useammin ( $F(1,502)=38.0$ ,  $p<.000$ ) ikäryhmästä riippumatta. Lisäksi havaittiin tilastollisesti melkein merkitsevä iän ja sukupuolen yhdysvaikutus ( $F(2,502)=29$ ,  $p<.05$ ). Tämä aiheutui ilmeisesti siitä, että tietotekniikan harrastuskäytön intensiteetti jonkin verran vähenee siirryttäessä vanhempiin tyttöjen ikäluokkiin, mutta kasvaa vanhemmissa poikien ryhmässä.

Vaikka tietotekniikan käyttötiheys oleellisesti eroaa tyttöjen ja poikien välillä silloin, kun tarkastellaan harrastuskäyttöä, niin opiskelukäytön yhteydessä vastaavaa tilastollisesti merkitsevää eroa ei havaittu. Tietotekniikan opiskelukäyttöä säätelevät ilmeisesti toisenlaiset tekijät kuin harrastuskäyttöä, erityisesti koulun käytössä oleva tietotekninen laitteisto ja tietotekniikan painottaminen lukusuunnitelmassa. Tähän viittaa analyysissä havaittu tilastollisesti merkitsevä ikävaikutus ( $F(2,503)=77$ ,  $p<.001$ ); tässä aineistossa ala-asteen oppilaat ( $M=33$ ,  $SD=92$ ) käyttävät tietotekniikkaa jonkin verran intensiivisemmin opiskelunsa välineenä kuin lukiolaiset ( $M=29$ ,  $SD=85$ ).



Kuva 3.28. Tietotekniikan keskimääräinen käyttötiheys suhteessa vastaajien ikään ja sukupuoleen (5=päivittäin; 4=viikoittain; 3=kuukausittain; 2=harvemmin; 1=ei koskaan)

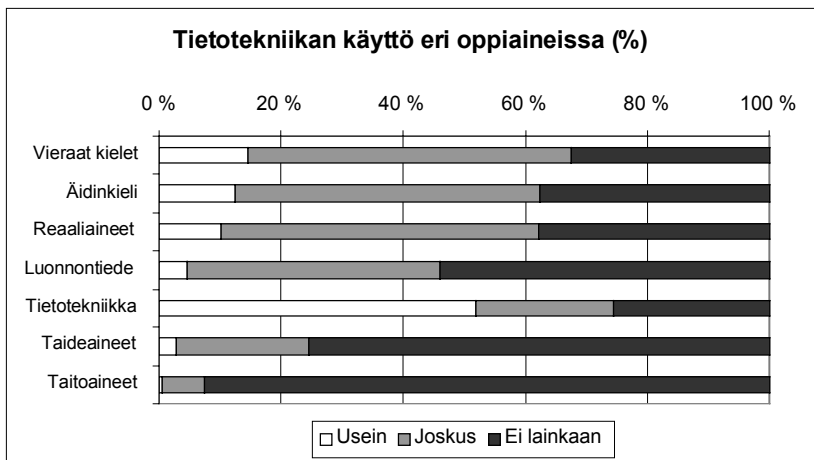
Merkille pantavaa on se, että huolimatta tietotekniikan harrastuskäyttöön liittyvistä eroista tytöistä yli 20 % käyttää tietotekniikkaa päivittäin; ala-asteella opiskelevista tytöistä yli 70 % ja lukiolaisista yli 50 % käyttää tietokonetta vähintään kerran viikossa. Kuva 3.29 osoittaa, että monet oppilaita käyttävät tietokonetta useamman tunnin päivässä. Pieni joukko oppilaita (n=11) ilmoitti käyttävänsä tietokonetta yli kuusi tuntia päivässä.



Kuva 3.29. Tietokoneen keskimääräisen päivittäisen käyttöajan jakautuminen oppilaiden iän ja sukupuolen suhteen

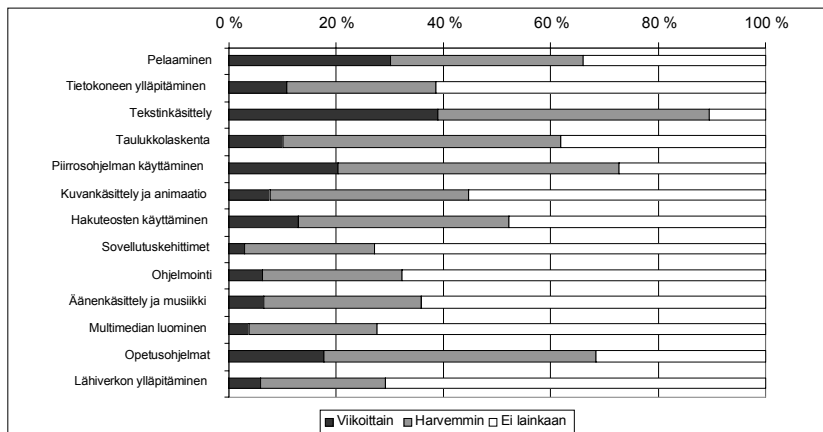
Kuvassa 3.30 tarkastellaan tietotekniikan käytön intensiteettiä eri oppiaineissa — mukaan lukien tietotekniikka. Kuvasta voidaan päätellä, että tietotekniikkaa käytetään toistaiseksi suhteellisen vähän muihin oppiaineisiin integroituneena päivittäisenä työvälineenä. Näin siitäkkin huolimatta, että tähän kyselyyn vastajiksi valikoitiin nimenomaan sellaisia oppilaita, jotka käyttävät tietotekniikkaa mahdollisimman monipuolisesti opiskelussaan, myös muuten kuin tietotekniikka-oppiaineen puitteissa. Tietotekniikan opetus näyttää suhteellisesti vastaavan kaikkien muiden oppiaineiden yhteenlaskettua osuutta silloin, kun

tarkastellaan ”usein” tapahtuvaa käyttöä. Tässä aineistossa yli 60 % oppilaista kuitenkin käyttää tietotekniikkaa silloin tällöin vieraiden kielten, äidinkielen tai reaaliaineiden opiskelussa.



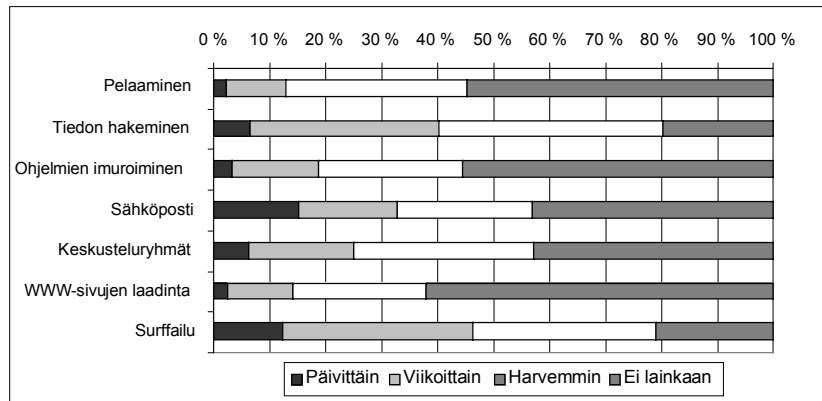
Kuva 3.30. Tietotekniikan käyttö eri oppiaineissa

Lomakkeessa selvitettiin tietotekniikan koulukäytön jakautumista erilaisten tietotekniikan sovellusalueiden kesken (kuva 3.31). Kuvasta voidaan päätellä, että tekstinkäsittely sekä piirros- ja opetusohjelmat ovat pelaamisen ohella useimmin käytettyjä tietotekniikan sovelluksia. Sen sijaan sovelluskehittimien käyttäminen tai ohjelmointi on vielä varsin harvinaista kyselyyn vastanneissa kouluissa.



Kuva 3.31. Tietotekniikan koulukäytön jakautuminen eri sovellusalueisiin

Tutkimuksessa analysoitiin lisäksi tietoverkkojen koulukäytön kohteita (kuva 3.32). Hieman alle 20 % oppilaista käyttää sähköpostia päivittäin, noin 35 % oppilaista viikoittain. Myös verkossa surffaileminen ja tiedon hakeminen verkosta ovat suhteellisen yleisiä tietoverkkojen käyttötapoja, noin 40 % kyselyyn vastanneista oppilaista osallistuu näihin toimintoihin vähintään kerran viikossa.



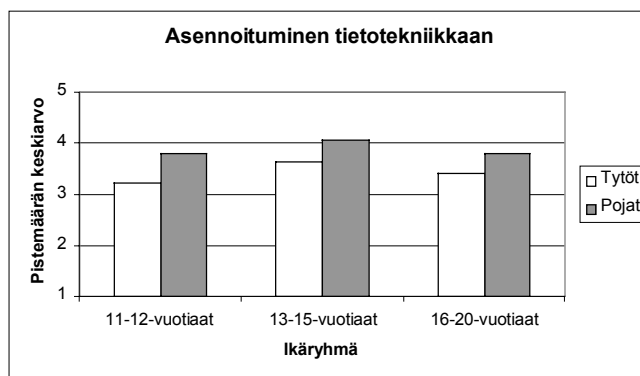
Kuva 3.32. Tietoverkkojen koulukäytön kohteet

## Asennoituminen tietotekniikan käyttöön

Tarkasteltaessa faktorianalyysin tuloksia esitettiin edellä, että sukupuoleen liittyneet erot tietotekniikasta innostumisessa olivat merkittäviä, mutta oleellisesti tietotekniikan osaamiseen liittyneitä eroja pienempiä. Seuraavassa tarkastellaan vastaajien sukupuoleen ja ikään liittyneitä eroja faktori 1:n (innostuminen tietotekniikasta) taustalla olevissa summamuuttujissa. Koska sukupuolten väliset erot olivat suhteellisen muuttumattomia mittarista toiseen, tarkasteltavaa ilmiötä pyritään seuraavassa havainnollistamaan tarkastelemalla joidenkin yksittäisten muuttujien jakautumia ryhmien välisten keskiarvojen tarkastelun rinnalla.

Asennoituminen tietotekniikkaan –summamuuttujan tarkastelu osoitti odotusten mukaisesti että, pojat ( $M=39$ ,  $SD=8.2$ ) asennoituvat tyttöjä ( $M=3.4$ ,  $SD=7.7$ ) positiivisemmin tietotekniikkaan ( $F(1,484)=38.8$ ,  $p>.000$ ) (kuva 3.33).

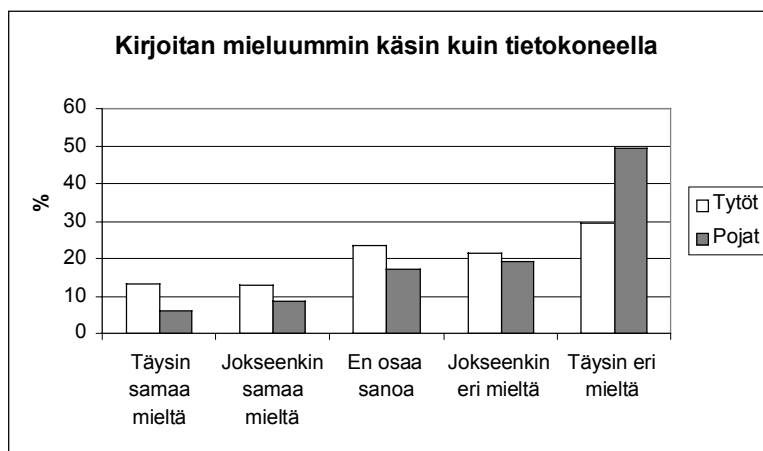
Vastaajien iällä oli vaikutusta tietotekniikkaan asennoitumiseen siten, että yläasteen oppilaat suhtautuivat tietotekniikkaan jonkin verran myönteisemmin kuin ala-asteen tai lukion oppilaat ( $F(2,484)=7.4$ ,  $p<.001$ ). Huomattavasta sukupuolten välisestä erosta huolimatta voidaan todeta, että vain hyvin pieni osa oppilaista suhtautui tietotekniikkaan varauksellisesti. Esimerkiksi ainoastaan 22 oppilasta oli täysin eri mieltä väitteestä, että ”Tietokoneilla tulee olemaan ihmisen elämässä tärkeä merkitys”. Tosin 1/4 ala- ja yläasteen ja 1/3 lukion tyttöoppilasta yhtyi väitteeseen ”En ymmärrä ihmisiä, joka päivittäin istuvat tietokoneen ääressä tuntikausia”.



Kuva 3.33. Asennoituminen tietotekniikkaan -summamuuttujan keskimääräisten pistemäärien suhde vastaajien ikään ja sukupuoleen

Eräs tekijä, joka ilmentää oppilaan suhtautumista tietotekniikkaan, on se, miten oppilas suhtautuu tietotekniikkaan työvälineenä, esimerkiksi kirjoittaako tai piirtääkö hän mieluummin käsin kuin tietokoneella. Tietotekniikkaa vierastetaan toisinaan sen takia, että se vieroittaa kädentaidoista ja henkilökohtaisesta kosketuksesta toiseen ihmiseen. Toisaalta tiedetään, että tietotekniikan avulla sekä kirjoittamisen että kuvallisen ilmaisun taidot voivat saada aivan uusia ulottuvuuksia – vaikka eivät korvaakaan perinteisiä käytäntöjä.

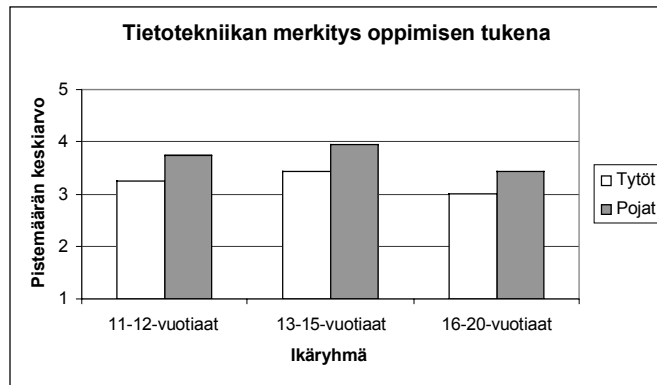
Oppilaita pyydettiin esimerkiksi arvioimaan, kirjoittavatko he mieluummin käsin kuin tietokoneella (kuva 334). Tämän osalta voidaan todeta, että vain noin 10 % (n=47) vastaajista oli täysin samaa mieltä väitteen kanssa ja jopa 40 % (n=199) täysin ja 20 % (n=100) osittain eri mieltä. Vaikka aineiston tarkastelu osoitti, että jokaisen ikäluokan pojat arvostivat tietotekniikkaa työvälineenä tyttöjä olennaisesti enemmän, niin vain pieni osa tytöistä suhtautui negatiivisesti tietotekniikkaan työvälineenä.



Kuva 334. Vastaajien suhtautuminen tekstinkäsittelyyn

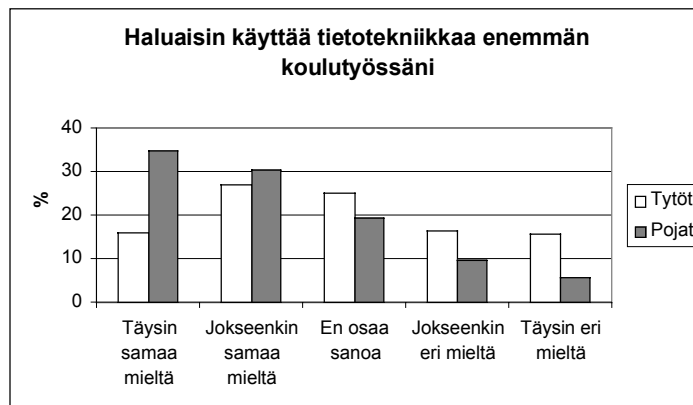
Oppilaita pyydettiin myös arvioimaan tietotekniikkaa oppimisen kannalta: parantaako tietotekniikka heidän mielestään oppimistuloksia ja rohkaiseeko se heitä opiskelemaan ahkerammin. Analyysin tulos on esitetty kuvassa 335. Kuvasta voidaan päätellä, että pojat ( $M=3.7$ ,  $SD=.94$ ) arvostivat tietotekniikan oppimisvaikutusta selvästi enemmän kuin tytöt ( $M=3.2$ ,  $SD=.92$ ) ( $F(1,493)=34.8$ ,  $p<.000$ ). Esimerkiksi pyydetessä oppilaita arvioimaan väitettä ”Olen koulutyöstäni paljon innostuneempi saadessani käyttää tietotekniikkaa” havaittiin, että noin 60 % (n=156) poikia ja 30 % tytöistä (n=71) oli väitteestä täysin tai jokseenkin yhtä mieltä.

Kuvasta 335 havaitaan myös, että yläasteen ( $M=3.7$ ,  $SD=.94$ ) ja ala-asteen ( $M=3.5$ ,  $SD=1.0$ ) oppilaat sekä tyttöjen että poikien ryhmässä arvioivat tietotekniikan lisäävän opiskelunsa tehokkuutta olennaisesti voimakkaammin kuin lukiolaiset ( $M=3.2$ ,  $SD=.91$ ) ( $F(2,493)=11.0$ ,  $p<.000$ ).



Kuva 3.35. Tietotekniikan merkitys oppimisen tukena -summamuuttujan pistemäärien keskiarvojen suhde vastaajien ikään ja sukupuoleen

Oppilaiden tietotekniikan käyttöhalukkuus -summamuuttujan keskiarvojen tarkastelu vastaajien iän ja sukupuolen suhteen tuotti edellisiä osioita vastaavan tuloksen: pojat korostivat tietotekniikan käyttötarvettaan tyttöjä enemmän. Poikien osalta ikäryhmien välillä ei ollut suuri eroja, sen sijaan lukion tyttöoppilaat korostivat tietotekniikan opiskelukäytön tarvetta vähemmän kuin yläasteen tytöt. Kuvassa 336 on esitetty sukupuolen funktiona oppilaiden vastausten jakauma suhteessa väittämään, jonka mukaan tietotekniikkaa tulisi käyttää enemmän koulutyössä.



Kuva 3.36. Halukkuus käyttää tietotekniikkaa koulutyössä suhteessa vastaajien sukupuoleen

Kuvasta 3.36 voidaan havaita, että pääosa oppilaista haluaisi käyttää tietotekniikkaa enemmän koulutyönsä tukena. Vaikka pojat korostivat tietotekniikan käyttötarvetta tyttöjä enemmän, on merkille pantavaa se, että lähes puolet tytöistä oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteestä.

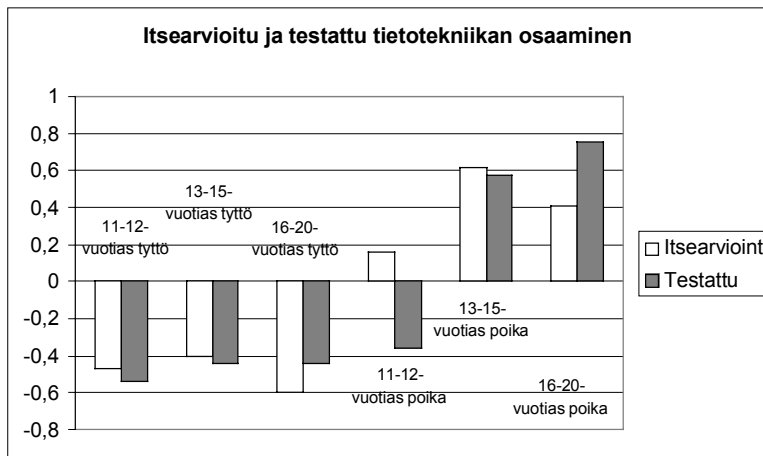
## Tietotekniikan osaaminen

Kuten edellä esitettiin, oppilaiden tietotekniikan asiantuntemusta mitattiin pyytämällä heitä arvioimaan sitä, kuinka he hallitsevat joitakin keskeisiä tietotekniikan osa-alueita. Näiden osa-alueiden ylitse lasketun summamuuttujan suhteen on kuvassa 337 esitetty tietotekniikan osaamisen normalisoitu jakauma vastaajien iän ja sukupuolen funktiona. Koska osaamisen tason

määrittely nojautui oppilaiden itsearviointiin, kyselylomake sisälsi oppilaiden todellisen osaamisen arvioimiseksi osion, joka mittasi oppilaiden tietoa eräistä keskeisistä tietotekniikan käsitteistä (esim. käyttöjärjestelmät, tietokoneen muisti, tiedostomuodot). Vastaukset pisteytettiin siten, että oikeasta vastauksesta sai +1, väärästä vastauksesta -1 ja en tiedä -vastauksesta 0 pistettä. Kuvassa 337 on esitetty sekä oppilaiden itsearvioiman että edellä kuvatulla tavalla testatun tietotekniikan osaamisen normalisoidut pistemäärät.

Kuvasta voidaan päätellä, että odotusten mukaisesti poikien ( $M=.44$ ,  $SD=1.0$ ) itsearvioitu tietotekniikan osaaminen on oleellisesti tyttöjen ( $M=-.51$ ,  $SD=.71$ ) osaamista korkeampi ( $F(1,476)=110.1$ ,  $p<.000$ ). Oppilaiden iällä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkittävää yhteyttä tietotekniikan osaamiseen.

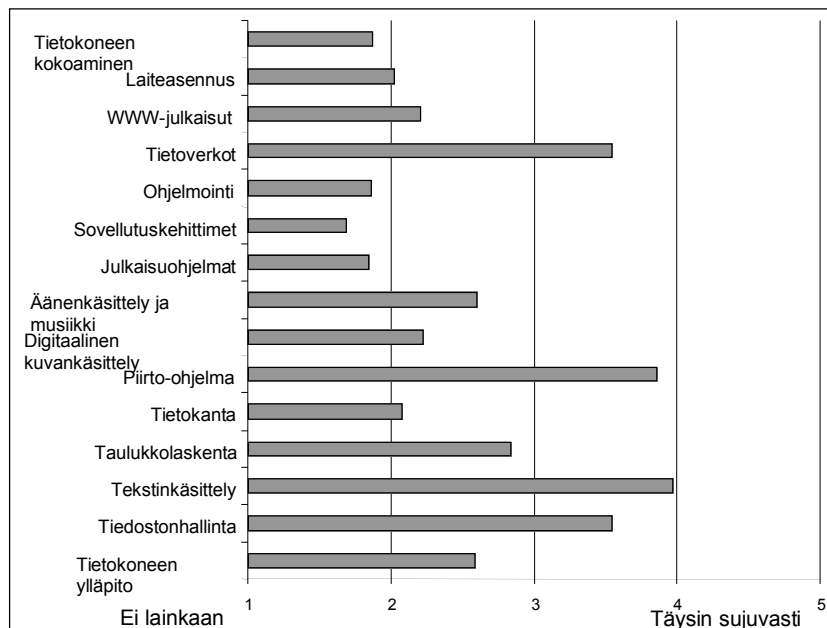
Kuvasta 337 havaitaan, että 11–12-vuotiaiden poikien arviot omasta osaamisestaan olivat todellisuutta positiivisemmat. Nuorimpien tyttöjen arviot puolestaan vastasivat varsin hyvin todellisuutta. 16–20-vuotiaiden poikien ja tyttöjen arviot omasta osaamisestaan olivat puolestaan jonkin verran heidän todellista osaamistaan alhaisemmat. On kuitenkin huomattava, että todellisen osaamisen testi ei kohdistunut kaikkiin tietotekniikan osa-alueisiin, ainoastaan joihinkin keskeisiin käsitteisiin. Analyysin voidaan kuitenkin arvioida antavan karkean yleiskuvan oppilaiden itsearvioinnin luotettavuudesta.



Kuva 3.37. Itsearvioidun ja testatun tietotekniikan osaamisen suhde vastaajien ikään ja sukupuoleen

Kuvassa 3.38 on puolestaan esitetty vastaajien arviot tietotekniikan eri alojen hallinnasta. Kuvasta voidaan päätellä, että tekstinkäsittely, piirrosohjelmat, tietoverkot ja tiedostonhallinta ovat oppilaiden arvioiden mukaan parhaiten hallittuja. Sen sijaan sovelluskehittimet, julkaisuohjelmat tai ohjelmointi sekä tietokoneen kokoaminen ovat asioita, joita oppilaat hallitsevat suhteellisesti heikommin.





Kuva 3.38. Tietotekniikan eri osa-alueiden hallitseminen

### Asiantuntijan roolin omaksuminen

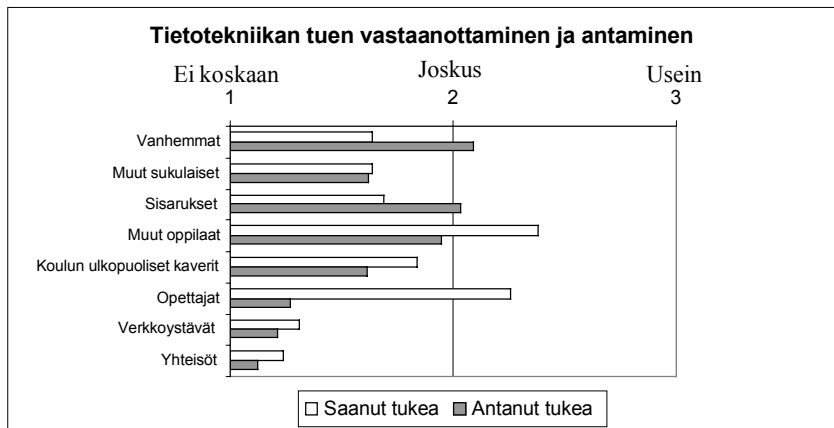
Oppilaiden tietoteknisen asiantuntijuuden luonteen selvittämiseksi ja jakautuneen asiantuntijuuden käytäntöjen merkityksen arvioimiseksi tutkimuksessa selvitettiin, missä määrin oppilaat ovat omaksuneet tietotekniikan asiantuntijan roolia. Keskeisiä asiantuntijuuteen liittyviä piirteitä ovat toimiminen neuvonantajan ja tukihenkilön roolissa, verkostoituminen muiden alan harrastajien ja ammattilaisten kanssa, ongelmien yhteisöllinen ratkaiseminen sekä jatkuva haasteellisten ongelmien asettaminen. Seuraavassa tarkastellaan kyselyyn vastanneiden oppilaiden asiantuntijuuden eri ilmenemismuotoja.

Asiantuntijuuden eräänä tunnuspiirteenä on se, että yksilöltä kysytään neuvoa sellaisten ongelmien ratkaisemisessa, joita muut yhteisön jäsenet eivät pysty ilman apua ratkaisemaan. Yksilö saattaa saavuttaa omassa yhteisössään asiantuntijan aseman, vaikka hänen taitonsa verrattuna alan ammattilaisiin olisivat hyvin rajalliset. Siten asiantuntijuutta voidaan pitää suhteellisena ilmiönä. Asiantuntijan rooliin liittyy keskeisesti neuvojen antaminen ja muiden ihmisten tukeminen kyseiseen tiedonalaan liittyvien taitojen hankinnassa. Sen arvioimiseksi, kuinka vahvasti oppilaat toimivat tietotekniikan asiantuntijan roolissa, tutkimuksessa analysoitiin oppilaiden vastaanottaman ja antaman tuen suhdetta (kuva 3.39).

Kuvasta voidaan päätellä, että tässä aineistossa opettajilla on keskeinen rooli oppilaiden tietotekniikan taitojen kehityksen ohjaamisessa; kokonaisuutena oppilaat saavat paljon enemmän tukea opettajilta kuin antavat sitä. Kuitenkin 17 oppilasta, joukossaan yksi tyttö, antaa opettajille neuvoja tietotekniikkaan liittyvissä asioissa vähintään kerran viikossa. Siten oppilaiden toimiminen opettajien tietotekniikan tutoreina on ainakin alkava, joskaan ei kovin laajalle levinnyt käytäntö (ks. Hakkarainen et al., 1998). Merkittävää tietotekniikan tukea tarjoavat myös oppilaan omat luokka- ja muut koulutoverit.

Noin 32 % (n=85) pojista ja 14 % (n=14) tytöistä ko ki olevansa jollakin tietotekniikan osa-alueella asiantuntevampi kuin luokkatoverinsa. Tämä ei

oleellisesti vaihdellut ikäryhmän mukaan. 28,1 % (n=76) pojista ja 9,3 % (n=13) tytöistä kertoo, että heiltä kysytään neuvoa tietotekniikkaan liittyvissä asioissa joko päivittäin tai vähintään kerran viikossa. Hyvin yleistä on myös, että oppilaat antavat tietotekniikan tukea vanhemmilleen ja omille sisaruksilleen eli toimivat perheessään eräänlaisina asiantuntijoina.



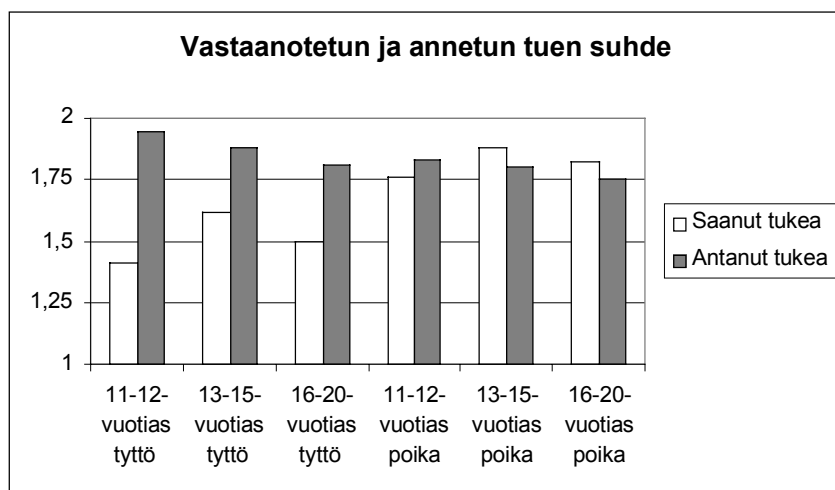
Kuva 3.39. Tietotekniikan tuen vastaanottamisen ja antamisen keskiarvot

Kun tarkasteltiin vastaanotetun ja annetun tuen suhdetta oppilaiden ikään ja sukupuoleen, havaittiin, että tytöt arvioivat vastaanottaneensa oleellisesti vähemmän tukea kuin pojat ( $F(1,494)=59.9, p<.000$ ) (kuva 3.40). Vastaanotetun tuen arvioitu määrä oli myös yhteydessä ikään ( $F(2,494)=5.46, p<.004$ ) siten, että vanhemmat oppilaat arvioivat vastaanottaneensa tukea vähemmän kuin nuoremmat. Tämä ikään liittynyt vaikutus ei kuitenkaan ollut lainkaan niin voimakas kuin sukupuolten välinen ero. Merkille pantavaa oli myös se, että tytöt arvioivat antaneensa tietotekniikan tukea jonkin verran enemmän kuin pojat ( $F(1,485)=77, p<.006$ ), vaikka heidän vastaanottamansa tuki oli oleellisesti alhaisemmalla tasolla.

Poikien korkeampi tietotekniikan osaaminen on mitä todennäköisimmin syntynyt sitä kautta, että heillä on ollut mahdollista saada tietotekniikan intensiivistä käyttäjätukea sitä tarvitessaan. Toisaalta on mahdollista, että oppiessaan tietotekniikan taitoja tytöt ovat taipuvaisia niitä jakamaan ja heillä on muistissaan tilanteita, joissa he ovat voineet taitojaan välittää. Eräänä ilmiön selityksenä voisi olla se, että tytöt saattavat myös kokea, ettei heille anneta riittävästi tietotekniikan käytön ohjausta, ja arvioivat sen takia vastaanottamansa tuen alhaisemmaksi kuin pojat. Tämän selityksen kanssa on kuitenkin ristiriidassa se, että asiaa erikseen lomakkeessa selvitettyä tytöt ( $M=3.49, SD=1.2$ ) olivat tyytyväisempiä koulussa annetun tietotekniikan ohjauksen riittävyyteen kuin pojat ( $M=3.07, SD=1.2$ ) ( $t(498)=3.8, p<.000$ ).

Oppilaiden tietotekniikan asiantuntijuuden kannalta merkille pantavaa on se, että 10 % (n=27) pojista ja 4,2 % (n=10) tytöistä toimii päivittäin tai viikoittain tietotekniikan ylläpitotehtävissä kouluissaan. Lisäksi 17,5 % (n=88) oppilaista, joista 21 tyttöä, kertoi tekevänsä koulun ulkopuolisia tietotekniikan töitä viikoittain. Yhteensä 54 oppilasta (3 tyttöä) on saanut rahallista korvausta sukulaisilta tai muilta aikuisilta heidän autettuaan tietotekniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisussa. Lisäksi noin 32 % (n=86) pojista ja 7 % (n=16) tytöistä oli täysin tai jokseenkin varmasti suunnitellut pyrkivänsä johonkin tietotekniikan ammattiin.

Asiantuntijuus kehittyi oppimisyhteisössä. Aineiston tarkastelu osoitti, että huomattava osa oppilaista koki tietotekniikan nimenomaan yhteisöllisen oppimisen välineeksi. 60 % (n=306) oppilaista esitti, että tietotekniikkaa on paljon hauskempaa käyttää yhdessä muiden kanssa kuin yksin. Lisäksi 40 % (n=199) heistä oli sitä mieltä, että parempia oppimistuloksia saadaan silloin, kun tietotekniikkaa käytetään yhdessä. Tämä yhteisöllisyyden korostus ei ollut yhteydessä oppilaiden sukupuoleen ja oli vain heikossa yhteydessä heidän ikäänsä: peruskoulun oppilaat korostivat tietotekniikan käytön yhteisöllisyyttä jonkin verran lukiolaisia enemmän. Lisäksi havaittiin, että oppilaat korostivat tietotekniikan käytön yhteisöllisyyttä sitä enemmän, mitä parempi oli heidän tietotekniikan osaamisensa. Tämä analyysi toteutettiin jakamalla oppilaat tietotekniikan osaamisen suhteen kolmeen ryhmään (alhainen osaaminen, n=183; keskitasoinen osaaminen, n=181; ja korkea osaaminen, n=107) ryhmitelyanalyysia soveltaen. Oppimisen yhteisöllisyyden summamuuttujan pistemäärän keskiarvo oli 2,9 (SD=.68) alhaisen, 3,3 (SD=.62) keskitasoisen ja 3,6 (SD=.76) korkean osaamisen ryhmissä ( $F(1,461)=25,0$ ,  $p<.000$ ). Siten kyselyyn vastanneiden oppilaiden käsitykset eivät selvästikään tukeneet käsitystä, jonka mukaan tietotekniikka olisi ennen kaikkea yksilöllinen työväline, joka uhkaa eristää ihmiset toisistaan.



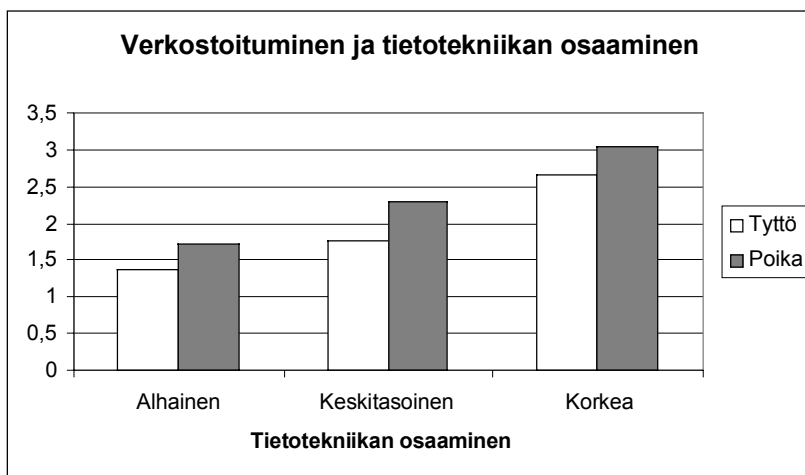
Kuva 3.40. Tietotekniikan vastaanotetun ja annetun tuen summapistemäärän keskiarvojen suhde oppilaiden ikään ja sukupuoleen

Asiantuntijuuden kehittymisen kannalta hyvin tärkeää on toimia yhteydessä asiantuntijakulttuuriin. Kuten faktorianalyysin tulosten käsittelyn yhteydessä mainittiin, tietotekniikkaan liittyvä ja sen tukema verkostoituminen oli aineistossa tyypillistä ennen kaikkea tietotekniikkaa hyvin hallitseville oppilaille. Kuvassa 3.41 on esitetty verkostoitumisen summapistemäärän suhde tietotekniikan osaamiseen ja oppilaiden sukupuoleen. Kuvasta voidaan havaita, että verkostoitumisen summapistemäärä kasvaa tasaisesti oppilaiden tietotekniikan osaamisen kasvaessa ( $F(2,460)=49,5$ ,  $p<.000$ ). Poikien verkostoituminen on samalla myös jokaisella tasolla tyttöjen verkostoitumista voimakkaampaa ( $F(1,460)=15,4$ ,  $p<.000$ ).

Oppilaita pyydettiin arvioimaan, kuinka moneen henkilöön he ovat keskimäärin yhteydessä tietoverkon välityksellä viikon aikana. Aineiston analyysi osoitti, että 8,8 % (n=44) oppilaista on yhteydessä yli 16 henkilöön ja

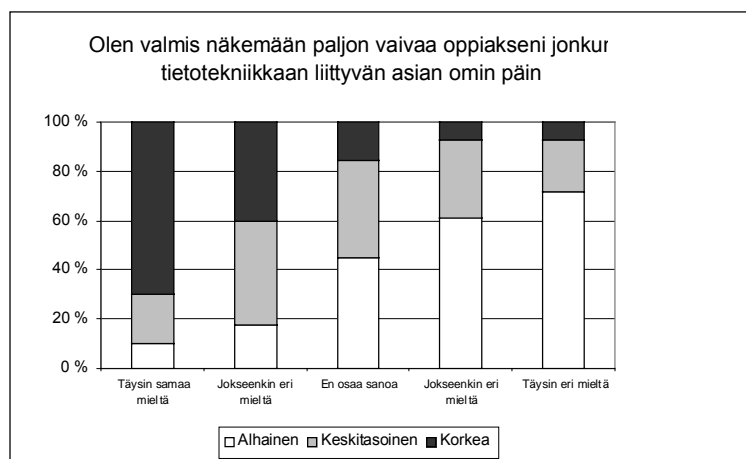
11,5 % (n=57) 5–16 henkilöön viikoittain. Lisäksi selvisi, että noin 40 oppilasta on vähintään kerran viikossa yhteydessä tietotekniikan ammattilaisiin.

Tärkeänä adaptiivisen asiantuntijuuden piirteenä on pyrkimys toimia oman suorituskäytönsä ääriarvoilla ja ottaa jatkuvasti vastaan haasteellisia ongelmia – eli sitoutua progressiivisen ongelmanratkaisun prosessiin (Bereiter & Scardamalia, 1993). Progressiiviseen ongelmanratkaisuun liittyneen summa-  
muuttujan tarkastelu osoitti odotusten mukaisesti, että oppilaat, joilla on korkea tietotekniikan osaamisen taso, suuntautuivat progressiiviseen ongelmanratkaisuun paljon voimakkaammin ( $M=4.0$ ,  $SD=.68$ ) kuin oppilaat, joiden osaaminen oli keskitasoa ( $M=3.3$ ,  $SD=.68$ ) tai alhainen ( $M=2.7$ ,  $SD=.73$ ). Oppilaiden ikä tai sukupuoli ei ollut yhteydessä progressiivisen ongelmanratkaisun summapistemäärään.



Kuva 3.41. Verkostoitumisen summapistemäärän keskiarvojen suhde tietotekniikan osaamiseen ja sukupuoleen

Kuvassa 3.42 on esitetty tietotekniikan osaamisen funktiona oppilaiden vastausten jakautuminen suhteessa väittämään, miten paljon oppilaat olivat valmiita ponnistelemaan oppiakseen uuden tietokoneohjelman. Kuvasta voidaan päätellä, että ne oppilaat, jotka ovat hankkineet tietotekniikan asiantuntijuuden, ovat tavattoman voimakkaasti suuntautuneet omalla alallaan progressiiviseen ongelmanratkaisuun eivätkä epäröi sitoutua paljon kognitiivista työtä vaativaan uuden opiskeluun.



Kuva 3.42. Halukkuus progressiiviseen ongelmanratkaisuun

Kuten aikaisemmin todettiin, progressiivinen ongelmanratkaisu latautui eri faktorille kuin tietotekniikan osaaminen. Tästä voidaan päätellä, että myös sellaiset oppilaat, jotka eivät hallitse tietotekniikkaa syvällisesti, ovat valmiita ottamaan vastaan haasteita oppiakseen tietotekniikkaa. Tällaisen kognitiivisen sitoutumisen syntymisellä saattaa olla oppilaan koko koulunkäynnin kannalta tärkeä merkitys.

## Tarkastelu

Tutkimustuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että ne perustuivat oppilaiden itsearviointeihin eivätkä anna välttämättä täysin luotettavaa kuvaa oppilaiden todellisesta osaamisesta. Analyysi kuitenkin osoitti, että ainoastaan 11–12-vuotiailla pojilla oli taipumus yliarvioida omaa suoritustasoaan. Vaikka tietotekniikan osaamisen arviointia ei voida pitää täysin luotettavana mm. sen takia, että osaamistason kasvaessa yksilö alkaa arvioida omaa osaamistaan ankarammin kriteerein, voidaan arvioida testin antavan tietotekniikkaan suhtautumisen osalta melko luotettavia tuloksia. Tutkimustuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että käytetyn aineiston keruutavan vuoksi vastaajat ovat valikoituneet sellaisista kouluista ja oppilasryhmistä, joissa käytetään tietotekniikkaa tavanomaista aktiivisemmin.

Tasa-arvon näkökulmasta on merkittävää, että tietotekniikasta innostumisen yhteydessä sukupuolten välinen ero ei ollut yhtä merkittävä kuin tietotekniikan osaamiseen liittyvä ero. Tytöt ja varsinkin nuorempia ikäluokkia edustaneet tytöt suhtautuivat tietotekniikkaan ja sen käyttöön koulutyön välineenä positiivisesti. Tieto- ja viestintätieteiden luomien oppimista tukevien uusien resurssien saaminen heidän käyttöönsä edellyttää todennäköisesti sitä, että tietotekniikan käyttö integroidaan muihin oppiaineisiin ja alistetaan kokonaan pedagogisille tavoitteille (Lipponen & Hakkarainen, 1997; Hakkarainen & Lipponen, 1998). Toistaiseksi nimittäin tietotekniikkaa käytetään varsin laajasti erillisenä oppiaineena eikä työvälineenä eri tiedonalojen opiskelussa.

Tutkimus osoitti edelleen, että suuri joukko oppilaita, useimmat heistä miespuolisia, hallitsee tietotekniikkaa varsin syvällisesti ja vastaa monenlaisista asiantuntijan tehtävistä, kuten koulun tietoteknisen laitteiston ylläpidosta ja muiden oppilaiden ohjaamisesta. Asiantuntijan roolin omaksumiseen liittyvä varsin vahvasti verkostoituminen — toimiminen yhteydessä muihin alan

harrastajiin tai ammattilaisiin. Koulun oppimistavoitteiden kannalta tällaisen asiantuntijuuden kehittyminen on erittäin positiivista, ja sillä saattaa olla merkittävä vaikutus myös muiden alojen (akateemisten) taitojen kehityksessä. Monet sellaiset oppilaat, jotka eivät ole varsinaisia asiantuntijoita, ovat valmiita ottamaan vastaan haasteellisia ongelmia. Tämä viittaa siihen, että tietotekniikan opetuskäytön välityksellä olisi mahdollista saada aikaisempaa suurempi joukko oppilaita asettamaan itselleen kunnianhimoisia oppimistavoitteita.

## Lähteet

- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1993) *Surpassing ourselves: an inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago, IL: Open Court.
- Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, A. & Campione, J. (1993) Distributed expertise in the classroom. In Salomon, G. (Ed.) *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*. (pp. 188—228) Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, A. L. & Campione, J. C. (1996) Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems. In L. Schauble. & R. Glaser (Eds.), *Innovations in learning: New environments for education* (pp. 289—325). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, J. S., Collins, A. & Duquid, P. (1989) Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32—42.
- Bruer, J. T. (1993) *Schools for thought A science of learning in the classroom*. Cambridge, MA: MIT.
- Ericsson, K. A. & Charness, N. (1994) Expert performance: its structure and acquisition. *American Psychologists*, 49, 725—47.
- Ericsson, K. A. & Lehmann, A. C. (painossa) Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology* 47 (1996).
- Hakkarainen, K. (1997a) Tieto- ja viestintätekniiikan psykologiset vaikutukset. *Opetus & Teknologia* 2/97.
- Hakkarainen, K. (1997b) Verkostoympäristöt ja kognitio. Teoksessa Erno Lehtinen (toim.) *Verkkopedagogiikka*. Edita.
- Hakkarainen, K. & Lipponen, L. (1998) Epistemology of inquiry and computer-supported collaborative learning. *Poster presented at the symposium titled "Multicultural Use of Knowledge Building Technology", Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, April 13—17, 1998*.
- Hakkarainen, K., Ilomäki, L., Lipponen, L. & Lehtinen, E. (1998) *Pedagoginen ajattelu ja tietotekninen osaaminen*. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A7: 1998.
- Hatano, G. & Inagaki, K. (1992) Desituating cognition through the construction of conceptual knowledge. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition. Ways of knowing and learning* (pp. 115—133). New York: Harvester.
- Lehtinen, E. (1997) Tietoyhteiskunnan haasteet ja mahdollisuudet oppimiselle: Johdatus verkkopedagogiikkaan. Teoksessa E. Lehtinen (toim.). *Verkkopedagogiikka* (s. 12—40). Helsinki: Edita.
- Lipponen, L. & Hakkarainen, K. (1997) Developing culture of inquiry in computer-supported collaborative learning. *Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 1997 (CSCL97) conference, University of Toronto, 10—14 December, 1997*.
- Lipponen, L., Hakkarainen, K., & Järvelä, S. (1998) *Tiedonmuodotus verkostopohjaisessa oppimisympäristössä — CSILE-projekti*. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A6: 1998.
- Norman, D. A. (1993) *Things that make us smart. Defending human attributes in the age of the machine*. New York: Addison-Wesley.

- Oatley, K. (1990) Distributed cognition. In H. Eysenck, A. Ellis, E. Hunt, & P. Johnson-Laird (eds.) *The Blackwell dictionary of cognitive psychology*. (pp. 102–107). Oxford: Blackwell Reference.
- Olson, D.R. & Bruner, J. S. (1996) Folk Psychology and Folk Pedagogy. Teoksessa D. R. Olson, D.R. & N. Torrance (toim.) *The Handbook of Education and Human Development. New Models of Learning, Teaching and Schooling*. Blackwell Publisher.
- Resnick, L. B., Levine, J. M. & Teasley, S. D. (1991) (Eds.) *Perspectives on socially shared cognition*. Learning Research and Developmental Center. University of Pittsburgh. Washington D.C.: American Psychological Association.
- Salomon, G. (1997) Novel constructivist learning environments and novel technologies: Some issues to be concerned with. *An invited key note address presented at the 8th conference of the European Association for Research on Learning and Instruction, Athens, August 1997*.
- Salomon, G. & Perkins, D. (painossa) Learning in wonderland. What do computers really offer education. To appear in S. Kerr (Ed.), *The 1996 NSSE handbook*.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994) Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 265–283.
- Scardamalia, M., Bereiter, C. & Lamon, M. (1994) The CSILE project: Trying to bring the classroom into world 3. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons; Integrating cognitive theory & classroom practice* (pp. 201–228). Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

## 4 KUNTATASON STRATEGIAT

---

Tässä luvussa tarkastellaan muutaman esimerkin avulla, miten kunnat ovat määritelleet strategioitaan tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytölle peruskouluissa ja lukioissa. Esimerkkeinä ovat Jyväskylä, Oulu, Helsinki ja Paltamo. Muut kuin Helsingin kuvaukset ovat täydellisempiä sisältäen myös teknisten ratkaisujen kuvaukset, kun taas Helsingin osalta kerrotaan laiteratkaisuista vain lyhyesti ja keskitytään opettajien koulutukseen ja muuhun tukitoimintaan. Luvussa 10 esitettävät taloustarkastelut sisältävät myös Jyväskylään, Ouluun ja Helsinkiin liittyvää tietoa ratkaisujen kustannusvaikutuksista.

### 4.1 Jyväskylän kaupunki tieto- ja viestintätekniiikan käytön tukijana

Päivi Häkkinen

#### **CygnNet-projektin toteutus**

Seuraavassa kuvataan Jyväskylän kaupungin koululaitoksen viime aikojen mittavinta hanketta eli CygnNet-kouluverkon rakentamista kaupungin 34 oppilaitokseen. CygnNet on ATM-pohjainen runkoverkko, joka mahdollistaa 1 600 työaseman verkottamisen. Lisäksi Jyväskylän kaupunki on ollut mukana rakentamassa Jyväskylän seudun aluetietoverkkoa yhdessä naapurikuntien, yliopiston, ammattikorkeakoulun ja koulutuskuntayhtymän kanssa vuonna 1997. CygnNet-projekti on edennyt seuraavien viiden päävaiheen kautta: 1) tilanteen kartoitus, 2) verkottaminen, 3) koulutuksen käynnistäminen, 4) laitteiden hankinta sekä 5) ylläpidon ja teknisen tuen ratkaiseminen. Tämä selvitys pohjautuu pääosin CygnNet-hanketta vetäneen projektipäällikön sekä useiden kaupungin koulujen opettajien ja rehtorien haastatteluihin. Lisäaineistona on käytetty projektipäälliköltä saatua kirjallista materiaalia.

#### **Kartoitus**

Vuonna 1995 Jyväskylän kaupungin koululaitoksessa käynnistettiin tieto- ja viestintätekniiikan kehittäminen CygnNet-projektin muodossa. Projektille nimettiin vetäjä ja johtoryhmä. Aluksi projektissa kartoitettiin Jyväskylän kaupungin koululaitoksen senhetkinen tilanne tieto- ja viestintätekniiikan (laitte-kanta, resurssit, koulutus jne.) käytön osalta. Tämän kartoituksen myötä ja Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelman tukemana käynnistettiin varsinaiset toimenpiteet, jotka keskittyivät lähinnä koulujen tietoteknisten resurssien, verkottumisen ja opettajien tietämyksen lisäämiseen.

#### **Verkottaminen**

Koulujen fyysisen verkottamisen osalta järjestettiin ensimmäisessä vaiheessa tarjouskilpailu, jonka kautta pyrittiin selvittämään, millä ehdoin ja kustan-



nuksin eri toimittajat olivat valmiita tarjoamaan erilaisia verkottamisvaihtoehtoja. Ratkaisuna päädyttiin koulutoimen liittämiseen osaksi kaupungin yleistä palvelusopimusta. Palvelusopimuksen lähtökohtana on se, että kunta omistaa vain sen omistamien kiinteistöjen sisällä olevia laitteita ja verkon osia. Näin ollen esimerkiksi koulujen väliset verkon osat (esim. valokaapelit) kuuluvat palvelusopimuksen piiriin.

Verkottamisen teknisistä vaihtoehdoista päädyttiin ATM-ratkaisuun. Verkottamisen valmistuttua Jyväskylän kaupungin alueella on ollut tekninen valmius liittää 1 600 työasemaa verkkoon. Näin ollen kaikkien 1 600 työaseman ollessa verkossa olisi joka 6. oppilaalla käytössään tietokone.

Verkottamisen yhteydessä kouluille annettiin tehtäväksi myös miettiä, miten ne haluavat edetä koulun sisäisen verkottamisen osalta. Tätä kannustettiin miettimään erityisesti niiden pedagogisten ratkaisujen valossa, joita kukin koulu pyrkii jatkossa edistämään. Sisäisten verkkojen osalta voitiin kouluilta löytää kolmentyyppisiä ratkaisuja: 1) erillinen tietokoneluokka, 2) tietokoneiden hajauttaminen luokkiin sekä 3) edellisten yhdistelmä. Lukiot ja yläasteet päätyivät enemmän keskitettyihin tietokoneluokkiin, kun taas ala-asteilla kaksi muuta vaihtoehtoa olivat yleisempiä.

### **Opettajien koulutuksen käynnistäminen**

Verkottamispäätösten yhteydessä tehtiin myös suunnitelma henkilöstön koulutustason kohottamiseksi. Opettajien tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvää koulutusta on tämän jälkeen toteutettu kaupungin yleisen koulutusohjelman mukaisesti. Aluksi koulutus oli lähinnä ohjelmallista täsmäkoulutusta, myöhemmin myös pedagoginen koulutus sai enemmän painoarvoa. Vuoden 1997 aikana koulutettiin sata opettajaa viiden opintoviikon laajuisella Tieto-Suomi-täydennyskoulutuksella. Lisäksi suunnitteilla on jatkuvan koulutuksen järjestelmän käynnistäminen, jossa vuodessa annetaan henkilöstölle tuhat tuntia koulutusta. Yhtenä osana jatkuvaa koulutusta on koulujen sisäinen koulutus, jota antavat kokeneemmat ja kouluttautuneemmat opettajat, sekä tämän toiminnan kytkeminen kouluttajien opetusvelvollisuuteen.

Verkon ylläpitoon liittyen Jyväskylän kaupungissa käynnistettiin keväällä 1997 Tietohallintotoimiston ja koulutoimen kanssa koulujen mikro- ja verkkovastaavien opettajien koulutus. Lisäksi käynnissä on ollut koulutoimen hallinto-ohjelman (Primus/Starsoft) laajamittainen koulutus läpi koko hallinnon. Omien opetustilanteiden synnyttämien haasteiden takia monia opettajia on myös hakeutunut omatoimisesti jatko-opintoihin.

### **Laitteiden hankintastrategia**

Laitteiden hankintaa varten Jyväskylän kaupungissa valmisteltiin koulutoimen ja kaupungin tietohallinnon yhteistyönä hankintaohjelma. Suunnitelmassa on mm. laskettu, että vuoteen 2002 mennessä on saavutettavissa koulutoimen maksimaalinen ”kylästymispiste” eli noin 2 400 työasemaa. Saman suunnitelman mukaisesti verkkojen tueksi päätettiin hankkia palvelimia ja oheislaitteita (kirjoittimet, skannerit yms.) sekä ATM-verkossa toimivia videoneuvottelulaitteita. Laitteiden hankinta ja lisäys suunniteltiin jatkossa tapahtuvan ns. vaihtovuokrausjärjestelmän kautta. Tällä hetkellä (keväällä 1998) Jyväskylän kaupungissa on päästy tilanteeseen, jossa kouluilla on tietokoneita yhteensä 675, mikä merkitsee yhtä laitetta kutakin 14 oppilasta kohden. Valtakunnallinen

tavoitetaso vuonna 2002 on asetettu yhteen laitteeseen kutakin 10 oppilasta kohden.

### **Tekninen tuki ja ylläpito**

Yksi suurimmista tämänhetkisistä haasteista CygnNet-projektissa on teknisen tuen ja ylläpidon järjestäminen. Asian viemiseksi eteenpäin projektissa perustettiin tukityöryhmä, joka koostui koulujen tietotekniikkavastaavista. Mukana tukityöryhmän toiminnassa oli myös kaupungin tietohallintotoimisto. Toistaiseksi työehtosopimuksissa on kirjattu 1–2 viikkotuntia tietotekniikkavastaavien työskentelyä varten. CygnNet-hankkeen toimesta on ammattijärjestön kautta kuitenkin tehty esitys, että valtakunnallisessa virka- ja työehtosopimuksessa tulisi huomioida se, että uuden tieto- ja viestintätekniiikan yleistyessä vanhat sopimukset eivät kata kaikkea sitä työmäärää, mitä tämä järjestelmä tarvitsee.

### **Opetussuunnitelmalliset ratkaisut ja kehittämishankkeet**

Jyväskylän kaupungin kaikilla kouluilla on oma opetussuunnitelma, joissa tietotekniikka on yhtenä toiminnallisena elementtinä. Jyväskylän kaupungin kouluilla on käytössä vaihteleva määrä aikaresursseja tietotekniikan opetukseen. Tietotekniikka on yhä monilla kouluilla erillinen oppiaine, jota ei ole integroitu muuhun opetukseen. Kaupungista löytyy kuitenkin myös kouluja, joissa on tieto- ja viestintätekniiikan pedagogisiin käyttötapoihin liittyvää kehitystyötä (ks. kohta **Kehittämishankkeet**). Osalla kouluista on ollut pitkään kestäneitä kokeiluja, jotka ovat liittyneet tieto- ja viestintätekniiikkaan opetuksessa, kun taas osa kouluista on vielä alkutaipaleella.

Kaupungin kouluissa ja hallinnossa on meneillään lukuisa joukko erilaisia tieto- ja viestintätekniiikkaa hyödyntäviä hankkeita ja sovelluksia. Hankkeissa on mukana myös yrityksiä, ulkomaisia yhteistyökumppaneita ja tutkijoita.

## **Arviointia järjestelmätasolla**

### **Sitoutuminen kehittämistoimintaan**

Jyväskylän kaupungin CygnNet-hankkeen yhtenä toteutumisedellytyksenä voidaan pitää kaupungin hallinnon myötämielisyyttä hanketta kohtaan. CygnNet-hanke on nähty osana laajempaa tavoitetta rakentaa Jyväskylästä informaatioteknologian keskus, jossa myös koulujen rooli erityisesti tulevaisuuden toimijoiden kasvattajana nähdään merkittävänä. Hankkeen resursoinnin kannalta merkittävää onkin ollut päättäjien usko hankkeeseen. Jyväskylän koulutoimen teknisen verkottamisen yhteydessä on luotu toimivaa yhteistyötä myös naapurikuntien, yliopiston, ammattikorkeakoulun ja koulutuksen kuntayhtymän kesken. CygnNet-hanke on nähty myös olennaisena osana Keski-Suomen seutukuntien verkostoitumista ja tietotekniikan opetuskäyttöä edistävää Pedanet-hanketta. Pääpiirteissään myönteinen suhtautuminen sitoutumisessa CygnNet-hankkeeseen ei kuitenkaan sulje pois sitä tosiseikkaa, että päättäjienkin joukosta löytyy aina myös niitä, jotka eivät näe hanketta merkittävänä ja tulevaisuusajattelua edistävänä. Lievää muutosvastarintaa, epäluuloja ja pelkoja on esiintynyt myös monien opettajien taholta. Seuraavassa lainauksessa on CygnNet-hankkeen vetäjän kuvaus siitä, miksi on tärkeää käyttää jopa lievää ”pakottamista” tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön edistämiseksi.

*”Ollaan täällä sitä varten, että lapsia valmistetaan sitä hetkeä varten kun ne täältä koulusta lähtee. Täytyy muistaa, millaiseen maailmaan olemme näitä lapsia kouluttamassa. Se on varmasti erilainen kuin se, mihin itse olemme kasvaneet tai missä me nyt ollaan. Kukaan näistä lapsista ja nuorista ei tule selviämään työelämästä ilman että tarvitsisi olla näihin tietokoneihin koskematta. Ja sen takia niidenkin opettajien jotka tätä vastustaa on hyväksyttävä se tosiseikka, että ei me voida kasvattaa näitä lapsia pelkästään niiden heidän arvojensa pohjalta vaan on hyväksyttävä myös nämä tulevaisuusarvot. Koulujen ja opettajien on siis ymmärrettävä tämä tulevaisuusajattelu.”*

### **Verkottamiseen ja laitteistoihin liittyviä ongelmia**

Koulujen verkottamisen alkutaipaleella Jyväskylän kaupungissa kohdattiin monia teknisiä ongelmia. Yksi yllättävimmistä liittyi koulukiinteistöjen sähkötekniisiin ratkaisuihin ja niistä aiheutuneisiin kustannuksiin. Tietoliikennekaapelointeja suunniteltaessa huomattiin, että monien koulujen sähkötekniikka ei vastannut nykyakaista sähköturvallisuuden tasoa. Näin ollen kiinteistöihin liittyvistä sähkötekniikan korjauksista aiheutui kustannuksia lähes saman verran kuin alun perin oli suunniteltu itse verkottamiseen.

CygnNet-kouluverkon tehokas ylläpitäminen vaatii toimiakseen verkkopisteiden tehollista käyttöä, mikä puolestaan ei onnistu ilman riittävää työasemien määrää. Viime vuosien aikana on jatkuvasti törmätty tilanteisiin, joissa laitekanta on todettu vanhentuneeksi ja riittämättömäksi. Jyväskylän kaupungin koulutoimen tietotekninen valmius on kuitenkin kehittynyt huomattavasti parin viime vuoden aikana. Yhtenä ratkaisevana käänteenä hankinnoissa on ollut laadittu toteuttamisohjelma, jossa on huomioitu myös laitteiden kierrättäminen. Laitehankintoja Jyväskylän kaupungissa on toteutettu pitkälti tietohallinnon linjauksen mukaisesti. Lisäksi huomiota on kiinnitetty monipuolisesti ohjelmien ja oheislaitteiden hankintaan sekä tekniisiin tukipalveluihin ja ohjelmien päivityksiin. Tietotekniset hankinnat nähdään siis prosessinomaisina ja suunnitelmallista uudistamista edellyttävinä.

Suurimpana ongelmana Jyväskylän kaupungin tietoteknisissä ratkaisuissa voidaan pitää ylläpidon ja teknisen tuen järjestämistä. Edellä kuvattu koulujen tietotekniikka-vastaavista koostuva tukityöryhmä on liian tehoton ja riittämätön hoitaakseen Jyväskylän kaupungin koulutoimen kokoista kenttää. Vaikka tilanne onkin edelleen ongelmallinen, on ongelma kuitenkin tiedostettu ja ehdotuksia tilanteen parantamiseksi on tehty mm. valtakunnalliseen työ- ja virkaehtosopimukseen.

### **Koulutuksen kehittäminen**

Positiivisena puolena opettajien täydennyskoulutuksessa on opettajien kannustaminen ja rohkaiseminen koulutukseen lähtemiseen. Suuri osa koulujen opettajista on osallistunut viiden opintoviikon laajuiseen Suomi tietoyhteiskunnaksi -koulutukseen, jonka monet heistä ovat kuitenkin kokeneet epämääräiseksi ja liian tekniseksi. Opettajia pyritään kannustamaan myös oman koulun tietotekniikka- tai verkkotukihenkilöinä toimimiseen. Tätä kautta on lisäksi tarkoitus kehittää jatkuvan koulutuksen järjestelmää, joka kohdistuu koko koulun henkilöstöön. Vaikka sisäistä koulutusta onkin järjestetty monissa oppilaitoksissa, ei niillä kuitenkaan ole selkeää ja yhtenäistä koulutus-

suunnitelmaa. Suurin osa opettajista on pitänyt lähes kaikenlaista tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäyttöön liittyvää koulutusta tarpeellisena; erityistä kysyntää on kuitenkin ollut pedagogiselle koulutukselle.

CygnNet-projektin pohjalta ei ole tehty erillisiä koulutussuunnitelmia, sillä toistaiseksi kaupungissa ei ole löydetty yhtenäistä näkemystä tieto- ja viestintätekniiikan roolista oppimisen ja opetuksen tukena. CygnNet-projektin aikana saatujen kokemusten pohjalta voidaankin pitää tarpeellisena tällaisen kouluttautumissuunnitelman laatimista. Koulutussuunnitelmassa voitaisiin edelleen katsoa, kuinka paljon kukin koulu huolehtii omasta sisäisestä kouluttautumisestaan itse ja kuinka paljon käytetään muiden palveluja. Lisäksi koulutoimen kanssa yhdessä voisi olla tarpeellista luoda kouluttautumisaikataulu, jonka mukaan koulutus etenisi.

### **Pedagogisten käytäntöjen kehittäminen ja tukeminen**

Tieto- ja viestintätekniiikan käyttöönottoon liittyvistä ongelmista merkittävä osa liittyy oppimiseen ja opettamiseen. Opettajat raportoivat tiedon puutettaan, joka ei liity vain teknisiin ongelmiin vaan ennen kaikkea tarkoituksenmukaisten pedagogisten ratkaisujen luomiseen. Osittain tiedon puutteen vuoksi monilla opettajilla ei ole uskallusta priorisoida opiskeltavia asioita uudella tavalla.

Opettajien täydennyskoulutusta suunniteltaessa olisikin tärkeää kiinnittää huomiota pitkäkestoisen ja laadukkaan pedagogisen koulutuksen järjestämiseen, sillä opetuskäytäntöjen tasolla olevien muutosten ja pysyvän kulttuurin aikaansaaminen osaksi koulun arkipäivää on aina pitkä prosessi. Jyväskylän kaupungin kiinnostus panostaa laadukkaaseen opettajien koulutukseen antaa kuitenkin hyvän toiminnallisen lähtökohdan koulujen kehittämishankkeiden ja yhteisten projektien eteenpäinviemiseen koulutuksen kautta.

## 4.2 Opetustoimen strategiat Oulun kaupungissa – hallinnollis-praktinen tarkastelu

Sanna Järvelä ja Hanna Salovaara

Tämän selvityksen tarkoitus on tuoda esiin Oulun kaupungin tavoitteita, suunnitelmia sekä toteutuksia tietotekniikan opetuskäytöstä kouluissa. Tarkastelun kohteena ovat mm. teknisen infrastruktuurin varustaminen ja ylläpito, opettajien koulutus, opetussuunnitelmien kehittäminen sekä kokeilu-, tutkimus- ja kehityshankkeiden tukeminen kuntatason ratkaisulla.

Selvitystyön alkaessa otettiin yhteyttä Oulun kaupungin opetustoimen hallintopäällikköön, joka vastaa opetustoimen taloudesta sekä kehittämistoiminnasta. Hän nimesi eri tehtävissä toimivia ja eri näkökulmia edustavia, tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön kehitykseen Oulussa vaikuttaneita avainhenkilöitä, joiden haastatteluihin selvitystyö perustuu. Myös hallintopäällikkö itse oli yksi haastateltavista. Muita haastateltavia olivat lukion rehtori, yläasteen rehtori, Oulun kaupungin kaksi ohjaavaa atk-opettajaa sekä tekninen suunnittelija, joka vastasi Oulun koulujen verkottamissuunnitelmasta.

### Oulun kaupungin strategiset ratkaisut ja koulujen tieto- ja viestintäteknikkaresurssit

Oulua pidetään teknologiakaupunkina ja se on tunnettu high tech -osaamisestaan. Teknologiakaupungin maine heijastuu myös koulujen tieto- ja viestintäteknikan suunnitelmallisuuteen. Suunnitelmallisuus näkyy koulujen laitehankinnoissa ja tietoverkkoyhteyksien rakentamisessa, mutta toisaalta pedagogisten käytäntöjen sekä opettajankoulutuksen osalta suunnitelmallisuutta ei ole havaittavissa.

Oulun kaupungissa on tehty muutamia erityisratkaisuja koulujen tieto- ja viestintäteknikan kehitystä tukemaan. Ensimmäinen ratkaisu tehtiin jo 1970-luvulla, kun kaupungin hallintoon perustettiin tieto- ja viestintäteknikkaan liittyviä päätöksiä valmisteleva atk-työryhmä. Atk-työryhmän jäsenet edustavat eri kouluasteita ja näkökulmia. Mukana on koulujen rehtoreita, opetusviraston edustajia sekä tekninen asiantuntija. Työryhmällä on ollut vaikutusta mm. koulujen laitehankintojen suunnitelmiin sekä kaikkien koulujen liittämiseen tietoverkkoon. Uusimmista ratkaisuista merkittävin on kahden luokanopettajan palkkaaminen koulujen atk-ohjaaviksi opettajiksi.

#### Tieto- ja viestintäteknisen infrastruktuurin rakentaminen

Ouluun jo 1970-luvulla perustettu atk-työryhmä on yli 20 vuotta tehnyt opetuslautakunnalle esitykset koulujen laitehankinnoista ja muista tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvistä ratkaisuista. Työryhmä on osaltaan myös vaikuttanut Oulun kaupungissa vuonna 1996 laadittuun tieto- ja viestintäteknologiastrategiaan. Strategiaan liittyi laitteiden hankintasuunnitelma sekä päätös kouluverkon rakentamisesta. Kaupungin budjetin irtaimessa käyttöomaisuudessa on määriteltä määrärahat koulujen tieto- ja viestintäteknisten

laitteiden hankintaan. Vuonna 1997 laitteisiin oli varattu 3 miljoonaa markkaa, ja vuonna 1998 budjettia jouduttiin karsimaan siten, että laitehankintoihin varattiin 2,1 miljoonaa. Atk-työryhmällä on tiedossaan koulujen laitteistokanta ja se pitää yllä suunnitelmaa, jonka perusteella koulut voivat vuorovuosin hankkia tarvitsemiaan laitteita. Suunnitelluista tietokoneiden hankintavoitteista on jonkin verran jouduttu tinkimään vuonna 1998 kaupungin säästöbudjetin vuoksi. Laitteistojen tarjoamisessa kouluille on pyritty luomaan kaikille opettajille ja oppilaille tasavertaiset mahdollisuudet käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa.

*”Atk-työryhmän peruslähtökohta oli, että on haluttu, että joka koululla on tämä mahdollisuus ja tasapuolisesta järjestelmästä ollaan lähdetty liikkeelle. Mutta luulen, että tästä eteenpäin tullaan tekemään jonkunlaisia painotuseroja, meidän on pakko mennä siihen. Meillä on kouluja, jossa on hirvittävästi toimintaa päällä ja on resurssipula sen takia ja semmoisiin on satsattava. Alunperin on haluttu lähteä siitä, että kenenkään mahdollisuuksia ei estetä sillä, että heillä ei ole laitekapasiteettia.”*

Kaupungin taholta kaikille kouluille on tarjottu samanlaiset mahdollisuudet laitteiden hankintaan, mutta eriytymistä teknisissä resursseissa on tapahtunut jatkuvasti, sillä etenkin aktiiviset kehittäjäkoulut ovat hankkineet tietokoneita ja oheislaitteita koulukohtaisista opetusvälinemäärärahoista. Erään yläasteen rehtori kuvaa koulunsa laitehankintoja näin:

*”Nämä kaikki meidän verkot on kyllä laitettu koulun omista oppimisyvälinemäärärahoista. Ei ole siis saatu rahaa verkkoihin. Eli ne koulut, jotka on aikaisin lähtenyt liikkeelle, jotka ovat olleet innokkaita, ne on rakentanut ne omilla materiaalirahoillaan jo ennen kaupungin panostusta. Sitten ne jotka ei, toisiin kouluihin on saatu kaupungin rahoja. Me ollaan myöskin ensimmäisiä kouluja, jotka on ottanut tietotekniikan käyttöön opetuksessa 80-luvun alkupuolella.”*

Koska Oulussa teknisen infrastruktuurin rakentamiseen on panostettu erityisesti viime vuosina, koulujen laitekanta on suhteellisen uutta. Toinen atk-ohjaavista opettajista kertoo seuraavasti:

*”Kaikkialla on suhteellisen uudet laitteet, eli melkein vanhimmat käytössä olevat laitteet on joku kolme—neljä vuotta vanhoja maksimissaan. Tietenkin sieltä löytyy niitä vanhoja 386-koneita, mutta minä en usko, että niitä juuri käytetään, kun kaikilla alkaa olla uudempia tietokoneita.”*

#### **Tieto- ja viestintäteknikan käytön tukeminen kouluissa**

Oulun kaupunki on pyrkinyt luomaan kouluille paitsi tekniset puitteet, myös resursseja laitteiden käyttökoulukseen sekä käytännön toiminnan jatkuvaan tukemiseen. Ohjaava atk-opettaja kertoo resursseista seuraavasti:

*”Tieto- ja viestintäteknikka on kaikkien saatavilla tällä hetkellä. Kaikki koulut on alusta asti ollut samalla viivalla lähtemässä liikkeelle mm. tekniikan suhteen ja totakai koulutuksen suhteen, koska kaikki koulutus on järjestetty ilmaiseksi samaten myöskin ohjaus. Koulutus, ohjaus, varustetaso, elikkä kaikki mahdolliset ovat olemassa, elikkä kaikki tuki löytyy siihen, En usko, että kovin monesta*

*paikkaa löytyy tällaista järjestelmää. Mielestäni se on ehdoton johtotähti tässä hommassa.”*

Laitteiden käytön tueksi ja opettajien koulutukseen on Oulussa kehitetty järjestelmä, joka perustuu kahden ohjaavan atk-opettajan toimintaan kaikkien koulujen yhteisenä resurssina. Heidän työnkuvaansa kuuluu koko opetus-toimen henkilöstön, eri kouluasteiden opettajien, hallinnon työntekijöiden sekä koulujen sihteerien kouluttaminen ja ohjaaminen. Atk-ohjaajat ovat koulutukseltaan luokanopettajia, mutta heillä on myös tietoteknistä asiantuntemusta sekä kokemusta. Järjestelmän tavoitteena on ollut tarjota kouluille ohjausta laitteiden ja ohjelmien käytössä, mutta myös koulutusta tieto- ja viestintätekniikan pedagogisessa soveltamisessa.

Ohjaavilla atk-opettajilla ei ole kiinteää koulutuskalenteria, vaan kursseja järjestetään opettajien tarpeen mukaan. Suurin osa työstä tehdään ”kentällä” eli ohjaavat opettajat kiertävät kouluilla antamassa lyhyitä, muutaman tunnin pituisia, yksittäisiin taitoihin keskittyviä koulutuspaketteja. Koulutuksen jälkeen opettajien ohjaus ja konsultointi jatkuu mm. sähköpostin välityksellä. Atk-ohjaajat pyrkivät rohkaisemaan opettajia käyttämään atk-taitojaan myös opetuksessa. Koulutustilanteessa keskustellaan myös siitä, miten opittavia taitoja pystytään hyödyntämään opetuksessa.

Vaikka atk-ohjaajien resurssit on tarkoitettu kaikkien opettajien käyttöön ja he itse kokevat toimivansa hyvin laajasti eri kouluasteilla ja opettajaryhmissä, lukion ja yläasteen rehtoreiden haastatteluissa tuli ilmi, että panostuksen koetaan suuntautuvan ala-asteelle. Etenkin lukiossa ja yläasteella opettajien tietotekniikkakoulutusta pidettiin puutteellisena ja sitä oli järjestetty lähinnä vapaaehtoisvoimin. Koulun oma atk-opettaja toimi muiden opettajien kouluttajana. Atk-ohjaavien opettajien koulutuspalvelujen lisäksi Oulussa ei ole järjestetty muuta yhtenäistä opettajien tieto- ja viestintätekniikan täydennyskoulutusta, ja nykyinen malli koettiin riittämättömäksi vastaamaan kaupungin eri kouluasteiden opettajien tarpeisiin.

### **Koulujen verkottaminen**

Tieto- ja viestintätekniikan käytön kannalta tehtiin tärkeä ratkaisu, kun kaupunki päätti liittää kaikki koulut alueelliseen kouluverkkoon. Verkottamissuunnitelma tilattiin Oulun teknilliseltä oppilaitokselta. Kouluverkko rakennettiin yhteistyössä teknillisen oppilaitoksen, paikallisen puhelinyhtiön sekä energialaitoksen kanssa. Internet-palvelut hoidetaan Finnet-yhtiöiden liittymän kautta. Vuonna 1996 valmistuneessa kouluverkossa kaikki opettajat, oppilaat ja jopa halukkaat oppilaiden vanhemmat ovat saaneet käyttöönsä sähköpostitunnuksen. Tämä on ollut mahdollista, koska verkkopalvelun tarjoaja, teknillinen oppilaitos, ei ole rajoittanut tunnusten määrää. Kouluverkon rakentamisen pyrkimyksenä on ollut tukea koulujen opetusteknologiaa ja tietoverkkoja hyödyntäviä hankkeita (ks. Oulunlahden ja Herukan koulujen virtuaalioppimisprojektiin liittyvä arviointi luvussa 53) sekä koulujen verkostoitumista ja yhteistyötä. Haastatteluissa kävi ilmi, että nämä kouluverkon opetuksen kehittämiseen tarjoamat mahdollisuudet oli kouluissa tiedostettu, mutta varsinaisia opetuksen kehittämishankkeita tai tietoverkkoperustaisia opetuskäytäntöjä kouluissa ei juurikaan ollut havaittavissa yksittäisten kokeiluhankkeiden lisäksi.

### **Tekniseen tukeen ja ylläpitoon varatut resurssit**

Kaikki haastatellut henkilöt toivat esiin teknisen tuen puutteelliset resurssit sekä ongelmat koulukohtaisessa laitteiden ja verkon ylläpidossa. Tällä hetkellä kouluilla kiertää 2–3 teknistä tukihenkilöä. Kahdella heistä on kaupungin koulutoimen rahoitus ja kolmas on ollut siviilipalvelusmies. Lisäksi jokaisella koululla on oma atk-vastuuhenkilö, jonka vastuulla on koulun laitteistojen toiminta. Tähän on varattu tuntikehyksessä yksi tunti viikossa, joka kokemuksen mukaan ei riitä tehtävän hoitamiseen. Ylemmillä kouluasteilla myös oppilaat osallistuvat atk-ylläpitoon. Useat haastateltavista toivat esille ylläpitoresurssin käytännön toimintaa rajoittavana puutteena.

Oulussa laitteiden ylläpitoon liittyvä ongelma on tiedostettu koulujen lisäksi hallinnon tasolla ja puutteita on pyritty ratkaisemaan mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi palkkaamalla tietotekniikkataitoisia kouluavustajia. Koulukohtaisen ylläpidon järjestäminen vaatisi kuitenkin pysyvämpiä ratkaisuja.

### **Tieto- ja viestintätekniiikan käyttö kouluilla**

Oulun kaupungissa on aktiivisia kehittäjäkouluja, joissa tieto- ja viestintäteknikkaa hyödynnettiin jo ennen kaupungin yhtenäistä kehittämissuunnitelmaa. Erilaisia tieto- ja viestintäteknikkaan liittyviä projekteja on nähtävissä verkossa (mm. <http://www.suomi.net/haave/>, <http://www.lyseo.edu.ouka.fi/suomi/main.shtml>).

Oppilaiden tieto- ja viestintätekniiikan käyttö näkyy lähinnä tietoverkkojen hyödyntämisenä informaation haussa sekä sähköpostin käyttönä. Sen sijaan kouluverkon rakentamisen taustalla ollut ajatus interaktiivisuudesta ja tiedon omasta tuottamisesta verkkoon ei ole vielä toteutunut. Kouluverkko luo mahdollisuuden koulujen todellisen yhteistyön kehittämiseksi, mutta tämän-tyyppisiä käytäntöjä on pyritty kehittämään vain muutamissa kouluissa.

Muutamissa kouluissa, kuten Lyseon lukiossa, tietokoneet ovat oppilaiden vapaassa käytössä, ja toisissa kouluissa, etenkin yläasteilla, käyttö oppituntien ulkopuolella on jouduttu kieltämään. Oppilaat ovat innokkaita käyttämään koulujen laitteita, mutta vapaa käyttö on tuonut mukanaan myös negatiivisia ilmiöitä. Haastateltu yläasteen rehtori kertoo seuraavaa:

*”Oppilaat haluavat lukea ja vaihtaa sähköpostia, että mielellään pitäisi kaikki koneet välituntienkin ajan käytössä myös yläasteen puolella, lukiossa ne onkin, mutta ylläpito-ongelmat menee sitten niin mahdottomaksi, että ei voi. Aina tulee sen verran niitä ongelmia, että atk-opettajille tulee liikaa työtä. Jos olisi resursseja siihen ylläpitoon, niin vielä enemmän niitä voitais käyttää. Mutta se on sellainen ongelma, niissä olisi sitten aina ongelmia, kun tunti pitäisi aloittaa.”*

Haastateltu lukion rehtori kertoo ongelmista, joita on ollut, kun tietokoneet on päätetty pitää oppilaiden vapaassa käytössä omalla ajalla tapahtuvaa koulutyöskentelyä varten.

*”Oppilaiden tietokoneiden käyttö ei varmaankaan enää nykyisin ole niin paljon laitteista kiinni, vaan oikeastaan koko tämän kulttuurin muuttamisesta. Miten koneita sitten käytetään, onkin ongelmallisempaa kuin itse laitteiden saanti. Koulun koneilla pelaaminen on ollut ongelma. Välillä se on ollut sallittua, mutta se jouduttiin*



*kieltämään. Jos oppilas saadaan pelaamisesta kiinni, niin hän menettää käyttäjätunnuksen. Näitä aina joskus sattuu.”*

Varsinaiseen opetukseen liittyvä tieto- ja viestintäteknikan käyttö tapahtuu yläasteella pääosin tietotekniikan opetuksen puitteissa. Ala-asteella ja lukioissa ei ole varsinaisia tietotekniikan oppitunteja, joten tieto- ja viestintäteknikan käyttö integroituu muuhun opetukseen. Ala-asteella ne oppilaat, joilla on aktiivinen sekä tieto- ja viestintäteknikasta innostunut luokanopettaja, saattavat käyttää erilaisia tekniikkasovelluksia hyvinkin paljon. Lukioissa taas tieto- ja viestintäteknikkaa käytetään lähinnä niissä aineissa, joiden opettajat ovat innostuneita. Aktiiviset opettajat ovat tärkeä resurssi koulussa, mutta epäyhteinäiset ja opettajakohtaiset käytännöt erityisesti ala-asteella ja lukiossa asettavat oppilaat eriarvoiseen asemaan. Esimerkiksi ala-asteen aikana oppilaat voivat oppia monia tieto- ja viestintäteknikkaan liittyviä taitoja, jos opettaja sisällyttää kyseisiä työskentelytapoja ja aihealueita luokan opetukseen. Toisaalta jotkut oppilaat eivät saa lainkaan tieto- ja viestintäteknikan opetusta ala-asteen aikana. Tätä pidetään ongelmana sekä ala-asteella että yläasteella.

Kaupunki ei ole asettanut vaatimuksia tieto- ja viestintäteknikan näkymiselle koulujen opetussuunnitelmissa, ja se näkyy opetussuunnitelman painopistealueena vain niissä kouluissa, joissa jo on aktiivista kehittämistoimintaa ja asiasta kiinnostuneita opettajia. Kouluissa hankkeita on yleensä viemässä eteenpäin muutama aktiivinen henkilö. Myös haastatteluissa esiin tulleet hankkeet olivat enimmäkseen muutamien opettajien oman opetustyönsä kehittämiseen liittyviä projekteja. Pitkäjänteistä, ohjattua, pysyvien käytäntöjen luomiseen tähtäävää kehitystyötä ei ollut haastattelujen pohjalta havaittavissa.

#### **Kehityshankkeiden tukeminen**

Oulun kaupunki on ratkaisullaan luonut kouluille tasa-arvoiset puitteet kehittää tietotekniikkaan liittyviä peruskäytäntöjä. Kaupungin budjetissa on myös varattu pieni määräraha erillisille kehittämishankkeille. Opettajan työn ohessa suunnittelemat ja toteuttamat hankkeet ovat kuitenkin aikaavieviä ja vaativat ylimääräisiä resursseja. Haastatteluissa kävikin ilmi, että kouluissa suhtaudutaan myönteisesti kehittämishankkeisiin, mutta samalla toivotaan, että hankkeisiin olisi saatavilla tukea ja että hankkeisiin osallistuvat opettajat voisivat keskittyä suunnittelutyöhön ja toteutukseen osittain myös työajallaan. Useimmat hankkeista tarvitsisivat myös lisärahoitusta, jota kaupunki ei tällä hetkellä pysty tarjoamaan. Haastateltu yläasteen rehtori kertoo koulunsa kehittämishankkeisiin liittyvistä kokemuksista ja esittää vision tilanteen parantamiseksi.

*”Kehityshankkeissa tarvittaisiin aina sellaista ulkopuolista koordinaointia, koska koulun päätehtävä on opetuksessa ja päivittäisten rutiinien läpiviennissä. Tällaista kehittämistyötä saati sitten jonkunlaista tutkimustyötä ei työaikaan mahduteta. Esitin viime syksynä Opetushallitukseen, että laitettaisiin tällaisia alueellisia, yliopistojen ympärille kehittämiskeskityksiä, joissa työtä koordinoitaisiin yliopistoista. Vähän niin kuin tukikeskuksia. Tämä ideahan ei ole mikään uusi, se oli silloin 80-luvun puolivälin jälkeen, kun oli se TOP-projekti, niin oli tällainen tukioppilaitosajatus, mutta se tyssäsi rahaan.”*

## Arviointia

### Suunnitelmallisuus teknisen infrastruktuurin luomisessa

Oulun kaupunki aloitti jo aikaisessa vaiheessa tieto- ja viestintäteknisten laitteiden hankinnan suunnitelmallisesti. Laitteiden hankintapäätösten keskittäminen on mahdollistanut tasa-arvoisuuden periaatteen noudattamisen koulujen laitehankinnoissa. Oulun kaupunki teki vuonna 1994 päätöksen liittää kaikki koulut tietoverkkoon. Tällä hetkellä jokaisessa koulussa on ainakin yksi vähintään 486-tasoisilla koneilla varustettu tietokoneiluokka, jonka koneissa on verkkoyhteydet. Tulevaisuudessa on kuitenkin tarkoitus tehdä painotuksia eri kouluille tarjottaviin laiteresursseihin, sillä toisissa kouluissa laitteiden tarve on suurempaa ja tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä pyritään kehittämään aktiivisemmin. Näissä kouluissa olisi tarvetta luokkakohtaisille tietokoneille sekä luokkiin ulottuville verkkoyhteyksille. Kaupunki ei pysty rahoittamaan jatkuvaa laitekannan uusimista tai verkkojen laajentamista kaikille kouluille, ja siksi painotusten tekeminen on välttämätöntä.

### Atk-ohjaavat opettajat

Atk-ohjaavien opettajien palkkaaminen opettajien tieto- ja viestintätekniiikan käytön tukemiseen ja opettajien lähikoulutukseen on ollut toimiva ratkaisu. Teknisten tukihenkilöiden sekä laajalle joukolle suunnatun pedagogisen koulutuksen puuttuessa atk-ohjaavien opettajien toiminta ei kuitenkaan riitä yksinään vastaamaan opettajankoulutuksen tarpeisiin Oulussa. Koulujen rehtorit toivat kaikki esiin puutteellisen koulutuksen. Opettajien tieto- ja viestintätekniiikan käyttötaitojen koulutuksessa atk-ohjaavien opettajien täsmäkoulutusmalli on hyvä, mutta se ei toimi pedagogisen koulutuksen mallina. Myös suunnitelmallisempi ja johdonmukaisempi laitteistojen ja ohjelmistojen koulutusjärjestelmä olisi tarpeen.

### Atk-ylläpito

Opetustoimessa työskentelee muutamia teknisen ylläpidon henkilöitä, mutta koulujen koneiden ylläpidosta vastaavat pääasiassa atk-opettajat ja ala-asteilla atk-vastaavat luokanopettajat. Kaikki haastatellut nimesivät ylläpidon ongelmaksi ja pitivät atk-vastaaville opettajille ylläpitoon resursoitua yhtä viikkotuntia riittämättömänä. Haastattelut toivat selkeästi esiin, että ylläpidon haluttiin edelleenkin tapahtuvan koulukohtaisesti ja parannuksia kaivattiin erityisesti atk-opettajille tai atk-vastaaville opettajille varattuihin tuntiresursseihin.

Ylläpitoon liittyvät ongelmat voivat aiheuttaa seurauksia, jotka vaikuttavat negatiivisesti tieto- ja viestintätekniiikan käyttöön kouluissa. Kouluissa ei ole yleensä useita tieto- ja viestintätekniiikan käytön kehittämistä innostuneita opettajia, ja koska ylläpitäminen vie hyvin paljon heidän aikaansa, käytäntöjen kehittämistyö ja pedagogisten sovellusten pohtiminen jäävät tekemättä. Myös Oulussa tämä ongelma on ilmeinen.

Kouluilla on mietitty vaihtoehtoisia ratkaisuja ja kehittämisideoita ylläpito-ongelmaan. Haastateltu yläasteen rehtori esittää oman näkemyksensä asiasta:

*”Se on ongelma kaikissa kouluissa ja se on varmaan ongelma koko maassa, että nyt kun varsinkin nämä verkot tuli ja sitten laitteiden määrä lisääntyy, niin ehdottomasti tarvittaisiin enemmän tätä tukea. Tämä on opetukseen vaikuttava ongelma ja opetuskäytäntöihin*

*vaikuttava ongelma myöskin. Ja tässähän on yli kymmenen vuotta esitetty sitä, että nämä atk-opettajat siirtyisivät tällaiseen toisen-tyyppiseen työaikajärjestelyyn. Eli siis heidän opetustuntejansa vähennettäisiin ja he saisivat enemmän aikaa käytettäväksi nimenomaan tähän tekniseen tukitoimintaan ja verkon ylläpitoon ja tämän tyyppiin. Se vie entistä enemmän aikaa ja se korvaus on aivan nolla, mitä siitä tulee.”*

### **Kehityshankkeiden koordinointi**

Kehityshankkeiden koordinointi on Oulussa ollut tähän saakka sattumanvaraista. Kehityshankkeet ovat olleet lähinnä yksittäisten opettajien tai koulujen projekteja. Muutamat koulut ovat olleet mukana valtakunnallisissa yhteistyöhankkeissa, kuten Akvaariokoulu-projektissa. Laajoja yhteistyöhankkeita ei kuitenkaan tällä hetkellä ole meneillään. Myös alueellisesti eri koulujen ja kouluasteiden yhteistyö on ollut vähäistä. Haastattelussa ilmeni, että koulut kaipaavat kehityshankkeiden ulkopuolista koordinointia, tutkimuksellista yhteistyötä yliopiston kanssa sekä kunnan taloudellista tukea kehityshankkeille.

Kehityshankkeiden tukeminen ja yhteistyön viriäminen eri tahojen kanssa on teknisen infrastruktuurin rakentamisen jälkeisessä suunnittelussa erittäin tärkeää. Kehityshankkeilla on merkitystä tietotekniikan käyttökulttuurin rakentumisessa, pysyvien pedagogisten käytäntöjen kehittämisessä sekä asiantuntijuuden tuomisessa kouluun. Oulussa ei ole havaittavissa yksittäisiä kokeiluja laajempaa yhteistyötä kaupungissa toimivien lukuisien teknologia-alan yritysten kanssa. Yhteistyö yritysten kanssa voisi tukea koulujen tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvää kehittämistoimintaa.

### **Pedagogiset käytännöt ja opettajien koulutus**

Tieto- ja viestintäteknikkaan liittyviä, vakiintuneita pedagogisia käytäntöjä ei Oulun kouluissa ole kovin näkyvästi havaittavissa. Tietokoneita käytetään kouluissa pääasiassa toimistosovellusten, kuten tekstinkäsittelyohjelmien, grafiikka- ja animaatio-ohjelmien ja sähköpostin käyttöön sekä tiedonhakuun Internetistä. Yhteisiä pyrkimyksiä käytäntöjen tavoitteelliseen kehittämiseen ei tullut esiin haastattelussa. Haastateltavat tiedostivat kuitenkin tarpeen käytäntöjen ja pedagogisten toimintamallien kehittämiseksi. Ongelmina pidettiin resurssipulaa, opettajien asenteita sekä puutteellista opettajien pedagogista koulutusta.

Opettajien asenteet tieto- ja viestintäteknikkaa kohtaan ovat yksi este toimivien pedagogisten käytäntöjen kehittämiseksi sekä tieto- ja viestintäteknikan käyttökulttuurin muodostumiselle kouluihin. Haastatellun yläasteen rehtorin mukaan opettajat luottavat oppikirjaan tiedonlähteenä ja pitävät usein tietoverkkojen informaatiota epäluotettavana ja opetustarkoituksiin hankalasti sovellettavana. Asenteellisesti varautuneiden opettajien tavoittaminen on koettu vaikeaksi. Erityisesti atk-ohjaavat opettajat pitivät tiedottamista ongelmana, koska juuri ne opettajat, joita koulutuksen ja tiedotustoiminnan olisi tarkoitus rohkaista, eivät seuraa käytössä olevia tiedotusfoorumeita, kuten tieto- ja viestintäteknikkaan liittyviä ilmoituksia opettajanhuoneessa, sähköpostilistojen keskusteluja tai WWW-sivuja.

Tieto- ja viestintäteknisten laitteiden käyttökoulutus tapahtuu Oulussa atk-ohjaavien opettajien toiminnan kautta. Osa kaupungin opettajista on osal-

listunut Suomi tietoyhteiskunnaksi -koulutukseen. Laajempi tarve opettajien pedagogiseen koulutukseen on kuitenkin ilmeinen. Haastateltavista erityisesti opetustoimen hallintopäällikkö sekä atk-ohjaavat opettajat toivat esiin pedagogisen koulutuksen merkityksen pysyvien tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvien käytäntöjen muodostumisessa kouluille.

Koulutuksen ohella pedagogisessa kehitystyössä merkityksellistä on myös opettajien ideoiva, aktiivinen yhteistyö sekä verkostoituminen myös oppilas- ja koulutasolla. Yhteistyöhön eri koulujen kesken on Oulussa havaittavissa vain muutamia yksittäisiä pyrkimyksiä, vaikka kaupunkiin rakennettu kouluverkko tarjoaisi mahdollisuuksia todellisen yhteistyön kehittämiseksi niin Oulun kaupungissa alueellisesti kuin laajemminkin.

Haastattelun perusteella tieto- ja viestintätekniikkaan pohjautuvat työmuodot olivat lähinnä perussovellusten ja sähköpostin käyttöön liittyviä. Verkostoperustaisten oppimisympäristöjen hyödyntämistä yhteistoiminnallisen oppimisen ympäristöinä ovat kokeilleet vasta muutamia yksittäisiä luokat (ks. Oulunlahden ja Herukan ala-asteiden virtuaalioppimisprojekti osoitteessa <http://www.edu.ouka.fi/pro97>). Näiden kokeilujen perusteella koulujen käyttöön kaivataan lapsille ja nuorille sopivia, rakenteeltaan monipuolisia, selkeitä, koulutyöskentelyn tueksi käyviä verkostoperustaisia oppimisympäristöjä. Oulun kaupungin koulujen verkottaminen tarjoaa erinomaiset mahdollisuudet verkostoperustaisten ympäristöjen käytön kehittämiseksi.

#### **Tasavertaisuuden kehittäminen**

Oulun kaupungin kaikille kouluille tarjoamat laitteet ovat osaltaan luoneet tasa-arvoisuutta koulujen välille, mutta koneiden käytön ja oppilaille tarjottujen opiskelumahdollisuuksien tasavertaisuus ei rakennu ainoastaan teknisen välineistön kautta. Atk-ohjaava opettaja selvittää näkemystään laitteiden käytöstä seuraavasti:

*”Se on varmasti varsin kirjavaa miten laitteita käytetään. Siellä voi olla koululla viistoista uutta konetta, mutta kun siellä ei ole yhtäkään ihmistä, saati sitten useampaa, joka jollakin tavalla pyörittäisi sitä systeemiä. Ne voi maata siellä ihan käyttämättöminä. Aina kun jotakin tarjotaan kouluille ilmaiseksi, nyt kun on tarjottu näitä koneita, niin kaikkihan niitä haluaa. Niin siinä ei ehkä ole mietitty riittävän pitkälle siellä koulun päässä sitä, että onko meillä näille käyttäjiä.”*

Oppilaita ajatellen tasavertaisuus kuitenkin rakentuu koulukohtaisesti, koska eri koulut ovat tehneet erilaisia ratkaisuja oppilaiden tietokoneiden käyttömahdollisuuksista ja koulujen opetussuunnitelmissa tieto- ja viestintätekniikkaa painotetaan eri tavoin. Atk-ohjaava opettaja arvioi tasavertaisuutta seuraavasti:

*”En katsoisi sitä tasavertaisuutta, jos oppilastasolla lähdetään katsomaan, niinkään suoraan laitteista, vaan siitä minkälaisia ihmisiä ja millaiset mahdollisuudet oppilaille annetaan toimia tietokoneiden kanssa ja kuinka paljon koulun opettajat satsaa omaan tietotaitoonsa tällä alalla. Se luo minun mielestäni sitä tasa-arvoisuutta, kun on koulussa riittävän tasokkaat osaajat tällä alalla.”*

Oppilaiden tasavertaisuuden mahdollisuuksien takaamiseksi tieto- ja viestintätekniikan käyttöön huomio tulisikin kiinnittää koulujen käytäntöihin,

opettajien valmiuksiin sekä yhteistyön kehittämiseen esimerkiksi Oulun seudun teknologiayritysten kanssa.

### **Jatkumo ala-asteen, yläasteen ja lukion välillä**

Tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvien sisältöjen ja toimintamuotojen jatkumo ei ole toteutunut vielä Oulun kouluissa. Haastateltavat ehdottivat opetus-suunnitelmalliseen yhtenäistämiseen useita keinoja, kuten yksittäisten koulujen yhteistyötä, yläasteen tietotekniikkaopetukseen tasoryhmiä sekä tietotekniikan opetuksen sisältöjen yhtenäistämistä kunnan tasolla. Erityisen tärkeänä pidettiin eri kouluasteiden välistä keskusteluyhteyttä sekä yhteistyötä, jota kaikki haastateltavat kuvasivat nykyisellään puutteelliseksi. Eräs haastatelluista kuvaa ylä- ja ala-asteen välistä tilannetta seuraavasti:

*”Ala-asteellahan ei ole sellaista oppiainetta kuin atk. Ala-asteella sitä käytetään ainoastaan integroituna eri oppiaineisiin ja sitten yläasteelle, kun siirrytään, niin tulee pelkästään tämä atk-oppiaine. Minulla on tällöinen käsitys, että yläasteella tavallaan mennään askel taaksepäin siinä mielessä, että ne perusasiat ala-asteen aikana käydään läpi tietyiltä osin. Siinä olisikin sellainen kehittelyn paikka.”*

*”Yläasteen ja lukion, erityisesti yläasteen osalta suurimpia lähitulevaisuuden haasteita tulee olemaan se, miten yläaste vastaa siihen, kun ala-asteelta tulevat oppilaat jo ylittää reilusti ne tietotaitovaatimukset perustaidoissa, mistä yläasteella lähdetään vasta liikkeelle.”*

Jatkuvuuden kehittäminen tieto- ja viestintäteknikan opetuksessa tulee olemaan keskeinen kehittämisaalue Oulun kaupungissa eri koulujen yhteistyön kautta, mutta myös muissa kunnissa. Ala-asteelta tulevat oppilaat ovat taidoiltaan ja tiedoiltaan hyvin heterogeenisiä, yläasteen tulisi pystyä vastaamaan oppilaiden tarpeisiin. Vastaava tilanne on lukion ja yläasteen välillä.

### **Lopuksi**

Oulun kaupungin koulujen tieto- ja viestintäteknikkaan liittyville ongelmille on tyypillistä, että ne ovat tulleet esiin vasta teknisen infrastruktuurin rakentamisen jälkeen, kun toiminnasta ja laitteiden käytöstä on jo hieman kertynyt kokemusta. Kehittämisaueille on tyypillistä myös monitasoisuus. Joitakin ongelmia voidaan ratkaista yksilö- ja koulutasolla, kun taas toiset, kuten ylläpidon resursointi, kehityshankkeiden koordinointi sekä opettajien pedagogisen koulutuksen kehittäminen, vaatisivat ratkaisuja valtakunnan sekä kunnan tasolla.

Suunnitelmallisuus koulujen tieto- ja viestintäteknisen varustuksen rakentamisessa on ollut Oulussa merkittävää. Suunnitelmallisuus ei kuitenkaan ulotu kaikille tarvittaville alueille. Tulevaisuudessa suunnittelun tulisikin keskittyä opettajien täydennyskoulutukseen, teknisen ylläpidon järjestämiseen sekä pedagogiseen kehitystyöhön.

## 4.3 Helsingin kaupungin tietotekniikkaprojekti

Liisa Huovinen

Kuvaus perustuu Oppimisen tuki -ryhmän puheenjohtajan Tuula Matkaisen haastatteluun ja kirjallisiin aineistoihin. Kuvauksessa keskitytään opettajan-koulutuksen sekä kouluille tarjottavan teknisen ja pedagogisen tuen järjestelyihin.

### Verkottaminen ja laitehankinnat

Helsingin kaupungin suunnitelmien mukaan kaikki koulut on liitetty runkoverkkoon vuoteen 2000 mennessä. Tällöin tietokoneita on suunnitelmien mukaan yksi jokaista kuutta oppilasta kohden. Tähän tavoitteeseen ei kuitenkaan päästä mm. siksi, että ensimmäiset laitehankinnat alkavat vanhentua ja koneiden lisähankintojen lisäksi joudutaan tekemään korvaavia hankintoja ennakoitua enemmän.

Helsingin kaupungin tietotekniikkaprojektin rahoituksella on hankittu jokaiseen yläasteen ja lukion kouluun yksi atk-luokallinen laitteita (noin 20 tietokonetta). Myös verkotusvuorossa olleille ala-asteille on hankittu projektin puitteissa multimediatasoiset laitteet, joiden määrä riippuu koulun koosta. Lisähankinnat tapahtuvat kunkin koulun oman budjetin rajoissa. Yläasteilla ja lukioissa on yleensä kaksi atk-luokkaa, joista toinen on ns. TAO-luokka eli tarkoitettu eri oppiaineissa käytettäväksi. Eri kouluasteiden välillä ei ole varustelutasossa merkittäviä eroja.

Koneet on sijoitettu atk-luokkiin erityisesti yläasteilla ja lukioissa. Lisäksi koneita löytyy myös muutamista aineluokista. Myös ala-asteilla on nähtävissä suuntaus sijoittaa koneita sekä erilliseen atk-luokkaan että muihin opetustiloihin. Tämä ratkaisu on osoittautunut opettajien mielestä parhaaksi.

Kouluissa on menossa tutustumis- ja käyttömuotojen hakuvaihe, johon nykyiset laiteresurssit riittävät. Tieto- ja viestintätekniikan ottaminen todelliseksi, jokapäiväiseksi oppimisen apuvälineeksi merkitsee kuitenkin halua laitemäärien huomattavaan kasvattamiseen. Verkottuminen, ohjelmaresurssien paraneminen ja pedagogisen näkemyksen kehittyminen aiheuttavat laitepulan.

### Koulujen toiminnan tukeminen

#### Opettajien koulutus

Opettajien täydennyskoulutus on suunniteltu jo tietotekniikkaprojektin alussa siten, että kaupunki järjestää sekä teknistä peruskoulutusta että pedagogista koulutusta. Koulutus on osallistujille ilmaista, se tapahtuu päiväsaikaan ja kaupunki korvaa sijaiskulut. Peruskoulutuksen tavoitteena on, että vuoteen 2000 mennessä kaikki opettajat ovat saaneet kymmenen päivän mittaisen peruskoulutuksen, jossa tutustutaan tavallisimpiin työvälineisiin. Lisäksi koulutusjaksoilla pohditaan myös välineiden opetuskäyttöön liittyviä kysymyksiä ja vaihtoehtoja. Koulutus sisältää seuraavat osat:

Starttikurssi 1 pv  
Tekstin tuottaminen 3 pv  
Taulukkolaskenta ja tietokanta 2 pv  
Grafiikka 2 pv  
Internet 1 pv  
Multimedian käyttökurssi 1 pv

Pedagogisen koulutuksen tavoitteeksi asetettiin tietotekniikkaprojektin alussa se, että jokainen opettaja saisi kahden päivän mittaisen syventävän koulutuksen tieto- ja viestintätekniikan käyttöön. Nytemmin tavoitetta halutaan tarkistaa: pedagogisen koulutuksen tarvetta ei voida tyydyttää kahden päivän mittaisella koulutuksella. Tällä hetkellä järjestetään pedagogista koulutusta mm. seuraavista aiheista: prosessikirjoittaminen, koululehti, projektityö, monimuoto-opetus ja ainekohtaiset kurssit. Pedagogisen koulutuksen järjestämistä säätelevät tällä hetkellä enemmänkin käytännön mahdollisuudet ja käytettävät kouluttaja-voimat kuin systemaattinen suunnitelma.

Pedagogisella koulutuksella halutaan tukea konstruktivistisen oppimiskäsityksen käytännön sovellusten kehittymistä. Koulutus on haasteellista, koska opettajat eivät välttämättä ole kokeneet omakohtaisesti tarvetta pedagogiseen koulutukseen ja oman opetuksensa uudistamiseen ja kehittämiseen. Pedagoginen koulutus edellyttää asenteellisia muutoksia: mikä on opettajan työnkuva ja tehtävät. Erityisen ongelmallisia ovat lukioiden opettajat, joiden työskentelyä leimaa ylioppilaskirjoituksiin valmentaminen.

Vuonna 1998 järjestettävästä koulutuksesta 53 % on peruskoulutusta ja 47 % pedagogista koulutusta. Vuonna 1999 suhdeluku kääntyne.

Helsingin kaupunki tarjoaa kouluille myös mahdollisuutta suunnitella itselleen räätälöityä koulutusta omista lähtökohdistaan ja tarpeistaan. Tätä varten tarvitaan kouluissa kuitenkin suunnitelmallisuutta ja tieto- ja viestintätekniikan strategioiden luomista.

### **Tukihenkilöverkosto**

Helsingin kaupungilla on tarkoituksena rakentaa mikrotukihenkilöverkosto, jossa työskentelee vuonna 2000 päätoimisia mikrotukihenkilöitä 50 eli yksi 3–5 koulua kohden. Kaupungin resursointi tekniseen ylläpitoon on näin ollen huomattava verrattuna moneen muuhun kuntaan.

Lisäksi kaupungilla on pedagoginen tukiverkosto. Kullakin kouluasteella on yksi tai useampia tieto- ja viestintätekniikkaan erikoistuneita ohjaavia opettajia, jotka eivät ole päätoimisia. Heidän lisäksi on 30 ns. TAO-tukihenkilöä, jotka muodostavat ainekohtaisen kehittäjäverkoston. TAO-tukihenkilöt saavat kokeiltavakseen erilaisia tietoteknisiä välineitä ja sovelluksia. He järjestävät myös ainekohtaista koulutusta, josta saavat erillisen korvauksen.

Peruskouluilla on mahdollisuus resursoida tietotekniikan vastuuhenkilöä virkaehtosopimuksen mukaisesti (1–2 vvt), ja halutessaan he voivat käyttää ns. resurssiopettajajärjestelmää oman tuntikehyksensä puitteissa. Tällöin opetusryhmän kanssa voi työskennellä samanaikaisesti kaksi opettajaa. Koululla on halutessaan mahdollisuus osoittaa joku opettajista vaikkapa kokonaan resurssiopettajaksi, jolloin hänellä on parempi mahdollisuus kehittää opetussuunnitelmia ja uudistaa käytännön työskentelymalleja. Lukioissa on mahdollisuus joustavampiin järjestelyihin tietotekniikan vastuuhenkilön työnkuvan sopimi-

nessa kuin peruskouluilla. Joissain lukioissa onkin päätoiminen tietotekniikan vastuuhenkilö. Kunta ei maksa koulun sisäisen tuen järjestelyistä, vaan se tapahtuu jokaisen koulun omalla budjetilla.

### **Opetussuunnitelma**

Helsingin kaupungissa koulut laativat uuden opetussuunnitelman vuonna 1998. Tällä kertaa tieto- ja viestintäteknikan asema opetussuunnitelmassa on määriteltävä jokaisessa koulussa. Opetussuunnitelmasta on löydyttävä vastaukset seuraaviin kysymyksiin: Miten oppilas saa tietoyhteiskuntastrategian edellyttämät tekniset valmiudet? Miten tieto- ja viestintäteknikkaa käytetään koulun vision toteuttamisessa? Näillä opetussuunnitelmaan kohdistuvilla vaatimuksilla halutaan turvata tietotekniikan peruskäyttötaito kaikille oppilaille ja kytkeä tieto- ja viestintäteknikan käyttö koulun itsensä ilmaiseisiin painopiste-alueisiin.

Käytännön tasolla tieto- ja viestintäteknikan käyttö on yhä edelleen monissa kouluissa yksittäisten opettajien päätettävissä oleva asia. Kaupunki on kuitenkin pyrkinyt vaikuttamaan siihen, että jokaiseen kouluun perustettaisiin ns. tietotiimi. Tiimiin kuuluvat ainakin rehtori, apulaisrehtori, tietotekniikan vastuuhenkilö ja 1–2 opettajaa. Tietotiimin tehtävänä on suunnitella koulun laite- ja ohjelmahankinnat, kehittää opetussuunnitelmaa tieto- ja viestintäteknikan osalta, kartoittaa koulutustarpeet, luoda strategia tieto- ja viestintäteknikan käytölle ja toimia kehittämisen moottorina ja tukena.

Tietotiimijattelun taustalla on näkemys siitä, että yksittäinen opettaja ei voi koulussa kehittää edes omaa opetustaan, ellei tiettyihin rakenteellisiin seikkoihin (kuten opetussuunnitelmiin ja lukujärjestyksiin) puututa. Tämän vuoksi koulun rehtorin sitoutuminen tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön kehittämiseen on välttämätöntä.

Jatkumot eri asteiden välillä yritetään turvata kannustamalla kouluja alueelliseen yhteistyöhön opetussuunnitelmien kehittämisessä.

Oppilaiden tasa-arvo tieto- ja viestintäteknikan perusvalmiuksien saamisessa pyritään turvaamaan varustamalla kaikki koulut tietyllä perusvarustuksella, vaikka koululla ei tietokoneistamiseen olisikaan suurta halua. Opettajat halutaan myös pitää tietoisina siitä, että heillä on oikeus osallistua koulutukseen.

### **Tutkimus**

Helsingin kaupunki on alusta alkaen kytkenyt tietotekniikkaprojektiinsa tutkimuksen. Tutkimusta tekee Helsingin yliopiston Vantaan täydennyskoulutuslaitoksen Koulun tietotekniikkakeskuksessa usea tutkija. Tutkimuksessa selvitetään mm. koulun opettajakunnan osaaminen ja asenteet sekä projektin alussa että sen päättyessä. Lisäksi tutkimukseen liittyy eräitä intensiivikokeiluja, joista kerrotaan myös tässä raportissa luvuissa 5.1 ja 5.4. Kyselytutkimukset ja intensiivikokeilut ovat auttaneet myös opetusvirastossa työskenteleviä koulutuksen suunnittelijoita rakentamaan pedagogiselle koulutukselle mielekästä teoreettista viitekehystä ja malleja konkreettisille kehittämishankkeille. Samalla tutkimus tuottaa välttämätöntä perustietoa siitä, mitä hyötyä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytöstä ja opetuskäytäntöjen muuttamisesta saadaan: oppimisen syveneminen ja laadun paraneminen, oppijan oma vastuu ja motivaatio oppimisesta jne. Tutkimuksen avulla pyritään siis myös tuottamaan erilaisten



hankkeiden oikeutuksen ja höydyllisyyden osoittavaa tietoa päättäjille, vanhemmille ja opettajille.

Ongelmallisena pidetään tutkimuksessa saatavien tulosten muuttamista kaikkien opettajien pääomaksi, sillä kaikki eivät ole kiinnostuneita lukemaan tutkimusraportteja.

## **Yhteenvetoa**

Helsingin kaupungin strategia sisältää kaikkien eri osa-alueiden tasapainoisen kehittämisen: koulujen verkottamisen ja laitehankintojen lisäksi on suunniteltu ja toteutettu kattavaa opettajien perustaitojen koulutusta, järjestelty koulujen laitteistojen ylläpitoa, pohdittu opetussuunnitelmien kehittämistä ja tehdään myös tutkimusta tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kehittämiseksi. Tällainen kokonaisvaltainen strategia näyttää muiden esimerkkien valossa harvinaiselta. Erityisesti opettajien täydennyskoulutuksen järjestelyt ovat poikkeuksellisen laajoja ja koulujen talouden kannalta edullisia. Täydennyskoulutuksessa on kuitenkin huomattavissa sama ongelma, joka näyttäytyy tämänkin raportin eri kehittämishankkeiden arvioinneissa: opettajien teknisen peruskoulutuksen järjestäminen on kohtuullisen helppoa, mutta pedagogisen koulutuksen suunnittelu ja toteuttaminen on paljon ongelmallisempaa. Tarvitaan enemmän tietoa ja osaamista tieto- ja viestintätekniikan pedagogisesta soveltamisesta, jotta pystytään järjestämään koulutusta ja kehittämishankkeita. Opetussuunnitelmien kehittämisessä ja koulujen välisten jatkumoiden luomisessa työ on alkutaipaleellaan, mutta työlle on asetettu tavoitteet.

## 4.4 Tieto- ja viestintäteknikka Paltamon kunnan kouluissa

Sanna Järvelä ja Hanna Salovaara

Arviointi tieto- ja viestintäteknikasta Paltamon kunnan kouluissa sisältää toiminnan kuvausta ja arviointia sekä koko kunnan että yksittäisten koulujen tasolla. Raportti alkaa kuvailevalla osalla, joka perustuu yhteyshenkilönä toimineen lukion rehtorin toimittamiin dokumentteihin (mm. kuntasuunnitelma, koulujen työ- ja opetussuunnitelmia, Paltamon koulujen toiminnasta julkaistuja lehtiartikkeleita, kokouspöytäkirjoja), lukion rehtorin haastatteluun sekä vierailuun Paltamossa. Vierailun aikana tutustuttiin Kontiomäen ala-asteeseen ja Paltamon lukioon ja yläasteeseen sekä seurattiin oppilaiden työskentelyä meneillään olleella medialeirillä. Raportin toisessa osassa esitettävässä arvioinnissa pyritään nostamaan esiin Paltamon kunnan kehittämishankkeen vahvuuksia, mutta toisaalta myös kehittämistä vaativia osa-alueita.

### **Yleiskuvaus tieto- ja viestintäteknikan hankkeista "viestinnän pilottikunnassa" Paltamossa**

Paltamon kunnassa on tietoisesti pyritty kehittämään tieto- ja viestintäteknikan käyttöä koko kunnan alueella. Kunnan kehittämishanke on jakautunut kolmeen vaiheeseen, ja hankkeen tavoitteet on kirjattu kuntasuunnitelmaan. Hanke on käynnistynyt syksyllä 1996 ja sen etenemistä on seurattu hankkeen ohjaus- ja seurantapalaverissa. Varsinaista itsearviointia ei hankkeeseen ole sisällytetty, joskin se on suunnitteilla.

Viestinnän pilottikunta -hankkeen ensimmäisessä vaiheessa alettiin rakentaa teknistä infrastruktuuria. Kuntaan on hankittu kaksi verkkopalvelinta, tietoturvajärjestelmä, yhtenäinen sähköposti- ja sähköinen ilmoitustaulujärjestelmä sekä työvälinohjelmistojen kokonaisuus. Kaikilla kunnan työntekijöillä sekä eri kouluasteiden oppilaille on tunnukset TiimiPostiin, ja myös muille kunnan asukkaille, joilla on kotonaan tietoliikenneyhteydet, on annettu mahdollisuus käyttää kunnan palvelinta. Toistaiseksi tätä mahdollisuutta on käyttänyt noin sata paltamolaista. Sähköinen ilmoitustaulujärjestelmä toimii kunnan tiedotuskanavana ja on myös avoimesti kuntalaisten käytettävissä mm. kokousten pöytäkirjoihin tutustumiseen. Teknologiastrategian avulla on ollut tarkoitus luoda puitteet etäopiskelulle ja -opetukselle, kehittää etenkin nuorten tietotekniikkaosaamista sekä mahdollistaa uusien, tietotekniikkaan perustuvien palvelujen käyttö kunnan ja pienyritysten toiminnassa.

Hankkeen toinen vaihe "Opetus, tutkimus ja kehittäminen" on parhaillaan käynnissä. Kunnan opetustoimella on alusta alkaen ollut keskeinen asema Viestinnän pilottikunta -hankkeessa, mutta toinen vaihe keskittyy varsinaisesti koulukäytäntöjen kehittämiseen. Opetustoimella on oman arvionsa mukaan käytössä hyvä tekninen infrastruktuuri, mm. videoneuvottelulaitteet sekä riittävästi tietokoneita oheislaitteineen. Oppilaiden käytössä on 486- ja Pentium-tasoisia tietokoneita yksi 12 oppilasta kohti (kaikkien koulujen keskiarvona), ja lisäksi kuntakeskuksessa sijaitsevien koulujen oppilaat käyttävät kansalais-

opiston tietokone luokkaa, jossa on 17 multimediatietokonetta. Dataheittimiä kouluilla on yhteensä viisi ja siirrettäviä videoneuvottelulaitteistoja kolme.

Kouluissa tieto- ja viestintäteknikka on lukion rehtorin mukaan pyritty liittämään osaksi jokapäiväistä opiskelua. Eri kouluasteiden oppilaille annetaan tietotekniikkakoulutusta ja meneillään on mm. multimediakursseja. Tieto- ja viestintäteknikkaa hyödynnetään eri kouluasteilla myös yhteistyöhankkeissa. Lukion rehtorin ja haastateltujen opettajien mukaan tavoitteena on ollut, että tietotekniikkaa ei opeteta erillisenä oppiaineena, vaan tieto- ja viestintäteknikan käyttö integroidaan osaksi eri aineiden opetusta (ks. esim. koulukohtaisia kuvauksia).

Kolmannessa vaiheessa suunnitellaan kokonaishankkeita, joissa tieto- ja viestintäteknikka otetaan arkikäyttöön muuallakin kuin opetuksessa. Kunnassa toimii mm. haja-asutusalueilla telelääketiedettä hyödyntävä MediCaRing-terveyspalveluauto, luottamustoimissa asioita valmistellaan kunnan verkossa ja kunta tukee alueellaan pienyrityksissä tapahtuvaa etätöskentelyä. Kolmannessa vaiheessa tavoitteena on myös kehittää yhteistoimintaa muiden pienten kuntien kanssa sekä parantaa erityisesti haja-asutusalueilla asuvien kuntalaisten mahdollisuuksia saada kunnan palveluja ja osallistua päätöksentekoon. Tällä hetkellä kunnan lähiverkkoa käytetään kansalaisdemokratian edistämiseen: kirjastossa sijaitsevista yleisöpäätteistä on Internetin kautta luettavissa kunnanvaltuuston ja -hallituksen päätökset.

Hankkeen rahoitus on hoidettu pääosin kunnan oman budjetin puitteissa. Kunnan organisaatiota on karsittu ja organisaatiomuutosten myötä syntyneet säästöt on suunnattu Viestinnän pilottikunta -hankkeen rahoittamiseen. Hankkeen rahoittaminen on vaatinut ulkopuolista taloudellista tukea, jota on saatu mm. Kainuun maakuntaliitosta, Euroopan unionista ja Opetushallituksesta. Kainuun liitto on rahoittanut hanketta sekä kansallisin että Euroopan unionin rahoitusta yhteensä noin 2,2 miljoonalla markalla. Viestinnän pilottikunta -hankkeella ei sinänsä ole ollut kokonaisrahoitusta, vaan hankkeen rahoitus on saatu eri osaprojektien kautta.

Kunnan kehittämishankkeen etenemisessä on havaittu ns. lumipalloeefkti. Tieto- ja viestintäteknikkaan panostaminen lähti liikkeelle opetustoimen päätöksestä rakentaa teknistä infrastruktuuria kouluille, mutta vähitellen malli on uudistanut toimintatapoja ja käytäntöjä yhä useammassa kunnan toiminnossa. Kunnanvaltuusto on tukenut Viestinnän pilottikunta -hanketta sen käynnistymisestä lähtien. Kehittämishanke on kirjattu kuntasuunnitelmaan ja hankkeeseen liittyviä tavoitteita painotetaan erityisesti hallinto-osaston ja sivistysosaston osuudessa. Hankkeen toteutumiseen on erityisesti vaikuttanut muutama kunnassa toimiva henkilö. Näitä avainhenkilöitä ovat mm. sivistystoimen osastopäällikkö, Paltamon kunnanjohtaja sekä lukion rehtori, jolla on ollut aktiivinen rooli tieto- ja viestintäteknikan käytön kehittäjänä myös oman toimenkuvansa ulkopuolella.

## **Tieto- ja viestintäteknikka Paltamon kunnan kouluissa**

### **Paltamon viestintälukio**

Paltamon lukiossa tieto- ja viestintäteknikka on otettu työväliseksi opiskelussa. Tieto- ja viestintäteknikkaa, kuten WWW-sivuja, CD-ROM-levyjä, sähköpostia sekä videoneuvottelua hyödynnetään eri oppiaineissa. Oppiainekohtaisesti tietotekniikkaa on sovellettu mm. laatimalla opiskelumateriaalia

Internetiin. Esimerkiksi ”BIOGEO”, maantiedon, biologian ja ympäristökasvatuksen etäopetusmateriaali osoitteessa <http://www.paltamo.fi/~raimok/opetus.html>, on maantiedon ja biologian opettajan laatima etäopetusmateriaali, joka sisältää kysymyksiä kunkin kurssin aiheisiin. Kysymyksiin vastataan sähköpostin avulla, mikä on edellytys kurssin suorittamiselle. Vaikka tehtävien suorittaminen Internetin kautta on sinänsä uutta, tehtävät vastaavat perinteisiä esseetyyppisiä kysymyksiä.

Yläasteen ja lukion yhteisessä koulurakennuksessa on yksi tietokonealuokka, jota käytetään tarvittaessa opetukseen ja joka on muulloin oppilaiden vapaassa käytössä. Lukiossa ja yläasteella oppilaiden käytössä on yhteensä 31 tietokonetta, joista kuusi on multimediavarusteisia. 70 % tieto koneista on verkossa.

Eräs koulun oppilaista kuvaa tieto- ja viestintäteknikan käyttöä koulussa seuraavasti.

*”Maantiedon ja biologian opetuksessa kurssiin kuuluu suorittaa myös opettajamme Internetiin laittamia tehtäviä ja vastata sähköpostin kautta niihin. Kurssia ei saa läpi, jos niitä ei suorita. Historiassa opettaja usein kehottaa hyödyntämään Internetiä: esim. esitelmiin oppilaat etsivät tietoa Internetistä. Lähes kaikissa aineissa käytämme Internetiä. Musiikissa ja kuvaamataidossakin on viestintään liittyviä kursseja. Erään filosofian kurssin suoritimme suorana videoluentona Helsingistä Paltamoon reaaliajassa. Ystävyyskoulutoimintaa on pidetty yllä myös videoluentojen avulla. Radio-ohjelmiakin voi koulussamme tehdä ja niistä saa kursseja. En osaa sanoa mitä haittaa niistä (tieto- ja viestintäteknikan käyttämisestä) voisi olla, sillä ne monipuolistavat opetusta.”*

Lukion ensimmäisen vuoden opiskelijat koulutetaan käyttämään tieto- ja viestintäteknisiä välineitä koko ensimmäisen lukiovuoden kestävästi tietokoneohjelmistojen peruskoulutuksen avulla. Tieto- ja viestintäteknikan hyvin hallitsevat lukiolaiset ovat toimineet henkilökohtaisina tutoreina kunnanvaltuuston ja -hallituksen jäsenten tietotekniikkakoulutuksessa, ja tällä hetkellä kunnan pienyrityksien kanssa suunnitellaan vastaavaa järjestelyä. Lukio on hankkeidensa kautta yhteistyössä monien eri tahojen kanssa, ja yhteydenpidossa käytetään apuna sähköpostia sekä videoneuvottelua. Koululle on karttunut kokemusta tieto- ja viestintäteknikkakokeiluista mm. SAREX-projektin (The Shuttle Amateur Radio Experiment) myötä. Vuosina 1992–1994 toteutetussa Sarex-projektissa lukiolaiset otivat yhteyttä avaruudessa olleeseen avaruussukkulaan radioamatöörilaitteiston avulla (tarkempi kuvaus osoitteessa <http://www.paltamo.fi/~oh8uv/sarexpa.html>).

Paltamon viestintälukion ja Kainuun Sanomien yhteistyöhanke on yksi koulun näkyvimmistä hankkeista. Ryhmä lukiolaisia taittaa tietokoneen sivuntaitto-ohjelman avulla yhden sanomalehtisivun viikossa Kainuun Sanomiin. Sivun sisältää Kainuun alueen koululaisten tekemiä juttuja ja toimii lehden viikoittaisena nuorten sivuna. Tämän hankkeen tavoitteena on kasvattaa sekä journalistiikan että atk-alan taitoja. Lukiolaiset hoitavat paitsi tekstin asemoinnin myös digitaalisen kuvankäsittelyn. Lukuvuoden 1997–1998 aikana sivuntaitto-ohjelman on työstänyt myös Oulujärvi Leader -lehden, jonka taitto tapahtunee jatkossakin lukiossa. Projektiin koulutetaan vuosittain 12 halukasta opiskelijaa. Koulun äidinkielen lehtori toimii projektin vastuuhenkilönä.

Viestintälukio on mukana useissa tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntävissä yhteistyöhankkeissa. Moniin näistä on liittynyt muitakin Paltamon kunnan

kouluja. Lukio on kunnan kouluista ensimmäinen, joka lähti mukaan kansainväliseen Comenius-yhteistyöhön, ja myöhemmin myös Kirkonkylän ala-aste sekä yläaste ovat tulleet mukaan. Lukio on vastannut myös ala-asteen oppilaille tarkoitettujen medialeirien järjestelyistä (ks. jäljempää).

### **Paltamon yläaste**

Paltamon yläasteella lukuvuosi 1997–1998 on nimetty viestintäkasvatusvuodeksi. Viestintäkasvatus on teemana kaikissa oppiaineissa, ja tavoitteena on oppilaiden medialukutaidon kehittäminen. Hankkeen puitteissa opettajia ja oppilaita koulutetaan viestintätekniikan käyttäjiksi. Suunnitteilla on mm. yläasteen esittelyvideo, luokkakohtaiset kotisivut sekä yhteydenpito yläasteen ystävyyskouluihin sähköpostitse. Yläaste sijaitsee viestintälukion kanssa samassa rakennuksessa, ja kouluilla onkin meneillään monia yhteisiä projekteja, kuten kansainväliseen yhteistyöhön perustuva Comenius-projekti. Yläaste on myös mukana Kytke 2005 -hankkeessa.

Tieto- ja viestintätekniikka on osa eri oppiaineiden opetussuunnitelmaa. Esimerkiksi kuvaamataidon opiskelu perustuu valinnaisiin töihin, joista monet on tarkoitettu toteutettavaksi tietokoneen kuvankäsittely- ja grafiikkaohjelmien avulla. Kuvaamataidon lehtori on perehtynyt digitaaliseen kuvankäsittelyyn, ja koululla on sekä laitteita että ohjelmia nykyaikaiseen kuvankäsittelyyn. Myös oppilaiden asiantuntemus otetaan huomioon ja heidän erityisosaamisalueitansa hyödynnetään koulutyössä. Lukuvuonna 1997–1998 eräät oppilaat ovat esimerkiksi työstäneet tietokoneanimaatioita kuvaamataidon tunnilla.

### **Kontiomäen ala-aste**

Kontiomäen ala-aste on kolmiopettajainen koulu, jossa tieto- ja viestintätekniikkaa käytetään osana jokapäiväistä opetusta (ks. <http://www.paltamo.fi/koulut/kontio/koulu.html>). Yksi koulun opettajista kuvaa tieto- ja viestintätekniikan käyttöä seuraavasti.

*"Meillä ei opeteta ATK:ta, vaan käytetään tietokoneita.*

*Tietokoneiden käyttö alkaa heti ekaluokalla. 1–2 luokkien aikana oppilaan tärkein oppimistavoite on näppäimistön ja hiiren sujuva käyttö. Se onkin tärkeimpiä 'teknisiä tavoitteita', sitten vain käytetään ohjelmia. Opettajan rooli on vähentynyt vuosi vuodelta. Isommat (ja pienemmät!) oppilaat tutoroivat toinen toistaan jatkuvasti. Piirto-ohjelmat, teksturit, oppiainekohtaiset opetusohjelmat ja -pelit, pikku sw-pelit, romput, sähköposti, WWW kuuluvat arkeen. Koulumme verkotettiin kesällä 1997. Sähköpostin osalta olemme Paltamon kunnan intranetissä TiimiPostin kautta. Tämä on osoittautunut erittäin helppokäyttöiseksi ja toimivaksi järjestelmäksi, jonka opetuskäyttö on myös vaivatonta.*

*Kolmannesta luokasta ylöspäin oppilailla on omat e-mailit. 1–2-luokkalaiset käyttävät luokkakohtaisia tunnuksia tosi vilkkaasti ja oppivat sähköpostin käytön 'yhteistoiminnallisesti'. Laitteistomäärän lisääntyessä olemme sijoittaneet yksittäiset koneet miltei jokaiseen luokkaan. Koneet ovat verkossa, joten käyttökapasiteetti on huomattavasti parempi kuin pelkillä työasemilla olisi. Dataprojektorin avulla oppiromppujen ja WWW:n käyttöön on saatu aivan uusi ulottuvuus. Monet asiat on paljon viisaampaa tutkia yhdessä isolta kankaalta."*

Koulussa on otettu koko laitekanta käyttöön. Myös vanhemmat 286-kannan koneet ovat toimintakunnossa ja niitä käytetään mm. sähköpostin lukemisessa ja tekstinkäsittelyssä. Uudempiä koneita käytetään suurempaa kapasiteettia vaativiin toimiin, kuten multimediaohjelmiin ja WWW-sivujen tekoon. Koulussa on pitkä kokemus tieto- ja viestintäteknikan käytöstä opetuksessa, ja toimintaa pyritään jatkuvasti kehittämään. Opettajat ovat olleet mukana Suomi tietoyhteiskunnaksi -koulutuksessa, ja tällä hetkellä koulu on mukana Kytke 2005 -hankkeessa (ks. <http://www.paltamo.fi/koulut/kontio/kytke2005/index.html>).

Kontiomäen ala-aste on aktiivisin tieto ja viestintäteknikan käytössä kunnan ala-asteista, mutta myös muilla kouluilla on laitteita ja toimintaa. Esimerkiksi alle 30 oppilaan kouluilla Mieslahdessa, Melalahdessa ja Hakasuolla on multimediakoneita keskimäärin yksi seitsemää oppilasta kohden.

### **Comenius-hanke Paltamon kunnan kouluissa**

Paltamon viestintälukio, kirkonkylän ala-aste sekä yläaste osallistuvat Euroopan unionin tukemaan Comenius-projektiin. Comenius-projektin tarkoituksena on edistää ja tukea Euroopan unionin alueen koulujen välistä yhteistyötä. Projektin tavoitteena on rohkaista oppilaita hankkimaan uutta informaatiota, tutustuttaa oppilaita ja opettajia erilaisiin kulttuureihin, edistää kielitaidon kehittymistä, harjoittaa oppilaita projektityöskentelyyn sekä edistää tieto- ja viestintäteknikan merkityksellistä ja tarkoituksenmukaista käyttöä kouluissa. Tieto- ja viestintäteknikka on hankkeessa keskeisellä sijalla: koulujen välinen yhteydenpito perustuu pitkälti sähköpostin käyttöön, videoneuvotteluihin sekä WWW-sivujen kautta jaettavaan informaatioon. Kaikilla Paltamon kunnan koululaisilla on mahdollisuus käyttää sähköpostia, mikä mahdollistaa yhteydenpidon muihin eurooppalaisiin koululaisiin.

Paltamon kirkonkylän ala-aste toimii koordinaattorina viiden koulun verkossa, jonka muodostavat Paltamon kirkonkylän ala-asteen lisäksi koulut Espanjasta, Englannista, Italiasta ja Ranskasta. Kirkonkylän ala-aste on liittynyt Comenius-projektiin keväällä 1997, joten toiminta on pääosin vielä suunnitteluvaiheessa. Suunnitelman mukaan eri puolilla Eurooppaa asuvien ala-asteikäisten oppilaiden on tarkoitus projektin edetessä tutustua toisiinsa, toistensa kouluihin, asuinympäristöön sekä ympäröivään yhteiskuntaan (ks. <http://www.paltamo.fi/~suomity/arjam/index.html>).

Paltamon viestintälukio on mukana Comenius-hankkeessa kolmen koulun välisessä yhteistyössä (Paltamo, Suomi — Brescia, Italia — Lowestoft, Englanti). Tämän yhteistyön tarkoituksena on vaihtaa opetusteknologian käyttöön liittyviä kokemuksia opettajatasolla (ks. <http://www.paltamo.fi/~comenius/>). Kaksi Paltamon lukion opettajaa pitää yllä hankkeeseen osallistuvien koulujen yhteistä WWW-sivua. Lukion yhteistyörengas on järjestänyt muutamia vierailuja Paltamosta Italiaan ja päinvastoin. Keväällä 1998 Paltamossa järjestetään kansainvälinen medialeiri Comenius-yhteistyön puitteissa. Leirille osallistuu opiskelijoita ja opettajia Englannista, Italiasta ja Suomesta.

Yläaste on vasta lukuvuonna 1997–1998 tulossa mukaan hankkeeseen. Se hakee Comenius-rahoitusta tietotekniikkayhteistyön käynnistämiseksi englantilaisen ja italialaisen koulun kanssa.

### **Kytke 2005 -hanke Paltamon kunnan kouluissa**

Kytke 2005 on Kainuun opettajankoulutuslaitoksen koordinoima, opetusministeriön ja Euroopan sosiaalirahaston rahoittama Kainuun yrittäjyys- ja teknologiakasvatuksen kehittämisprojekti. Projektin kohderyhmänä ovat kainuulaiset opettajat, opettajaksi opiskelevat sekä välillisesti yrittäjät. Projektin tavoitteena on luoda kasvatusalan ammattilaisten yrittäjyyttä ja teknologiaa ymmärtävä asiantuntijaverkosto Kainuuseen. Projektiin on valittu Kainuun alueen kunnista pilottihenkilöitä, jotka vastaavat osaprojektien toteuttamisesta kainuulaisissa kouluissa, oppilaitoksissa ja yrityksissä. Paltamosta projektissa ovat mukana Kirkonkylän ja Kontiomäen ala-asteet, yläaste sekä lukio.

Pilottiopettajien koulutukseen sisältyy teknologia- ja yrittäjyyskasvatuksen, laiteympäristöjen, ohjelmistojen sekä projektityöskentelyn koulutusta. Koulutuksessa saatujen valmiuksien perusteella opettajat toteuttavat osaprojekteja kouluillaan mm. kouluissa kiertävien laiteympäristöjen avulla. Esimerkiksi Kontiomäen koululla on käytetty TacTic-rakentelusarjaa sekä ohjelmoitavaa Putte-robotia:

<http://www.paltamo.fi/koulut/kontio/kytke2005/tactic/tactic.htm> ja

<http://www.paltamo.fi/koulut/kontio/kytke2005/putte/putte.htm>.

Kokeilun perusteella luokan opettaja luonnehtii kontrollitekniikan käyttöä opetuksessa oppilaita innostavaksi, ongelmanratkaisukykyä vaativaksi, yhdessä oppimista edistävaksi ja monipuoliseksi työvälineeksi. Kirkonkylän ala-aste on keskittynyt LecoDacta-kurssin kehittämiseen. Yrittäjyyskasvatuksessa Kontiomäen koululla laaditaan tällä hetkellä liiketoimintasuunnitelmaa maatilamatkailuyritykselle. Projektin pitemmän aikavälin tavoitteena on laatia kunta- ja koulukohtaiset opetussuunnitelmat teknologia- ja yrittäjyyskasvatukseen.

### **Medialeirit Kainuun Opistolla Mieslahdessa**

Leirit toteutetaan ala-asteen ja lukion yhteistyönä. Leiriaikataulu on järjestetty siten, että kaikki kunnan 4.–6.-luokkalaiset pääsevät tutustumaan tieto- ja viestintätekniikkaan leirikouluopetuksena. Kaksipäiväisillä leireillä opetus on tiiviinä intensiivijaksoina. Leirillä yövytään Kainuun Opiston majoitustiloissa, ja ilta on varattu vapaamuotoiseen leiriohjelmaan.

Leirien tavoitteena on, että ala-asteen oppilaat tutustuvat erilaisiin viestintävälineisiin ja harjoittelevat niiden käyttöä. Lukion oppilaat toimivat pienempien oppilaiden tutoreina leirin ajan. Työskentely tapahtuu pienryhmissä: videoryhmä tuottaa ja kuvaa pienimuotoisia esityksiä, radioryhmä uutisoi, haastattelee ja editoi ohjelman, lehtiryhmä tuottaa leirilehteä tietokonetta hyödyntäen ja kuvankäsittelyryhmä harjoittelee digitaalikameran käyttöä sekä kuvankäsittelyä tietokoneella.

### **Videoneuvottelun käyttö opetuksessa**

Paltamon kuntaan hankittuja videoneuvottelulaitteistoja on hyödynnetty etenkin läheisen Vaalan kunnan kanssa. Tarkoituksena on ollut käyttää etäopetusta opetustarjonnan monipuolistamisessa mm. asiantuntijaluentojen avulla. Hankkeessa on osallistuttu filosofi Esa Saarisen luentosarjaan ”Johdatus filosofiseen ajatteluun” videoneuvottelulaitteistojen välityksellä sekä Paltamossa että Vaalassa. Luennoilla oli mukana lukiolaisten lisäksi muitakin kuntalaisia, ja lukiolaiset saivat luentosarjaan osallistumisesta filosofian kurssisuorituksen.

Videoneuvottelun käyttöä kehitetään Paltamossa edelleen työstämällä etäopetusmallia, jolla pyritään tukemaan pienten koulujen ja haja-asutusalueiden asukkaiden opiskelumahdollisuuksia videoneuvotteluun perustuvan opetuksen avulla. Hanke on suunnitteluvaiheessa.

## **Arviointia järjestelmätasolla**

### **Sitoutuminen kehittämistoimintaan**

Paltamossa tieto- ja viestintätekniikka nähdään mahdollisuutena sopeutua meneillään olevaan yhteiskunnalliseen muutokseen ja pysyä aktiivisena yhteisönä muuttotappiosta sekä perinteistä elinkeinorakennetta muuttavista uudistuksista huolimatta. Tieto- ja viestintätekniikan käytön kehittämiseksi opetuksessa ja oppimisessa merkitykselliseksi nousevat kunnan asenteelliset ja materiaaliset resurssit. Kunnalla on näiden suhteen kolmiosainen strateginen suunnitelma. Alkuvaiheen suunnitelma on realistisesti laadittu, ja eteneminen mm. teknisen infrastruktuurin rakentamisessa on edennyt tavoitteiden mukaisesti. Sen sijaan Viestinnän pilottikunta -hankkeen toinen ja kolmas vaihe ovat vaativia ja niissä onnistumista ei voi vielä arvioida. Yleensäkin arvioinnin osuus kehittämissuunnitelmassa jää huomiotta. Jokaiseen kehittämissvaiheeseen kohdistuva itsearviointi tulisi liittää osaksi hanketta. Paltamossa on Viestinnän pilottikunta -hanketta aktiivisesti, myös perinteisen toimenkuvansa ulkopuolella, luotsaavia avainhenkilöitä, esimerkiksi viestintälukion rehtori. Avainhenkilöiden vastuuta kehittämisestä olisi tärkeä saada jatkossa jakaantumaan laajemmalle.

### **Tekninen infrastruktuuri**

Paltamossa on tällä hetkellä riittävä tekninen infrastruktuuri tieto- ja viestintätekniikan käytön kehittämiseksi opetuksessa ja oppimisessa. Kaikilla kouluilla on käytössä teknisiä laitteita, tietokoneita, kouluilla kiertäviä videoneuvottelulaitteita, digitaalikameroita, skannereita, digitaalياهوureita, videoiden editointilaitteita jne. Kunnan hallinto on lukion rehtorin mukaan helpottanut Viestinnän pilottikunta -hankkeeseen liittyvien päätösten tekoa. Kunnanvaltuustolla on ollut yhtenäinen näkemys esimerkiksi tekniseen infrastruktuuriin liittyvistä hankinnoista.

Kunnan budjetti ei riitä nopeasti vanhentuvien laitteiden jatkuvaan uusimiseen. Tähän on pyritty varautumaan mm. tekemällä pitkäkestoisia laitteiden huoltosopimuksia hankintojen yhteydessä ja hakemalla yhteistyökumppaneita, jotka voivat jatkossa olla tukena teknisten resurssien ylläpidossa. Huoltosopimuksia voidaan pitää kalliina, mutta ne ovat välttämättömiä kunnalle, josta etäisyys huoltopalveluiden ja hankintamahdollisuuksien kilpailumarkkinoille on pitkä. Uusien hankintojen ohella kouluilla käytetään aktiivisesti myös vanhempaa laitekantaa.

### **Vuorovaikutuskulttuuri ja sen merkitys kunnan kehittämisessä**

Paltamossa tieto- ja viestintätekniikan kehittäminen on kunnan yhteinen tavoite. Kunnan päättäjillä on näkemys teknologian mahdollisuuksista, kouluissa asiaa viedään eteenpäin aktiivisesti, ja tieto- ja viestintätekniikan vaikutus näkyy oppilaiden kautta myös kodeissa. Yhteisellä päämäärällä on merkitystä myös eri tasojen vuorovaikutuskulttuureihin. Avoimuus näkyy kouluissa niin opet-



tajien ja oppilaiden kuin eri koulujen ja kouluasteiden välisenä vuorovaikutuksena ja yhteistyönä. Yhteistyöstä esimerkkeinä voidaan mainita lukion ja ala-asteiden yhteiset medialeirit sekä vastuun jakaminen oppilaille mm. lukion tietokoneiden ylläpitotehtävissä. Voidaankin sanoa, että Paltamon kuntaan on syntynyt tieto- ja viestintätekniikan käyttökulttuuri.

Koulujen osalta ennakkoluuloton kehittämistyö ja avoimuus ovat käynnistäneet useita eri koulujen yhteisiä hankkeita. Monet näistä liittyvät tieto ja viestintätekniikkaan. Tieto- ja viestintätekniikan käyttö näkyykin Paltamossa hyvin toteutuneena jatkumona ala-asteelta yläasteelle ja edelleen lukioon. Jatkumoa tukevat paitsi yhteiset hankkeet myös koulujen opetussuunnitelmaan sisältyvien tavoitteiden yhteinen suunnittelu sekä avoin keskusteluyhteys niin opettajien kuin oppilaidenkin välillä.

Lukion oppilaat kuvaavat koulun vuorovaikutuskulttuuria seuraavasti.

*”Välitöntä, toimivaa ja avointa ovat sinänsä oikeita sanoja kuvaamaan opettajien ja oppilaiden välejä, että täällä on mahdollisuus kysyä ja tuottoisaan yhteistyöhön opettajien kanssa. Useimmat opettajat luottavat oppilaisiin ja tarjoavat omilla aloillaan usein mahdollisuuksia oppilaille toteuttaa erilaisia projekteja.”*

*”Omasta mielestäni Paltamon lukion ja koko koulun opettajat ovat erittäin mukavia ja avoimia ja se on erittäin hyvä asia oppimisen kannalta. Joissain asioissa jopa voidaan tehdä yhteistyötä eikä niinkään opeteta juuri sitä toista puolta.”*

Tieto- ja viestintätekniikka on saanut aikaan muutoksia kunnassa myös asenteiden tasolla. Roolien muuntuminen on ollut kunnan kehityshankkeelle ominaista. Tämä näkyy mm. lukiolaisten tietotekniikka-asiantuntemuksen hyödyntämisenä kunnan päättäjien ja pienyrittäjien koulutuksessa. Projektin myötä on tapahtunut myös vastuun uusjakoa mm. tieto- ja viestintätekniisten laitteiden ylläpidossa. Lukion oppilaita on nimetty ns. konekummeiksi, jotka huolehtivat tietokoneiden ylläpidosta säännöllisesti. Vastuun antaminen lukiolaisille itselleen on tukenut laitteiden käyttöä ”oikeaan tarkoitukseen” pelamisen ja ilkeiden tekojen sijaan. Yhteinen vastuu ja toisaalta vastuun mukanaan tuoma vapaus näkyy samassa rakennuksessa sijaitsevan yläasteen ja lukion yhteishenkenä, joka osaltaan tukee luontevaa laitteiden ja tilojen käyttöä. Koulujen ”positiivinen henki” oli havaittavissa arvioitsijoiden vieraillessa lukiossa ja yläasteella.

Vaikka kunnassa on nähtävissä yhteistä kehityshanketta tukeva henki, ei muutosvastarinnalta ja tieto- ja viestintätekniikkaan liittyviltä ennakkoluuloilta ole kokonaan välttytty. Vastustajiakin hankkeella on, ja esimerkiksi ketään opettajista ei ole ”pakotettu” käyttämään tietokonetta opetuksessaan. Koulujen käytäntöjä on kuitenkin kehitetty siten, että kaikilla opettajilla on halutessaan mahdollisuus käyttää tietokonetta ja toimintakulttuuri rohkaisee heitä siihen. Esimerkiksi lukion sisäinen tiedotus toimii sähköpostin kautta ja kaikki opettajat ovat opetelleet lukemaan postinsa. Ns. lumipalloefekti on ollut havaittavissa myös henkilötasolla. Opettajat ovat alkaneet käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa toistensa rohkaisemina ja opastamina.

## Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla

### Koulukulttuurin muutos ja edellytykset tulevaisuuden kehitystyölle

Viestinnän pilottikunta -hankkeen myötä tieto- ja viestintätekniikka on vakiintunut osaksi Paltamon kunnan koulujen jokapäiväisiä toimintamuotoja. Videoneuvottelun, Internetin, tekstinkäsittelyn ja sähköpostin käyttäminen on osa päivittäisiä käytäntöjä. Muutoksia oppimis- ja opettamiskäytäntöjen tasolla heijastavat mm. oppimateriaalin siirtäminen Internetiin, oppilaiden Internetin käyttäminen tietolähteenä ja videoneuvottelun käyttö osana normaaleja opetuskäytäntöjä.

Tieto- ja viestintätekniikan käytöllä, vastuun siirtämisellä yhä enemmän opettajilta oppilaille sekä oppilaiden oman tietämyksen arvostamisella on Paltamon kouluissa ollut myönteinen vaikutus oppilaiden sitoutumiseen koulutyöhön sekä oppilaiden itsenäiseen, uppoutuvaan työskentelyyn. Eräs lukion oppilas kertoo työskentelystään.

*”Minun koulutyöskentelyni painottuu ehkä vähän liikaakin ATK:hon ja muuhun viestintätekniikkaan. Minusta se on kuitenkin erittäin antoisa ja mielenkiintoinen ala, jossa tulevaisuudessa tulee olemaan paljonkin työpaikkoja ja kaikki opitut taidot tulevat hyötykäyttöön. Kouluasioita tulee tehtyä paljon nopeammin, helpommin ja tarkemmin tietokoneella kuin käsipelissä ja, ainakin minulla, mielenkiinto säilyy paremmin, kuin jos tekisin kaikki käsin.”*

### Tieto- ja viestintätekniikan aiheuttama syrjäytymisuhka

Vaikka Paltamon kunta ja eri koulut ovat tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvässä kehittämistoiminnassaan pyrkineet ottamaan huomioon oppilaiden tasavertaiset mahdollisuudet laitteiden käyttöön ja koulutukseen, on uuteen tekniikkaan liittyvä syrjäytymisuhka olemassa. Erityisesti lukion oppilaat toivat sähköpostihaastatteluissa esille huolen kavereistaan.

*”(Tieto- ja viestintätekniikan käyttöön liittyväksi) haittapuoleksi voisi mainita ainakin sen, että ne, jotka eivät ole niin tekniikasta ja tietokoneista kiinnostuneita, syrjäytyvät, kun yhteiskunta ja opetus menee yhä enemmän ja enemmän ATK-painotteiseksi.”*

*”No kyllä se (tieto- ja viestintätekniikan käyttö) on jo nyt niin monipuolista ja tehokasta, mutta ehkä vielä voisimme pyytää mukaan myös niitä jotka ovat vielä hieman jäljessä. On siis vielä monia ns. kelkasta pudonneita.”*

### Tarve sisältöjen ja pedagogisten ratkaisujen kehittämiseen

Vaikka Paltamon kunnassa ja eri kouluissa tehty kehittämistyö on saanut aikaan monia positiivisia muutoksia oppimis- ja opettamiskulttuurissa, ne ovat kuitenkin lähinnä ulkoisen toiminnan tasolla tapahtuneita muutoksia, joissa on toistaiseksi vaikea nähdä syvempää muutosta oppimisprosessien tasolla. Tieto- ja viestintätekniikan käytöstä on nähtävissä Paltamossa yksittäisiä hyviä esimerkkejä, joissa oppimisprosesseja pyritään tukemaan tieto- ja viestintätekniikan avulla. Opetuksen kehittämistyölle ei kuitenkaan ole laadittu yhtenäisiä tavoitteita sisältävää suunnitelmaa, jolla pyrittäisiin edistämään tieto- ja

viestintätekniiikan käyttöä oppimisen ja opiskelun tukijana. Opetuksen kehittäminen on jäänyt yksittäisten opettajien hankkeiden varaan.

Tähänastinen tietotekniikan hyödyntäminen liittyy lähinnä sen välinearvoon esimerkiksi kuvankäsittelyssä tai tehtävien tekemisessä Internetin kautta. Myöskään yhteistyöhankkeissa, joissa kunnan koulut ovat mukana, ei uuden tekniikan avulla ensisijaisesti pyritä tukemaan oppimisprosesseja, vaan tähänastinen toiminta on keskittynyt lähinnä yhteyksien pitämiseen eri koulujen välillä.

Tieto- ja viestintäteknikka näkyy jo koulujen opetussuunnitelmissa, mutta eri kouluasteiden ja oppiaineiden yhtenäisen linjan kehittämiseen on tulevaisuudessa kiinnitettävä huomiota. Nykyisellään tieto- ja viestintäteknikka on jossain määrin pääosassa, ja seuraavassa vaiheessa tulisikin siirtyä tekniikan tekemiseen ”läpinäkyväksi”, jolloin siirryttäisiin pohtimaan opiskelun sisältöjä, oppimistehtäviä sekä ymmärtävää oppimista tukevia käytäntöjä.

### **Opettajien koulutus ja pedagogisten käytäntöjen kehittäminen**

Opettajien täydennyskoulutus on liittynyt suurelta osin laitteiden käytön opetteluun. Tieto- ja viestintätekniiikan pedagoginen käyttö on kuitenkin keskeistä haluttaessa edistää oppilaiden todellisia oppimisprosesseja. Tieto- ja viestintätekniiikan pedagogista koulutusta on ollut tarjolla vain Suomi tietoyhteiskunnaksi -koulutuksen puitteissa. Koulutus on koettu puutteelliseksi ja riittämättömäksi. Pedagogisen koulutuksen on toivottu vastaavan opettajien todellisiin tarpeisiin, ohjaavan käytännön toteutuksia ja ottavan huomioon opetuksen kehittämistyöhön liittyvät yksilölliset lähtökohdat. Myös yhteistyötä esimerkiksi tutkijoiden kanssa kaivattaisiin. Tärkeää olisi saada oppimisteoreettisesti perusteltuja ideoita sovellettavaksi kouluille jo vakiintuneessa tieto- ja viestintätekniiikan käyttökulttuurissa.

### **Hankkeen vahvuudet ja kehittämistarpeet**

Paltamossa on ennakkoluulottomasti toteutettu kokeiluja tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämiseksi opetuksessa ja oppimisessa. Kunnassa koulu ja tietotekniikka nähdään osana yhteiskuntaa, ja ”etäisyys ei ratkaise” -periaate elää kouluissa. Merkittävää on kehittämiseen pyrkivä yhteishenki ja innostus avainhenkilöiden välillä. Tieto- ja viestintätekniiikkaan liittyvien käytäntöjen kehittämiseen tarvittava asenne näkyy niin oppilaissa ja opettajissa kuin hallinnossakin.

Paltamossa on laadittu perusteellinen tieto- ja viestintätekniiikkaa koskeva suunnitelma. Suunnitelman arviointi kunnan sisällä on kuitenkin ollut puutteellista. Myös pedagoginen kehitystyö on kesken. Vielä nyt tekniikka on pääosassa monissa projekteissa. Tehokkaampi verkostoituminen muiden kuntien kanssa antaisi mahdollisuuksia kehittää toimintaa edelleen.

## 5 OPETUKSEN KEHITTÄMISHANKKEET JA NIIDEN ARVIOINTI

---

Raporttia varten etsittiin peruskouluista ja lukioista sellaisia kehittämishankkeita, jotka edustavat tieto- ja viestintäteknikan innovatiivista soveltamista ja kehittävät uudenlaisia oppimiskäytäntöjä. Kehittämishankkeet valittiin siten, että mukaan ei tulisi suunnittelu- tai käynnistysvaiheessa olevia, vaan jo vakiintuneita hankkeita. Näin ajateltiin löydettävän sellaisia hyviä käytänteitä, jotka voivat toimia myös malleina ja esimerkkeinä opetuksen kehittämistyötä tekeville. Kehittämishankkeet pyrittiin valitsemaan siten, että hankkeiden pääpainona olisi opetuksen kehittäminen eikä tekniikan soveltaminen sinänsä.

Hankkeiden kuvaukset on laadittu siten, että hankkeessa mukana olevien ääni kuuluisi niistä. Hankkeita on arvioitu sekä järjestelmätasolla että oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla. Kuvaukset on pyritty laatimaan siten, että niistä olisi hyötyä erilaisissa opetuksen kehittämistehtävissä työskenteleville henkilöille esimerkkeinä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytöstä.

Vaikka arvioitavat hankkeet on pyritty valitsemaan siten, että niissä korostuisivat pedagogiset innovaatiot, voi hankearvioinneista huomata, että todellisuudessa kehittämistyö tapahtuu helposti tieto- ja viestintäteknikan ehdoilla. Oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla kaikissa hankkeissa ei ole päästy asetettuihin tavoitteisiin. Opetuskäytäntöjen todellinen muutos on hidasta ja vaatii yleensä myös ulkopuolista tukea. Lisäksi hankearvioinneista voi huomata, että koulun tasolla tapahtuva kehittämistyö vaatii opettajayhteisöltä uudenlaista työskentelykulttuuria: kehittämishankkeet koskettavat helposti vain osaa koulun opettajakunnasta.

Ala-asteiden hankkeita on tässä raportissa enemmän kuin yläasteiden tai lukioiden hankkeita. Tämä kuvastanee sitä, että ala-asteilla kokonaisvaltainen kehittäminen on helpompaa kuin ylemmillä asteilla.

Kuvaukset alkavat kolmella erilaisella ala-asteiden virtuaalioppimisympäristöjen kehittämishankkeella (Pohjois-Haagan ala-asteen CSILE-kokeilu, Joensuu normaalikoulun ja Kolin ala-asteen KoNo-projekti sekä Herukan ja Oulunlahden ala-asteiden virtuaalioppimisprojekti).

Länsimäen ja Vesalan koulujen kannettavien tietokoneiden kokeilu on esimerkki yläasteilla tapahtuneesta kokonaisvaltaisesta opetuksen kehittämistyöstä. Kannettavien kokeilusta on raportissa kaksi artikkelia, joista toisessa kuvataan hankkeen kokonaisuus ja toisessa kerrotaan matemaattisen ongelmanratkaisuprosessin toteuttamisesta lähiverkon avulla Länsimäen koulussa. Keski-Suomen Pedanet-hanke on erilaisista kehittämisprojekteista muodostuva kokonaisuus, johon liittyvät osittain myös Vitikkalan koulun online-ympäristö ja Globe-projektin kuvaus kahdesta koulusta.

Esimerkkeinä etäopetushankkeista kuvataan Jyväskylän normaalikoulun kielten etäopetuskokeilu ja monimuoto-opetukseen perustuva Oulun seudun etälukiohanke LUMO.

## 5.1 Pohjois-Haagan ala-asteen CSILE-kokeilu

Lasse Lipponen

### Hankkeen yleiskuvaus

Tässä hankekuvauksessa tarkastellaan Pohjois-Haagan ala-asteen yhteisöllisen verkostopohjaisen oppimisympäristön kokeilua. Kokeilu on osa Helsingin kaupungin opetustoimen tietotekniikkaprojektiin liittyvää tutkimusta, jossa selvitetään tietotekniikan pedagogisen käytön kehittämistä tukevia innovatiivisia kognitiivisia ja pedagogisia käytäntöjä. Pohjois-Haagan ala-asteella käynnissä olevassa intensiivikokeilussa tutkitaan Tietokoneavusteisen intentionaalisen oppimisen ympäristön eli CSILEn (Computer-Supported Intentional Learning Environments, Scardamalia & Bereiter 1989; 1990) käyttöä opetus-oppimisprosessin tukena ala-asteella. Kokeilussa on tällä hetkellä mukana kaksi luokkaa, joista nykyinen 5. luokka aloitti kokeilun syksyllä 1995 ja 3. luokka syksyllä 1997.

### CSILE-järjestelmä

CSILE on verkostopohjainen, luokan sisäiseen lähiverkkoon pohjautuva oppimisympäristö, jonka ytimenä on oppilaiden itsensä luoma tietokanta. Perusmuodossaan CSILE edellyttää luokkaan kahdeksan Macintosh-tietokonetta ja verkkopalvelimen. Oppimisympäristö tarjoaa välineet teksti- ja grafiikkamuodossa olevan tiedon tuottamiseen.

CSILE-tietokantaan tuotettua tietoa voidaan nimetä, luokitella ja hakea esimerkiksi aihealueiden, ajatustyyppien, tekijän nimen sekä oppilaiden itsensä laatimien hakusanojen avulla. Tietokannassa olevaa tietoa on mahdollista kommentoida ja tietokonemuistiinpanojen eli noottien välille voidaan luoda linkkejä. Oppilaiden luoman tietokannan tieto on periaatteessa julkista ja jokaisen järjestelmää käyttävän oppilaan saatavissa. Järjestelmä tarjoaa mahdollisuudet yhteisölliseen tiedon kehittelyyn ja oppimiseen sekä sosiaalisesti hajautuneiden kognitiivisten resurssien hyödyntämiseen. Lukuvuoden alussa CSILE-tietokanta on tyhjä, mutta rakentuu vähitellen oppilaiden tuottamista eri aihealueisiin ja tutkimusprojekteihin liittyvistä tutkimuskysymyksistä, selityksistä, kommentteista sekä graafisista esityksistä.

CSILE on tarkoitettu erityisesti ala- ja yläastetta varten tukemaan oppilaiden yhteisöllistä, itseohjautuvaa, ongelmakeskeistä ja intentionaalista eli tietoista ymmärtämiseen tähtäävää oppimisprosessia. CSILE-järjestelmää voidaan käyttää kaikkien oppiaineiden yhteydessä. CSILEn ideana on luoda oppilaiden tutkimusluontoiselle oppimistoiminnalle ympäristö, joka tukee heidän osallistumistaan korkeammanasteiseen tiedonkäsittelyyn ja itseohjautuvaan tutkimusprosessiin. CSILE-järjestelmän ja -pedagogiikan tarkoituksena on rohkaista oppilaita ajattelemaan itse ja pohtimaan opiskelun kohteena olevia ilmiöitä.

### Hankkeen taustaa

Ajatuksen CSILE-järjestelmän ja siihen liittyvien pedagogisten ideoiden soveltamisesta suomalaisessa koulussa synnyttivät tutkijalehtori Kirsti Lonka ja

tutkija Kai Hakkarainen Helsingin yliopistosta. Molemmat opiskelivat 1990-luvun alussa Toronton yliopistossa soveltavan kognitiotieteen yksikössä CSILE-järjestelmän kehittäjien professorien Bereiter ja Scardamalia johdolla. Tutkijoiden aikaisempien yhteyksien pohjalta Pohjois-Haagan ala-asteen koulu oli halukas osallistumaan kokeiluun sekä valmis investoimaan CSILE-järjestelmän vaatimiin MacIntosh-tietokoneisiin. Investoidessaan kokeiluun tarvittavaan laiteistoon koulu joutui luopumaan osasta muita suunniteltuja hankintoja. Erityisesti koulun silloinen rehtori piti kokeilun aloittamista merkittävänä pedagogisena hankkeena.

CSILE-kokeilu alkoi syksyllä 1995, ja 1996 se liitettiin osaksi Helsingin kaupungin tietotekniikkaprojektia. Hankkeen tutkimuksesta vastaa Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskus. Yliopiston ja Helsingin kaupungin lisäksi muita hankkeeseen (sen alkuvaiheessa aktiivisesti) osallistuneita yhteistyötahoja, lähinnä laitehankintojen myötä, ovat olleet Mac & Carry sekä Apple Computer.

Syksyllä 1995 kokeiluluokkaan asennettiin lähiverkko ja luokkaan sijoitettiin seitsemän MacIntosh-tietokonetta, joihin asennettiin CSILE-ohjelma. Koneet integroitiin osaksi luokan oppimisympäristöä, joten oppilaille oli mahdollisuus käyttää CSILE-ohjelmaa ja tietokoneita joustavasti omassa luokassaan. Syksyllä 1997 kokeiluun liittynyt 3. luokka käyttää CSILE-järjestelmää koulun tietokoneluokassa.

Tutkimukseen osallistuvat opettajat ovat molemmat koulutukseltaan peruskoulun luokanopettajia. Molemmilla opettajilla oli projektin aloitusvaiheessa vain vähän kokemusta ala-asteen luokanopettajana toimimisesta. Nykyisen 5. luokan opettaja siirtyi ala-asteen luokanopettajan tehtäviin CSILE-projektin aloittamisen yhteydessä teknisen työn opettajan tehtävästä, jossa hän oli toiminut seitsemän vuotta. Hänet valittiin kokeiluun, koska hänellä oli paljon kokemusta ja asiantuntemusta tietotekniikan alalta. 3. luokan opettaja oli projektin alkaessa toiminut luokanopettajan tehtävissä vain muutaman vuoden.

CSILE-projektin alkuvaiheessa kokeilukoulussa tapahtui organisatorinen muutos. CSILE-hanketta vahvasti ajanut koulun rehtori siirtyi toisiin tehtäviin. Tällä on saattanut olla vaikutuksia CSILE-kokeiluun liittyvään pedagogiseen kehitystyöhön.

## **Oppimisen ja oppimisprosessien arviointi**

CSILE-kokeilun/-tutkimuksen yleisenä tarkoituksena on selvittää, voidaanko CSILE-ympäristön avulla tukea oppilaiden yhteisöllistä oppimistoimintaa ja korkeamman asteen tiedonkäsittelytaitojen kehittymistä. Tämän vuoksi tarkoituksena on seurata samojen oppilaiden tiedonkäsittelytaitojen kehitystä useamman lukuvuoden ajan. Toinen keskeinen kysymys on, kuinka ja millä ehdoin uutta tekniikkaa ja uusia pedagogisia malleja voidaan käytännössä toteuttaa. Oppimistoiminnassa on pyritty soveltamaan tutkivan oppimisen periaatteita.

Seuraavaksi kuvataan niitä vaikutuksia ja muutoksia, joita hankkeen toteuttamisella on ollut oppimisprosessiin sekä muihin käytäntöihin. Vaikutuksia tarkastellaan 1. asteen ja 2. asteen muutosten näkökulmasta.

Ensimmäisen asteen muutoksia ovat mm. sekä aikuisten että lasten lisääntynyt pyrkimys itsenäiseen tiedonhankintaan, tietotekniikan hallintaan liittyvien tietojen ja taitojen kasvu sekä osallistumisaktiivisuuden ja yhteisen

toiminnan lisääntyminen (esim. oppilaiden toteuttamat yhteiset projektit). Ensimmäisen asteen vaikutuksia ovat myös fyysisen ympäristön ja tilojen uudelleenjärjestelyt, joita mm. tietokoneiden sijoittelu aiheuttaa. Toisen asteen vaikutuksia ovat esimerkiksi tietotekniikan käyttö:

- ilmiöiden oppimisen välineenä: opitaan tietokoneen avulla esimerkiksi käsitteellisesti haastavia ilmiöitä
- tiedon tuottamisen välineenä: toiminnan kohde on tieto/tieto-objektit, kuten teoriat, selitykset, mallit, ei esimerkiksi raportti tai jokin muu tuotos sinänsä
- metakognitiivisten tietojen ja taitojen lisäämisen välineenä.

Toisen asteen vaikutuksille on tyypillistä, että oppilaiden toiminnan kohteena ovat tieto-objektit (esim. teoriat ja selitykset), oppilaat harjoittavat konstruktivistista kommunikaatiota, jakavat kognitiivisia saavutuksiaan, nojautuvat toistensa asiantuntemukseen, säätelevät yhteisönä toimintaansa sekä luovat tutkimuskysymysten asettamisesta ja selittämisestä asteittain syvenevän prosessin. Raja 1. ja 2. asteen vaikutusten välillä ei ole absoluuttinen vaan paremminkin jatkumo.

Tähän mennessä CSILE-luokkien oppimisessa on tapahtunut 1. asteen vaikutuksia. Kokeilussa havaittuja 1. asteen vaikutuksia ovat mm. luokan muuttunut toiminnan rakenne, poikien ja erityisesti muutamien aiemmin passiivisten poikaoppilaiden aktiivinen osallistuminen CSILE-työskentelyyn ja oppilaiden pyrkimys itsenäiseen tiedonhankintaan.

Pelkästään tietotekniikan sijoittaminen kokeiluluokkaan (nykyinen 5. luokka) näytti aiheuttavan 1. asteen vaikutuksia. Projektin alkuvaiheessa tämä tarkoitti sitä, että ennen riveittäin omista pulpeteissaan taululle päin istuneet oppilaat sijoitettiin luokan keskelle koottujen kolmen suuren pöydän ympärille. Tietokoneet laitettiin luokahuoneen seinustoille. Luokan fyysisen ympäristön uudelleenjärjestäminen vaikutti luokan kommunikaatorakenteeseen. Kasvotusten istuminen lisäsi olennaisesti oppilaiden välistä, ei opettajan kautta kulkevaa kommunikaatiota.

Luokkaan sijoitettiin seitsemän tietokonetta, joihin asennettiin CSILE-ohjelma. Luokassa, jossa on 26 oppilasta, tämä tarkoitti sitä, että kaikki eivät voineet työskennellä CSILE-ohjelmalla yhtä aikaa. Perinteinen työskentelytapa, jossa kaikki oppilaat tekevät samanaikaisesti samoja tehtäviä, jouduttiin muuttamaan ja organisoimaan luokan toiminta uudelleen. Opettajien mukaan perinteisen luokkatyön uudelleenorganisointi on erittäin vaativaa. Kyseessä ei ole pelkästään fyysisen ympäristön muokkaaminen vaan uudenlainen (kognitiivinen) työnjako, jossa oppilaat väistämättä joutuvat ottamaan enemmän vastuuta omasta (ja toisten) opiskelusta. Opettajalle muutos merkitsi useiden samanaikaisesti etenevien erilaisten oppimisprosessien ohjaamista.

Kokeilu on tähän saakka osoittanut selvästi, että muuttunut toiminnan rakenne ja CSILE-työskentely ohjasi ja "pakotti" oppilaita itsenäiseen tiedonhankintaan. Omien tutkimusongelmien asettaminen, niiden selittäminen ja omien teorioiden luominen vaati oppilaita perehtymään itsenäiseen tiedonhankintaprosessiin. Selitystä ja vastausta asetettuihin ongelmiin ei löytynytäkään enää oppikirjasta tai opettajalta.

Lienee niin, että juuri pojilla on vaikeuksia motivoitua perinteiseen opettajajohtoiseen koulutyöskentelyyn. Tämän tutkimuksen mukaan itsenäinen työskentely verkostopohjaisessa oppimisympäristössä näyttää motivoivan erityisesti poikia. Merkittävää on lisäksi, että kouluarvioinnin mukaan muutama

heikosti menestyvä poikaoppilas, joiden testeillä mitattu oppimisorientaatio edusti välttämisorientaatiota, osallistui hyvin aktiivisesti CSILE-työskentelyyn.

Tytöt eivät ole osallistuneet CSILE-työskentelyyn yhtä aktiivisesti kuin pojat; edelleen tietokoneiden käyttö näyttää viehättävän poikia enemmän kuin tyttöjä. Tutkimukset eivät toistaiseksi ole onnistuneet yksiselitteisesti vastaamaan kysymykseen, miksi näin on ja missä vaiheessa kehitystä eriytyminen mielenkiinnon kohteissa sukupuolen mukaan tapahtuu. Näyttäisi kuitenkin siltä, että erot kiinnostuksessa tietoteknisiä välineitä kohtaan tyttöjen ja poikien välillä kultivoituvat nimenomaan ensimmäisten kouluvuosien aikana. Tietokoneella suoritettavien tehtävien luonne saattaa vaikuttaa tyttöjen aktiivisuuteen käyttää tietoteknisiä välineitä. Tytöt ovat tietokoneen käytössä aktiivisempia, kun suoritettava tehtävä sallii ja vaatii yhteisöllistä toimintaa. Voimme myös olettaa, että tietotekniikka sinänsä ei motivoi tyttöjä, vaan sillä täytyy olla jotakin todellista lisäarvoa heidän toimintapäämääriensä suhteen. Tässä on selvästi haaste: kuinka saada tytöt motivoitumaan tietotekniikan käyttöön?

Oppimisprosessien 2. asteen vaikutusten aikaansaaminen edellyttää jo syvällistä muutosta sekä oppilaiden että opettajien ajattelu- ja toimintatavoissa. Useat tekijät kuitenkin toimivat haasteina tai vaikeuttavat siirtymistä 1. asteen vaikutuksista 2. asteen vaikutuksiin ja toimivat ikään kuin reunaehtoina sille, että toisen asteen vaikutukset voidaan saavuttaa. Käytäntöjen muuttaminen vaatii oppimiskulttuurin muuttamista. Tietotekniikka voi toimia alkusysäyksenä muutoksille, mutta ilman kehitystyötä ja kaikkien osapuolten sitoutumista toiminnan kehittämiseen vaikutukset jäävät vain 1. asteen vaikutuksiksi.

## **Yhteisöllisen tietokoneavusteisen oppimisen haasteet kouluympäristössä**

Kokeiluun osallistuneiden opettajien haastattelut osoittavat, että uuden tieto- ja viestintätekniikan ja uusien pedagogisten ideoiden soveltaminen ei ole ollut ongelmatonta. Esiin nousseet haasteet/ongelmat voidaan jäsentää esimerkiksi seuraavalla tavalla: 1) tekniset haasteet, 2) pedagogiset haasteet, 3) organisatoriset haasteet. Nämä tekijät eivät ole toisistaan irrallisia vaan vahvasti integroituneita: Jos tietotekniikka ei toimi, sitä on vaikea käyttää pedagogisesti hyödyksi. Tai jos ei ole pedagogisia ajatuksia siitä, miten tietotekniikkaa voi hyödyntää oppimisen tukena, ei toimivastakaan tekniikasta ole pedagogista lisäarvoa. Kaikkia edellä mainittuja haasteita (1, 2, 3) voitaisiin puolestaan tarkastella esimerkiksi kouluorganisaation, luokkayhteisön, opettajayhteisön, yksittäisen opettajan ja oppilaan tasolla.

### **Tekniikkaan liittyvät haasteet**

Kokeiluun liittyviä teknisiä haasteita olivat koneiden ja verkon toimivuus sekä teknisen tuen puuttuminen. Tekniikan toimivuuden kannalta olennaista oli, että toinen CSILE-opettajista pystyi hallitsemaan ja oli myös halukas investoimaan oman osaamisensa kehittämiseen tietotekniikassa. Kyseinen opettaja toimii myös koulunsa tietotekniikan tukihenkilönä. Projektin edetessä hän kykeni ratkaisemaan monimutkaisiakin tietoteknisiä ongelmia. Tietotekniikkaosaamisen kehittäminen näytti kuitenkin hidastavan opettajan pedagogisen asiantuntemuksen kehittymistä.



Mielenkiintoista on, että CSILE-järjestelmän englanninkielinen käyttöliittymä ei ole aiheuttanut kovinkaan suuria ongelmia edes pienille oppilaille. Käyttöliittymä on opittu melko nopeasti.

### **Pedagogiset haasteet**

Pedagogisina haasteina voidaan pitää tietotekniikan kognitiivisen lisäarvon ymmärtämistä, tutkijoiden ja opettajien välisen yhteistyön toimivuutta, sitoutumista kehittämishankkeeseen, opetussuunnitelmien ja käytäntöjen muuttamista tutkivan oppimisen suuntaan jne.

*Ymmärrys tietotekniikan kognitiivisesta lisäarvosta.* Jokaisen tietotekniikkaa opetus-oppimisprosessissa käyttävän tulisi asettaa itselleen seuraavia kysymyksiä: Mikä merkitys tietokoneilla on kasvatuksessa ja opetuksessa? Mitä tarkoituksia ne palvelevat? Millaisia ovat hyvät tietotekniset sovellukset? Onko tietotekniikan avulla mahdollista saada oppimiseen jotain sellaista lisäarvoa, joka ilman tietotekniikkaa ei olisi mahdollista?

*Tutkijoiden ja opettajien välinen yhteistyö.* Olennaista on, kuinka neuvotellaan yhteinen näkemys siitä, mikä on kehittämistoiminnan päämäärä ja suunta. Keskeinen kysymys, jonka opettajat nostavat esiin, on "mitä minä ja oppilaani hyödyimme tästä". Näyttää siltä, että kiihkeässä koulurytmissä uudet kokeilut, jotka vaativat toimintaan liittyvien ilmiöiden uudelleenkäsitteellistämistä ja tätä kautta käytäntöjen muuttamista, koetaan usein ylimääräisinä rasitteina. Uusien käytäntöjen kehittäminen on myös emotionaalisesti hyvin vaativaa. Lisäksi opettajat mainitsivat siitä, ettei heidän aikansa riitä uusien asioiden opiskeluun. Perinteiseen "koulunpitoon" menee niin paljon aikaa. Myös oppilailla oli samansuuntaisia käsityksiä.

Edellä mainittuun liittyy läheisesti *kysymys sitoutumisesta*: "Miksi juuri minun tulisi sitoutua tähän kokeiluun?" Mainion esimerkin sitoutumisesta (sekä oppilaiden että opettajien) ja uudenlaisten käytäntöjen laajenemisesta koskemaan koko koulua tarjosi koulussa syksyllä 1997 toteutettu usean viikon mittainen Energia-projekti. Projektin toimintapuitteita suunnittelivat opettajat, tutkijat sekä ulkopuolinen fysiikan asiantuntija yhdessä (toisessa vaiheessa suunnittelussa olivat mukana myös oppilaat). Projektin aikana lähes kaikki koulun oppilaat ja opettajat perehtyivät energiaan liittyviin ilmiöihin tutkivan oppimisen periaatteiden mukaan. Ne, joilla ei ollut käytössään tai jotka eivät halunneet käyttää tietotekniikkaa, toteuttivat projektin ilman sitä, mutta tutkivan oppimisen ideoihin perustuen. Energia-projektilla näyttää olleen melkoinen vaikutus koulun toimintaan. Koulu (eivät pelkästään CSILE-luokat) on päättänyt toteuttaa syksyllä 1998 samantyyppisen projektin, jossa tutustutaan veteen ja siihen liittyviin ilmiöihin.

*CSILE-käyttöön liittyvän tutkivan oppimisen mallin soveltamisen vaikeus.* Sekä opettaja että oppilaat ovat mukautuneet tiedonvälittämisen oppimiskulttuuriin, jossa opettaja kantaa vastuun korkeamman asteen kognitiivisista ja metakognitiivisista toiminnoista. Oppilaiden näyttää olevan vaikea ymmärtää muutoksen mielekkyyttä, varsinkin kun olemassa oleva arviointijärjestelmä pysyy ennallaan. Nykyinen arviointijärjestelmä ei anna opettajalle (eikä oppilaille) riittävästi välineitä arvioida projektiluontoista ja yhteisöllistä oppimista.

Näyttää myös siltä, että opettajat eivät useinkaan hallitse riittävässä määrin tutkimuksen tekemistä. Oppilaiden ohjaaminen todelliseen ja aitoon tutkimus-

prosessiin on vaativa ja haastava tehtävä, joka vaatii opettajalta tietoista työskentelyä tämän tavoitteen saavuttamiseksi.

*Opettajien tukeminen tutkittavien tieteenalueiden keskeisten periaatteiden ja käsitteiden ymmärtämisessä.* Ala-asteen opettajan ei voi olettaa olevan "tieteen-alueasiantuntija". Keskeinen haaste onkin, miten käsitteellisesti vaativissa oppimisprojekteissa tuetaan opettajia.

*Opetussuunnitelman sisältö.* Mahdollistaako opetussuunnitelma käsitteellisesti haasteellisten ongelmien tutkimisen? Käsitelläänkö ilmiöitä paljon ja pinnallisesti vai vähemmän mutta syvällisesti?

Uusissa tietotekniikan oppimiskäyttöön liittyvissä kokeiluissa näyttää helposti käyvän niin, että noudatetaan kahta erillistä toimintamallia ja kahta erillistä opetussuunnitelmaa. Perinteisen opetussuunnitelman rinnalle tuodaan eräänlainen ajattelun taitojen kehittämiseen ja tiedon rakenteluun tähtäävä (tässä tapauksessa) CSILE-opetussuunnitelma. Sen pohjalta oppilaat käyttävät tietotekniikkaa, toimivat aikaisempaa itsenäisemmin, ottavat vastuuta omasta oppimisestaan, asettavat tutkimusongelmia ja kehittävät omia teorioitaan, luovat kontakteja koulun ulkopuolelle ja toteuttavat usein oppimisprojekteja. Toisaalta rinnalla kulkee perinteinen tiedon siirtämiseen perustuva toimintamalli ("tee opettajan antamat tehtävät" –opetussuunnitelma), jossa opettaja vastaa kaikista korkeamman asteen kognitiivisista ja metakognitiivisista tehtävistä.

*Kahden opetussuunnitelman ongelman* ratkaiseminen tiivistyy kysymykseen, miten oppilaille yhtäältä tarjotaan perustaidot (esim. lukeminen, kirjoittaminen ja laskeminen) ja toisaalta tulevaisuuden työelämän tutkivan tietotyön taidot. Olennainen askel eteenpäin opetussuunnitelman ja toiminnan yhtenäistämässä lienee se, että näitä kahta tehtävää ei nähdä vastakkaisina.

*Opettajan panos.* Oppilaiden tuloksellinen toiminta verkostopohjaisessa yhteisöllisessä ympäristössä edellyttää opettajan oikea-aikaista ja alussa vahvaakin myötävaikutusta. Esimerkiksi tässä kokeilussa oppilaat työskentelivät hyvin paljon keskenään ilman aktiivista, tarkoituksellista ja kognitiiviseen kehitykseen tähtäävää ohjausta. Kyse ei ole välttämättä siitä, etteivätkö opettajat ymmärtäisi oman myötävaikutuksensa merkitystä oppilaiden oppimistoimintaan. Opettajat sanoivat, että yksi syy heidän vähäiseen panokseensa CSILE-tietokantaan oli ajan puute. Kyse ei kuitenkaan voi olla vain ajan puutteesta, vaan paremminkin siitä, mihin ja millaiseen oppimistoimintaan aika käytetään. Tällöin kyseessä on priorisoinnin ja toiminnan fokusoimisen vaikeus.

### **Organisatoriset haasteet**

Organisatorisina haasteina voidaan pitää *opettajien kouluttamista* ennen tällaisten projektien alkamista ja toisaalta myös projektien aikana. Tässä kokeilussa opettajia ei koulutettu riittävästi ennen kokeilun alkamista. Kokeilun aikana heitä on pyritty tukemaan useilla tavoilla. Toisaalta opettajien kouluttaminen on myös pedagoginen ongelma.

Toinen organisatorinen ongelma, jolla on pedagogisia seurauksia, liittyy laitteiden sijoitteluun ja saatavuuteen: käytetäänkö keskitettyä ratkaisua eli koneet sijaitsevat yhdessä tilassa esimerkiksi tietokoneluokassa vai hajautettua ratkaisua, jolloin koneet on sijoitettu eri tiloihin ympäri koulua.

Toisessa kokeiluluokassa oppilailta oli mahdollisuus käyttää CSILE-järjestelmää periaatteessa koko ajan. Kolmannen luokan opettaja oppilaineen

joutui käyttämään CSILEä koulun tietotekniikkaluokassa, joka vieläpä sijaitsi eri kerroksessa kuin hänen oma luokkansa. CSILE-työskentelyä varten luokka täytyi jakaa kahtia, joten yhtälö, jossa opettaja joutuu olemaan kahdessa paikassa yhtä aikaa, on luonnollisesti mahdoton.

Eräs muutosvaatimus uusia pedagogisia ideoita ja uutta tekniikkaa käyttöön otettaessa kohdistuu opettajan tiedollisiin käsityksiin ja uskomuksiin. Suomalaista koulua on viime vuosina arvosteltu sen staattisesta tiedonkäsityksestä. Staattiselle tiedonkäsitykselle on tyypillistä, että tieto nähdään annettuna, ristiiriidattomana, muuttumattomana informaationa sekä täysin objektiivisena. Tieto on oikeaa tai väärää ja se voidaan opetella ulkoa. Staattinen tiedonkäsitys johtaa helposti ei-toivottuun oppimiskäsitykseen, jossa tietoa välitetään sitä passiivisesti vastaanottavalle oppilaalle. Kriittistä suhtautumista tietoon tai tiedon hyväksikäyttöä ja kehittelyä ei harjoiteta riittävästi. Kuitenkin käsitykset ilmiöistä ja asioista ovat historiallisesti muuntuvia, tieto on suhteellista ja sen "oikeellisuus" riippuu valitusta näkökulmasta, menetelmistä sekä käytetyistä käsitteistä ja teorioista. Vaikka tieto nähtäisiinkin suhteellisena, on ymmärrettävä, että sitä tulee voida arvioida yhteisin epistemologisin perustein. Tiedon arviointi merkitsee tietoisuutta omasta ja muiden perspektiivistä sekä niistä perusteista, joilla kyseinen perspektiivi on valittu.

## Lopuksi

Hankkeen edetessä on kokeiluluokkien oppimistoiminnassa tapahtunut monia positiivisia muutoksia (1. asteen muutokset/vaikutukset), jotka ovat heijastuneet ja laajentuneet koskemaan osittain koko koulua. CSILE-kokeilua on toteutettu tavallisessa kouluympäristössä. Tämä on nostanut esiin ne todelliset ja aidosti uudetkin haasteet, joihin modernin tekniikan ja uusien pedagogisten ideoiden käyttöönotossa törmätään ja jotka on kyettävä jollakin tavoin ratkaisemaan. Vastaavia kokemuksia on saatu muuallakin maailmassa. Olemme ainakin osittain tekemisissä universaalien haasteiden kanssa.

Oppimiskäytäntöjen muuttaminen sekä tutkimuksellisen toiminta- ja oppimiskulttuurin luominen on vaikea ja työläs prosessi. Muutokset tapahtuvat erilaisten kognitiivisten käytäntöjen kokeilun kautta hitaasti. Muutokset ovat kuitenkin mahdollisia, kuten tämäkin kokeilu osoittaa.

On muistettava, että tässäkin kokeilussa on reformi tapahtumassa samanaikaisesti kahdella perusulottuvuudella: 1) oppimisen uusien apuvälineiden (tietotekniikka) ja 2) uusien, kognitiivisesta tutkimuksesta tulevien, pedagogisten ideoiden ulottuvuudella. Molemmista tarvitaan lisää tietoa ja ymmärrystä.

## 5.2 KoNo-projekti: yhteisöllisen oppimisen tukeminen tietoverkkoa hyödyntäen

Päivi Häkkinen

Seuraavassa kuvataan tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön liittyvää yhteistyötä Joensuun normaalikoulun ala-asteen ja Kolin ala-asteen asteen välillä. Kuvauksessa esitellään ja arvioidaan KoNo-projektin käytännön toteutusta ja sen taustalla olevia ideoita. Selvitys perustuu opettajien ja oppilaiden haastatteluihin sekä opetustilanteiden seuraamiseen. Lisäksi aineistona on käytetty WWW-sivuja.

KoNo-projekti on kahden luokan välinen yhteisöllistä oppimista tukeva ja tietoverkkoa hyödyntävä projekti, jossa opiskellaan erilaisia aihekokonaisuuksia pitkäjänteisten oppimisprojektien kautta. Opiskeluun osallistuvat oppilaat ovat Joensuun normaalikoulun 4.-luokkalaisia ja Kolin koulun 3.–6.-luokkalaisia. Opiskeltavat aiheet eivät ole luokka-astesidonnaisia vaan läpäisevät koko ala-asteen oppisisältöjä. Projektien oppimisympäristöt muodostuvat yleensä WWW-sivuista, HyperNews-keskusteluympäristöstä ja sähköpostista. Lisäksi opiskelussa käytetään ISDN-pohjaista videokonferenssijärjestelmää.

Hankkeiden rahoitus on hoidettu pääosin koulujen (Joensuun normaalikoulun ala-aste, Kolin ala-aste) omien budjettien puitteissa. Joensuun normaalikoulun ala-asteella oppilaita on 349. Koulun laitekanta käsittää kaikkiaan 67 tietokonetta, joista reilu puolet (37) on Pentium- ja vajaa puolet (30) 386-tasoisia. Tietokoneita on sijoitettu sekä tietopajaan että luokkahuoneisiin.

Projektin avainhenkilöinä toimii kaksi luokanopettajaa, yksi molemmista kouluista. Molemmat opettajat toimivat myös koulujensa tietotekniikan vastuuhenkilöinä. Projekti on osa Paideia-projektia, joka on suunnattu Euroopan unionin 6-alueille. Projekti toimii myös Ten Telecom -projektin eräänä pilottihankkeena, jonka tavoitteena on testata ja kokeilla uudenlaista teknologia-avusteista oppimisympäristöä peruskoulussa sekä erityisesti ISDN-pohjaisen videokonferenssijärjestelmän toimivuutta ja käytettävyyttä koulun arkipäivän työskentelyssä. Lisäksi projekti on verkottunut Joensuun yliopiston, erityisesti LOGI-ryhmän (Oppimisen ja vuorovaikutuksen tutkimusryhmä) HYNE-projektin (katso <http://www.iki.fi/jjl/logi/>) kanssa. HYNE-projektin tavoitteena on tutkia oppimista yhteistoiminnallisissa ympäristöissä (esim. HyperNews).

### Projektin käytännön toteutus

#### Harjoitteluvaihe

Projektin suunnittelu alkoi loka-marraskuussa 1997, ja se käynnistyi oppilaiden tutustumisella käytössä olevaan tekniikkaan (sähköposti ja HyperNews-keskusteluympäristöön). Opettamisesta vastasivat ns. tutor-oppilaat eli 4–5 oppilasta, joille opettaja oli opettanut ohjelmien käytön. Tämän jälkeen tutor-oppilaat opettivat muita ohjelmien käytössä. Tutor-oppilaina oli sekä tyttöjä että poikia.

HyperNews-keskusteluohjelman käyttöä harjoitettiin aluksi WWW-sivuilla (<http://kirahvi.joensuu.fi/aa/luokat/ktuono/kono/>) kohdassa Ohjelman käyttöharjoittelu. Keskustelun aihe oli vapaa, ja sen tavoitteena oli saada oppilaat käyttämään ohjelmaa niin luontevasti kuin mahdollista. Keskusteluun otti osaa myös vanhempia ja muita opettajia. Keskustelu oikeuksia ei rajattu, joten siihen osallistuminen oli mahdollista mistä vain.

#### **HyperNews oppimisympäristönä**

Merkittävän osan projektin oppimisympäristöstä muodosti HyperNews-keskustelu ympäristö (<http://www.hypernews.org/>), jota käytettiin oppilaiden yhteistyön ja keskustelun välineenä. Oppimisympäristön käytön tavoitteena on tukea oppilaiden tiedollista kehittymistä yhteistoiminnallisessa hypertekstiympäristössä. Oppimisympäristössä oppilaat voivat kommunikoida muiden oppilaiden ja opettajan kanssa välittämällä ja linkittämällä ikonien avulla tunnistettavia tekstiviestejä. Erilaisia viestityyppejä ovat mm. seuraavat: Question, Note, Warning, Feedback, Idea, More, News, Ok!, Sad, Angry, Agree ja Disagree. HyperNews-ympäristö on vapaasti levitettävä ja Internetistä ilmaiseksi löytyvä WWW-pohjainen ohjelma. HyperNews-ympäristöä käytettiin projektissa erityisesti suunnittelu- ja arviointivaiheissa.

#### **TERVEYS-projekti**

Projekti aloitettiin videoneuvottelulaitteiston käytöstä. Aluksi harjoitettiin videoneuvottelussa käyttäytymistä ja viestimistä, minkä jälkeen aloitettiin varsinainen TERVEYS-projekti. TERVEYS-projekti koostui teemoista, jotka 2–4 oppilaan ryhmät saivat itse valita. Aihepiiri tarjosi mahdollisuuden liittää projektiin myös koulun ulkopuolisia asiantuntijoita ja vanhempia.

Projektin aluksi otettiin videoneuvotteluoppitunti, jonka aikana katseltiin yleisesti terveyteen liittyvä, viisi minuuttia kestävä video. Video ajettiin verkkoon Joensuun normaalikoululta, ja molemmat ryhmät katselivat sen samanaikaisesti. Videon jälkeen toinen opettaja antoi oppilaille tehtävän: mitä asioita oppilaat ymmärsivät sanalla terveys. Oppilaiden tehtävänä oli tehdä sanaluettelo fläppitaululle tai dokumenttikameraa varten A4-arkille. Tähän vaiheeseen osallistui myös Joensuun normaalikoululla tuntiopettajana toimiva englantilainen opettaja. Yhteys pidettiin auki, mutta mikrofonit suljettiin. Tunnin lopuksi laaditut sanaluettelot purettiin yhteisesti.

Projekti eteni suunnitellun projektityön mallin mukaisesti: laadittiin sanaluetteloita, käsitekarttoja, pidettiin ”perinteisiä” oppitunteja, kävi vierailijoita ja asiantuntijoita, tehtiin haastatteluja, verkkokeskusteltiin, soitettiin puhelimella ja sovittiin videoneuvotteluja, tutkittiin kirjoja, WWW:tä jne., laadittiin kunkin oppilaan tutkimusaiheesta raportti ja siitä lyhennelmä WWW-sivuille. Kaikkiaan projekti kesti noin kolme kuukautta, ja viikoittain siihen käytettiin 3–8 oppituntia (YM, MA, AI).

## **Projektityön etenemisen malli**

Projektissa noudateltiin soveltuvin osin seuraavaa projektityön etenemisen mallia (mm. Lehrer 1994).

### **A. SUUNNITTELU**

#### 1. Ongelman määrittäminen

- a) Mikä on tutkimusaiheenne?
- b) Miksi tutkimusaiheenne on kiinnostava?
- c) Mitä tiedät etukäteen tutkimuskohteestasi?
- d) Pehdy aiheeseen oppikirjojen, tietokirjojen ja muiden lähdemateriaalien kautta!
- e) Mitä kysymyksiä on tutkimuskohteestasi herännyt?

#### 2. Ongelman jakaminen osiin

- a) Mitä asioita on järkevä tutkia ja mitkä voisivat olla mielestäsi tutkimuksesi kannalta oleellisia seikkoja?
- b) Laatikaa ideakartta tai lista asioista, jotka jo tiedätte ja mitä haluaisitte tietää.

#### 3. Projektin työskentelystä päättäminen

- a) Sopikaa ryhmässä tehtävistä, mitä kukin tekee.
- b) Sopikaa alustava työjärjestys ja aikataulu (mitä teette ensin, mitä seuraavaksi, milloin).

### **B. TYÖSKENTELY**

#### 4. Tiedon etsintä

- a) Miettikää, mitkä ovat tutkimusaiheenne AVAINSANOJA. (Listatkaa ne.)
- b) Mistä vielä voisitte hankkia tietoa? (Muista merkitä tietolähteesi muistiin tarkat tiedot.)
- c) Tutustu huolellisesti aineistoon. (Aluksi työskentely on vain lukemista.)

#### 5. Tiedon valikointi

- a) Kun olet tutustunut monipuolisesti aineistoon. (Ryhdy tekemään kirjallisia muistiinpanoja. Kirjoita muistiin vain se, mitä ymmärrät. Jos jotkin käsitteet ovat outoja/ tuntemattomia, selvitä, mitä ne tarkoittavat.)
- b) Laadi yhteenvedoja. (Yhteenvedossa kerrot lyhyesti, mitä asiasta edellisessä oikeastaan on esitetty.)
- c) Kirjaa myös omia huomioita ja mietteitä.

#### 6. Tiedon jäsentäminen

- a) Muistiinpanojen pohjalta.
  - 1) Keskustelkaa aiheesta, mitä olette löytäneet/keksineet.
  - 2) Suunnitelkaa alustavasti loppuraportin esittämismuoto. (Mitä kirjoitetaan ensiksi, mihin kuvat ja diagrammit sijoitetaan, mitä on järkevä ottaa mukaan ja mitä jätetään pois.)

#### 7. Tiedon esittäminen

- a) Laatikaa ryhmässänne tutkimusraportti, jossa on
  - 1) Yhteenvedo. (Lyhyt selostus, mitä olette tutkineet, miten olette tutkineet ja mitä olette löytäneet. Tämä tehdään projektin lopuksi.)
  - 2) Sisällysluettelo.
  - 3) Raportti tutkimusaiheestanne jaettuna pääkappaleisiin.
  - 4) Lähdeluettelo. (Suunnitelkaa myös raporttinne kansikuva.)
- b) Suunnitelkaa myös työenne esittely muille, kuka esittää, mitä esitetään jne.

## C. ARVIOINTI

### 8. Työn arviointi

- a) Miettikää, mitä olette oppineet. (Listatkaa.)
- b) Hankkikaa palautetta myös muilta oppilailta. (Tehdään usein myös yhteisesti.)
- c) Mitä tekisitte toisin, jos aloittaisitte saman työn nyt alusta? (Listatkaa.)
- d) Mikä oli työssänne
  - 1) yllättävin löytö
  - 2) hauskin työvaihe
  - 3) tylsin työvaihe?
- e) Miten ryhmänne suunnitelmat työn etenemisestä muuttuivat vai muuttuivatko ne ollenkaan?
- f) Miten ryhmänne työnjako ja työskentely onnistuivat? Parannusehdotuksia.

### MUOVI-projekti

TERVEYS-projektin kokemusten pohjalta Joensuun normaalikoulun ala-asteen ja Kolin koulun välistä yhteistyötä jatkettiin MUOVI-projektilla keväällä 1998. Aiemmin mukana olleiden projektiluokkien lisäksi projektiin osallistui myös muita normaalikoulun ala-asteen luokkia. Lisäksi kaksi opetusharjoittelijaa suorittaa opetusharjoittelustaan osan toteuttaessaan kyseistä opetusta; toinen opiskelijoista toimii osan ajasta Kolin ala-asteella. MUOVI-kokonaisuus liittyi pääasiassa luonnontieteisiin. Tuntien aikana luokat tutustuivat laaja-alaisesti muoviin liittyviin kokonaisuuksiin, joista tehtiin tehtäviä, kokeita, raportteja, projektitöitä sekä vierailu Kontiolahden Perloksen tehtaalle. Muovia integroitiin moneen aineeseen:

- äidinkielessä tehtiin raportteja, luettiin muoviaiheisia tarinoita, sanatehtäviä, projektityön haastatteluja yms.
- tietotekniikassa etsittiin tietoa Internetistä ja kirjoitettiin raportteja
- teknisissä töissä rakennettiin lumilautailija polykarbonaatista/paperiveitsi akryylista
- musiikissa työstettiin Plästiikki-tinosaurus-laulu.

Projektiin liittyi myös kokeellisia tunteja, joilla tutkittiin muovia. Luokkien lopputuotoksina tehtiin mm. muovikansioita, joihin oli koottu kaikki projektin aikana tehdyt tehtävät, monisteet sekä omat projektit. Myös MUOVI-projektissa noudatettiin TERVEYS-projektin tapaan edellä kuvattua projektityön etenemisen mallia soveltuvin osin. Projektiin liittyi myös muoviin liittyvä yleinen verkkokeskustelu sekä erityisesti MUOVI-projektiin liittyvä arviointikeskustelu. Tarkempia tietoja Muovi-projektista löytyy osoitteesta <http://kirahvi.joensuu.fi/aa/luokat/muovi/>.

### Jatkosuunnitelmia

MUOVI-aiheen lisäksi Joensuun normaalikoulun ala-asteen ja Kolin ala-asteen välillä on yhteistyötä englanninkielisten etäopetustuntien muodossa. Tässä yhteydessä kokeillaan erityisesti saksan kielen opettamista A2-kielenä kuuden oppitunnin jaksoina Kolin ala-asteen 5.–6.-luokkalaisille. Lisäksi tavoitteena on laajentaa KoNo-projekti kansainväliseksi. Ulkomaisia yhteistyökumppaneita haetaan parhaillaan, ja varsinainen kansainvälinen toiminta ajoittuu alkavaksi syyslukukaudesta 1998. Tähän liittyen suunnitteilla on myös EuropeanWeb-hanke yhdessä Kolin ala-asteen, Savonlinnan normaalikoulun ala-asteen sekä kansainvälisten Comenius-yhteistyökoulujen (Ruotsi, Italia, Espanja) kanssa. Projektin tarkoituksena on kokeilla teknologia-avusteisen avoimen ja joustavan

oppimisympäristön soveltuvuutta työskentely-ympäristöksi sekä opettajan ja oppilaan työvälineeksi peruskouluopetuksessa. Tavoitteena on tarjota välineitä, tukea oppilaiden aktiivista tiedon tuottamista sekä edistää oppilaiden, opettajien ja mahdollisten koulun ulkopuolisten asiantuntijoiden yhteistoimintaa. Hankkeen opiskelukokonaisuudet liittyvät erityisesti teemaan Eurooppa. EuropeanWeb-hankkeen alustavia suunnitelmia on esillä Internet-osoitteessa <http://snor.joensuu.fi/eurodoc.htm>.

## **Arviointia järjestelmätasolla**

### **Tekninen infrastruktuuri**

Joensuun normaalikoulun ja Kolin ala-asteen välisissä yhteistyöhankkeissa hyödynnettiin pitkälti normaalikoulun palvelinta. Normaalikoulun laitekantaa opettajat pitivät tällä hetkellä täysin riittävänä. Teknisiltä ongelmilta ei pystytty täysin välttymään, suurimmat ongelmat liittyivät palvelimen toimintaan. Tietämyksen karttuessa ongelmien uskottiin kuitenkin vähenevän.

### **Sitoutuminen kehittämistoimintaan ja vuorovaikutuskulttuurin muutos**

Merkittävimpana vahvuutena yhteistyöprojektissa ovat opettajien vankka tutkimuksellinen ja koulutuksellinen tausta sekä yhteistyö Joensuun yliopiston kanssa. Projektin avainhenkilöt ovat mukana erilaisissa tutkimus- ja kehittämishankkeissa ja kouluttavat jatkuvasti itseään. Lisäksi koulun TERVEYS-projektiin liittyi tutkimusta esimerkiksi verkkokeskustelun osalta (HyperNews) siten, että eräs opiskelija dokumentoi projektin purkuvaiheessa käydyn keskustelun ja keräsi siitä näin aineiston opinnäytetyöhönsä (kasvatustiede). Projektiin liitettiin myös opetusharjoittelua, jolloin opetusharjoittelija vieraili myös Kolin ala-asteella ja suoritti osan harjoittelustaan siellä.

Vaikkei Joensuun normaalikoulun ala-asteella olekaan erityisen pitkää historiaa tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävistä hankkeista, siellä on jo nyt nähtävissä merkittäviä muutoksia oppimiskulttuurissa. Tekniikkaa hyödynnetään monipuolisesti ja luontevasti oppimisprojektien tukena ja ajatuksia levitetään aktiivisesti myös koulun ulkopuolelle.

## **Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla**

### **Pedagogisten ratkaisujen kehittäminen jatkossa**

Joensuun normaalikoulun ala-asteella (sekä myös yhteistyöhankkeessa Kolin ala-asteen kanssa) on ratkaisevien avainhenkilöiden aloitteesta suunniteltu ja toteutettu joustavia tekniikkaa opetukseen integroivia ratkaisuja. Toiminnallisella tasolla näistä ratkaisuista on saatu jo suhteellisen pysyviäkin opetuskäytänteitä. Koulun tavoitteena onkin ollut tukea oppilaiden itsenäistä ja yhteistoiminnallista tiedon tuottamista ja rakentamista. Yhtenä hyvänä esimerkkinä oppimisteoreettisesti perusteltujen ideoiden toteutumisesta koulun projekteissa on projektityöskentelyn mallin soveltaminen oppilaiden työskentelyyn. Näin myös HyperNews-keskusteluja saatiin ohjattua suunnittelevan tai arvioivan keskustelun suuntaan.

Pedagogisen kehitystyön suurin haaste koululla lienee kuitenkin jatkossa se, kuinka pystytään rakentamaan syvällistä ymmärrystä tukevia verkostopohjaisia oppimisympäristöjä ja opetuskäytäntöjä. Ilman tarkempia tutkimuksia on



vaikeaa sanoa, syntyikö Joensuun normaalikoulun ala-asteen ja Kolin ala-asteen projekteissa prosessinaikaista tiedon jakamisen kulttuuria.

Joensuun normaalikoulun ala-asteella on hyvät tiedolliset, tekniset, pedagogiset ja asennevalmiudet kehittää tieto- ja viestintäteknikan käyttöä ja laadukkaita oppimisympäristöjä edelleen, sillä sekä koulun sisäinen että ulkoinen vuorovaikutuskulttuuri on avointa. Lisäksi aktiivisimmin kehitystyötä tekevät opettajat toimivat myös jatkossa yhteistyössä oppimistutkijoiden kanssa.

## 5.3 Herukan ja Oulunlahden koulujen virtuaalioppimisprojekti Oulussa

Sanna Järvelä ja Hanna Salovaara

Tämä ala-asteen virtuaalioppimisprojektiä käsittelevä arviointi perustuu projektissa mukana olleiden opettajien ja oppilaiden haastatteluihin, vierailuun koulussa, projektin WWW-sivuilla olevaan materiaaliin (<http://edu.ouka.fi/~pro97.htm>) sekä hankkeessa käytettyyn ympäristöön tutustumiseen. Projekti on tyypillinen esimerkki koulujen ja opettajien yksittäisistä, usein kertaluonteisista tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvistä kehittämishankkeista. Esitys jakautuu ensimmäisen kappaleen kuvailevaan osaan sekä toisen ja kolmannen kappaleen enemmän arviointia sisältävään osaan. Tätä hankearviointia voi tarkastella Oulun kaupungin case-arvioinnin yhteydessä esimerkkinä kaupungissa toteutetuista opetuskokeilusta (vrt. luku 4.2).

### Projektin yleiskuvaus

#### Taustaa

Oulun kaupunki on panostanut viime vuosina koulujen tietoverkon rakentamiseen sekä koulujen laitehankintoihin. Opetusviraston aloitteesta perustettiin tammikuussa 1997 kouluverkon sisällöllisen kehittämisen työryhmiä, jotka aloittivat erilaisten kokeiluhankkeiden suunnittelun Oulun kaupungin kouluilla. Tämän virtuaalioppimisprojektin toteuttajat, kolme luokanopettajaa kahdelta koululta, osallistuivat ala-asteiden edustajina kyseisiin suunnittelukokouksiin. Kokouksissa syntyneitä ideoita päätettiin hyödyntää tässä ala-asteen virtuaalioppimiskokeilussa, johon osallistui kaksi kuudetta luokkaa sekä yksi viides luokka opettajineen.

Kokeilun tarkoituksena oli hankkia kokemuksia verkostoperustaisesta opettamisesta ja oppimisesta, ei niinkään kehittää pysyvää verkostoperustaisen opettamisen ja oppimisen mallia. Hankkeessa myös testattiin vuoden 1996 lopussa valmistuneen Oulun kaupungin kouluverkon toimivuutta. Tavoitteena oli edistää sekä oppilaiden keskinäistä että opettajan ja oppilaan välistä vuorovaikutusta, oppilaiden itsenäistä työskentelyä sekä ilmaisutaitoja. Tietoverkkoja haluttiin käyttää paitsi informaation hakemiseen myös vuorovaikutuksen ja oppilaiden omien tuotosten julkaisemisen välineenä. Tietoverkko-perustaisen oppimisprojektin sisältöinä olivat opetussuunnitelman mukaiset historian, äidinkielen sekä ympäristötiedon aihepiirit.

#### Resurssit

Projektissa luotiin avoin virtuaalinen (tietoverkossa toimiva) oppimisympäristö, johon oppilas voi itse rakentaa omia tuotoksiaan ja jossa hän voi tarkastella muiden oppilaiden tekemiä tuotoksia. Työskentely-ympäristö koostui WWW-sivujen kokonaisuudesta, jota käytettiin ohjeiden antamiseen ja oppilaiden tuotosten esittämiseen, sekä keskustelu- ja palautejärjestelmästä, joka toimi sähköpostilistojen sekä henkilökohtaisen sähköpostin kautta. Palaute- ja keskustelujärjestelmän tarkoituksena oli tukea oppilaiden työstämien, opiskeltavien

teemojen kehittelyä. Tavoitteena oli saada oppilaat keskustelemaan toistensa tuotoksista ja antamaan vertaispalautetta. Siten projektilla pyrittiin myös tukemaan oppilaiden yhteistoiminnallisuutta.

Projektissa ei käytetty mitään erillisresursseja. Suunnittelu tapahtui opettajien varsinaisen työn ohessa, ja opettajat käyttivät myös vapaa-aikaansa suunnittelutyöhön. Suunnitteluun sekä verkkoyhteyksien toimimisen varmistamiseen menikin opettajien mukaan liikaa aikaa. Projektin varsinainen toteutus oppilaiden kanssa tapahtui lukujärjestykseen sidotun koulutyöskentelyn sekä muutamien kerhotuntien aikana. Työskentely tapahtui koulujen tietokone-luokissa. Kokeiluun osallistuville luokille varattujen tuntien lisäksi muut luokat antoivat projektin käyttöön omia tietokone-luokkatuntejaan.

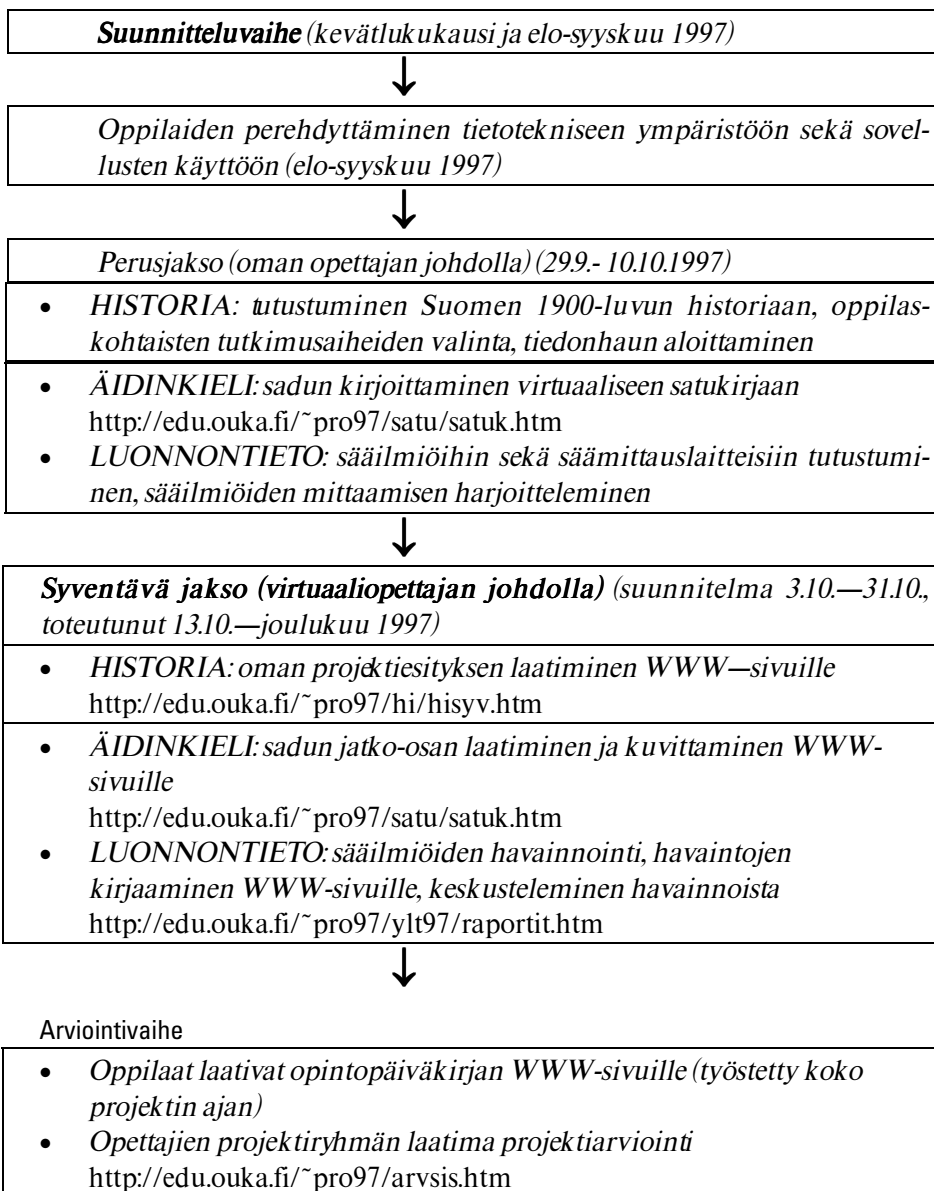
### **Käytännön toteutus**

Kokeiluun osallistuneista kolmesta opettajasta muodostunut projektiryhmä laati projektin kokonaissuunnitelman ja yleiset ja oppiainekohtaiset tavoitteet sekä suunnitteli WWW-sivujen ja sähköpostilistojen rakenteen. Toteutus jakautui kahteen vaiheeseen: noin kaksi viikkoa kestäneeseen perusjaksoon sekä kahden viikon syventävään jaksoon. Syventävä jakso ja oppilaiden tuotosten valmistuminen venyivät useita viikkoja suunnitellun aikataulun ulkopuolelle. Ennen projektin varsinaisen ensimmäisen vaiheen käynnistymistä oppilaille annettiin koulutusta tietoteknisten välineiden ja ohjelmistojen käytössä. Varsinaista projektia edeltäneessä vaiheessa tarkistettiin, että kaikki projektiin osallistuvat oppilaat hallitsevat WWW-selaimen, sähköpostin sekä HTML-editorin käytön perustaidot. Kokonaisuudessaan projekti toteutettiin syyslukukaudella 1997, joskin suunnittelu alkoi jo aiemmin.

Projektin sisältöjen aihealueena oli historiassa ”Itsenäisen Suomen kahdeksan vuosikymmentä”, äidinkielessä ”Satu” ja ympäristötiedossa ”Syksy saapuu Suomeen” -teema. Ainevastaava opettaja suunnitteli näiden aihekokonaisuuk-sien sisällöt ja niiden WWW-teemasivut tietoverkkoon. Oppiainekohtaiset tavoitteet löytyvät projektisuunnitelmasta (<http://edu.ouka.fi/~pro97/projsis.htm>). Kukin kolmesta opettajasta vastasi yhdestä aihealueesta ja toimi siten oppiainevastaavana. Projektin perusjaksolla aihealueita työstettiin luokan-opettajan johdolla luokkatyöskentelynä. Syventävällä jaksolla oppilaat työskentelivät valitsemansa aihealueen parissa tietoverkossa. Tällä jaksolla työskentelyä ohjasi oman opettajan lisäksi virtuaaliopettaja (oppiainevastaava) sähköpostilistaan perustuvan palautejärjestelmän sekä oppiainekohtaisen teemasivun avulla. Teemasivut sisälsivät ohjeet oppilaiden työskentelyyn.

Äidinkielessä oppilaat kirjoittivat WWW-sivuille sadun. Ympäristö- ja luonnontiedossa oppilaat tarkkailivat syksyn luonnonilmiöitä kolmen viikon ajan ja kirjasivat havaintonsa WWW-sivuille. Historiassa oppilaat tekivät itse-näiseen Suomeen liittyvän projektityön valitsemastaan aiheesta ja hakivat tietoa tietoverkoista ja kirjastosta sekä haastattelivat esimerkiksi isovanhempiaan. Projektitutkielma raportoititiin WWW-sivujen muodossa verkossa. Oppilaat työstivät myös opintopäiväkirjat virtuaalioppimisprojektista viikoittain WWW-sivujen muotoon. WWW-sivujen työstäminen tapahtui Netscapen Gold-editorin avulla.

Kokonaisuudessaan hanke eteni seuraavan kaavion mukaisesti. Kaaviossa on mainittu myös WWW-sivut, joilla oppilaiden tuotokset on luettavissa.



## Arviointia oppimisprosessien tasolla

### Opettajan rooli

Projekti lisäsi opettajien kokemuksia tieto- ja viestintätekniikan käytöstä eri oppiaineiden opetuksessa ja oppilaiden projektimuotoisen oppimisen ohjaamisessa. Opettajat kertoivat tietoverkkoperustaisen opetuksen muuttaneen heidän käytäntöjään mm. opetuksen ennakkosuunnittelussa, oppilaiden toiminnan tarkkailussa sekä palautteen antamisessa. Toteutettu projekti perustui useamman opettajan yhteistyöhön sekä Oulun kaupungin kouluverkon käyttöön ja vaati siksi huolellista ennakkosuunnittelua. Oppilaiden itsenäinen toiminta tietokoneiden äärellä antoi opettajille mahdollisuuden vetäytyä oppilaiden toiminnan arvioitsijaksi ja tarkkailijaksi. Haastattelussa opettajat korostivat myös oppilaskohtaisen palautteenannon lisääntyneen käytettäessä

sähköpostia opettajan ja oppilaan väliseen kommunikointiin. Merkittävää hankkeessa oli opettajien tiedostuminen roolistaan oppimisprosessien ohjaajana ja oppimisympäristöjen suunnittelijana. Projekti edisti myös opettajien omaan toimintaansa kohdistuvan tarkkailevan ja kriittisen otteen kehittymistä.

### **Tekninen ympäristö**

Työskentely oli opettajien arvion mukaan oppilaita kiinnostavaa ja tuotosten ”julkaiseminen” verkossa innosti oppilaita ilmaisemaan itseään. Oppilaat oppivat projektin aikana käyttämään sähköpostia, postituslistoja, HTML-editoria sekä Internet-selainta eli kaikkia osasia, joista virtuaaliympäristö muodostui. Näitä ympäristöjä ei ole varsinaisesti suunniteltu lasten käyttöön, ja eri osasista koostuvassa monimutkaisessa ympäristössä toimiminen vaati oppilailta tarpeettoman paljon. Jo olemassa olevia ympäristöjä voidaan kuitenkin käyttää tarkoituksenmukaisesti koulutyöskentelyssä, kuten tämä hanke osoittaa.

Opettajat pitivät aikuisille tarkoitettujen sovellusten käyttöä mahdollisena koulutyössä, mutta toivat esiin ala-asteikäisille soveltuvien WWW-työvälineiden ja oppimisympäristöjen kehittämisen merkityksen. He toivoivat saavansa seuraaviin hankkeisiinsa valmiin projektityövälineen, joka sisältää oppilaille tarkoitettujen työvälineiden lisäksi myös opettajan työvälineitä, kuten mahdollisuuden eri käyttäjien toiminnan tarkkailuun.

### **Oppiminen**

Oppimisen laadulliset tavoitteet toteutuivat heikosti. Sähköpostin kautta käydyt keskustelut olivat suurimmaksi osaksi toisiaan toistavia ja tiedollisesti pinnallisia. Esimerkiksi historian sähköpostilistalla käyty keskustelu sisälsi lähinnä ohjeita tiedonhausta. Oppilaat keskittyivät työskentelyssään oman oppimistehtävänsä edistämiseen yhteistoiminnallisen tiedonrakentamisen sijaan. Sähköpostilistoja syvällisempää, opiskelun aiheisiin liittyvää vuorovaikutusta oli sen sijaan opettajien arvion mukaan havaittavissa oppilaiden käydessä keskustelua tietokoneiden ääressä.

Projektin tavoitteet kohdistuivat teknisen ympäristön hyödyntämiseen ja oppilaiden tietotekniikan käytön edistämiseen. Oppimistehtävien suunnitteluun tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Projektin tehtävät tukivat enimmäkseen pinnallista tiedonhakua ja havainnointia tai tehtävän proseduraalista suorittamista, eivät yhteistoiminnallista tiedonrakentamista. Käytetyt työtavat (informaation haku eri lähteistä, oman koosteen laatiminen aiheista, säähavaintojen kirjaaminen WWW-sivuille sekä sadun kirjoittaminen verkkoon) ovat periaatteiltaan samoja työskentelymalleja, joita voi käyttää ilman tekniikka-sovelluksia.

## **Arviointia järjestelmätasolla – kehittämistyön luonne**

Virtuaalioppimiskokeilu saavutti asetetut tavoitteet Oulun kaupungin kouluverkon testaamisessa. Se vei myös eteenpäin mukana olleiden opettajien käsityksiä tietoverkon opetuskäytöstä. Vaikka virtuaalioppimisprojekti antoi sinänsä arvokkaita kokemuksia mukana olleille, se ei johtanut pysyvien käytäntöjen muodostumiseen. Esimerkiksi käytetyt työtavat todettiin monimutkaisiksi. Myös projektissa toimineet tunnistivat hankkeessa puutteita, eikä

hankkeella nykymuodossaan ole varsinaista jatkoa. Kokeilussa mukana olleet opettajat aikovat kuitenkin hyödyntää projektista saatuja kokemuksia tulevaisuuden työskentelymuotojen suunnittelussa.

Hankkeen toteuttaminen sellaisenaan ainoastaan kerran kokeiluluontoisesti kuvastaa koulujen tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvän kehitystyön lyhytjänteisyyttä. Useille tämänkaltaisille kokeiluille on tyypillistä kertaluonteisuus sekä toimiminen pienessä ryhmässä tai yksin ilman yhteistyöverkostoa.

## **Hankkeen vahvuudet ja kehittämistarpeet**

Tämä projekti kuvastaa tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvien kokeilujen tämänhetkistä luonnetta. Kertaluontoisen hankkeen ansioksi voidaan lukea opettajien ennakkoluuloton tietoverkkojen hyödyntäminen opetuksessa muuhunkin kuin perinteiseen tiedon hakemiseen hakupalvelujen avulla. Hanke kehitti opettajien näkemystä tietoverkkojen käytöstä. Opettajien roolissaan kokema muutos edisti koko prosessin kriittistä arviointia, eikä hanke siten perustunut sittenkään pelkästään ”teknologialumoon”. Työskentely johti myös opettajat kriittisesti pohtimaan oppimisprojektia ja siihen liittyneitä vaiheita. Nämä tekijät muodostavat hyvän pohjan tekniikan opetuskäyttöön liittyvien hankkeiden parissa työskentelylle. Myös pyrkimys alueelliseen yhteistyöhön sekä verkostoitumiseen on tulevaisuuden kannalta merkittävää.

Hankaluuksia aiheutti tietokoneiden ja muiden resurssien, kuten suunnitteluaajan sekä teknisen tuen puute. Rakenteellisia ongelmia merkittävämpi heikkous tässä ja muissa kertaluonteisissa projekteissa on kehittämistyön jatkuvuuden puute. Projektin toteuttaminen useampien yhteistyötahojen kanssa tukisi jatkuvuutta ja mahdollistaisi koulujen ja yhteistyötahojen laajemman verkostoitumisen.

Projektissa käytettyjen työvälineiden hajanainen käyttö ja ympäristön sekavuus oli merkittävä puute erityisesti oppijoiden kannalta. Teknispainotteen lähtökohta vaati oppijoilta paljon sovellusten käyttöön liittyviä taitoja. Tekninen ympäristö muodostui tarpeettoman hallitsevaksi.

Teknisen ympäristön kehittämisen ohella myös oppimisprojektien aiheet vaativat jatkokehittelyä. Aiheet tulisi valita siten, että ne olisivat enemmän oppilaiden omia kysymyksiä herättäviä ja ohjaisivat tutkivaan ja ongelma-keskeiseen työskentelyyn.

## 5.4 Kannettavien tietokoneiden kokeilu yläasteen kouluissa Helsingissä ja Vantaalla

Liisa Ilomäki

Kannettavien tietokoneiden kokeilujen arviointi perustuu Länsimäen ja Vesalan kouluissa toteutettuihin kehittämishankkeisiin ja niihin liittyvään toimintatutkimukseen. Arviointiaineisto sisältää opettajien ja rehtoreiden haastatteluja, opettajien omia arviointeja toteutetuista hankkeista sekä erilaisten kokousten muistiinpanoja. Länsimäen koulusta on ollut käytössä huomattavasti laajempi aineisto, mm. viikon mittaiset opetuksen havainnointijaksot lukukausittain sekä opettajien kahdenkeskisten arviointikeskustelujen muistiinpanot ja oppilasaineistoja. Toisaalta Vesalan koulusta on käytössä ollut myös Helsingin tietotekniikkaprojektin tutkimusryhmän kokoamaa aineistoa. Hankkeista on lisäksi muuta julkaistua kirjallista aineistoa. Tässä raportissa viitataan joissain kohdissa myös Alppilan kouluun, jonka kannettavien tietokoneiden kokeilua ei ole tuettu toimintatutkimuksen keinoin kuten Länsimäessä ja Vesalassa.

### Projektien yleiskuvaus

#### Taustaksi

Vantaalainen Länsimäen yläaste sai kannettavat tietokoneet kokeiltavakseen kolmen lukuvuoden ajaksi 1994—1997. Kokeilu käynnistyi Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskuksen ja koulun eräiden opettajien aloitteesta; hanketta olivat käynnistämässä luonnollisesti myös Vantaan kaupunki ja Dava Oy, joka oli mukana laitetoimittajana. Koulun tietotekniikkakeskus vastasi opettajien koulutuksesta ja hankkeen konsultoinnista sekä tutkimuksesta. Kokeilua johti johtoryhmä, joka mm. henkilövaihdosten vuoksi toimi melko passiivisesti kokeilun tavoitteiden ja toiminnan suunnittelussa sekä arvioinnissa.

Helsingiläiset Alppilan ja Vesalan yläasteet saivat kannettavat tietokoneet kokeiltavakseen lukuvuosiksi 1995—1998. Helsingin opetustoimen kokeilu käynnistyi opetusviraston ja Koulun tietotekniikkakeskuksen aloitteesta. Alppilan ja Vesalan yläasteet ilmoittautuivat hankkeeseen vapaaehtoisina kokeilijoina. Laitetoimituksista vastasi ICL. Myös tässä hankkeessa Koulun tietotekniikkakeskuksen tehtävänä oli vastata opettajien koulutuksesta ja konsultoinnista sekä tutkimuksesta. Hankkeessa mukana olevien organisaatioiden edustajista muodostettiin ohjausryhmä, joka toimi aktiivisesti koko kokeilun ajan.

Molemmissa hankkeissa tavoitteiden määrittely oli kokeilutoiminnalle luonteenomaisesti suhteellisen yleistä eli johto- tai ohjausryhmä ei tarkasti määritellyt, mitä kokeilussa toteutetaan, vaan tavoitteet tarkentuivat kokeilun aikana. Länsimäen kokeilu oli alussa tekniikkalähtöisempi: koulu sai kannettavat tietokoneet kokeiltavakseen tavoitteena seurata, millaisia kokemuksia kannettavista saadaan koulukäytössä ja millaisia muutoksia opetuksessa ja oppimisessa tapahtuu. Kokeilun konkretisointi jäi koulun vastuulle. Helsingin opetusviraston tavoitteena oli tietoisemmin kehittää oppimisympäristöä uuden tekniikan avulla ja selvittää, miten oppimisprosessi muuttuu, sekä tarkastella

opetussuunnitelman muutoksia ja opettajan työn ja opettajankoulutuksen muutospainetta. Myös Helsingissä konkreettisten tavoitteiden asettaminen oli koulun vastuulla.

Helsingiläiset Alppilan ja Vesalan koulut poikkeavat toisistaan monin tavoin. Alppilan koulussa on pitkä kokeilujen perinne, mikä on mm. johtanut luokattomuuteen ja kurssimuotoisuuteen. Opetussuunnitelma on rakennettu ainejaon sijaan teemapohjaiseksi. Opettajat ovat tottuneet keskustelemaan pedagogisista ratkaisuksista ja kehitystyöstä. Vesala on tavanomainen suomalainen yläaste, eikä koulussa ole pedagogisten kokeilujen perinnettä. Koulussa on voimassa perinteinen ainejako. Vesalan koulu muistuttaa näiltä osin Länsimäen koulua.

Eri kaupunkien kokeilut poikkesivat toisistaan siinä, että Vantaalla kokeilu oli erillinen, yhden koulun kehittämishanke. Kokeilu oli lähtöisin koulusta itsestään, ja vaikka kokeilusta tiedotettiin paljon ja sen tuloksia esiteltiin erilaisissa koulutusilaisuuksissa, hanketta ei suoraan nivottu opetustoimen tietotekniikan kehitystoimintaan. Helsingissä kannettavien tietokoneiden kokeilu muodostui ensimmäisen kokeiluvuoden jälkeen Helsingin tietotekniikka-projektin yhdeksi pilottihankkeeksi, joten kannettavien tietokoneiden käytön kokemukset levinnevät paremmin muiden koulujen käyttöön ja kokemuksia käytetään todennäköisesti muutenkin hyväksi. Tätä tukee myös hankkeen seuranta ja raportointi, johon opetusvirasto on ohjannut resursseja.

#### **Kehittämistyön pedagogiset lähtökohdat**

Kannettavien tietokoneiden kokeilun järjestelyissä oli sekä Vantaan että Helsingin koulujen taustaryhmien kanssa sovittu Koulun tietotekniikkakeskuksen konsultin käyttämisestä Länsimäen ja Vesalan koulujen työn tukena. Konsultin tehtäviä ei määritelty etukäteen, vaan ne muotoutuivat toisaalta konsultin käsityksistä oppimisesta ja opettajan työn kehittämisestä, toisaalta käytännön yhteistyöstä kouluissa ja toimintamahdollisuuksista.

Konsultin käsitys oppimisesta perustui ns. konstruktivistiseen oppimisenäkemykseen. Sen mukaisesti opetusta pyrittiin kehittämään siten, että oppijan aktiivisuus oppimistehtävissä korostuisi, oppimistehtävät olisivat laajoja todellisiin tilanteisiin liittyviä autenttisia tehtäviä, tehtäviä työstettäisiin ongelmanratkaisun ja tutkivan oppimisen keinoin, oppijoiden yhteistä tiedon konstruointia tuettaisiin ja metakognitiivisten taitojen kehittäminen olisi yksi tärkeä tavoite. Opettajayhteisöä puolestaan haluttiin tukea kehittymään avoimesti keskustelevalaksi, pedagogisesti suuntautuneeksi yhteisöksi, joka tukisi opettajien muutoshalukkuutta. Tavoitteena oli omaa toimintaansa kehittävä, reflektoiva opettaja, joka yhteistyössä muiden opettajien kanssa kykenee uudistamaan opetustaan mielekkäästi. Konsultin tehtävä oli myös auttaa opettajia kehittämään tietotekniikan taitojaan käyttämällä hyväksi erilaisia koulutusjärjestelyjä mm. Koulun tietotekniikkakeskuksessa.

#### **Kannettavien tietokoneiden kokeilun organisointi Länsimäen ja Vesalan kouluissa**

Länsimäen ja Vesalan koulujen kokeilun organisointi koulutasolla oli hyvin samantapaista. Kokeiluun osallistuminen oli opettajille vapaaehtoista. Halukkaat opettajat saivat ilmoittautua mukaan, mutta itse asiassa monet olivat alkuvaiheessa varovaisia ja odottavalla kannalla, jopa vastahakoisia. Länsimäen koulussa toimintaa järjesti alkuvaiheessa kaksi opettajaa, ja kokeilun käynnis-



tyttyä Koulun tietotekniikkakeskuksen konsultti liittyi ryhmään. Toimintaa organisoitaessa ryhmä laajeni käsittämään kaikki kokeilussa mukana olevat opettajat. Tietoisesti asetettua koulutason vastuuta kantavaa ryhmää ei ollut. Rehtori osallistui usein erilaisiin kokouksiin ja esimerkiksi järjesti hallinnollisia resursseja, mutta ei ollut aktiivisesti vastuussa kokeilun käytännöstä.

Vesalassa toiminnasta vastasi ensimmäisen vuoden ajan aktiivisesti SAMI-ryhmä, mutta mm. sairaustapausten vuoksi ryhmän toiminta laimeni ja opettajien yhteinen toiminta jäi kokousten varaan. Käytännön järjestelyistä vastasi lähinnä kokeiluluokan luokanvalvoja. Myös Vesalan koulun rehtori on osallistunut kokeilun erilaisiin kokouksiin ja huolehtinut tarpeellisista hallinnollisista resursseista, mutta ei ole vastannut käytännön järjestelyistä.

Molemmissa kouluissa opettajien yhteistä kokeilutyötä on organisoitu seuraavasti:

- lukukausittain konsultin johdolla toiminnan suunnittelu- ja arviointi-kokouksia, joihin ovat osallistuneet lähinnä kokeilevat opettajat
- 1–2 kertaa lukukaudessa pedagogiset kahvit eli yhteen teemaan keskittyneet vapaamuotoiset keskustelutilaisuudet. Teemat ovat nousseet yhteisistä keskusteluista, ja niissä on ollut sekä ulkopuolisia alustajia että koulun opettajien alustuksia
- tiettyä laajaa konkreettista yhteishanketta käsitelleet kokoukset konsultin johdolla (Länsimäen koulussa esimerkiksi useamman viikon virtuaalijakso, Vesalassa kolmen päivän virtuaalijakso ja NetD@ys-tapahtuma, johon osallistuivat kaikki koulun opettajat)
- satunnaisesti lähinnä teknisiä kysymyksiä on pohdittu muutaman opettajan kesken
- opettajien “perinteiset” opettajakokoukset, joissa hanketta ei tosin varsinaisesti suunniteltu.

#### **Taloudelliset edellytykset**

Vantaan kokeilussa kaupunki osti kouluun kannettavat tietokoneet Dava Oy:ltä, joka oli järjestänyt laitteisiin huomattavat alennukset. Opettajien koulutus järjestettiin Vantaan kaupungin ja Koulun tietotekniikkakeskuksen yhteistyösopimuksen mukaisten määrärahojen turvin, ja konsultin työkuuluja tukivat alkuvaiheessa Opetushallitus ja opetusministeriö. Opettajat eivät saaneet sijaiskorvauksia osallistuessaan koulutukseen. Koulu osti omilla määrärahoillaan joitakin lisälaitteita sekä ohjelmia. Tietotekniikan tukijärjestelyt hoidettiin koulun tuntikehyksen turvin.

Alppilan ja Vesalan koulut saivat samaten laitteensa kaupungin määrärahoilla, ja laitetoimittaja ICL antoi laitteisiin huomattavat alennukset. Opettajien koulutuksesta suuri osa järjestettiin alussa Koulun tietotekniikkakeskuksessa, ja kaupunki maksoi sen sekä opettajien sijaiskorvaukset. Koulut saattoivat kokeilun aikana tehdä kaupungin määrärahojen turvin jonkin verran laitetäydennyksiä ja ohjelmistohankintoja. Kaupunki tuki kouluja tietotekniikan tukipalvelujen järjestelyissä, ja koulut saattoivat järjestää tuen määrärahan puitteissa haluamallaan tavalla. Kaupunki rahoitti myös raporttien kirjoittamisen.

### **Opettajien ammatillisen täydennyskoulutuksen järjestelyt**

Täydennyskoulutustarpeet kouluissa pyrittiin kartoittamaan ennen kokeilujen alkua ja koulutusta järjestettiin eri tavoin:

1. Koulun omana toimintana, jolloin se oli usein pienimuotoista, vain muutamalle opettajalle järjestettyä koulutusta ja suuntautui esimerkiksi koulun ohjelmien käyttöön. Tällaista koulutusta järjestivät kaikki koulut, ja se oli työmuotona niin arkista ja luonnollista, että sen määrää on vaikea arvioida. Tällaiseen koulutukseen osallistuivat nekin opettajat, jotka muuten osallistuivat ulkopuoliseen koulutukseen vähemmän.
2. Kaikilla kouluilla oli mahdollisuus suhteellisen vapaasti osallistua Koulun tietotekniikkakeskuksen järjestämään täydennyskoulutukseen. Koulut käyttivät sitä runsaasti hyväkseen varsinkin kokeilun alkuvaiheessa, erityisesti ensimmäisenä vuotena. Osallistumisen esteenä oli kuitenkin se, että koulutyön järjestäminen oli hankalaa, vaikka esimerkiksi sijaisten palkkaus (Helsingin kouluissa) olikin mahdollista. Koulutus oli pääosin pedagogis-teknistä, toisin sanoen tavoitteena oli myös pedagogisen käytön kehittäminen jonkin tietoteknisen sovelluksen keinoin, ei pelkkä tekniikka. Koulutus järjestettiin pääosin Koulun tietotekniikkakeskuksessa, mutta jonkin verran myös kouluissa. Koulutukseen osallistuivat runsaasti varsinkin kokeilun aktiiviset "vaikuttajaopettajat", ja esimerkiksi tietotekniikan opettajille järjestettiin erikseen yhteistyötilaisuuksia ja koulutusta.
3. Kaupunkien opetus- ja kouluvirastot järjestivät omaa koulutusta, johon opettajat osallistuivat, helsinkiläiset opettajat enemmän kuin vantaalaiset.
4. Opettajat osallistuivat jonkin verran myös muiden järjestämään tietotekniikan täydennyskoulutukseen, esimerkiksi oman aineopettajajärjestönsä koulutukseen.

### **Laitteet ja muut tekniset järjestelyt**

Vantaan Länsimäen koulu sai käyttöönsä 25 laitetta, joista 18 kokeiluluokalle, 2 toimintaa johtaneille kahdelle opettajalle henkilökohtaiseen käyttöön ja 5 erityisopetuksen käyttöön. Näitä viimeksi mainittuja saivat muut opettajat käyttöönsä, silloin kun niitä ei tarvittu erityisopetuksessa. Perustyövälineenä oli Works-ohjelmisto, mutta kokeilun kuluessa koulussa ryhdyttiin käyttämään myös Microsoftin Office-ohjelmia perustyövälineinä. Kokeilu innosti koulua hankkimaan erilaisia oheislaitteita, CD-ROM-aineistoja ja muita ohjelmia; mm. ToolBookia käytettiin paljon.

Alppilan ja Vesalan koulut saivat kumpikin käyttöönsä 20 kannettavaa tietokonetta, ja myöhemmin molemmat koulut saivat 2 konetta varakoneiksi huollon ajaksi. Alppilassa laitteet annettiin koko ikäluokan käyttöön niin, että ne kiersivät eri kurssien työvälineinä sen mukaan, miten opettajat olivat niitä varanneet. Vesalassa kokeiluryhmä sai käyttöönsä henkilökohtaiset kannettavat (16), ja 4 laitetta jäi opettajien työvälineiksi. Alppilan perustyövälineeksi valittiin alusta alkaen Office-ohjelmistopaketti; Vesalassa aloitettiin Worksillä, josta siirryttiin ensimmäisen vuoden jälkeen vähitellen Officeen.

Tietotekniikan tuki oli kaikissa kouluissa eri tavoin järjestetty, ja se osoitautui yhdeksi haavoittuvimmaksi asiaksi. Alppilassa toimi ensimmäisenä kokeiluvuotena osittain työllistämistuella, osittain koulun omalla rahoituksella tukihenkilö, joka kuitenkin seuraavina vuosina vastasi runsaasti myös opetuksesta. Tukitoiminta jakaantui ensimmäisen vuoden jälkeen usealle tieto-

tekniikan opettajalle sekä toimintaa muutenkin organisoivalle Sähvi-ryhmälle. Viimeisenä vuotena he saivat avukseen opetusviraston palkkaaman vastuuhenkilön, jonka työaika (yksi päivä viikossa) riitti vain osittain laitteiden ylläpitoon.

Vesalassa tietotekniikan tuesta vastasi ensimmäisenä vuotena työllistämistuella palkattu tukihenkilö, toisena vuonna tuesta vastasivat tietotekniikan opettajat ja viimeisenä vuonna myös Vesalan koulu sai avukseen opetusviraston palkkaaman vastuuhenkilön lähinnä laitteiden ylläpitoon yhtenä päivänä viikossa.

Länsimäen koulussa tietotekniikan opettaja ja kokeiluluokan luokanvalvoja vastasivat alussa koulun kaikesta tietotekniikasta. Työmäärä oli kuitenkin liian suuri, ja töitä jaettiin muille tietotekniikan opettajille. Koko kokeilun ajan järjestelyt olivat ongelmalliset ja tietotekniikan opettajien työmäärä pysyi kohtuuttomana, erityisesti luokan luokanvalvojana toimineella opettajalla.

### **Kokeilun vaiheet**

Koska kannettavien tietokoneiden kokeilu oli järjestetty Länsimäen ja Vesalan kouluissa samalla tavalla eli yhden luokan oppilaille oli annettu koneet kolmeksi vuodeksi ja opettajien tukitoimet olivat suunnilleen samanlaisia, hankkeet etenivät samantapaisesti.

Ennen kokeilua kummassakaan koulussa ei osattu asettaa kokeilulle tietoisia tavoitteita tai suunnitella tarkasti, mitä tulisi tapahtumaan. Ensimmäinen kokeilulukukausi oli molemmissa kouluissa epävarmuuden ja etsimisen aikaa, ja sitä leimasivat erityisesti tekniset ongelmat. Vesalassa laitteet saatiin vasta syyskuun lopussa, mikä hankaloitti entisestään kokeilun käynnistämistä. Kuitenkin jo ensimmäisenä syksynä molemmissa kouluissa käynnistyivät ensimmäiset opetushankkeet, jotka olivat yleensä pienimuotoisia, yhden opettajan omassa opetuksessaan toteuttamia kokeiluja. Ensimmäisen syksyn kokeilut eivät varsinaisesti edustaneet uudenlaisia pedagogisia käytäntöjä, vaan niissä opettajat saivat varmuutta käyttää tietotekniikkaa. Syksyllä alettiin jo suunnitella seuraavana keväänä toteutettuja yhteishankkeita. Ensimmäisenä lukuvuotena opettajat osallistuivat runsaasti myös erilaiseen koulutukseen.

Tyypillisiä ensimmäisen syksyn tehtäviä olivat prosessikirjoittamisen tehtävät sekä äidinkielellä että vieraisissa kielissä, taitoja harjoittavien opetusohjelmien käyttö ja pienet taulukkolaskentatehtävät. Kevätlukukaudella molemmissa kouluissa järjestettiin opettajien yhteishankkeita. Vesalassa toteutettiin laaja EKO-projekti, jossa oppilaat seurasivat sanomalehdistä kirjoituksia ekologisista aiheista työstämiensä tutkimustehtävien tueksi.

Yksittäisessä oppiaineessa tehtiin samaten laajempia ja uudenlaisia tehtäviä. Esimerkiksi Vesalassa kuvaamataidon opetuksessa toteutettiin hanke, jossa oppilaat perehtyivät Ateneumin taidemuseossa valitsemaansa tauluun ja kirjoittivat siitä sekä tieto- että elämypohjaisesti, harjoittelivat kuvankäsittelyä ja taittoivat työnsä aukeamaksi. Länsimäen koululla uskonnon opetuksessa tehtiin ensimmäiset multimediatyöt. Länsimäen koulussa äidinkielen opetuksessa toteutettiin runsaasti prosessikirjoittamistehtäviä, joissa oppilaat ja opettaja tottuivat palautteen antamiseen, julkistamiseen ja omien töiden portfolio-arviointiin.

Toisena lukuvuotena opettajien yhteistyöllä kehitettiin laajempia hankkeita, joissa ylitettiin ainerajat ja tavoiteltiin prosessinomaista, tutkivaa työskentelyä.

Opettajat tekivät toisena lukuvuotena jatkuvasti konkreettista keskinäistä yhteistyötä, ja tietotekniikkaa käytettiin monissa tehtävissä mielekkäästi. Verrattuna ensimmäiseen vuoteen pedagogiset kehittämisideat olivat "korkeammalla tasolla" ja opettajat myös kokivat uudistaneensa opetustaan oppijan aktiiviseksi toiminnaksi. Toisaalta esiintyi jonkin verran keskustelua siitä, että joillekin oppilaille laajemmat itsenäiset hankkeet olivat liian vaativia ja että toiset oppilaat tarvitsevat paljon opettajan tukea tämänkaltaisissa hankkeissa. Vesalassa esiintyneet monet tekniset ongelmat sekä vaikeuttivat hankkeiden toteuttamista että vähensivät oppilaiden ja opettajien motivaatiota. Esimerkiksi yhteyksiä Internetiin ei saatu toimimaan koko kokeilun aikana.

Molemmissa kouluissa kehitettiin toisena lukuvuotena laajempi hanke, jossa oppilaat työskentelivät kannettavilla tietokoneilla koulun ulkopuolella ja vastasivat itsenäisesti omasta tutkimustyöstään. Länsimäessä hanke oli usean viikon mittainen ns. virtuaalijakso, jossa oppilaat olivat yhden päivän viikossa poissa koulusta työnsä parissa. He tuottivat tutkimusaineistoa ongelmista, jotka olivat pareina muotoilleet. Lopuksi oppilaat toimittivat tutkimuksista julkaisun. Vesalassa oppilaat olivat kolmen päivän ajan itsenäisessä tutkimustyössä ja kertoivat myöhemmin tutkimuksistaan erillisessä tilaisuudessa. Muita tyypillisiä laajempia hankkeita oli Vesalassa äidinkielen opetuksessa toteutettu koulun historiikin kirjoittaminen ja Länsimäessä monipuoliset multimediatyöt useissa oppiaineissa. Erilaiset tiedonhankinta- ja tiedontuottamistehtävät olivat yleisiä. Tietolähteinä käytettiin myös CD-ROM-aineistoja ja Internet-yhteyksiä (lähinnä Länsimäessä).

Kolmatta lukuvuotta voi luonnehtia kokeilun vakiintumisen kaudeksi. Konsultin merkitys opetushankkeissa alkoi olla pienempi, opettajat ideoivat itse aloitteellisesti erilaisia omia kokeiluja. Uusia työmuotoja alettiin käyttää myös muiden luokkien opetuksessa, ja opettajien tietotekninen varmuus oli hyvä. Länsimäessä myös kokeilun ulkopuoliset opettajat osallistuivat joihinkin hankkeisiin. Toisaalta alkoi olla kokeiluväsymystä eikä esimerkiksi uusia laajoja hankkeita usean opettajan kesken toteutettu kummassakaan koulussa. Vesalassa ongelmia aiheuttivat edelleen tekniset järjestelyt.

Länsimäessä oli useita innovatiivisia uudennlaisia opetushankkeita. Mm. yhteiskuntaopin opetuksessa käytettiin irkkailua, kun seurattiin eduskunnan työskentelyä, matematiikassa toteutettiin oppilaiden muotoilemien ongelmien ratkaisuprosessi (ks. luku 55) ja uskonnossa opiskeltiin etäopiskeluna WWW-aineiston pohjalta. Vesalassa hankkeet olivat enemmän yksittäisten opettajien omassa opetuksessaan toteuttamia, lukuun ottamatta koko opettajakunnalle yhteistä NetD@ys-päivää. Mm. ruotsin opetuksessa pyrittiin saamaan kokemuksia yhteisöllisestä oppimisesta Tiimi-järjestelmän avulla, mutta teknisistä syistä hanke onnistui vain osittain.

## **Arviointia oppimisprosessien tasolla**

Seuraavassa on esitelty niitä keskeisiä muutoksia, joita molemmissa kouluissa ilmeni oppimisprosessissa.

### **Opetuksen laajeneminen koulun ulkopuoliseen elämään ja aiheisiin**

Molemmissa kouluissa yksi selkeä muutos opetuksessa oli se, että oppimisen aiheeksi tulivat enemmän koulun ulkopuoliset ilmiöt. Kannettavat tietokoneet mahdollistivat ja melkein pakottivat opettajat käyttämään hyväkseen irtautu-

mista koulusta. Oppilaat tekivät normaalia paljon enemmän tehtäviä muualla kuin koulussa, koska aiheet edellyttivät itsenäistä tiedonhankintaa, -käsittelyä ja -tuottamista aidoista ilmiöistä.

### **Tiedonkäsittelytaitojen ja metakognitiivisten taitojen kehittyminen**

Opettajien antamien tehtävien luonne muuttui pienistä, kaikille samoista tehtävistä erilaisiksi, laajemmiksi kokonaisuuksiksi, joissa edellytettiin omaaloitteisuutta ja omaa aktiivista työskentelyä ja monenlaista tiedonhankintaa.

Koska oppilaat työskentelivät itsenäisten tehtävien parissa, heidän metakognitiiviset taitonsa kehittyivät eli valmiudet tehdä itsenäisiä tehtäviä, asettaa tavoitteita ja arvioida omaa työtä lisääntyivät. Käytetyt prosessiluontoiset tehtävät tukivat jo sinällään metakognitiivisten taitojen kehittymistä, mutta myös opettajat toimivat tietoisesti näiden taitojen kehittämiseksi. Opettajat arvioivat yleisesti molemmissa kouluissa, että oppilaiden kyky itsenäiseen tiedonkäsittelyyn ja -tuottamiseen on parempi kuin rinnakkaisluokilla.

### **Oppilaiden yhteistyön kehittyminen**

Koska monet opiskelutehtävät edellyttivät yhteistyötä, oppilaat tottuivat työskentelemään muiden kanssa tuloksetta. Yhteistyötä eivät leimanneet pelkästään sosiaaliset suhteet vaan rationaalisempi suhtautuminen työhön. Oppilaat osasivat työskennellä ryhmänä tehokkaasti, suurempia sosiaalisia ongelmia ei ilmennyt, ja työhön suhtauduttiin ryhmissä vastuullisesti. Tätä kuvasivat molempien koulujen opettajat. Yhteistyö muuttui luonteeltaan niin, että oppilaiden omat erityisaidot alkoivat korostua (esimerkiksi multimedia-tehtävissä) ja syntyi myös mielekästä työnjakoa erilaisen asiantuntijuuden pohjalta.

### **Tietotekniikka luontevana työvälineenä ja tietotekniikka-asiantuntijuuden kehittyminen**

Koska molemmilla luokilla oppilailla oli mahdollisuus käyttää tietotekniikkaa aktiivisesti sekä kotona että koulussa, oppilaiden tietotekniikan tuntemus kehittyi luonnollisesti huimasti. Voi arvioida (lähinnä Länsimäen oppilaista koottujen tietojen pohjalta), että kummallakaan luokalla ei ole oppilaita, joilla ei olisi hyvää tietotekniikan perustuntemusta. Useilla oppilailla on jonkin erityisalueen hyvä tuntemus. Lisäksi molemmilla luokilla on pieni (4–6 oppilasta) poikaryhmä, jonka tietotekniikan harrastaneisuus on jo eräänlaista “oppilas-asiantuntijuuden” tasoa: he ovat tietotekniikka-ammattilaisuuteen suuntautuneita, käyttävät huomattavasti aikaa tietotekniikan kehitystehtäviin, seuraavat alan kirjallisuutta, ovat verkottuneet muiden harrastajien kesken, tekevät tietotekniikan töitä myös ulkopuolisille ja saavat siitä palkkaa.

## **Arviointia järjestelmätasolla**

### **Opettajayhteisön kehittyminen sosiaalisesta yhteisöstä oppivaksi yhteisöksi**

Sekä Länsimäen että Vesalan kouluissa yksi selvimmistä tuloksista oli kokeiluun osallistuneiden opettajien yhteistyön kehittyminen. Konsultin tavoitteena ollut refleктоiva, pedagogiseen kehitystyöhön suuntautunut opettajayhteisö näyttää kehittyneen molemmissa kouluissa. Nekin opettajat, jotka alussa ehkä vierastivat kokeilua, osallistuivat aktiivisesti eri keskusteluihin, antoivat

hankkeitaan avoimesti arvioitavaksi ja kehittivät yhteistyötä muiden kokeilijoiden kanssa. Kokeiluyhteisössä olivat aktiivisesti mukana sellaisetkin opettajat, joilla ei enää 8. ja 9. luokilla ollut kuin jokunen kannettavaa käyttävä oppilas. Keskusteluilmapiiri oli avointa ja väsyneenäkin innostunutta ja uudistavaa. Opettajat myös viestittivät juuri pedagogisen yhteisön kehittymisen olleen yksi selvä kokeilun seuraus. On kuitenkin todettava, että molemmissa kouluissa oli jokunen luokkaa opettanut opettaja, joka jäi syrjään kokeilusta joko kiinnostuksen puutteen vuoksi tai siksi, ettei löytänyt itselleen mielekästä tehtävää.

On ongelmallista, että yläasteen valinnaisten aineiden opettajat jäävät syrjään monista kehittämishankkeista. Molemmissa kouluissa osa valinnaisaineiden opettajista oli kuitenkin aktiivisesti mukana, ja he käyttivät ideoita joustavasti myös muiden luokkien oppilaiden opetuksessa. Toinen ryhmä, jonka on vaikea päästä mukaan kehityshankkeisiin, ovat sijaiset ja kesken kokeilua kouluun tulevat opettajat. Varsinkin Länsimäen koulussa keskeinen tietotekniikan soveltamisen alue, kielten opetus, jäi juuri näistä syistä lähes kokonaan kokeilun ulkopuolelle. Vesalassa opettajanvaihdoksia ei ollut, mikä helpotti kehittämistä. Koulussa olisi kuitenkin oltava sellainen järjestelmä, jolla myös uudet opettajat otetaan mukaan koulu yhteisön kehittämistyöhön. Muuten käy niin, että kokeilusta ja sen tuloksista hyötyy vain osa opettajista.

### **Pedagogiset innovaatiot**

Tietoteknisten taitojen kehittäminen oli jokaisen opettajan omalla vastuulla, mutta kaikille oli järjestetty mahdollisuus päästä tarpeelliseen koulutukseen joko ulkopuolisilla kursseilla tai omassa koulussa. Kohtuulliset tietotekniikan taidot ovat yksi edellytys pedagogisille uudistuksille tietotekniikan keinoin. Uudet käytännöt eivät voi olla muualta kopioituja, vaan opettajan on itse muokattava ne omaan ajatteluunsa ja toimintaansa sopiviksi, muuten uudistukset eivät muutu eläväksi käytännöksi. Molemmissa kouluissa aktiivisesti mukana olleet opettajat kehittivät omia mielekkäitä käytäntöjään, joissa tekniikka ei ollut itsetarkoitus. Monissa tilanteissa kuitenkin koulun pitoon liittyvät hallinnolliset rajoitukset, kuten ainejako, lukujärjestys ja opettajan työaikajärjestelmä, jarruttivat tai osittain estivät joitakin hankkeita.

Voi arvioida, että Länsimäen koulun opettajat pääsivät pidemmälle uudenlaisten, innovatiivisten pedagogisten hankkeiden kehittelyssä erityisesti viimeisenä kokeiluvuotena. Selitys saattaa olla se, että Länsimäen koululla konsultti osallistui paljon enemmän yksittäisten opettajien työn ohjaukseen ja pedagogisia keskusteluja käytiin enemmän. Toinen selitys saattaa olla se, että Vesalan koulun monet tekniset ongelmat vähensivät motivaatiota uusien käytäntöjen kehittämiseen ja kokeilemiseen viimeisenä kokeiluvuotena.

### **Opettajasta ohjaaja**

Koska oppilaille annetut tehtävät muuttuivat luonteeltaan, myös opettajan tehtävät muuttuivat. Yhteiskeskusteluissa keskusteltiin opettajan roolista ja tehtävistä, mielekkäistä ohjaamisesta, metakognitiivisten taitojen tukemisesta jne. Keskustelut perustuivat yleensä jonkin konkreettisen hankkeen suunnitteluun tai arviointiin. Opettajat raportoivatkin havaitsemastaan muutoksesta: oppilaat ja opettajat työskentelevät tasavertaisesti, opettajan tehtävä on auttaa ja ohjata eikä tietää vastauksia. Oppilaat voivat tietää asioista opettajaa enemmän. Opettajat suorastaan tavoittelivat aitojen opetuskeskustelutilanteiden syntymistä

ja kokivat, että juuri tällaista työskentelyä pitäisi oppia lisää. On kuitenkin todettava, että tätä muutosta eivät raportoineet kaikki opettajat, suurin osa kuitenkin.

### **Tietotekniikasta opettajan luonteva työväline**

Kokeilukoulujen opettajien tietotekniikan lähtötaso oli varsin tyypillinen: opettajat osasivat käyttää jonkin verran tekstinkäsittelyä, joitakin pakollisia hallinnon sovelluksia ja ehkä jotakin valmista opetusohjelmaa. Kokeiluissa mukana olleet opettajat ovat kehittyneet tietotekniikan taidoiltaan huomattavasti. Opettajat kertovat nyt tietotekniikan olevan luonteva työväline, asenteet sitä kohtaan ovat "normalisoituneet", vaikeuksista selvittää joustavasti ja tietotekniikalle on löytynyt mielekästä käyttöä. Opettajat eivät tarvitse apua tavallisissa tehtävissään ja osaavat auttaa myös muita opettajia.

### **Kokeilun merkitys koulun kehitystyössä**

Länsimäen ja Vesalan kokeiluista puuttui tietoisesti asetettu, koko kokeilun ajan toiminnasta vastannut koulun sisäinen kehittämistyöryhmä. Vaikka kehittämistyöryhmän voi osittain korvata epävirallisella työryhmällä tai tietotekniikan opettajan työpanoksella, kokeiluryhmän puuttuminen kuitenkin vaikeuttaa muiden opettajien mahdollisuuksia osallistua hankkeeseen. Tietoisesti asetettu, kokeilusta vastuuta kantava ryhmä on keino auttaa muita opettajia tulemaan hankkeeseen mukaan vaikuttamaan. Se on myös ulkopuolisille tahoille merkki tietoisesta kehitystyöstä. Lisäksi virallinen ryhmä kantaa luontevasti vastuuta myös kokeilun jälkeisestä ajasta ja kokeilun vaikuttavuudesta koulun toimintaan. Yksittäisen opettajan vastuuta jakaa useampi, eikä ryhmä ole niin haavoittuvainen esimerkiksi henkilönvaihdoksille tai jäsenten jaksamiselle. Epäviralliset ryhmät toimivat helposti sisäänpäin ja pahimmillaan salaseuramaisesti. (Näin ei tosin näissä kouluissa tapahtunut.) Voi ehkä arvioida, että tässä suhteessa kouluissa ei onnistuttu rakentamaan ihanteellista kehittämismallia jatkotyölle.

Koska Länsimäen koulun kokeilu jäi osittain irralleen Vantaan kaupungin koulujen tietotekniikan kehitystyöstä, voi arvioida, että osa kokemuksista jäi vain koulun sisäiseksi. Hanketta ei ajateltu esimerkkinä tai pilottina muiden koulujen kehittämiseen. Toisaalta Länsimäen koulun kokemuksista tiedotettiin runsaasti koko kokeilun ajan ja koulun opettajat toimivat mm. kouluttajina Suomi tietoyhteiskunnaksi –koulutusohjelmassa Koulun tietotekniikkakokouksessa. Koulun sisällä kokeilun vaikutukset todennäköisesti ovat suhteellisen hyvät ja kokeilun opetusjärjestelyjä ryhtyivät käyttämään muutkin opettajat hyväkseen. Usealla opettajalla on nyt erinomaiset tietotekniikan perustaidot ja niiden ohella hyvä valmius käyttää uutta tekniikkaa opetuksen apuna. Todennäköisesti koulun luonne uudistuvana ja tietotekniikkaa hyväksi käytävänä kouluna vahvistui ja koulun imago parani. Sen sijaan saattaa olla, että jos koulu ei tietoisesti jatka kehittämistyötä, esimerkiksi tietoisilla kehittämissuhteilla, vaikutukset vähitellen heikkenevät.

Vesalan koulu liittyy läheisemmin Helsingin opetusviraston muuhun tietotekniikan opetuskäytön kehittämistyöhön. Siksi voi arvioida, että koulun kokemukset kannettavien tietokoneiden käytöstä leviävät muihin kouluihin ja kokemuksia käytetään tietoisesti hyväksi. Toistaiseksi on vaikea arvioida, miten kokemukset vaikuttavat koulun sisällä. Ne opettajat, jotka ovat kokeilun aikana

ryhtyneet uudistamaan opetustapojaan ja ajatteluaan, siirtävät oppimaansa muuhun opetukseen. Heillä on myös hyvät tietotekniikan perustaidot ja kyky käyttää uutta tekniikkaa omassa opetuksessaan. Myös muut koulun opettajat ovat ainakin osittain perehtyneet tietotekniikan käyttöön, ja saattaa olla, että kiinnostus tietotekniikan taitojen kehittämiseen lisääntyi. Myös Vesalan koulussa olisi tärkeää jatkaa kehittämistyötä tietoisesti, jotta käynnistynyt muutos ei pysähtyisi.

### **Tekniset ongelmat**

Tekniikkaympäristössä erilaiset tekniset ongelmat näyttävät väistämättömiltä. Kuvatuissa hankkeissa erityisen suuria ongelmia oli Alppilan ja Vesalan kouluilla, sillä koulujen verkottaminen ei sujunut lainkaan suunnitellusti ja kannettavissa tietokoneissa oli runsaasti käyttöongelmia, joita huolto ei kyennyt hoitamaan joustavasti. Ilmeisesti yksi syy ongelmiin oli Helsingin koulujen puolta vuotta aiemmin käynnistynyt verkottuminen, jolloin kokeilukoulut jäivät muiden, isompien ratkaisujen jalkoihin. Lisäksi opetusvirastossa vaihtui vastuuhenkilö kesken kokeilun eikä kouluilla tietenkään ollut itsellään mahdollisuuksia hoitaa esimerkiksi verkottamista.

Vaikka ongelmat olivat säännöllisesti esillä esimerkiksi ohjausryhmän kokouksissa, ne eivät poistuneet. Pahimmillaan kannettavia tietokoneita oli käytössä vain kolmannes, joku oppilas (Vesalan yläasteella) oli saattanut odottaa viikkoja konettaan huollosta, Internet-yhteydet eivät toimineet Vesalan koululta koko aikana ja yksi hankkeen konkreettinen tavoite eli Tiimi-ohjelmiston kokeilu koulutyössä oli vain puolittain mahdollista puuttuvien yhteyksien vuoksi. Toisaalta molemmissa kouluissa saatiin lopulta rakennetuksi hyvin toimiva lähiverkko, koulut täydensivät laitevarustustaan suomalaisen keskitasoon verrattuna erittäin hyväksi ja ohjelmistovarustus on erittäin hyvä.

Vaikka Länsimäen koululla oli myös teknisiä ongelmia, lähinnä oppilaiden koneiden reistailua, ne oli helpompi hoitaa suoraan koulusta käsin. Koska hanketta ei hoidettu esimerkiksi kouluvirastosta käsin, tietotekniikan opettaja tottui hoitamaan asiat suoraan laitevalmistajan kanssa. Lisäksi kannettavien tietokoneiden Internet-yhteydet hoidettiin modeemeilla, joten yhteyksien toimivuudessa ei ollut suurempia ongelmia. Kouluun rakennettiin kokeilun aikana laaja lähiverkko, mutta se ei häirinnyt kokeilua suuremmin.

Osa laiteongelmista oli tietysti käyttäjistä eli murrosikäisistä oppilaista aiheutuneita. Laitteita ei varsinaisesti rikottu eikä käsitelty huolimattomasti, mutta ilmeisesti tietotekniikka haastoi useita oppilaita rakentelemaan omia vurityksiä, imuroimaan pelejä ja muuttelemaan erilaisia oletusarvoja.

Teknisiin ongelmiin liittyy myös tietotekniikan tuen järjestäminen. Kiinteät Internet-yhteydet, lähiverkot, monet oheislaitteet ja runsas laitekanta edellyttävät enemmän työtä kuin tietotekniikan opettajalla/opettajilla on mahdollisuus tehdä opetusvelvollisuuden ohella. Lisäksi monet tehtävät edellyttävät erityisosaamista, jota tietotekniikan opettajalla ei ole. Kaikissa kouluissa juuri tukitoimintaan olisi pitänyt saada enemmän resursseja. Tietotekniikan tuki tarkoittaa kahdentasoista tukea: toisaalta on avustettava, ohjattava ja koulutettava opettajien tietotekniikan käyttöä, toisaalta on huolehdittava yhä monimutkaisemmasta laiteympäristöstä. Yleensä tietotekniikan opettajan taidot riittävät ensimmäiseen tehtävään, mutta toiseen tehtävään olisi saatava riittävästi ulkopuolista apua.



### **Ulkopuolisen tuen merkitys**

Kaikissa kannettavia kokeilevissa kouluissa oli varsin paljon ulkopuolista tukea, Vesalan ja Länsimäen kouluissa myös ulkopuolinen konsultti. Kokeileva koulu tarvitseekin (yleensä) ulkopuolista tukea. Täydennyskoulutuksen järjestelyt sujuivat suhteellisen sujuvasti koulujen vastuuhenkilöiden ja Alppilan koulun Sähvi-ryhmän sekä Koulun tietotekniikkakeskuksen yhteisen ryhmän järjestämänä. Ryhmä kokoontui varsinkin alkuvaiheessa suhteellisen säännöllisesti suunnittelemaan, minkälaista koulutusta tarvittaisiin. Samalla varsinkin kokeilua organisoivat opettajat verkottuivat tehokkaasti ja he tottuivat jatkuvaan yhteiseen työskentelyyn.

Länsimäessä konsultin ja opettajien suhde oli suurempi ja keskustelut käytiin suunnittelukokouksissa.

Konsultin merkitys Länsimäen ja Vesalan kouluissa oli todennäköisesti siinä, että konsultti toi ulkopuolisen näkökulman kehittämishankkeeseen ja auttoi opettajia jäsentämään ajatuksiaan, odotuksiaan ja toimintaansa. Koska näistä kouluista puuttui tehokas koulun kehittämisryhmä, konsultti otti roolia osittain myös hankkeen vetäjänä.

### **Yhteenveto kokemuksista**

Kannettavien tietokoneiden käyttö koulussa näyttää tuovan oppimistilanteisiin uudenlaista vapautta ja mahdollisuuksia kehittää oppimista enemmän aitoihin ongelmiin ja ilmiöihin perustuvaksi. Opettajien työ muuttuu, ja suurin osa opettajista kokee sekä pedagogisen että tietoteknisen muutoksen innostavana. Opettajayhteisöstä on näissä hankkeissa kehittynyt pedagoginen, oppivan organisaation tapainen työyhteisö. Toisaalta opettajien täydennyskoulutus ja muu tuki on ollut kuvatuissa hankkeissa varsin mittavaa ja perustunut yhteistyöhön yliopistollisen yksikön kanssa. Voidaan arvioida, että pelkästään laitteiden saaminen ei olisi kehittänyt pedagogista oppimisympäristöä ja että laiteresurssien ohella muut tukitoimet ovat olleet välttämättömiä. Keskeinen haaste kouluissa on se, miten kehitys toisaalta jatkuu ja toisaalta laajenee koko opettajakuntaan. Koulun kehittämismyönteisen ilmapiirin ja sitä tukevien toimien pitäisi konkretisoitua koulun arkityössä.

## 5.5 Lähiverkko ongelmanratkaisuympäristönä

Liisa Ilomäki

Ongelmanratkaisu lähiverkossa -hankkeessa oppilaat pohtivat aitoja, tilastollisiin aineistoihin perustuvia ongelmia ja käyttivät hyväkseen koulun lähiverkkoa julkistaessaan ongelmanratkaisuprosesseja muiden oppilaiden kommentoitaviksi. Projekti liittyi Länsimäen koulussa toteutettuun kannettavien tietokoneiden kokeiluun, ja se toteutettiin 9. luokan matematiikan opetuksessa keväällä 1997. Laajempi kuvaus kannettavien tietokoneiden kokeilusta Länsimäen koulusta on tämän raportin luvussa 5.4.

Kokeilun tarkoituksena oli kehittää matematiikan ongelmanratkaisun opiskeluun autenttisten ongelmien "maailma". Koska kurssi oli 9. luokan viimeinen matematiikan kurssi, se yhdisti peruskoulun matematiikan opetuksen aiheet, ja ongelmanratkaisuprosessi edellytti itsenäistä matemaattisen ajattelun ja osaamisen soveltamista. Toisena tarkoituksena oli kehittää lähiverkosta koulussa myös pedagoginen työväline: ongelmat ja niiden ratkaisut julkistettiin lähiverkossa ja oppilaat kommentoivat toistensa ratkaisuprosesseja. Kolmantena tavoitteena oli kehittää hankkeeseen osallistuvien opettajien pedagogista ajattelua ja ymmärrystä matematiikan opiskelussa ja mahdollisesti kehittää tämänkaltaista ongelmanratkaisuprosessia laajemmin kouluopetuksessa.

Hankkeeseen osallistui kaksi Länsimäen koulun matematiikan opettajaa. Toinen heistä oli kannettavien tietokoneiden kokeiluluokan opettaja ja toinen ei opettanut kokeiluluokalla. Kokeiluun osallistuivat kaksi 9. luokkaa, joiden opettajina kokeilijat toimivat. Kokeilu liittyi tutkimukseen, josta vastasi Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikkakeskuksen konsultti. Hän kantoi päävastuun kokeilun suunnittelusta taustatukenaan Turun yliopiston professori Erno Lehtinen. Koulun lähiverkkoon rakennettiin Turun yliopistossa kehitetyn TyöPorukka-verkkotyövälineen kaltainen lähiverkossa toiminut supistettu versio, ja ohjelmointityön tekivät kaksi kokeiluluokan oppilasta. Kokeilun käytännön toteutuksesta vastasivat opettajat ja konsultti yhdessä.

### **Pedagoginen tausta ja projektin toteutus**

Hankkeessa haluttiin kehittää matematiikan opetuksen ongelmanratkaisuprosessia niin, että oppilaille olisi päävastuu ongelman muotoilusta, ongelmanratkaisuprosessin eri vaiheista, julkistamisesta ja toisten oppilaiden ongelmanratkaisuprosessien kommentoimisesta. Oppilaiden metakognitiivisia taitoja haluttiin kehittää antamalla heille päävastuu oppimisprosessista. Oppilaiden ongelmanratkaisuprosessia tuettiin antamalla heille malli prosessin kulusta ja ohjaamalla heitä tarvittaessa yksilöllisesti.

Hankkeessa tavoiteltiin ns. autenttisia ja todellisia ongelmia eli ongelmia, joissa ongelma on itse muotoiltava runsaasta, monipuolisesta aineistosta, joka kuvaa aihepiiriä eri näkökulmista ja eri tasoilta. Ongelma perustuu ratkaisijoiden näkökulmaan, ja siksi ei ole olemassa oikeita ja vääriä ongelmia. On ongelmia, joihin on olemassa ratkaisu, mutta on myös ongelmia, joihin ei ehkä löydykään ratkaisua tai ratkaisukeinoja. Tieto ongelman ratkaisemiseksi on itse

etsittävä ja sitä on sovellettava itsenäisesti. Myös tarvittava matemaattinen mallinnus on osattava tehdä itse.

Edelleen hankkeen taustalla oli käsitys oppilaiden yhteistoiminnan merkityksestä ongelmanratkaisuprosessissa. Oppilaat työskentelivät pareina, mikä ohjasi heitä keskustelemaan ja perustelevaan toisilleen valintoja ja ratkaisuja. Oppilaiden ymmärrys kehittyi argumentoinnin ja kommentoimisen avulla. Muiden oppilasparien kommentit auttoivat arvioimaan omaa prosessia, ja sen ajateltiin ohjaavan seuraavia ongelmanratkaisuprosesseja.

### **Projektin käytännön toteutus**

Hanke toteutettiin viiden viikon aikana maaliskuusta—huhtikuussa 1997 matematiikan tunneilla. Tunteja oli kolme viikossa, lisäksi oppilaille laskettiin viikoittain kolme kotityötuntia.

Oppilaat saivat ensimmäisellä viikolla aineistopakettin, joka sisälsi:

- mallin ongelmanratkaisuprosessin kulusta esimerkkeineen
- itsearviointilomakkeen jokaista ongelmanratkaisuprosessia varten
- ohjeen paikallisverkon ja sovelluksen käyttöön
- neljä laajaa aineistoa eri teemoista (energia, verotus, liikenne, nuorisio).

Aineisto koostui tilastoista, taulukoista, kuvioista ja vähäisessä määrin tekstistä. Aineistoa oli jokaiseen teemaan useita sivuja, ja aineisto oli koottu aihepiirin autenttisista lähteistä, esimerkiksi liikenneaineisto Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan aineistoista.

Ensimmäisellä viikolla oppilaat toteuttivat harjoitteluprojektin energiasta, ja esimerkkiprojekti toteutettiin osittain opettajajohtoisesti. Tavoitteena oli tutustuttaa oppilaat ongelmanratkaisun periaatteisiin ja perehdyttää oppilaat sekä lähiverkon että käytetyn sovelluksen käyttöön.

Muut neljä viikkoa oppilaat työskentelivät viikon joka aihepiirin parissa; viimeisenä viikkona he saivat valita jonkin aihepiirin uudelleen. Oppilaat jakoivat käytettävissä olevan viikoittaisen työajan (3 + 3 t) haluamallaan tavalla, mutta seuraavan viikon alussa heidän oli esiteltävä ongelmanratkaisunsa lähiverkossa ja myös kommentoitava muiden ryhmien ratkaisuja. Halutessaan oppilaat saivat ohjausta ja apua opettajilta. Hankkeen aikana ei käytetty opettajajohtoista opetusta lainkaan ensimmäistä harjoitteluviikkoa lukuun ottamatta.

### **Arviointia**

Yleisesti arvioituna hanke oli menestys sekä oppilaiden että opettajien mielestä. Oppilaat olivat motivoituneita ja tekivät työnsä hyvin. Myös opettajat olivat tyytyväisiä sekä oppilaiden työhön että omaan osuuteensa ja aikoivat käyttää samantapaista opetusta myöhemminkin. Oli puhetta mm. siitä, että kaikki koulun matematiikan opettajat ottaisivat samanlaisen ongelmanratkaisuhankkeen vastedes opetuksensa.

Hanke liittyi kannettavien tietokoneiden kokeiluun. Toinen matematiikan opettajista oli ollut kannettavien kokeilussa mukana koko ajan, joten hän oli valmis yhteistyöhön tutkijan kanssa ja tottunut oman opetuksensa yhteisarviointiin. Toisaalta juuri hänen oppiaineessaan matematiikassa ei ollut toteutettu laajempaa, tutkijan ja opettajan yhteistyöhanketta, niin kuin muiden koulun kokeiluun osallistuvien opettajien kanssa oli jo tehty. Voi arvioida, että kannettavien kokeilu oli jo jonkin verran muuttanut tämän opettajan opetusta oppilaiden oman vastuun ja itsenäisen opiskelun suuntaan, mutta esimerkiksi

ongelmanratkaisuhankkeita hän ei ollut toteuttanut tavanomaista enempää. Toinen opettaja ei opettanut kokeiluluokkaa, mutta oli kokeilun ulkopuolisista opettajista innokkain ja kiinnostunein seuraamaan kannettavien kokeilua. Hän oli omassa opetuksessaan jo valmiiksi suuntautunut ongelmanratkaisuhankkeisiin. Koska opettaja ei ollut ollut kokeilussa mukana, hän suhtautui alussa varauksellisesti tutkijan läsnäoloon tunneillaan, mutta yhteistyö sujui kuitenkin hyvin.

#### Arviointia oppimisprosessien tasolla

Oppilaat olivat hyvin motivoituneita hankkeessa. Opettajien yhteisesti arvioimat tulokset eivät luokkien välillä poikenneet oleellisesti toisistaan keskiarvon perusteella. Sen sijaan luokkien välillä oli eroja siinä, minkälaisia ongelmaprosesseja oppilasparit tuottivat. Oppilaat tuottivat pääasiassa matemaattisia ongelmia, mutta vain harvoin he kykenivät muotoilemaan ne matemaattisesti.

Taulukossa 5.1. kuvataan ongelman muotoilua matemaattisiin, yhteiskunnallisiin ja kertomukseksi rakennettuihin ongelmiin sekä omiin tutkimuksiin. Matemaattiset ongelmat olivat luonteeltaan esimerkiksi vertailuja eri henkilöiden, vaihtoehtojen tai tilanteiden välillä. Yhteiskunnalliset ongelmat tarkoittavat ongelmia, joita ei ratkottu matematiikan keinoin, vaan joissa aineisto oli saanut oppilaat pohtimaan ilmiötä yhteiskunnallisena ongelmana, esimerkiksi koulutuksen merkitystä työn saamisessa. Kertomukseksi rakennettu ongelma tarkoittaa ongelmaa, josta oli tehty kertomuksia ja kuvauksia, joihin oli sisäänrakennettu ongelma ja sen ratkaisu ikään kuin lukijan löydettäväksi. Oma tutkimus tarkoittaa ongelmia, joissa aineisto oli saanut oppilaat tekemään samasta aihepiiristä oman kysely- tai haastattelututkimuksen.

Taulukko 5.1. Ongelman muotoilu

	Kannettavia kokeileva luokka	Perinteinen luokka
Matemaattinen ongelma	21	21
- kapea ongelma	10	14
- keskitasoinen ongelma	8	6
- laaja ongelma	3	1
Yhteiskunnallinen ongelma	8	2
Oma tutkimus	1	3
Kertomus	3	-
<b>N =</b>	<b>33</b>	<b>26</b>

Opettajien arvioinnin mukaan ongelmanratkaisuprosessit poikkesivat oppilaiden tavanomaisesta matemaattisesta menestyksestä niin, että 2–3 paria suoriutui normaalia tasoaan paljon paremmin, 2–3 paria huonommin. Haastatte- luissa oli kiinnostavaa, että oppilaat eivät pitäneet ongelmanratkaisutehtäviä tavallisena matematiikkana ja mm. siksi ei haitannut, että parit eivät olleet “matematiikan tasoltaan” yhtä hyviä.

Kokeiluluokka ja vertailuluokka erosivat työskentelyssä siinä, että kokeilu- luokan suoritukset pysyivät hyvinä ja ehkä paranivat työskentelyn edetessä, kun

taas vertailuluokka suoriutui alussa hyvin, mutta sen motivaatio ja suoritustaso laskivat kokeilun edetessä.

Oppilaat kykenivät varsin hyvin muotoilemaan konkreettisia selvitettäviä ongelmia. He osasivat kommentoida myös muiden ongelmanmuotoilua hyvin. Sen sijaan lähes kaikilla oppilailta oli ongelmia käyttää aineistoa argumentoinnin tukena, tai ainakaan materiaalin käyttö ei näkynyt perusteluissa, vaikka he saattoivat implisiittisesti käyttääkin aineistoa. Osa oppilaspareista suoriutui muuten hyvin, mutta niiltä puuttui ongelman ratkaisu.

Oppilaat kommentoivat toistensa prosesseja suhteellisen rakentavasti, yhtään asiatonta kommenttia ei esiintynyt. Yleensä oppilaat myös huomasivat hyvin toisten ongelmanratkaisuprosessien heikkoudet, ja opettajien arvioinnin mukaan oppilasparit antoivat toisilleen syvällisemmin palautetta kuin mihin opettaja olisi ehtinyt, jos hänen tehtävänsä olisi ollut kommentoida joka työtä. Oppilaat selvästi myös hyötyivät toisten tehtävien näkemisestä, ja esimerkiksi kokeiluluokan oppilasparin oma tutkimus -tyyppistä prosessia seurasi toiselta luokalta kolme samantapaista työtä.

### **Arviointia koulun tasolla**

Hanke oli rakenteeltaan konsultin kehittämä, ja esimerkiksi tukiaineisto ja ongelmanratkaisuaineistot olivat konsultin toimittamia. Tätä voi pitää heikkoutena, sillä olisi ollut hyvä koota aineisto yhdessä ja kirjoittaa esimerkiksi tukiaineisto yhteistyönä. Tämä saattaa liittyä hankkeen erilaisuuteen: autenttisten ongelmien ratkaisuprojektit olivat molemmille opettajille vieraita, ja siksi konsultin oli helpompaa ottaa vastuu näistä valmistelutehtävistä. Kokeiluluokan opettaja tuotti esimerkkiaineiston ensimmäisen viikon harjoittelua varten. Yhteistyö sujui hyvin, ja hanketta suunniteltiin yhteistyössä. Opettajat toteuttivat hankkeen itsenäisesti, konsultti oli jonkin verran läsnä seuraamassa oppilaiden työskentelyä.

Opettajien ja konsultin yhteistä suunnittelu-aikaa tarvittiin, mutta koska yhteistyö oli jo muun kokeilun vuoksi vakiintunutta, ei yleiseen valmisteluun mennyt kovin paljon aikaa. Hanke toteutettiin varsin "rutiininomaisesti" ja epävirallisilla keskusteluilla, jotka kuitenkin riittivät. Opettajien kanssa käytiin erillinen arviointikeskustelu hankkeen päätteeksi. Sinänsä hanke oli todella kaikkia motivoiva lievästä työläydestä huolimatta.

Hanke sujui tavanomaisen lukujärjestyksen puitteissa, joskin hankaluuksia oli. Ihanteellista olisi, että oppilailta olisi ollut matematiikan tunteja tasaisesti viikolla, jolloin heillä olisi ollut väliaikaa kypsyttellä ideoita. Nyt tunnit toisella luokalla olivat peräkkäisinä päivinä ja toisena päivänä vielä kaksi peräkkäistä tuntia, joten kypsyttely-aikaa ei liiemmin jäänyt.

Toisen opettajan etukäteen pelkäämä lähiverkon ja sovelluksen käytön vaikeus osoittautui turhaksi peloksi. Vertailuryhmän oppilaat oppivat nopeasti käyttämään tarvittavaa tietotekniikkaa, vaikka he eivät osanneetkaan tuottaa esimerkiksi tilastollisia aineistoja taulukkolaskentaohjelmalla argumentointinsa tueksi.

Opettajien aikaa vei eniten arviointi, sillä hankkeen uutuus aiheutti tarvetta pohtia arviointia tavallista enemmän. Opettajat kävivät yhdessä läpi kaikki ongelmanratkaisuprosessit. Toisaalta he silloin tulivat oppineeksi tämänkaltaisen opetushankkeen arviointia perusteellisesti ja joutuivat myös aitoon, yhteiseen pedagogiseen kehityshankkeeseen.

## Hankkeen vahvuudet ja kehittämistarpeet

Hankkeessa kyettiin rakentamaan avoin matematiikan ongelmanratkaisumaailma, joka perustui oppilaiden tuottamien ongelmien käsittelyyn. Oppilaat saivat uudenlaisen matematiikan oppimiskokemuksen ja ehkä osasivat ajatella matematiikkaa myös ongelmanratkaisun välineenä. Oppilaat kykenivät sekä hyvään parityöskentelyyn että yhteisölliseen ajatteluun kommentoidessaan muiden prosesseja.

Opettajat oppivat toteuttamaan uudenlaista matematiikan opetusta ja saivat mallin autenttisten ongelmien käsittelystä koulussa. On kiinnostavaa, että vertailuluokan tuotosten taso laski vähitellen. Onko mahdollista, että kokeiluluokka oli tottuneempi prosessityöskentelyyn eikä suoriin vaikeisiin menetelmän uutuuden viehätys? Silloin voisi ajatella, että kokeiluluokka on jo valmiiksi hyötynyt muissa oppiaineissa runsaasti toteutetuista prosessi- ja tutkimussuuntautuneista tehtävistä ja heidän kykynsä pitkäjänteiseen itsenäiseen työskentelyyn oli kehittynyt paremmaksi kuin vertailuryhmän.

Oli innostavaa, että myös muut matematiikan opettajat pitivät hanketta hyvänä, ja tarkoituksena on ottaa siitä oppia yhteisesti matematiikan opetuksessa.

Olisi ehkä ollut hyvä järjestää lukujärjestys mielekkäämmiin, niin että oppilaat olisivat voineet paremmin työskennellä prosessinomaisesti. Lisäksi olisi ollut hyvä, jos oppilaille olisi ollut tunteja yksi, kaksi enemmän, jolloin he olisivat syventyneet ongelmaan syvällisemmin. Tällaisia ratkaisuja ei tehty, sillä hanke haluttiin sopeuttaa koulun normaaliin opetukseen.

Tällainen prosessi ainoana matematiikan ongelmanratkaisuhankkeena ei tietenkään vaikuta ongelmanratkaisutaitojen oppimiseen. Olisi tarpeen, että ongelmanratkaisuhankkeita olisi säännöllisesti opetuksessa, jotta oppilaat tottuvat tämänkaltaiseen itsenäiseen työskentelyyn ja matematiikan soveltamiseen.

## 5.6 Keski-Suomen Pedanet-hanke

Päivi Häkkinen, Jouni Välijärvi

### Hankkeen osapuolet ja yleiskuvaus

Keski-Suomen liiton, Keski-Suomen kuntien, Jyväskylän yliopiston, Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Sonera Oy:n yhteistyössä käynnistämä, Euroopan sosiaalirahaston rahoittama Pedanet-hanke tähtää tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön pedagogisten mahdollisuuksien tehokkaaseen hyödyntämiseen keskisuomalaisissa kouluissa. Hankkeen tavoitteena on edistää keskisuomalaisten oppilaitosten tiedollisia, taidollisia, teknisiä ja asenteellisia valmiuksia hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa opetuksen kehittämisessä ja oppilaitosten yhteistyössä. Tavoitteena on, että Keski-Suomen alueen kaikkien noin 300 koulun ja oppilaitoksen ja lähes 60 000 oppilaan ja opiskelijan käytössä on vuoden 1998 lopussa helppokäyttöinen ja pedagogisesti rikas koulutietoverkko. Pedanet-hankkeessa edetään pilottiprojektien kautta. Niiden kautta pyritään levittämään lupaavia tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön ideoita.

#### Kouluverkon tavoitteet

Keski-Suomen eri seutukunnilla on runsaasti aktiviteettia tieto- ja viestintätekniikan koulukäytössä. Pedanet-hankkeen avulla pyritään kuitenkin ehkäisemään epätaloudellisia investointeja ja kommunikointiongelmia lisäämällä hankkeiden keskinäistä koordinaointia. Pedanet-hankkeen keskeisiä tavoitteita ovat seuraavat:

- Aktivoida ja tukea kouluja pedagogisesti toimivien ja tuloksellisten kehittämishankkeiden suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa.
- Edistää pienten koulujen edellytyksiä hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa opetuksen kehittämisessä ja yhteistyön tiivistämisessä osana kyläyhteisöä.
- Selvittää yhtenäisen tietoverkon käytön mahdollisuuksia ja edellytyksiä oppilaitosten välisen yhteistyön välineenä opetuksen kehittämisessä.

#### Kehittämistoiminnan lähtökohtia

Keskeistä Pedanet-hankkeelle on opetuksen kehittäminen oppilaitosten omista lähtökohdista. Hankkeen tehtävänä on tukea koulujen omien kehittämissuunnitelmien etenemistä, luoda niille mahdollisimman hyvät toteutumisedellytykset sekä edistää opettajien ja oppilaiden aktivoitumista oman työnsä kehittäjinä. Tarkoituksena ei siis ole tarjota valmiita malleja oppilaitosten käyttöön. Koska osalla oppilaitoksista tiedolliset valmiudet kehittämistoimintaan ovat vielä vähäiset, pyritään Pedanet-hankkeessa käymään vuorovaikutteista keskustelua opettajien, opettajankouluttajien, oppimisen ja opetuksen tutkijoiden sekä tietotekniikan ammattilaisten kesken. Kouluista halutaan tavoittaa niiden oma innostus, innovatiivisuus ja kokemukset, minkä uskotaan tuottavan toimivan sisällön tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävään opetukseen. Hankkeella halutaan myös tukea kehittämisideoiden muuttumista vakiintuneiksi opetuskäytänteiksi.

Sisältöjen ja pedagogisten ratkaisujen kehittämisen ohella hankkeella edistetään myös kaikkien Keski-Suomen kuntien, koulujen ja oppilaitosten tietoverkkojen rakentamista, toimivuutta ja yhteensopivuutta sekä taloudellisuutta. Osana Pedanet-hanketta rakennetaan tietoverkko, joka tuo tasokkaat tietotekniset palvelut (esim. erityisiä ohjelmistoja ja kommunikointiympäristöjä) maakunnan jokaisen koulun ulottuville viimeistään vuoden 2000 loppuun mennessä. Tietoverkkoa pyritään hyödyntämään erityisesti syntyvän tietämyksen ja kokemusten välittämiseen koulujen yhteiseen käyttöön ja edelleenkehittämiseen. Hankkeen tarkoituksena on näiltä osin yhdistää seutukuntakohtaiset verkot ja tarvittaessa täydentää niitä kaikkien koulujen kannalta hyvin toimivaksi kokonaisuudeksi.

## **Hankkeen toteutus**

Pedanet-hankkeen alkuvaiheessa pyrittiin löytämään oppilaitoksissa jo oleva tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämiseen liittyvä aktiviteetti. Näistä eri seutukunnilla sijaitsevista koulujen projekteista rakennettiin kehittämisverkosto, johon osallistui kustakin projektista avainhenkilö. Projektien sisältö määräytyi niitä toteuttavien opettajien ja oppilaiden kiinnostuksen kohteista ja valmiuksista. Osa projekteista on opetusmenetelmiä, sisältöjä, materiaaleja tai muita koulun pedagogisia käytänteitä uudistamaan tähtäviä hankkeita. Toiset projektit toteutuvat usean koulun yhteistyönä ja enemmänkin käytännöllisistä tavoitteista, esimerkiksi opetuksen valinnaisuuden laajentamisesta verkostolukioita kehittämällä. Osassa projekteja huomio keskittyy koulun ja ympäröivän yhteisön vuorovaikutuksen lisäämiseen.

Pedanet-hankkeen tarkoituksena on myös aktivoida uusia projekteja niissä osissa Keski-Suomea, joissa kehittämistyö on vielä aluillaan. Projektit pyritään organisoimaan itseohjautuviksi siten, että niiden suunnittelu ja toteutus etenevät pääosin koulujen oman aktiviteetin kautta. Pedanet-hankkeen tavoitteena on kuitenkin tarjota projekteille tarvittavia lisäresursseja. Kullakin projektilla on oma tukiryhmänsä ja vastuuhenkilönsä, joka mm. raportoi projektin etenemisestä, välittää tuloksia tietoverkkoon ja vastaa resurssien käytöstä sovitulla tavalla.

Koulujen kehittämisprojekteissa syntyvää osaamista ja innovaatioita pyritään levittämään myös muihin kouluihin. Fyysisen verkon valmistuessa painotus siirtyy koulujen keskinäisen vuorovaikutuksen tukemiseen. Erityisesti Pedanetin loppuvaiheessa (1999–2000) pyritään tukemaan projektien tulosten saattamista muiden koulujen käyttöön. Pedanetin pedagogisen kehittämistyön toimintaperiaate on avoimuus, julkisuus ja vuorovaikutteisuus, mikä tarkoittaa mm. projektikoulujen kokemusten saattamista muiden koulujen käyttöön tuoreeltaan.

### **Tutkimus ja koulutus**

Yksi Pedanet-hankkeen keskeisistä lähtökohdista on tutkimuksen liittäminen pilottiprojektien suunnitteluun ja toteutukseen sekä tulosten arviointiin ja levittämiseen. Uuden tutkimustiedon tuottaminen ja välittäminen sekä kouluille että tiedeyhteisöille on olennainen osa Pedanet-hankkeen toteutusta. Pedanet-hankkeeseen osallistuu tutkijoita lähinnä Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksesta, Täydennyskoulutuskeskuksesta ja Tietotekniikan tutkimusinstituutista. Kaikkiin projekteihin pyritään liittämään tutkimusta, joka kytkee koulujen hankkeet myös kansainväliseen keskusteluun tietoverkkojen



pedagogisesta hyödyntämisestä. Pedanet-hankkeen tarjoama tuki koulujen projekteille on opettajien ja oppilaiden koulutusta, asiantuntijapalveluja sekä opettajien työskentelyedellytysten parantamista. Opettajille voidaan esimerkiksi tarjota mahdollisuus irrottautua päivittäisestä koulutyöstään tietyksi ajanjaksoksi työskentelemään hankkeeseen kuuluvissa omissa projekteissaan.

### **Pilottiprojektit**

Pedanet etenee pilottiprojektien kautta. Projektit on valittu siten, että ne kattavat mahdollisimman hyvin eri opiskelualueiden ja kouluasteiden kirjon. Pedanet on kuitenkin toiminnassaan jatkuvasti avoin tuoreille ideoille ja koulujen aloitteille uusiksi kehittämisprojekteiksi. Uusia projekteja voidaan käynnistää sen mukaan, miten niiden arvioidaan tukevan koko Pedanet-hankkeen tavoitteiden toteutumista. Osa projekteista on koulukohtaisia opetusmenetelmiä, sisältöjä ja materiaaleja uudistavia hankkeita, jotkin projektit etenevät usean koulun yhteistyönä esimerkiksi opetuksen valinnaisuutta laajentaen, joissain projekteissa painopiste voi olla koulun ja ympäröivän yhteisön vuorovaikutuksen vahvistamisessa. Olennaista on, että projekteilla on selkeä oppimista ja opetusta edistävä idea sekä päämäärä siitä, mihin tieto- ja viestintätekniikan käytöllä pyritään.

Projektimuotoinen luonnontieteiden opiskelu

Lisätietoja: <http://kala.jyu.fi/vkoulu/jyvaskyla/viitanya/viitan05.htm>

Tietoverkot historian oppimisen apuna

Lisätietoja: <http://www.sci.fi/~oleh/historia.htm>

Fysiikka verkko-opiskeluna lukiossa

Lisätietoja: <http://peda.net/pedanet.htm>

Kyläkoulujen verkottuminen ja opetuksen monipuolistaminen

Lisätietoja: <http://kylakoulut.peda.net/>

Koulun online-ympäristön luominen

Lisätietoja: <http://www.vitikkala.org/>

Verkostokoulu valinnaisuuden monipuolistajana

Lisätietoja: <http://peda.net/pedanet.htm>

Ala-asteen kielenopetuksen (A2) kehittäminen

Lisätietoja: <http://peda.net/pedanet.htm>

Koulutustasojen yhteistyö – päiväkodista kouluun

Lisätietoja: <http://peda.net/pedanet.htm>

Opetusharjoittelu kenttäkouluissa

Lisätietoja: <http://peda.net/pedanet.htm>

## **Arviointia järjestelmätasolla**

### **Sitoutuminen kehittämistoimintaan**

Pedanet-hankkeen tyyppisissä kouluverkkohankkeissa edellytetään yleensä intresseiltään hyvinkin erilaisten organisaatioiden kykyä toimia yhdessä. Pedanet-hankkeen vahvuutena onkin pyrkimys yhdistää kulttuurisesti, tieteellisesti ja toiminnallisesti erilaisia intressiryhmiä. Hankkeen vahva Keski-

Suomen alueellinen painotus ja oman alueen kehittäminen ovat monelle yhteistyötaholle motivoiva tekijä. Lisäksi erityisesti Jyväskylän yliopiston sitoutuminen Pedanet-hankkeeseen sekä Keski-Suomen maakunnan kehittämistä ja Euroopan sosiaalirahaston tuki ovat mahdollistaneet hankkeen nopean käynnistymisen. Julkisten ja yksityisten, tieteellisten ja kaupallisten sekä humanististen ja teknisten intressien yhdistämiseen liittyy aina kuitenkin myös ongelmia ja kilpailuasetelmia.

Yksi Pedanet-hankkeen tärkeimmistä lähtökohdista on sitoutuminen pitkäjänteiseen kehittämistyöhön. Hankkeessa on ymmärretty, että pysyvien muutosten ja vakiintuneiden opetuskäytänteiden aikaansaaminen kouluissa on pitkä kehityksellinen prosessi, jossa eteenpäin päästäkseen on tärkeää sitoutua myös tutkimukselliseen kehitystyöhön.

#### **Tekninen infrastruktuuri**

Pedanet-hankkeen kautta ei varsinaisesti tueta koulujen laitehankintoja tai muuta tietoteknistä resursointia. Tarjoamalla erityistukea, esimerkiksi asiantuntija- ja koulutuspalveluja, pyritään kannustamaan oppilaitoksia ja kuntia omaan aktiiviseen varainhankintaan.

Kehitettäessä palveluja kouluverkkoon ei luonnollisestikaan voida olla ottamatta kantaa myös verkon fyysisiin ratkaisuihin. Toimivan fyysisen verkon synty edellyttää monien tahojen taloudellista ja toiminnallista yhteistyötä. Puhuttaessa eri seutukuntia yhdistävästä aluetietoverkosta on ongelmia esiintynyt esimerkiksi eri operaattorien välisissä kilpailutilanteissa.

## **Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla**

#### **Vuorovaikutuksen muutos**

Hankkeessa korostetaan erityisesti koululähtöisyyttä ja liikkeelle lähtemistä koulujen omista lähtökohdista ja innovaatioista. Koululähtöisyys on ehdoton edellytys pitkäjänteiselle kehittämistoiminnalle, mutta liiallisessa koululähtöisyydessä on myös omat ongelmansa. Useiden koulujen tiedolliset, tekniset ja asenteelliset valmiudet ovat vielä siinä määrin vähäiset, ettei niiden perusteella ole välttämättä edes mahdollista ideoida tieto- ja viestintätekniikkaa hyödynnäviä innovatiivisia pedagogisia ratkaisuja. Näin ollen tarvitaan vuoropuhelua opettajien, tutkijoiden ja kehittäjien kesken. Saadaksemme aikaan vakiintuneita opetuskäytänteitä ja pysyviä muutoksia oppimisprosessien tasolla on tärkeää painottaa alusta alkaen myös koulujen itseohjautuvuutta.

Yksi Pedanet-hankkeen lähtökohdista on luoda Keski-Suomen alueelle avointa vuorovaikutuskulttuuria, jonka tavoitteena on edistää ideoiden leviämistä koulujen sisällä ja niiden välillä. Pedanetin suurimpia haasteita onkin pohtia sellaisia levittämistoiminnan keinoja, joiden kautta ei välitetä liian valmiita ratkaisuja koulujen käyttöön. Tärkeintä olisikin luoda sellaista avointa vuorovaikutuskulttuuria, jonka kautta ajattelun välineiden välittäminen koulujen kesken sekä myös ongelmien raportointi saataisiin luonnolliseksi osaksi koulujen arkipäivää.

#### **Pedagogisten ratkaisujen kehittäminen jatkossa**

Monet Pedanetin pilottiprojekteista painottuvat opettajien tai koulujen välisen yhteistyön ja kommunikaation edistämiseen tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntäen. Nämä tavoitteet ovat käytännölliseltä kannalta usein hyvinkin tärkeitä;

koulutuksellisen tasa-arvon nimissä on tärkeää esimerkiksi pystyä tarjoamaan harvinaisten vieraiden kielten opetusta myös haja-asutusalueille.

Niin Pedanetissa kuin muissakin kouluverkkohankkeissa olisi kuitenkin myös tärkeää kiinnittää entistä enemmän huomiota tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämiseen oppimisteoreettisten lähtökohtien valossa. Verkostoitumista ei tulisi nähdä vain sen itsensä vuoksi, vaan painopiste tulisi siirtää yhä enemmän sen pohtimiseen, kuinka pystytään rakentamaan ymmärtävää oppimista ja reflektiivistä toimintaa tukevia verkostopohjaisia oppimisympäristöjä ja opetus-käytäntöjä. Pysyvien muutosten aikaansaaminen tällä rintamalla edellyttää kuitenkin aktiivista vuoropuhelua kentän opettajien, opettajaksi opiskelevien, opettajankouluttajien, tutkijoiden ja kehittäjien kesken.

## 5.7 Vitikkalan koulun online-ympäristöt

Päivi Häkkinen

Tässä hankekuvauksessa esitellään Vitikkalan ala-asteen toimintaa verkostopohjaisten toiminta- ja oppimisympäristöjen kehittäjänä. Raportissa kuvataan koulun erilaisia tapoja hyödyntää Internetiä oman toimintansa ja opetuksensa tukena sekä arvioidaan hankkeita oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla. Raportti pohjautuu hankkeista vastuussa olevan opettajan, koulun rehtorin (virkevapaalla, Pedanet-hankkeen koordinaattorina) ja oppilaiden haastatteluihin. Lisäksi aineistona käytettiin opetustilanteiden seuraamisesta kertynyttä materiaalia, WWW-sivuja sekä haastateltavilta (opettaja, rehtori) saatua materiaalia.

Vitikkalan ala-aste on Jämsässä sijaitseva 340 oppilaan koulu, jossa on kehitetty tietotekniikan koulukäyttöä 1980-luvun puolivälistä alkaen. Alkuvaiheessa toiminta keskittyi lähinnä opetusohjelmien käyttöön ja erityisesti Logo-ohjelmointiin keskittyvän tietokonekerhon vetämiseen. Tietotekniikan opetuskäytön alkutaipaleella Vitikkalan ala-asteella käännettiin myös englanninkielisiä opetusohjelmia omaan ja muiden koulujen käyttöön. Vähitellen tietokoneiden työvälinekäyttöä on koulussa pyritty kehittämään kytkemällä se osaksi opetuksen jaksottamista. Vitikkalan ala-asteen nykyinen toiminta keskittyy erityisesti Internetin hyödyntämiseen osana tiedon etsintää, käsittelyä, analysointia ja esittämistä. Internetin hyödyntämisen ensimmäisessä vaiheessa koululle rakennettiin omat WWW-sivut. Uusimpana aluevaltauksena koululla kehitellään ja käytetään erilaisia oppimista ja kommunikointia edistämään suunniteltuja vuorovaikutteisia verkkoympäristöjä.

### **Yleiskuvaus tieto- ja viestintätieteiden hankkeista Vitikkalan ala-asteella**

#### **Internet koulun toiminnan strategisena ja toiminnallisena välineenä**

Tavoitteeksi Vitikkalan ala-asteella on asetettu sellaisten tietojen ja taitojen oppiminen, joita tietoyhteiskunnassa tarvitaan. Tietoverkkojen hyödyntämistä opetuksessa pidetään Vitikkalan ala-asteella strategisena ratkaisuna. Lähtökohtana on ajatus, että tekniikka ei toimi vain ”neutraalina” työvälineenä vaan tietoverkkoja hyödyntävien oppimisympäristöjen tukemana voidaan myös muuttaa toimintatapoja ja oppimiskulttuuria. Näin ollen tavoitteena on yhdistää Internetin avulla koulun oma fyysinen toimintaympäristö virtuaaliseen ympäristöön.

#### **Osapuolet**

Vitikkalan ala-asteen tieto- ja viestintätieteiden hankkeiden promoottorina on toiminut koulun rehtori yhdessä kahden opettajan kanssa. Toisella näistä opettajista on myös oma yritys, jonka kanssa yhteistyössä koulun verkkopohjaisia ratkaisuja kehitetään. Vuodesta 1997 lähtien Vitikkala OnLine -projekti on ollut pilottiprojektina osa Keski-Suomen Pedanet-hanketta, jonka tavoitteena on tukea tietotekniikan opetuskäytön pedagogisten mahdollisuuksien toteutumista keski-suomalaisissa kouluissa. Koulun rehtori on tällä hetkellä virkevapaalla

rehtorin toimestaan ja Pedanet-hankkeen palkkauksessa. Lisäksi Pedanet-hanke mahdollistaa yhden koulun opettajan irrottautumisen arkityöstään kahdeksi kuukaudeksi, jona aikana hän voi keskittyä täysipäiväisesti Vitikkala OnLine -hankkeen eteenpäin viemiseen.

Vitikkalan ala-asteen rooli Pedanet-hankkeessa on erityisesti tutkia, kehittää ja testata vuorovaikutteisten verkkoympäristöjen käyttöä sekä levittää tätä tietoa ja kokemuksia myös muille kouluille. Pedanet-hankkeen kautta Vitikkalan ala-asteen tärkeimpiä yhteistyötahoja ovat Koulutuksen tutkimuslaitos, Tietotekniikan tutkimusinstituutti ja Täydennyskoulutuskeskus Jyväskylän yliopistosta. Oppilaiden oppimisprojektien toteuttamisessa Vitikkalan ala-aste on toiminut kiinteässä yhteistyössä Jämsän kaupungin yritysten (esim. UPM-Kymmene) kanssa.

Hankkeiden rahoitus on hoidettu pääosin kunnan oman budjetin puitteissa. Vitikkalan ala-asteen laitekanta käsittää 11 verkossa olevaa, atk-luokkaan sijoitettua tietokonetta, joista viisi on Pentium-tasoisia. Lisäksi luokkiin on sijoitettu kahdeksan 286-tasoisia tietokonetta.

#### **Tavoitteet osana Pedanet-hanketta**

Vitikkalan koulun projektien yhteisenä tavoitteena on ollut luoda Internetin välityksellä online-ympäristöjä, joihin voidaan liittää erilaisia verkkopohjaisia toimintakokonaisuuksia oppilaita, luokkia, vanhempia ym. tahoja varten. Tavoitteena on luoda sekä koulun sisäisiä että koulun ulkopuolelle suunnattuja tiedottavia ja kommunikoiivia ympäristöjä. Pelkkien staattisten WWW-sivujen tilalle pyritään luomaan dynaamisempia interaktiivisia tiedottamis- ja kommunikointiympäristöjä. Oppilaskohtaisia ympäristöjä kehitettäessä hyödynnetään erityisesti verkossa toimivia tietokantasovelluksia (CGI).

Virallisiksi tavoitteiksi Pedanet-hankkeen pilottiprojektina Vitikkala OnLinessa on asetettu seuraavaa:

- Kehitetään virtuaalinen oppimisympäristö tietokantasovelluksena: syntyvät ympäristöt levitetään keskisuomalaisten koulujen käyttöön Pedanet-palvelimen kautta.
- Luodaan esimerkki koulun sivukokonaisuudeksi.
- Kehitetään uusi "kotisivuajattelu" luokan portfolio-periaatteelle.
- Kehitetään eri oppiaineisiin ja teemoihin sopivia verkkoympäristöjä, jotka koostuvat HTML-sivuista ja niiden taustalle tarvittavista cgi-bin-scripteistä.

Vitikkala OnLine -hanke jatkuu osana Pedanet-hanketta vuoden 1999 loppuun saakka.

### **Esimerkkejä Vitikkalan ala-asteen projekteista**

Koulun kotisivuilta löytyy esimerkkejä oppimisprojekteista. Osa koulun ympäristöistä ei näy ulospäin, koska ne on tarkoitettu sisäiseen käyttöön.

Lisätietoja: <http://www.vitikkala.org/>

#### **Virtuaalinen paperitehdas**

Vitikkalan ala-asteen tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvää toimintaa on alusta alkaen leimannut vahva yhteys ympäröivään yhteiskuntaan ja elinkeinoelämään. Koulussa on toteutettu useita oppimisprojekteja yhteistyössä jämsäläisten yritysten kanssa. Yksi koulun ensimmäisiä tietoverkkoja hyödyntäviä oppimisprojekteja oli Virtuaalinen paperitehdas, joka toteutettiin yhdessä UPM-Kymmenen Kaipolan tehtaan kanssa lukuvuonna 1995–1996. Projektis-

sa koulun silloinen 5B-luokka tutustui paperinvalmistukseen tehtaassa yhdessä asiantuntijoiden kanssa. Tarkoituksena oli perehtyä syvällisesti paperinvalmistukseen ja tuottaa asiasta tietoa Internetiin Puusta paperiksi -projektisivuille. Tämä Virtuaalinen paperitehdas -projekti toteutettiin yhteistyössä eri asteen oppilaitosten kanssa. Työn tekeminen on jatkunut myös lukuvuonna 1996–1997. Lisätietoja Puusta paperiksi -projektista on Internet-osoitteessa <http://vitikkala.jamsa.fi/paperi/>.

Myös muissa oppimisprojekteissa on tutustuttu erilaisiin ympäröivän yhteiskunnan ja elinkeinoelämän ilmiöihin. Joulun alla oppilaat olivat mm. tutustumassa paikallisiin yrityksiin. Niistä heidän tehtävänä oli tämän jälkeen suunnitella WWW-pohjaisia mainoksia, jotka puolestaan koottiin WWW-pohjaiseksi joulukalenteriksi. Seuraavassa yhden pojan kommentti Joulukalenteri-projektista.

*“Kaikkein hauskinta siinä oli se vaihtelu, että näki välillä jotain muutakin kun sitä mitä koulussa tapahtuu. Ja sitten tietysti se että verkon kautta voi olla yhteydessä sinne myöhemminkin.”*

### **Koulujen ja luokkien käyttöön soveltuva verkkolehti**

Koulun 6B-luokka on toiminut online-lehtiprojektin käynnistäjänä ja suunnannäyttäjänä kevästä 1997 lähtien. Hanke käynnistyi sanomalehtiviikon pohjalta, ja myöhemmin myös muut luokat ovat tulleet online-lehden toimittajiksi. Vastuu lehden toimituksesta jakautuukin varsin tasaisesti eri luokka-asteiden ja luokkien kesken. Teknisesti kynnyksen juttujen toimittamiseen verkkolehteen on tehty mahdollisimman alhaiseksi — oppilaat voivat suunnitella ja kirjoittaa juttuja, saada niihin kommentteja sekä lopuksi julkaista ne. Seuraavassa on koulun online-ympäristöistä vastuussa olevan opettajan perustelut tämänkaltaiselle ratkaisulle.

*“Teknisesti OnLine-lehtemme toimittaminen ja virtuaaliympäristöjemme käyttö on haluttu tehdä mahdollisimman helpoksi. Oppilaiden ei tarvitse osata tehdä Internet-sivuja, taito kirjoittaa tekstinkäsittelyohjelmalla riittää mainiosti. Tällä tavoin pääsemme keskittymään olennaiseen, eli oppimiseen. Internet avaa meille mahdollisuuden käsitellä ja muokata tietoa eli harjoittaa ja lisätä sitä älyllistä notkeutta, jota meissä jokaisessa piilee.”*

Online-verkkolehdestä on erilaisia kuukausiteemoja, jolloin lehden jutut kertovat koulun ja sen ympäristön ajankohtaisista tapahtumista. Lokakuussa 1997 Vitikkalan koulu oli mukana Netd@ys-teemaviikon toiminnassa ja toimitti yhdessä eurooppalaisten koulujen kanssa kansainvälistä OnLine-lehteä. Esimerkki Vitikkalan verkkolehdestä löytyy osoitteesta <http://www.vitikkala.org/online/>.

### **Yhteistoiminnallisen oppimisen ympäristöjä**

Vitikkalan ala-asteella on käytössään myös verkkoympäristö, joka mahdollistaa sekä kirjoitusprosessin ohjaamisen että tuotosten helpon julkaisemisen. Oppilaat voivat kirjoittaa yksin tai yhdessä tuotoksiaan (esim. ainekirjoitus äidinkielessä), joiden etenemistä opettaja voi prosessin aikana valvoa, ohjata ja kommentoida omalta työalueeltaan käsin. Tavoitteena on tarjota tukea yksittäisille oppilaille isossakin luokkahuoneessa. Lopuksi tuotokset julkaistaan koulun WWW-sivuilla.

Koululla on käytössään myös etäopetusympäristö, jonka avulla opetetaan kolmea Belgiassa asuvaa oppilasta. Vanhempien työn vuoksi ulkomaille

tilapäisesti muuttaneita oppilaita ohjataan verkon välityksellä yhteisen kommunikointiympäristön avulla. Näin etäopetukseen osallistuvat oppilaat saadaan pidettyä poissaolonsa aikana mukana luokan viikoittaisessa, jopa päivittäisessä työskentelyssä, minkä tarkoituksena on mahdollistaa vaivaton paluu omaan luokkaan vanhempien ulkomaankomennuksen päätyttyä.

#### **Muuta tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvää toimintaa**

Edellä kuvattujen projektien lisäksi Viitikkalan ala-asteella on jatkuvasti meneillään pienempiä tieto- ja viestintäteknikkaa hyödyntäviä toimintoja. Esimerkiksi Virtuaalinen kirjanurkka -projektin oppilaat voivat jakaa ajatuksiaan lukemistaan kirjoista (<http://www.carectum.com/kirjanurkka/>).

Koulun jokaisella oppilaalla on myös oma sähköpostitunnuksensa. Tavoitteena on, että yläasteelle siirryttäessä jokainen oppilas osaa käyttää sähköpostia – ei pelkästään teknisesti vaan myös hyvien tapojen mukaisesti. Tätä tavoitetta pyritään toteuttamaan oppituntien lisäksi kerhotoimintaan kuuluvassa ”sähköpostikoulussa”. Lisäksi ylemmät luokka-asteet ovat osallistuneet myös muiden tietotekniikan perustaitojen opettamiseen alemmille luokka-asteille.

Keväällä 1998 on päässyt käyntiin myös neljän maan (Suomi, Tanska, Espanja, Portugali) yhteinen Comenius-hanke, jonka tarkoituksena on keskittyä erityisesti verkostopohjaisten ympäristöjen hyödyntämiseen kansainvälisessä yhteistyössä sekä opettajien että oppilaiden yhteisen työskentelyn tukena.

## **Arviointia järjestelmätasolla**

#### **Tekninen infrastruktuuri**

Koulun teknistä infrastruktuuria voidaan yleisesti ottaen pitää kohtuullisena, mutta tarve laitekannan päivittämiseen ja lisäämiseen on kuitenkin ilmeinen. Laitekannan riittämättömyyden ei kuitenkaan ole annettu häiritä olemassa olevan laitteiston intensiivistä käyttöä, ja laitteiden vähäisyydessä nähdään jopa jotain positiivistakin. Seuraavassa koulun opettajan kuvaus tietokoneiden riittämättömyyden huonoista ja hyvistä puolista.

*”Koulumme noin kymmenen konetta käsittävä atk-laitteisto on ilman muuta 340 oppilaan koululle riittämätön. Emme ole kuitenkaan halunneet jäädä suremaan laitteistomme vajavuutta, vaan sen sijaan olemme päättäneet toimia olemassa olevilla resursseilla niin pitkälle kuin mahdollista. Laitteiston vähyys pakottaa oppilasryhmät työskentelemään yhteistoiminnallisissa tiimeissä, jotka kukin vastaavat omasta toimitusalueestaan. Yhdessä toimiminen ja oppiminen on muun muassa lehtiprojektimme yksi mielenkiintoisimmista haasteista.”*

#### **Sitoutuminen kehittämistoimintaan ja vuorovaikutuskulttuurin muutos**

Viitikkalan ala-asteella tietoverkkojen mahdollisuudet nähdään opetuksen ja koulun toiminnan monipuolisena tukijana. Oppimisprojekteissa hyödynnettävien verkkoratkaisujen lisäksi tietoverkkojen mahdollisuuksia pyritään hyödyntämään jatkuvasti myös koulun ja kotien sekä koulun ja paikallisen elinkeinoelämän välisessä yhteydenpidossa. Koulun melko vähäisistä materiaalisista resursseista huolimatta Viitikkalan ala-aste toimii aktiivisesti tieto- ja viestintäteknikan koulukäytön kehittäjänä myös oman koulunsa ulkopuolella. Koulun aktiivisuus tietotekniikan opetuskäytön kehittämisessä kanavoituu erityisesti aktiivisten avainhenkilöiden kautta. Koulun rehtori ja

koulun atk-vastuuhenkilönä toimiva opettaja toimivat erilaisissa kehittämis- ja koulutustehtävissä sekä Keski-Suomen alueella että sen ulkopuolella.

Vitikkalan koulun vahvuutena voidaankin nähdä aktiivisen yhteistyö- ja vuorovaikutuskulttuurin luominen niin koulun sisälle kuin sen ulkopuolellekin (muut koulut, kodit, ympäröivä elinkeinoelämä). Aktiivisesta ja myönteisestä vuorovaikutuskulttuurista huolimatta tieto- ja viestintätekniikan käytön kehittämiseen liittyy lähes poikkeuksetta myös muutosvastarintaa, ennakkoluuloja ja kilpailua. Vitikkalan ala-aste on omalla esimerkillään näkynyt vahvasti alueen kehittämisessä Keski-Suomessa, mikä on saattanut herättää pientä ”katkeruutta” muissa kouluissa. Avoimen tiedotus- ja koulutus-toiminnan avulla Vitikkalan koulu on kuitenkin pyrkinyt vastaamaan tähän haasteeseen erityisesti ideoiden levittämisen kautta. Pedanet-hankkeeseen osallistuessaan Vitikkala OnLine -projektin velvoitteena onkin levittää ideoitaan myös muiden, erityisesti keskisuomalaisen koulujen käyttöön.

## Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla

### Vuorovaikutus- ja oppimiskulttuurin muutos

Teknisesti innovatiivisten verkkoratkaisujen lisäksi Vitikkalassa on pyritty kehittämään myös pedagogisesti mielekkäitä oppimisprojekteja. Useat Vitikkalan ala-asteen oppimisprojekteista ovat luonteeltaan aktiivista toimintaa, keskusteluja ja vuorovaikutusta sisältäviä. Vitikkalan oppimisprojekteissa on lähdetty rohkeasti määrällisestä tiedon kartuttamisesta projekteihin, joiden tavoitteena on aktiivinen osallistuminen, vuorovaikutus ja yhteistoiminnallisuus. Muutokset tietotekniikan opetuskäytäntöjen tasolla näkyvät Internetin monipuolisessa hyödyntämisessä, joka ulottuu ”perinteisen” kotisivuajattelun yli vuorovaikutteisten online-ympäristöjen rakentamiseen ja käyttämiseen. Lisäksi tietoverkkoja on hyödynnetty luomalla aktiivisia yhteyksiä erilaisiin asiantuntijakulttuureihin (esim. paperiteollisuus).

Uudenlaisen oppimiskulttuurin syntyminen on kuitenkin aina aikaa vievä prosessi, johon liittyy myös ongelmia. Vitikkalan online-ympäristöjen yhtenä tavoitteena on tehdä tuotosten julkaiseminen WWW:ssä mahdollisimman helpoksi. Ajatus julkaisemisesta saattaa kuitenkin usein kiinnittää oppilaiden huomion liiaksi tuotokseen, ei sen tuottamisprosessiin. Online-ympäristöt antavat opettajalle erinomaisia mahdollisuuksia ohjata oppimista prosessin aikana, mutta oppilaiden keskinäistä, prosessinaikaista tiedon jakamisen kulttuuria ei Vitikkalan online-ympäristöjen hyödyntämisessä ollut havaittavissa. Toisinaan oppilaat saattoivat kyllä työstää pareina tai pienryhmissä projektejaan välittömissä vuorovaikutustilanteissa, mutta tekniikan rooli nähtiin tällöin enemmän tuottamisen kuin tiedon rakentelun välineenä.

Seuraavassa koulun rehtorin kommentti tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämisestä oppimisen ja opettamisen tukena.

*”Kaiken kaikkiaan tietoverkkojen pedagogisesti viisas ja oppimis- ja kasvatustavoitteita tukeva käyttö on varsin iso (eikä aina niin kovin ongelmatonkaan) haaste koko koululaitokselle ja siten myös jokaiselle yksittäiselle koululle. Niin Vitikkalassakin.”*

### Pedagogisten ratkaisujen kehittäminen jatkossa

Tuottamisen, tiedottamisen ja yhteydenpidon lisäksi Vitikkalan online-ympäristöjen jatkokehittelyn haasteeksi tulee eittämättä syvempien muutosten aikaan-



saaminen oppimisprosessien tasolla. Vuorovaikutus- ja kommunikointiympäristöjen käyttö sinällään on perusteltua esimerkiksi eri koulujen tai kodin ja koulun välisessä tiedottamisessa ja kommunikoinnissa. Pedagogisen kehitystyön suurimpana haasteena on kuitenkin myös Vitikkalassa se, kuinka pystytään rakentamaan ymmärtävää oppimista ja reflektiivistä toimintaa tukevia verkostopohjaisia oppimisympäristöjä ja opetuskäytäntöjä oppilaiden käyttöön.

Vitikkalan ala-asteella on hyvät asenteelliset valmiudet kehittää tieto- ja viestintätekniikan käyttöä ja laadukkaita oppimisympäristöjä myös jatkossa, sillä koulun sisäinen ja ulkoinen vuorovaikutuskulttuuri on avoin ja myönteinen. Lisäksi koulun avainhenkilöt tieto- ja viestintätekniikan käytön kehittämisessä lisäävät jatkossakin omaa tietämystään sekä työskentelevät kiinteässä yhteistyössä oppimisen tutkijoiden ja oppimisympäristöjen kehittäjien kanssa. Tämä antaa tärkeän pohjan oppimisteoreettisesti perusteltujen ympäristöjen, käytänteiden ja ratkaisujen kehittämiseksi ja vakiinnuttamiselle osaksi koulun arkipäivää.

## 5.8 GLOBE – kansainvälinen tiede- ja kasvatustohjelma

Päivi Häkkinen

Tässä GLOBE-projektia käsittelevässä kuvauksessa esitellään kahden eri koulun, Enon kirkonkylän ala-asteen ja Viitaniemen yläasteen tapoja toteuttaa projektin tavoitteita. Molemmista kouluista kuvataan niiden merkittävimmät tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävät GLOBE-hankkeet. Lisäksi näitä hankkeita arvioidaan sekä järjestelmätasolla että oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla. Raporttia varten haastateltiin hankkeista vastuussa olleita opettajia, tietotekniikan vastuuhenkilöitä, koulujen rehtoreita sekä oppilaita. Lisäksi aineistona käytettiin koulujen ja GLOBE-ohjelman yleisiä WWW-sivuja sekä opettajilta saatua materiaalia.

### Mitä on GLOBE?

#### Tavoitteet

GLOBE (Global Learning and Observation to Benefit the Environment) on kansainvälinen ympäristötieteen ja kasvatuksen verkko, joka yhdistää opiskelijoita, opettajia ja tiedemiehiä. GLOBEn tavoitteena on noudattaa luonnontieteellisen tiedonhankinnan periaatteita kokeiden ja havaintojen luotettavuudesta sekä johtopäätösten ja tulkintojen tekemisestä. Ohjelmassa havainnoidaan päivittäin ympäristöä ja tuotetaan tietoa, jonka tavoitteena on parempi ympäristön ymmärtäminen. GLOBE on alun perin amerikkalainen hanke, josta se on levinnyt eri puolille maailmaa kattaen tällä hetkellä kaikki maanosat. Suomesta GLOBE-ohjelmassa on mukana 133 koulua ja hanketta koordinoi Opetushallitus (<http://www.oph.fi/projektit/globe/>). GLOBE-ohjelman yleisiksi tavoitteiksi on asetettu:

- lisätä ihmisten ympäristötietoisuutta kaikkialla maailmassa
- myötävaikuttaa maapalloa koskevan tieteellisen ymmärryksen lisääntymiseen
- parantaa luonnontieteiden ja matematiikan opiskelun tasoa.

Kullakin GLOBE-koululla on ympärillään ns. GLOBE-alue, eräänlainen sääasema, jossa mitataan esimerkiksi sademääriä, lämpötiloja ja pilvisyyttä päivittäin. Lisäksi GLOBE-toiminta sisältää mm. vesimittausten ja kasvillisuusmäärittysten tekemistä sekä satelliittikuvien tulkintaa. Amerikkalaisen ajattelun mukaan luonnontieteitä ei GLOBE-ohjelmassa ole tarkasti eroteltu toisistaan, vaan yhtä aikaa tutkitaan moniin tieteisiin, säätieteeseen, kemiaan ja biologiaan liittyviä ilmiöitä. Lisäksi oppilaille pyritään välittämään luonnontieteen asiantuntijoiden kulttuuria pitämällä säännöllisesti yhteyttä eri alojen asiantuntijoihin.

Useimmissa GLOBE-tutkimusten vaiheissa tekniikalla on merkittävä rooli tiedon keräämisessä, käsittelyssä, laskennassa, analysoinnissa ja jakamisessa. Esimerkiksi havaintojen ja tutkimustulosten jakamisessa muiden koulujen ja tiedemiesten kesken käytetään apuna Internetin tarjoamia mahdollisuuksia. GLOBE-toiminta on tarkoitus laajentaa maailmanlaajuisiksi. GLOBE-koulut

voivat lähettää mittaustietonsa ns. GLOBE-tietokantaan, johon kaikki GLOBE-koulut voivat olla yhteydessä (tarkempi kuvaus osoitteessa <http://www.GLOBE.gov/>). Näin koulut voivat käyttää hyväksi toistensa keräämiä tietoja sekä tehdä vertailuja säästä ja ilmastosta maapallon eri osissa.

## **Enon ala-aste**

### **Taustaa**

Enon kirkonkylän ala-aste on 200 oppilaan ja 10 opettajan koulu Pohjois-Karjalassa. Koulun GLOBE-toiminnan perusteluiksi on listattu kolme pääsyttä: 1) se liittyy ympäristöön ja on laaja-alainen, 2) se on todellinen syy käyttää Internetiä opetuksessa ja 3) sen avulla saadaan kansainvälisiä kontakteja. Lisäksi Enon kirkonkylän ala-asteen GLOBE-toiminnan kulmakivenä on ajatus, että opetukseen tarvitaan innovaatioita sitä enemmän, mitä syrjemmässä asutaan. Tietotekniikan uskotaan antavan kehitysalueille uusia mahdollisuuksia opetuksen kehittämiseen ja kansainväliseen yhteistyöhön muiden koulujen kanssa.

Enon kirkonkylän ala-aste valittiin mukaan GLOBE-ohjelmaan ensimmäisten 40 suomalaisen koulun joukossa. Kaksi koulun opettajaa sai GLOBE-koulutuksen vuonna 1995, ja samana syksynä aloitettiin ohjelman toteuttaminen koululla. Ohjelman vetäminen alkoi kuudesluokkalaisten kanssa. Projektin tieteellisyyden ja mittausten luotettavuuden varmistamiseksi vastuuta on jaettu myös jatkossa kuudesluokkalaistilalle. Myös alemmat luokka-asteet ovat osallistuneet GLOBE-ohjelmaan ja ottaneet asteittain yhä enemmän vastuuta.

Hankkeiden rahoitus on hoidettu pääosin kunnan oman budjetin puitteissa. Ulkopuolista taloudellista tukea on saatu lähinnä Opetushallitukselta ja opetusministeriöltä. Enon kirkonkylän ala-asteen laitekanta käsittää 10 verkossa olevaa Pentium-tason tietokonetta. Tietokoneet on sijoitettu pääosin erilliseen tilaan, jota käytetään tarvittaessa opetukseen ja joka on muulloin oppilaiden vapaassa käytössä.

### **Osapuolet**

Enon kirkonkylän ala-asteen GLOBE-projekteja vetää luokanopettaja, joka toimii GLOBE-kouluttajana myös valtakunnallisella tasolla. Lisäksi hän on aktiivisesti kehittämässä koulun toista painopistealuetta eli musiikin opetusta. Tällä lukukaudella koululle valmistuu kolme uutta GLOBE-opettajaa ja tavoitteena on koulun kaikkien opettajien kouluttaminen GLOBE-ohjelmaan. GLOBE-projekti on myös kaikkia Enon kouluja yhdistävä ohjelma. Enossa on kuusi ala-astetta, kaksi yläastetta, erityiskoulu ja lukio, joissa on tällä hetkellä yhteensä kymmenen GLOBE-koulutuksen saanutta opettajaa. Kansallisen ja kansainvälisen GLOBE-verkostonsa lisäksi koulu toimii yhteistyössä lähinnä Joensuun yliopiston ja Ilmatieteen laitoksen asiantuntijoiden kanssa.

### **Kids As Global Scientists '98**

Enon kirkonkylän ala-aste on osallistunut ilmastoon ja ilmakehään liittyvään Kids As Global Scientists '98 -projektiin, jossa on mukana 200 koulua ympäri maailmaa (<http://www.onesky.umich.edu/kgs98/>). Koulut on jaettu klustereihin, jotka keskustelevat keskenään Internetin välityksellä. Ohjelmassa on mukana myös alan tiedemiehiä. Kevään 1998 aikana toteutettava projekti hyödyntää tietotekniikkaa erityisesti Internetin ja CD-ROM-ohjelman kautta. Projekti jakaantuu kolmeen osaan:

1. Oppilaat tutustuvat CD-ROM-ohjelmaan (mm. valmiita karttapohjia) ja esittäytyvät toisille oppilaille.
2. Oppilaat jakaantuvat ryhmiin, joilla jokaisella on oma erityisalueensa (local experts). Ryhmät suorittavat mittauksia kahden viikon ajan.
3. Tietoa jaetaan globaalisti koulujen kesken.

#### **GLOBE-maailma-lehti**

Koulun tavoitteena on tiedottaa toiminnastaan säännöllisesti ympäristölle. Merkittävä osa tiedottamisesta tapahtuu omassa verkkolehdessä, GLOBE-maailmassa, jonka ensimmäinen numero valmistui maaliskuussa 1996. Lehti ilmestyy 3–4 kertaa vuodessa. GLOBE-maailmassa kerrotaan ohjelman sisällöstä sekä koulun oppilaiden ja opettajien omista kokemuksista. Tietotekniikka on merkittävä työväline lehden toimittamisessa, erityisesti tekstinmuokkauksessa, lehden taitossa ja kuvankäsittelyssä. GLOBE-maailma-lehden toimituksen yhteydessä koululle tehtiin myös omat kotisivut, joilla esitellään koulua ja sen toimintaa. Sekä koulun kotisivut että GLOBE-maailma-lehden numerot löytyvät seuraavasta Internet-osoitteesta:

<http://koti.kolumbus.fi/~enonvene/enona.htm>.

#### **Kansainvälisyyskasvatus**

Kulttuuri- ja kansainvälisyyskasvatus on yksi Enon kirkonkylän ala-asteen painopistealueista. Kansainvälisyyskasvatusta pyritään toteuttamaan erityisesti osallistumalla GLOBE-ohjelmaan ja käyttämällä tietoverkkoja. Seuraavassa lainauksessa koulun opettaja kuvaa tekniikan roolia uusien mahdollisuuksien tuojana.

*”Tekniikka on otollista maaperää hullaantumiselle. Asioista pitää innostua, mutta inhimilliset kyvyt ja ominaisuudet ovat avuja, joita ei ainakaan toistaiseksi tekniikan vempelleillä korvata. Motorisia taitoja ja sosiaalisuuttakaan ei koneilla pystytä luomaan. Nykytekniikan sovellusten tarkoituksena onkin helpottaa elämäämme ja tuoda siihen uusia mahdollisuuksia. Tekniikka luo nopeat yhteydet, jossa matka toiselle puolelle maapalloa tapahtuu muutamassa sekunnissa. Uusi tekniikka kansainvälistää koululaiset, tuo iloa oppimiseen ja kasvattaa myös pitkäjänteisyyttä.”*

#### **The Road Ahead Prize -kilpailu**

Enon kirkonkylän ala-aste voitti III palkinnon Microsoftin ja Opetushallituksen Road Ahead Prize -kilpailussa. Kilpailun tavoitteena on edistää uusia luovia tapoja hyödyntää Internetiä oppimisessa ja opettamisessa sekä yhdistää oppilaita erilaisiin yhteisöihin. Se järjestettiin Suomen lisäksi yhtä aikaa viidessä muussa Euroopan maassa: Alankomaissa, Isossa-Britanniassa, Italiassa, Ranskassa ja Saksassa.

Tuomaristo arvosti Enon kirkonkylän ala-asteen projektissa erityisesti GLOBE-ohjelman laajentamista tiedeohjelmasta kulttuuri- ja kansainvälisyyskasvatukseen sekä aktiivista ja näkyvää, Suomea tunnetuksi tekevää toimintaa. Seuraavassa ote tuomariston arviosta.

*”Enon kk:n ala-asteen GLOBE-projektissa on luovalla tavalla laajennettu ympäristökasvatukseen tähtäävää kansainvälistä GLOBE-projektia. Samalla kansainvälistetään kirkonkylää, avarretaan oppilaiden maailmankuvaa ja kehitetään heidän viestintätaitojaan. GLOBE-ohjelmaan on liitetty omaa kansanmusiikin tutkimusta ja*

*kulttuurivaihtoa. Koulu on saanut kansainvälistä tunnustusta GLOBE-kappaleesta, joka on levinnyt sadoille kouluille ympäri maailman.”*

### **Talvitutkimus**

Lukuvuoden 1997—98 aikana Enon kirkonkylän ala-asteella aloitettiin Talvitutkimus-projekti, jonka tavoitteena on tutkia talvea paikallisesti, Suomessa ja maailmanlaajuisesti. Tutkimus toteutetaan yhteistyössä Enon yläasteen ja Louhiojan koulun kanssa. Mukana ovat seitsemän enolaisen sääaseman ohella Suomessa lähellä 62. leveyspiiriä olevat GLOBE-koulut sekä Norjan, Islannin ja Alaskan GLOBE-koulut. Lisäksi apuna on asiantuntijoita Alaskan ilmastotutkimuslaitoksesta, Ilmatieteen laitoksesta, Joensuun yliopistosta ja Euroopan metsäinstituutista. Fyysisten olosuhteiden lisäksi tutkimuksessa kartoitetaan, kuinka ihmiset kokevat talven eri puolilla maailmaa 60. pohjoisen leveyspiirin yläpuolella. Tutkimuksen mielenkiinto on ihmisen ja luonnon välisessä vuorovaikutuksessa. Inhimillisiin ilmaston tuntemuksiin perustuen konstruoidaan esimerkiksi karttoja "mukavista" ja "epämukavista" alueista maapallolla. Tekniikkaa projektin aikana hyödynnetään useissa vaiheissa: WWW-pohjaisten kyselyjen tekemisessä, tiedon hakemisessa, GLOBE-tietokannan hyödyntämisessä, kommunikoinnissa ja tulosten raportoinnissa.

### **Yhdessä Verkossa**

Yksi Enon kirkonkylän ala-asteen suunnitteilla olevista jatkoprojekteista on Yhdessä Verkossa -projekti, jonka tavoitteena on kehittää yhteisöllisen oppimisen malleja ja tietoverkon hyödyntämistä luonnontieteiden opiskelussa paitsi koulun ja kunnan sisällä myös kansainvälisesti. Opiskelukokonaisuuksia, -sisältöjä ja opetusmenetelmiä on suunniteltu yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden kanssa (mm. Ilmatieteen laitos, Joensuun ja Jyväskylän yliopistot). Yhdessä Verkossa -projektissa hyödynnetään koulun GLOBE-verkostoa. Tietoteknisistä välineistä hyödynnetään erityisesti Netmeetingiä ja työryhmytyöskentelyä tukevia järjestelmiä. Projekti on suunniteltu alkavaksi syksyllä 1998.

### **Arviointia järjestelmätasolla**

Enon kirkonkylän ala-asteen teknistä infrastruktuuria voidaan pitää hyvänä. Koululla on käytössä toistaiseksi riittävä määrä tietokoneita, oheislaitteita ja videoneuvottelulaitteet. Koulu on toiminut aktiivisesti ja näkyvästi mm. GLOBE-toiminnassa ja tietotekniikan hyödyntämisessä sen tukena, mikä on osaltaan tukenut rahoituksen saamista teknisen infrastruktuurin rakentamiseksi. Vaikka teknistä infrastruktuuria ei pidetä tällä hetkellä toimintaa rajoittavana tekijänä, tulee koululla luonnollisesti olemaan jatkuvasti tarvetta mm. laitteiden uusimiseen.

Koulun tieto- ja viestintätekniikan hankkeet kytkeytyvät pääosin GLOBE-ohjelman ja musiikinopetuksen ympärille. Koulun ja koko kunnan sitoutuminen kehittämistoimintaan vaikuttaa myönteiseltä ja kannustavalta. Tieto- ja viestintätekniikan käyttöönotto oppimisen ja opettamisen tukena on kirjattu koko kunnan yhteiseksi ja strategiseksi ratkaisuksi. Enon kouluille on tehty yhteinen tietoliikennestrategia, johon myös koko kunta on sitoutunut. Koulut ovat saaneet jatkuvasti lisää tietokoneita, lähiverkot ja osa kiinteään Internet-yhteyden. Enon koulujen sekä myös eri koulutustasojen välistä yhteistyötä

jäntevöittää lisäksi yhteisen, GLOBE-ohjelman ympärille rakentuvan opetuksellisen kokonaisuuden suunnittelu ja toteutus.

Avointa vuorovaikutuskulttuuria ja yhteistyötä kunnan koululaitoksen sisällä voidaankin pitää Enon yhtenä vahvuutena. Enon kirkonkylän ala-aste puolestaan on ollut yksi yhteistyön aktiivisimmista käynnistäjistä. Koulun sisäisessä toiminnassa yhteistyö ja vuorovaikutus on ollut erityisen vahvaa. Kunnan eri koulujen välisessä yhteistyössä toimijoita on ollut jo sen verran monia, että myös pientä muutosvastarintaa on voitu havaita. Yhtenä ratkaisuvaihtoehtona vastustuksen lieventämiseen on kokeiltu opettajien rohkaisemista tietotekniikan käyttöön sisäisen koulutuksen kautta. Aluksi aktiivisimmat opettajat ovat kouluttaneet kunnan sisällä vastuuhenkilöitä kullekin koululle, jotka puolestaan ovat jatkaneet koulutustyötä omien koulujensa opettajien kanssa.

Aluksi GLOBE-projektia ei ollut huomioitu koulun tuntikehyksessä, vaan sitä käytiin läpi pääosin maantiedon ja biologian tunneilla. Lukukaudella 1996–97 GLOBE-ohjelma otettiin huomioon tuntikehyksessä siten, että siinä oli varattu kaksi tuntia 6. luokan GLOBE-opetukseen. Lukuvuonna 1997–98 GLOBE-ohjelmaa varten on varattu yksi viikkotunti 5. ja 6. luokalle. Lisäksi toiminnassa on jokaviikkoinen GLOBE-kerho innokkaimmille oppilaille. Lisäksi tieto- ja viestintäteknikkaan on ensi syksystä lähtien varattu yksi tunti viikossa 1. luokasta lähtien. Sekä GLOBE-tuntien että tietotekniikkaan varattujen tuntien lisäksi tietokoneita pyritään hyödyntämään monipuolisesti mahdollisimman monissa oppiaineissa ja erilaisissa oppimisprojekteissa.

Enon kirkonkylän ala-asteen toiminta on ollut näkyvästi esillä kansallisesti ja kansainvälisesti. Tunnustuksena aktiivisuudestaan koulu pääsi mm. ensimmäisenä suomalaisena kouluna GLOBE Stars -sivuille, joissa esitellään GLOBE-koulujen toimintaa eri puolilla maailmaa.

#### **Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla**

Enon kirkonkylän ala-asteella on lisäksi selvästi havaittavissa uudenlaisen, projektityöskentelyä tukevan oppimiskulttuurin vakiintumista vallitsevaksi kulttuuriksi. Oppilaille on luontevaa tehdä poikkitieteellisiä, tekniikkaa hyödyntäviä tutkimusprojekteja. Useat koulun oppimisprojekteista ovat aktiivista toimintaa, keskusteluja ja vuorovaikutusta sisältäviä. Luontevaa sisältöä näiden projektien toteuttamiseen on tuonut osallistuminen kansainväliseen GLOBE-ohjelmaan. Näin on pystytty myös luomaan kontakteja erilaisiin asian tuntijakulttuureihin. Yhtenä jatkoprojektina Enossa suunnitellaan paraikaa yhteisöllistä oppimista tukevien työryhmäohjelmien hyödyntämistä.

Oppimisprojektien toteuttamiseen institutionaalisessa koululaitoksessamme liittyy useimmiten kuitenkin myös ongelmia. Vaikka projektityöskentelyn toteuttaminen ala-asteen tuntikehyksen puitteissa voi usein olla helpompaa kuin yläasteella, on myös ala-asteella omat ongelmansa. Enon kirkonkylän ala-asteen oppimis- ja työskentelykulttuurissa on selvästi havaittavissa positiivisia muutoksia toiminnallisella tasolla. Ilman tarkempia tutkimuksia on kuitenkin hankalaa sanoa, kuinka syvällisiin muutoksiin oppimisprosessien tasolla on päästy. Erityisesti GLOBE-ohjelmaan liittyvien oppimisprojektien tavoitteena on toteuttaa projektimuotoista työskentelyä ja ymmärtävää oppimista. Toistaiseksi Enon kirkonkylän ala-asteella ei kuitenkaan ole toteutettu erityisen pitkäjänteisiä tutkimusprojekteja, jotka olisivat edenneet havaintojen tekemisestä tiedon rakentelun ja tulkinnan kautta raportointiin. Koulujen kansainvälisessä

kommunikoinnissa ovat puolestaan korostuneet enemmän yhteydenpito sekä kulttuuri- ja kansainvälisyyskasvatus kuin oppimisprosessien tietoinen tukeminen.

Enon kirkonkylän ala-asteen aktiivisuus GLOBE-toiminnassa, hyvät asenteelliset valmiudet ja yhteistyökulttuuri ovat omiaan tukemaan tieto- ja viestintätekniikan käyttöä kehittäviä hankkeita myös jatkossa. Koulun avainhenkilöt ovat pyrkineet aktiivisesti rakentamaan yhteistyötä eri alojen tutkijoihin ja asiantuntijoihin, mitä hyödyntäen koululla on tarkoitus panostaa jatkossa mm. Yhdessä Verkossa -projektiin (kuvaus edellä).

## **Viitaniemen yläaste**

### **Osapuolet**

Viitaniemen yläasteen GLOBE-projekteja vetää biologian opettaja, joka toimii aktiivisesti myös valtakunnallisena GLOBE-kouluttajana. Osassa Viitaniemen GLOBE-projekteista tehdään yhteistyötä myös kemian opettajan kanssa. Lisäksi lukuvuonna 1997–98 on aloitettu yhteistyö Jyväskylän yliopiston kanssa. Koulun GLOBE-toiminta on ollut vuodesta 1997 lähtien Projektimuotoinen luonnontieteiden opiskelu -nimisenä pilottiprojektina mukana Keski-Suomen Pedanet-hankkeessa. Biologian opettaja onkin pystynyt Pedanetin turvin mm. käymään koulutustilaisuuksissa ja olemaan kaksi kuukautta tutkimusvapaalla, jolloin hän keskittyi erityisesti laajamittaisten GLOBE-tutkimusten suunnitteluun ja toteuttamiseen oppilaidensa kanssa.

### **Taustaa**

Luonnontieteellisen tutkimuksen tekemisen ajatellaan usein vaativan melko kalliita tutkimusvälineitä. Viitaniemen yläasteen lähtökohtana on kuitenkin se, että on olemassa myös ilmiöitä, joita koululaiset voivat tutkia ilman kalliita laitteita. Viitaniemen GLOBE-projekteja on rahoitettu pääosin koulun omasta budjetista, jota on pidetty puutteellisenä riittävän tietoteknisen laitteiston hankkimiseen. Keväällä 1998 koulun laitekanta käsitti 12 tietokonetta, joista 5 oli Pentium-tasoisia. Toukokuun 1998 lopulla koulu sai Jyväskylän kaupungilta huomattavan lisän laitekantaan (15 Pentium-tason konetta).

Viitaniemen koulu on yksi Suomen aktiivisimmista GLOBE-kouluista. Koulu aloitti GLOBEssa yhtä aikaa lähes 60 suomalaisen koulun kanssa lukuvuonna 1994–95, ja käytännön GLOBE-työt koululla aloitettiin loppusyksystä 1995. Aluksi oppilaat osallistuivat pienryhmissä havaintojen tekemiseen ja tietojen lähettämiseen Internetin kautta eteenpäin. GLOBE-tietokannasta haettiin materiaalia erityisesti säätuloksista myös omia vertailututkimuksia varten. Jo muutaman vuoden koululla on tehty ryhmätöinä tutkimuksia, joiden tavoitteena on vertailla eri paikkakuntien säätietoja ja etsiä selityksiä ilmastoeroihin. Oppilaat ovat myös kääntäneet useimmat tutkimuksista englanniksi.

Viitaniemen yläasteen GLOBE-tutkimuksia on löydettävissä seuraavasta osoitteesta: <http://kala.jyu.fi/vkoulu/jyvaskyla/viitanya/viitan05.htm>. Lisäksi koulun GLOBE-projektien historiaa (Gerbiileistä GLOBEen -raportti) on nähtävillä osoitteessa <http://kala.jyu.fi/vkoulu/jyvaskyla/viitanya/gerbiili/index.htm>. Uusia tutkimuksia on koko ajan tekeillä. Niistä erityisesti yhtä meneillään olevaa kuvataan seuraavassa.

### **Ruska-projekti**

Tällä hetkellä työn alla on lämpösumman ja vuodenaikojen vaihtelun havainnointi muutamien kasvilajien kannalta. Tutkimuksen lähtökohtana on, että vuodenaikojen muuttuessa sää vaikuttaa kasveihin, mikä havaitaan kukkimisena tai lehtien puhkeamisena tai putoamisena. Tähän aihekokonaisuuteen liittyy myös yksi Viitaniemen toistaiseksi mittavimmista projekteista eli Ruska-projekti. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää ruskan syitä ja mekanismeja sekä vaikutusta kasveihin (lehdet, jäkälä). Projekti toteutetaan kevään 1998 aikana, ja se kestää neljä kuukautta (helmi-toukokuu). Projektiin osallistuu useita pienryhmiä (2–4 oppilasta), joista kukin vastaa jostakin osakokonaisuudesta. Toteutusta seuraa myös kaksi oppimisen tutkijaa yliopistosta. Seuraavassa on kuvaus projektin etenemisestä.

### **SUUNNITTELU JA TAVOITTEENASETTELU**

- opettajan instruktio
- keskustelua
- ryhmien muodostus
- tiedonhakua
- kansainvälisen GLOBE-tietokannan tutkimista

### **KOKEELLINEN TYÖSKENTELY 1 (mikroskopiointi)**

- tavoitteiden asettaminen ja laboratoriokokeiden suunnittelu
- jäkälän keruu koulun GLOBE-alueelta
- mikroskopiointia
- tulkintaa ja muistiinpanojen tekemistä

### **LASKENTA**

- mittaustiedon syöttäminen
- muistiinpanot, analyysi ja tulkinta

### **KOKEELLINEN TYÖSKENTELY 2 (laboratorio)**

- kemialliset analyysit laboratoriossa
- vertaaminen mikroskopiointin tuloksiin

### **TULKINTA JA RAPORTOINTI**

- tulosten analyysi ja tulkinta ryhmissä
- raportointi (mm. WWW)
- tulosten jakaminen

Projektin tarkoituksena oli tarjota autenttisia oppimiskokemuksia erityisesti mikroskopiointin ja laboratoriokokeiden avulla. Lisäksi tarkoituksena oli vertailla erilaisten tutkimusmenetelmien (biologinen ja kemiallinen) tehokkuutta kyseisen tutkimusongelman analysointiin. Tieto- ja viestintätekniikan rooli projektissa tuli esille lähinnä tiedon haussa, varastoimisessa, laskennassa, analysoinnissa ja raportoinnissa.

### **Arviointia järjestelmätasolla**

Viitaniemen yläasteen teknisen infrastruktuurin taso voidaan luokitella Jyväskylän kaupungin muihin kouluihin verrattuna keskimääräistä alhaisemmaksi. Koulun tietokoneet ovat vanhentuneita ja oheislaitteita on liian vähän. Näin ollen myöskään koululle vedettyä tehokasta tietoliikenneyhteyttä (ATM) ei saada tehokkaaseen käyttöön.

Viitaniemen yläasteen GLOBE-toiminta on kuitenkin hyvä esimerkki siitä, että aktiivista tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävää toimintaa voidaan



toteuttaa jossain määrin suhteellisen vähäisilläkin resursseilla, mikäli sitoutuminen toimintaan on muuten riittävän vahvaa. Kaikesta huolimatta laiteresurssien vähäisyys aiheuttaa jatkuvasti ongelmia Viitaniemen GLOBE-projektien, kuten koulun muidenkin tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvien toimintojen toteuttamisessa. Laitteistotilanteeseen on tulossa kuitenkin huomattava satsaus loppukeväästä Jyväskylän kaupungilta.

Viitaniemen yläasteen GLOBE-toiminnalle on merkittävää biologian opettajan innokkuus kehittää luonnontieteiden opetusta myös oman toimenkuvansa ulkopuolella. Yhtenä Viitaniemen GLOBE-projektien vahvuutena voidaankin nähdä tämän opettajan vankka luonnontieteiden sisältöalueen osaaminen. Pitkäjänteisen GLOBE-työnsä lisäksi opettaja on viime aikoina innostunut myös tietotekniikan mahdollisuuksista luonnontieteiden oppimisen tukena. GLOBE-toiminnassa hän kouluttaa muita opettajia, kun taas tieto- ja viestintätekniikan koulutuksiin hän on pyrkinyt viime aikoina osallistumaan myös itse. Yhtenä ongelmana tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön liittyvien hankkeiden toteuttamisessa on toiminnan jääminen yksittäisten opettajien varaan. Koululla ei ole yhtenäistä suunnitelmaa tieto- ja viestintätekniikan käytöstä oppimisen ja opetuksen tukena.

Yhtenä suurimmista ongelmista oppimisprojektien toteuttamisessa yläasteella ovat toimintatapa ja tuntikehys, joka ei ole omiaan tukemaan kokonaisvaltaista ja pitkäjänteistä projektityöskentelyä. Tähän ongelmaan myöskään Viitaniemen yläaste ei tee poikkeusta. Muutosten tekeminen ennalta laadittuihin lukujärjestyksiin edellyttää avoimuutta ja yhteistyötä eri opettajien kesken. Viitaniemen yläasteella tähän ongelmaan toi pientä helpotusta Pedanet-hankkeen tarjoama tuki, jonka turvin biologian opettaja saattoi kahdeksi kuukaudeksi irrottautua päivätyöstään ja keskittyä projektien toteuttamiseen. Tänä aikana hänellä oli myös paremmat mahdollisuudet järjestellä oppilaiden lukujärjestyksiä yhdessä muiden aineenopettajien kanssa.

### **Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla**

Projektimuotoinen luonnontieteiden opiskelu ja GLOBE-ohjelmaan osallistuminen näyttäisivät tarjoavan mielekäästä toimintaa, joka liittyy sekä luonnontieteiden opiskeluun että tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämiseen. Yhtenä etuna Viitaniemen projekteissa pidetään oppimisympäristön laajenemista koululuokan ulkopuolelle, jolloin opiskelussa korostuvat erityisesti tutkimuksellinen toiminta ja toiminta osana todellisia asiantuntijayhteisöjä. Tarkasteltaessa kansainvälistä GLOBE-tietokantaa voidaan huomata, että Viitaniemen koulun oppilaat ovat aktiivisia havainnontekijöitä: he ovat kolmen, neljän ahkerimman suomalaisen GLOBE-tarkkailijan joukossa.

Vaikka GLOBE-projektien kautta opiskelu voikin parhaimmillaan käsittää autenttisten ja ajankohtaisten ongelmien ratkaisemista, liittyy siihen kuitenkin myös monia ongelmia ja haasteita. Perinteisessä oppimiskulttuurissa menestyville oppilaille projektimuotoinen työskentely näyttää tarjoavan paremmat mahdollisuudet sitoutua työskentelyprosessiin. Useimmat oppilaista kuvailivatkin näitä normaaleista oppitunneista poikkeavia vaiheita projektin kiinnostavimmiksi vaiheiksi. Seuraava oppilaan kommentti kuvastaa ajatusta tieteentekemiseen osallistumisesta valmiiden tieteenharjoittajien ideoiden omaksumisen sijasta.

*”Kyllä nyt on tarkoitus jotain uuttakin tietoa luoda, ainakin tuoreempaa kuin mitä kirjoista lukemalla voi saada.”*

Autenttisten työskentelytilanteiden järjestämiseen liittyvät kuitenkin myös omat ongelmansa. Osalle oppilaista mikroskooppi- tai laboratoriotutkimukset tarjoavat ainoastaan hetkellistä viihdykettä, mikä puolestaan ei palvele koko projektin kannalta merkityksellistä tiedon rakentumista. Lisäksi joidenkin oppilaiden huomio kiinnittyy usein tekniikan tai muiden tutkimuksissa hyödynnettävien välineiden ulkoisiin piirteisiin.

Viitaniemen koulun biologian opettajan vankka tieteenalansa hallinta mahdollistaa syvällistenkin projektien toteuttamisen. Vuodesta toiseen GLOBE-projekteja vetänyt opettaja saattaa kuitenkin toisinaan myös toteuttaa ja ohjata projekteja melko mekaanisesti. Esimerkiksi valmiin tavoitteenasettelun tai materiaalin antaminen oppilaille saattaa tuntua oikotieltä pitkäkestoisen projektin kuluessa, mutta oppilaiden ymmärryksen kannalta esimerkiksi tavoitteiden asettaminen ja niistä keskustelu on usein juuri syvällistä ymmärrystä rakentava vaihe. Oppimisprojekteissa edellytetään usein oppilailta monimuotoista tietojen etsintää, arviointia, jäsentämistä ja tulkintaa, mikä puolestaan asettaa haasteita oppimisen ohjaamiselle. Viitaniemen yläasteen Ruska-projektin aikaisista oppilaiden keskusteluista ja tuotoksista kävi kuitenkin ilmi tyypillinen suomalainen empiristiseen traditioon perustuva tapa opiskella luonnontieteitä. Oppilaiden omien kysymysten, pohdintojen ja ilmiöiden selitysten etsiminen oli melko vähäistä, ja suurin osa käsiteltävästä tiedosta oli ilmiöitä kuvailevaa.

Uuden tekniikan, erityisesti tietoverkkojen tarjoamia mahdollisuuksia (GLOBE-tietokanta, verkostoitumisen ja kommunikoinnin välineet) GLOBE-projekteissa on hyödynnetty vaihtelevasti. Viitaniemen yläasteella ollaan tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävien pedagogisten ratkaisujen tiellä vielä alkutaipaleella. Sen sijaan koulun vankka GLOBE-tietämys tarjoaa luonnollista ja mielekästä tekemistä, joka on saanut opettajat huomaamaan esimerkiksi kehittyneiden kommunikaatiivälineiden mahdollisuudet. Seuraavana luontevana askeleena kehittämistyössä onkin sellaisten ymmärtävää oppimista tukevien käytäntöjen tukeminen, jotka saavat oppilaat keskustelemaan, pohtimaan, kysymään ja argumentoimaan.

Pitkäjänteiset tutkimusprojektit edellyttävät oppilailta itseohjautuvuutta ja kykyä työskennellä ryhmässä. Lisäksi projektit saattavat kestää useitakin kuukausia, jolloin projektinhallinnan ja -ohjauksen sekä kognitiivisen taakan hallintaa tukevien välineiden rooli nousee merkittävään asemaan. Ilman projektityöskentelyn tarkoituksenmukaista ohjausta ymmärtävän oppimisen suuntaan saattaa osa oppilaista kuitenkin ajautua hyvinkin mekaaniseen työskentelytapaan, joka tähtää lähinnä lopputuotoksen aikaansaamiseen. Esimerkiksi Ruska-projektin aikana voitiin melko usein havaita tyypillistä ryhmätyöskentelyn tapaa eli työnjakoa, toisin sanoen tehtävän pilkkomista pieniin osiin ja niiden kokoamista jälleen mekaanisesti yhteen. Yksi suurimpia haasteita tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntävässä luonnontieteiden opiskelussa onkin jatkossa sekä oppilaiden oman reflektiivisen toiminnan että ryhmän jäsenten välisen reflektiivisen kommunikaation tukeminen.

## 5.9 Jyväskylän normaalikoulu: kielten etäopetuskokeilu

Päivi Häkkinen

Jyväskylän normaalikoulun yläasteella on jo pitkään kehitetty vieraiden kielten etäopetusta. Toiminta aloitettiin syksyllä 1995 Jyväskylän normaalikoulun ja Korpilahden koulutoimen välisellä etäopetuskokeilulla. Kokeilun tavoitteena oli testata ja kehittää telemaattisen opetuksen soveltuvuutta vieraan kielen opetukseen. Erityisesti menetelmän soveltuvuutta tarkasteltiin vapaaehtoisena opetettavaan, 5. luokalta alkavaan ranskan kielen opetukseen (A2-kieli). Kokeilun laajempaan tavoitteena oli selvittää, voidaanko telematiikan avulla lisätä koulutuksellista tasa-arvoa alueilla, joilla valinnaisaineiden tarjonta on sijainnin ja oppilasmäärän alhaisuuden vuoksi heikompaa kuin taajama-alueilla. Kokeilua rahoittivat opetusministeriö ja Keski-Suomen liitto sekä Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskus erityisesti hankkeen alkuvaiheessa. Lisätietoja löytyy osoitteesta <http://www.norssi.jyu.fi/yaste/projekti/etaproje.html>.

Koulun etäopetuskokeilujen kulmakivenä on projektissa kehitetty etäopetusympäristö, jossa monta etäopiskelupistettä voi toimia samassa opetustilanteessa ääni- ja tietokoneyhteyden avulla. Ääniyhteys saadaan aikaan neuvottelupuhelimilla samanaikaisena monipisteyhteytenä, ja käytettävät tietokoneet joko sijaitsevat normaalikoulun lähiverkossa (125 työasemaa, käsittää ala- ja yläasteen sekä lukion) tai liittyvät lähiverkon käyttäjiksi etäpalvelimen kautta.

Kokeiluun osallistuivat Jyväskylän normaalikoulun yläaste sekä Hurttian, Putkilahden ja Horkan ala-asteet Korpilahdelta. Käytännön kokeilutyöhön osallistuivat normaalikoulusta mikrotukihenkilö ja ranskan kielen lehtori, Hurttiasta yksi luokanopettaja ja yksi lehtori, Putkilahdesta ja Horkasta yksi luokanopettaja kummastakin.

### Telemaattisen etäopetuksen kokeilu Jyväskylän normaalikoulussa ja Korpilahden koulutoimessa

#### Projektin käytännön toteutus

Kokeiluun osallistuneet oppilaat olivat 5.–6.-luokkalaisia Korpilahden kunnan kolmelta ala-asteelta. Horkan ala-asteelta mukana oli 7 oppilasta, Hurttian ala-asteelta 8 oppilasta ja Putkilahden ala-asteelta 7 oppilasta. Yhdessä oppilaat muodostivat 22 oppilaan virtuaaliluokan. Normaalikoulusta ei ollut mukana omaa oppilasryhmää. Telemaattista opetusta annettiin tunti viikossa. Koska kunnan kouluohjelmassa ei ollut A2-kieltä, käytettiin kokeiluun liittyvästä opetuksesta nimikettä englannin kielen ja ranskan kielen kerho.

Kaikki korpilahtelaiset opettajat opettavat oppilailleen englantia, joten ranskan sijasta kokeilun ensimmäisessä vaiheessa päätettiin valita tuttu englannin kieli. Ensimmäiset seitsemän viikkoa oppilaille opetettiin englantia, jota kukin opettaja opetti vuorotellen omalta koulultaan. Kaikki ranskan kielen

tunnit sen sijaan pidettiin normaalikoululta (loka-helmikuu). Tämän jälkeen kevätlukukauden loppuun saakka kieliä opetettiin neljän viikon jaksoissa siten, että ensin opetettiin kolme tuntia englantia ja neljäs tunti ranskaa. Kevätlukukaudella ranskan opetusta jatkettiin seitsemän viikon jakso ja sen jälkeen pidettiin englannin kielen laajennuskurssia kuusi viikkoa.

Oppilaiden oma opettaja oli yleensä läsnä koululla ranskan tuntien aikana. Lisäksi ne opettajat, jotka osaavat ranskaa jonkin verran, toimivat oppilaiden avustajina.

### **Opetuksen sisällöt**

Alkuvaiheen englannin kielen opetuksessa käsiteltiin aina jotain teemaa, kuten harrastuksia, matkailua ja lemmikkieläimiä. Aluksi tunneilla keskusteltiin esimerkiksi Ranskasta ja ranskalaisista sekä heidän kielestään. Oppilaat oppivat tavallisimpia tervehdyksiä ja itsensä esittelemistä, lukusanoja, säähän, vuodenaikoihin ja perheeseen liittyvää sanastoa sekä kielioppia. Kukin tunti oli oma kokonaisuutensa, eikä oppilaille annettu kotitehtäviä. Ranskan opetuksen tavoitteena oli opettaa oppilaat kommunikoimaan oppimallaan ranskan kielellä. Lisäksi tavoitteena oli oppia tunnistamaan ranskan kielelle ominaisia piirteitä sekä niiden yhteyksiä englannin kieleen.

### **Oppimateriaali**

Opetuksessa käytettiin soveltuvin osin hyväksi tavallista luokkaopetusta varten laadittuja oppimateriaaleja. Englannin opetuksessa syksyllä 1995 oppitunnin vetäjät laativat materiaalin, joka oli eri lähteistä koottu yhdistelmä. Yleensä pohjatekstinä kuitenkin käytettiin jonkin muun kuin oppilaiden käyttämän englannin oppikirjan tekstiä. Opettajat laativat tekstiä hyväksi käyttäen tilanpohjaisia kommunikatiivisia harjoituksia. Lähes jokaiseen oppituntiin sisältyi keventävänä tekijänä myös englanninkielistä musiikkia tai oppilaat lauloivat jonkin laulun englannin kielellä.

Ranskan kielen tunnit laadittiin käyttäen hyväksi ranskan kielen alkeiskirjoja. Lisäksi käytettiin ranskankielisestä lehdestä otettuja kuvasanastoja, sarjakuvia, tehtäviä ja pelejä. Tunneilla käytiin läpi tekstejä, joita oppilaat olivat kuunnelleet. Ääntämistä ja lukemista harjoiteltiin yhdessä ja pareittain tekstiin perustuvien kommunikatiivisten tehtävien kautta. Kirjallisten tehtävien ratkaisut annettiin samalla tai seuraavalla tunnilla konferenssiohjelmaa käyttäen.

### **Tekninen toteutus**

Projektin tavoitteena oli luoda etäopetusympäristö, jossa voidaan useasta samanaikaisesta etäopiskelupisteestä käsin työskennellä siten, että pisteiden välillä voidaan vuorovaikutteisesti käyttää ääntä, tekstiä ja grafiikkaa. Opetuksessa tarvittava ääniyhteys toteutettiin neuvottelupuhelimen avulla. Monipisteyhteys toteutettiin yliopiston digitaaliokeskuksen välityksellä.

Tietokoneyhteys toteutettiin siten, että normaalikoululle asennettiin Citrix Winview-etäpalvelin, johon etäopetuspisteet ottivat yhteyden joko modeemilla (Korpilahti) tai Internetin kautta. Verkkoon on kahdeksan samanaikaista modeemiliittymää ja ISDN-liittymä, joilla käyttäjät voivat ajaa lähiverkon ohjelmia. Vaihtoehtoisesti etäyhteyden voi ottaa myös yliopiston Novell-lähiverkon tai Internet-verkon kautta. Samanaikaisia yhteyksiä voi olla enintään 15. Käyttäjät liittyivät palvelimeen Client-ohjelmien avulla. Kaikki lähiverkon palvelut ovat normaalisti etäistunnon käytettävissä, ja käyttäjälle istunto

näkyä lähes samanlaisena kuin työskentely koulun työasemilla. Kuvayhteyttä kokeilussa ei tavoiteltu sen aiheuttamien korkeiden kustannusten vuoksi. Tarkoituksena oli suunnitella mallia, jonka toteuttaminen olisi mahdollista kouluilla jo olemassa olevilla laitteilla.

### **Ohjelmat**

Etäpalvelimen kautta käytössä olevien ohjelmien lisäksi myös Internet-yhteydet, WWW-palvelin ja CD-ROM-palvelin olivat etäkäyttäjien käytössä. Citrix-ohjelmisto sisältää myös tiedostojensiirto-ohjelman, jolla etätyöaseman ja palvelimien levyjen välillä voitiin siirtää tiedostoja molempiin suuntiin. Näin tehtäviä ja tuotoksia voitiin siirtää käyttäjien välillä.

Opetustilanteessa tapahtuvaan reaaliaikaiseen tekstien ja kuvien vaihtoon käytettiin erityisesti tähän etäpalvelinympäristöön tehtyä konferenssiohjelmaa, Konffaa. Ohjelman avulla kaikilla etätyöasemilla oli mahdollista samanaikaisesti nähdä yhteinen näyttö, jolla eri osapuolet saattoivat esittää tekstejä ja grafiikkaa. Ohjelman avulla voi esittää taululla taustatekstia, taustakuvaa ja eri osapuolten väreillä eroteltavia tekstejä sekä kuvia, joita voidaan kopioida mistä tahansa Windowsin grafiikkaohjelmasta ja liittää taululle. Lisäksi ohjelmassa voidaan asettaa osoittimia, joilla taululta voi karttakepin tapaan osoittaa käsiteltäviä kohtia.

### **Monimuoto-opetuksen keskus**

Jyväskylän normaalikoululla aloitettiin syksyllä 1996 kehittämishanke nimeltään Monimuoto-opetuksen keskus. Hanke on jatkoa edellä kuvatulle etäopetuskokeilulle ja sitä rahoittaa Opetushallitus. Monimuoto-opetuksen keskus on pedagogisten ja teknisten ratkaisujen muodostama oppimisympäristö, jossa tietotekniikkaa ja tietoliikenneyhteyksiä hyväksi käyttäen voidaan työskennellä olinpaikasta riippumatta joko samanaikaisesti tai omaan tahtiin monimuotoisesti toteutettujen opiskelujaksojen parissa. Hankkeessa pyritään erityisesti toteuttamaan etäopiskelua monipisteyhteytenä etäpalvelimeen perustuvien tietoteknisten resurssien ja neuvottelupuheluun perustuvien ääniyhteyksien avulla eri koulujen tai yksittäisten oppilaiden välillä monipisteyhteytenä. Lisäksi keskuksen tavoitteena on kehittää edullisesti tehtävä ja helposti siirrettävä toteutus monimuoto-opetuksen keskukselta. Seuraavassa on listattu esimerkkejä monimuoto-opetuksen keskuksen kautta toteutetusta etäopetuksesta. (Lisätietoja: <http://www.norssi.jyu.fi/yaste/projekti/monimuot/index.htm>.)

- Ala-asteen valinnainen ranskan kieli: Korpilahden 3 ala-astetta.
- Lukion filosofian 2. kurssi: Jyväskylän normaalikoulu, Haapamäki ja Vaajakoski.
- Lukion historian 3. kurssi: Jyväskylän normaalikoulu, Haapamäki ja Vaajakoski.
- Yhdysvaltoihin muuttaneen 7. luokalla olevan oppilaan etäopiskelu.

## **Arviointia järjestelmätasolla**

### **Tekninen infrastruktuuri**

Jyväskylän normaalikoulu on teknisen infrastruktuurin osalta pystynyt toimimaan edelläkävijänä Jyväskylän alueella. Vaikka Jyväskylän normaalikoululla onkin ajanmukaiset tietotekniset laitteet ja tehokkaat tietoliikenneyhteydet, on koulun etäopetuskokeilussa pyritty luomaan vähäisilläkin resursseilla toimivia,

edullisia ja monien saavutettavissa olevia opetuksellisia ratkaisuja. Merkittävä etu suunnitellussa etäopetusympäristössä on se, että kaikilla etäkäyttäjillä on käytössä verkossa olevat ohjelmistopalvelut ja tiedostot. Näin myös etäkäyttäjille voidaan tarjota teknisesti suhteellisen toimiva ja monipuolinen opiskelu-ympäristö.

Koulujen välisten projektien lisäksi etäopiskelu-ympäristöä on käytetty koulun sisäisissä projekteissa. Esimerkiksi sellaisissa projekteissa, joissa tarvitaan enemmän kuin yhdessä luokassa olevat mikrot, konferenssi-ohjelmaa on käytetty työn johtamiseen ja eri tiloissa olevien oppilaiden opettamiseen. Lisäksi opettaja ja/tai oppilaita voi työskennellä kotona; esimerkiksi lukiolaisista koostuvan WWW-palvelimen toimituskunnan oppilaat ovat työskennelleet ylläpitotehtävissä.

Etäopetuskokeiluissa on luonnollisesti noussut esiin myös teknisiä ongelmia. Vaikka oppilaat kokivatkin etäopiskelun pääsääntöisesti myönteisenä ja suhteellisen ongelmattomana, esiintyi toisinaan kuitenkin tilanteita, jolloin tietoliikenneyhteydet eivät toimineet ja suunniteltu opetustilanne ei onnistunut. Lisäksi kokeilun alkuvaiheessa (keväällä 1995) ongelmia aiheutti sopivan konferenssi-ohjelman etsiminen. Alun perin käyttöön suunniteltu ohjelma osoittautui epäluotettavaksi monipisteyhteyksissä, ja sen valmistaja luopui ohjelman kehittelystä. Aluksi etäopetus tapahtui pelkän ääniyhteyden varassa, koska konferenssi-ohjelman kehittäminen oli vielä kesken. Lisäksi käytettiin sähköpostia harjoitustehtävien lähettämiseen. Konferenssi-ohjelman valmistuttua opiskeluun avautui kuitenkin monipuolisempia mahdollisuuksia.

#### **Sitoutuminen monimuoto-opetuksen kehittämiseen**

Tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntäminen Jyväskylän normaalikoulun monimuoto-opetuskokeiluissa perustuu erityisesti parin avainhenkilön aktiiviseen toimintaan. Sekä matematiikan ja tietotekniikan että englannin kielen lehtori ovat kehittäneet kielten etäopetusta ja siinä sovellettavia välineitä paljon myös työaikansa ulkopuolella. Lisäksi kokeilun osapuolet ovat pyrkineet levittämään kokeilunsa tuloksia muiden opettajien hyödynnettäväksi.

## **Arviointia oppimisprosessien ja opetuskäytäntöjen tasolla**

#### **Vuorovaikutus- ja oppimiskulttuurin muutos**

Etäopetusta on usein kritisoitu nojautumisesta liian yksipuolisesti opettaja-johtoiseen opettamisen malleihin, jotka keskittyvät lähinnä videoluentojen välittämiseen paikasta toiseen. Jyväskylän normaalikoulun etäopetuskokeilujen vahvuutena voidaan kuitenkin pitää kokeilujen suunnittelua ja rakentamista suhteellisen monipuolisten pedagogisten ratkaisujen pohjalle. Vieraiden kielten virtuaaliopiskelussa on päästy mielekkääseen kommunikointiin ja vieraan kielen tuottamiseen sekä oppilaiden yhteiseen työskentelyyn. Eräs oppilas kommentoi telemaattista opetusta seuraavasti:

*"Tää telematiikka on ollut tosi kivaa ja toivoisin, että voisin jatkaa sitä vielä seiskaluokallakin."*

#### **Opetusjärjestelyihin liittyviä ongelmia**

Jyväskylän normaalikoulun etäopetuskokeiluissa tietotekniikkaa ei pidetä pääosassa, vaan kokeiluissa on pohdittu ennen muuta opiskelun sisältöjä ja oppimistehtäviä. Koulun etäopetuskokeilujen perusteella onkin mietitty monia

opetusjärjestelyihin liittyviä käytännön vinkkejä, joiden voidaan ajatella toimivan ohjenuorana myös muille etäopetusta järjestäville tahoille. Etäopetus-tilanteita järjestettäessä on esimerkiksi erityisen tärkeää tehdä tuntien ajan-käyttösuunnitelma. Näin myös oppilaiden on helpompi paneutua opetuksen etenemiseen ja varustautua tarpeellisin välinein.

Eteneminen ranskan etäopetustunneilla oli hidasta ja perusteellista, minkä avulla pyrittiin takaamaan kaikkien mukana pysyminen. Käytettävissä olevilla välineillä ei kuitenkaan ollut helppoa konkretisoida eikä havainnollistaa oikeinkirjoituksen ja ääntämisen välisiä yhteyksiä. Motivoivana piirteenä opiskelussa puolestaan pidettiin sitä, että oma opettaja, joka ei ole koskaan opiskellut ranskaa, opiskeli yhdessä oppilaiden kanssa ja kohtasi samat ongelmat kuin hekin. Seuraava lainaus kuvaa kielten etäopetuskokeilusta pedagogisessa vastuussa olleen opettajan käsitystä kokeilun kulusta.

*”Kokonaisuutena kuluneen lukuvuoden etäopiskelusta voidaan sanoa, että se on sujunut paremmin kuin edellisenä vuotena. Tekninen valmius on parantunut ja monipuolistunut. Opettaja osaa käyttää konferenssiohjelmaa ja tietokoneen suomia mahdollisuuksia paremmin, joten oppituntien valmistelu sujuu tässä mielessä nopeammin ja huomiota voi siirtää yhä enemmän pedagogisiin ja didaktisiin ratkaisuihin puhtaiden teknisten toimintojen sijasta. Eteneminen on ollut melko hidasta, mutta toisaalta uuden vieraan kielen perusteiden oppiminen on tärkeää, jotta kielen opiskeluun jäisi mahdollisimman vähän myöhemmin oppimista hidastavia ja haittaavia aukkoja. Tunneilla joudutaan puhumaan edelleen hyvin paljon suomea, jotta oppilaille annettavat ohjeet tulisivat selkeiksi eikä niiden epäselvyys haittaisi eikä viivyttäisi edistymistä. Kuvayhteyden puuttumisen vuoksi verbaalisilla ohjeilla, selityksillä ja palautteella on erittäin keskeinen asema oppitunneilla.”*

#### **Pedagogisten ratkaisujen kehittäminen jatkossa**

Yhä edelleen voidaan peräänkuuluttaa myös sellaisten pedagogisten käytänteiden hakemista, jotka ohjaavat opiskelijoita myös syvälliseen ymmärrykseen pyrkiviin opiskelun käytänteisiin. Kyseeseen tulisi lähinnä itseohjautuvaan sekä ryhmässä tapahtuvaan opiskeluun ohjaaminen, joka hyödyntäisi monipuolisesti telemaattisia välineitä antaen mahdollisuuden myös etäoppituntien ulkopuolella työskentelyyn.

## 5.10 LUMO – monimuoto-opetukseen perustuva etälukiohanke

Sanna Järvelä ja Hanna Salovaara

Tämä LUMO-projektia käsittelevä arviointi jakautuu kahteen osaan, joista ensimmäisessä kuvataan hanketta yleisellä tasolla ja luodaan pohjaa toisessa osassa tapahtuvalle arvioinnille. Toisen, arviointiin painottuvan osan tarkoituksena on tuoda esiin hankkeen kriittisiä osa-alueita, jotka ovat merkityksellisiä myös tämän hankkeen ulkopuolella. Raporttia varten haastateltiin LUMOn projektipäällikköä, erästä opettajaa sekä Oulun Lyseon lukion rehtoria. Raportin laatijat tekivät myös vierailun toiseen etätoimipisteistä. Oppilaita haastateltiin vierailun aikana, ja osa oppilaista vastasi myös sähköposti-haastatteluun. Aineistona käytettiin lisäksi LUMO-hanketta esitteleviä WWW-sivuja.

### Hankkeen tarkoitus, tausta ja toteutus

LUMO-etälukiohankkeen (LU = lukio, MO = monimuoto-opetus) tarkoitus on luoda pienten kuntien asukkaille mahdollisuuksia saada lukio-opetusta omassa kunnassaan. Hankkeen puitteissa on rakennettu Oulun ympäristökuntiin, Tyrnävälle ja Ylikiiminkiin, ns. oppimiskeskukset. Oppimiskeskukset ovat tieto- ja viestintäteknisin välinein varustettuja opetustiloja, jotka mahdollistavat etäopiskelun videoneuvottelun sekä WWW-oppimisympäristöjen avulla. LUMO-hankkeen lähtökohtana oli tarve saada Tyrnävän ja Ylikiimingin kuntiin lukiotason opetusta, sillä Tyrnävä on aiemmin anonut lukion perustamislupaa saamatta sitä. Etälukiohankkeen lisäksi oppimiskeskuksia hyödynnetään pienyrittäjien koulutuksessa. Maatalous- ja pienyrittäjille tarkoitettujen koulutuksen tavoitteena on mm. yritysten tietoyhteiskunta- ja yrittäjäyysvalmiuksien lisääminen ja sitä kautta yritysten kilpailukyvyn lisääminen.

Lukiohankkeen tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa monimuoto-opetukseen perustuva koulutusjärjestelmämalli, jota voidaan hyödyntää erityisesti syrjäisillä paikkakunnilla. Käytännöstä on tarkoitus saada pysyvä malli pienten kuntien lukio-opetukseen. Pyrkimyksenä on, että pienet koulut verkottautuvat keskenään ja eri yhteistyötahojen kuten suurempien keskusten koulujen kanssa. Tarkoituksena on siis hyödyntää suurten oppimiskeskusten antia pienillä paikkakunnilla. Myös opiskelijoiden itseohjautuvuuden kehittämisen tukeminen on asetettu yhdeksi keskeiseksi tavoitteeksi.

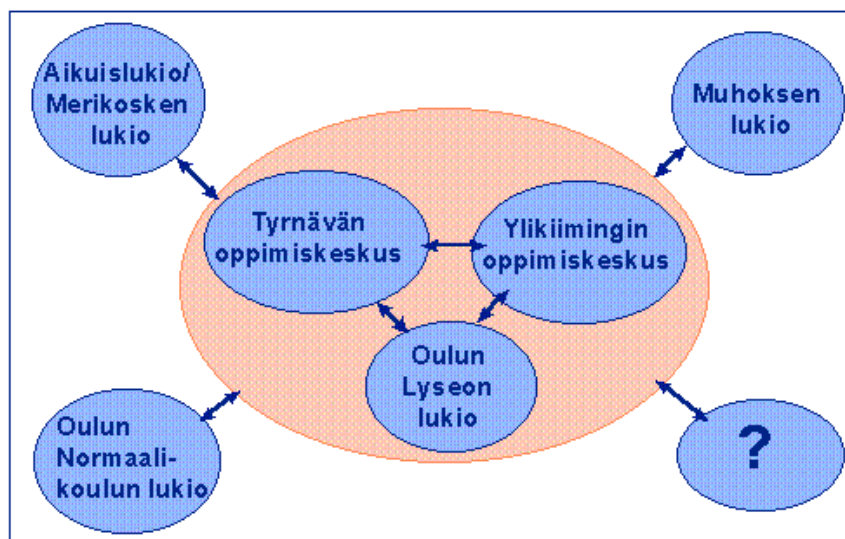
#### Osapuolet

Yhteistyö opetuksen järjestämisessä tapahtuu pääasiassa Tyrnävän ja Ylikiimingin oppimiskeskusten sekä Oulun Lyseon lukion kesken. Lyseo toimii Tyrnävän ja Ylikiimingin etäpisteiden ”emolukiona”, ja hallinnollisesti opiskelijat kuuluvat Lyseon lukioon. Opetusta tuotetaan etäpisteisiin telematiikan välityksellä Lyseosta sekä muilta yhteistyötahoilta, joita ovat Oulun Normaalikoulun lukio, Oulun Aikuislukio/Merikosken lukio sekä Muhoksen lukio (ks. kuva 5.1).



Opettajat pitävät myös lähiopetusjaksoja opiskelijoiden ollessa joko Lyseolla Oulussa tai oppimiskeskuksissa Tyrnävällä ja Ylikiimingissä. Hankkeessa on mukana 35 opettajaa ja kaikki lukion oppiaineet ovat edustettuina.

Etälukio rahoitetaan Tyrnävän ja Ylikiimingin kuntien varoilla ja opetus ostetaan Oulun kaupungin opetusvirastolta. Tähän kunnat käyttävät valtion-osuuksia, jotka eivät kuitenkaan riitä kattamaan kaikkia kuluja. Hankkeen yhteistyösapuolia ovat koulujen lisäksi Oulun kaupunki, Oulun lääninhallitus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Opetushallitus, opetusministeriö, Oulun yliopisto sekä Oulun yliopiston täydennyskoulutuskeskus.



Kuva 5.1. LUMO-hankkeen oppilaitosyhteistyökumppanit

### Toteutus

Etälukiossa opetus perustuu monimuoto-opetuksen työtapoihin: video- ja puhelinneuvotteluun, sähköpostiin sekä WWW-pohjaisiin oppimisympäristöihin. Tyrnävälle ja Ylikiimingiin on perustettu etälukion tilat: oppimiskeskukset, joissa on tietoliikenneyhteydet ja laitteistot puhelin- ja videoneuvotteluun. Hanketta toteuttamaan on palkattu projektisuunnittelija, joka hoitaa hallinnollisen puolen sekä opiskelijoiden tutoroinnin. Helmikuussa 1998 hankkeeseen palkattiin toinen resurssihenkilö erityisesti opiskelijoiden tutorointia varten.

Hankkeen suunnittelu aloitettiin syksyllä 1995, ja varsinainen LUMO-hanke käynnistyi keväällä 1996. Ensimmäiset opiskelijat aloittivat opiskelunsa etälukiossa syksyllä 1997, ja hanke loppuu keväällä 2000, jolloin ensimmäiset opiskelijat suorittavat ylioppilastutkinnon. Vuoteen 2000 mennessä Tyrnävän ja Ylikiimingin etälukiot on tarkoitus vakiinnuttaa osaksi kuntien koulujärjestelmää. Kesästä 1997 alkaen LUMO-projekti on ollut kokonaisuus, johon kuuluu keskeisenä osana Tyrnävän ja Ylikiimingin oppimiskeskuksissa kuntien pk- ja maatalousyrittäjille sekä yritysten henkilöstölle suunnattua koulutusta. Hanke on ollut suurelta osin Euroopan unionin rahoittama, ja EU:n rahoitus on suunnattu nimenomaan LUMO-hankkeen yrittäjäyryysmoduulin kehittämiseen. Hankkeen etälukio-osuudelle ei siis tällä hetkellä ole olemassa mitään lisärahoitusta. Käytettävät laitteet on hankittu pienyrittäjien koulutukseen suunnatun EU-tuen avulla.

Käytännössä opiskelijat etenevät kurssimuotoisen lukion tapaan. Lyseon lukio vastaa kurssien toteuttamisesta. Suurin osa kursseista on Lyseon lukion opettajien toteuttamia, ja osa opetuksesta ostetaan muilta yhteistyökouluilta. Kukin opettaja suunnittelee itse kurssinsa toteutuksen sekä tieto- ja viestintä- teknisten laitteiden käyttömuodot etäopetuksen välineinä. Yleensä kaikki kurssit alkavat muutaman tunnin mittaisella lähiopetusjaksolla, jossa sovitaan työmuodoista ja pyritään tukemaan tulevan etäopetuksen onnistumista. Suurin osa opetuksesta toteutetaan video- tai puhelinneuvottelulaitteiden avulla. Kerran viikossa opiskelijat käyvät lähiopetuksessa Oulun Lyseossa. Erityisesti opiskelijat itse ovat pitäneet lähiopetuspäivää tärkeänä.

Eräs opiskelija kuvaa etälukion tavallista koulupäivää:

*"Tavallisena koulupäivänä me tulemme yhdeksäksi kouluun. Yleensä otamme videoneuvotteluyhteyden 'siltaan' eli olemme monipisteneuvottelussa. Opettaja aloittaa tunnin, katsoo poissaolijat, kuten 'taval-lisessa' koulussakin. Sitten tunti menee siinä. Välillä voi olla joitakin ryhmäpohdiskeluja tai jotain itsenäistä työtä, ja välillä sitten opettaja-johtoista. Kun puolitoista tuntia on kulunut, alkaa ruokatunti klo 10.30. Käymme syömässä ja olemme tietokoneilla. Seuraava tunti alkaa klo 11. Menemme jälleen luokkaan ja otamme videoneuvotteluyhteyden. Tunti menee taas opettajajohtoisena ja välillä itsenäisellä työllä. Klo 12.30 alkaa 'kahvitunti', joka kestää puoli tuntia. Silloin saatamme käydä kaupassa tai olla tietokoneilla. Klo 13.00 alkaa taas tunti, joka menee, kuten aikaisemmatkin ja klo 14.30 koulu loppuu. Yleensä tänne koululle jäädään vielä vähäksi aikaa."*

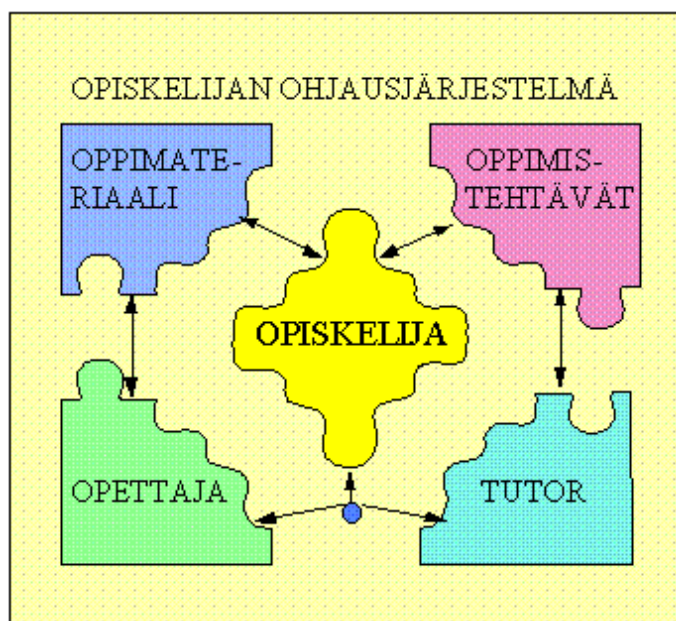
#### **Tutorointi**

Monimuoto-opetuksen peruselementit LUMO-projektissa ovat opiskelija, opettaja, tutor, itsenäiseen työskentelyyn suunnitellut oppimateriaalit ja etätehtävät sekä kaiken taustalla opiskelijan ohjausjärjestelmä (ks. kuva 5.2). Opiskelijalla on monimuoto-opetuksessa suuri vastuu opiskelussa etenemisestään avoimessa oppimisympäristössä. Opiskelijoiden itseohjautuvuutta on pidetty projektin tavoitteena, ei opiskelijoilta vaadittavana edellytyksenä. Ohjausjärjestelmää on kehitetty sellaiseksi, että oppilaat pystyisivät hankkimaan monimuoto- ja etäopiskelun vaatimat opiskeluvalmiudet.

Ohjausjärjestelmä koostuu tutorin, opettajan sekä muiden opiskelijoiden antamasta tuesta. Aineenopettajat vastaavat omiin kursseihinsa liittyvästä opiskelijoiden ohjaamisesta, kun taas tutor ohjaa oppilaita kokonaisvaltaisesti etälukiassa opiskeluun liittyvissä asioissa. Keväällä 1998 järjestetyssä opettajien koulutuksessa on korostettu kurssikohtaisen ohjaamisen tärkeyttä ja opettajan vastuuta omaan kurssiinsa liittyvien työmuotojen ohjaamisesta. Opettajia on rohkaistu tekemään tarkka suunnitelma kuhunkin kurssiin liittyvästä opiskelijoiden ohjaamisesta ja varaamaan ohjaamiseen riittävästi aikaa. Kurssi-suunnittelukoulutuksen vaikutukset on nähtävissä pääosin vasta seuraavan lukuvuoden opetuksessa, kun opettajat pitävät kurssejaan seuraavan kerran. Koska oppilaat toimivat useimmiten etälukiopaikkakunnilla itsenäisesti ilman opettajan läsnäoloa, myös vertaistutoroinnilla on suuri merkitys opiskelun tukemisessa.

LUMO-projektissa on helmikuuhun 1998 saakka työskennellyt täysi-päiväisesti yksi henkilö, joka on hoitanut hallinnolliset ja käytännölliset asiat,

kuten opettajien koulutuksen suunnittelun, etälukion aikataulujen laatimisen, hankkeen hallinnon sekä opiskelijoiden tutoroinnin. Lukiolaisille varattu tutorointiresurssi todettiin syksyllä 1997 riittämättömäksi ja tutoriksi palkattiin keväällä 1998 toinen projektityöntekijä. Tutorointia on myös liitetty tiiviimmin osaksi opetussuunnitelmaa eli tutorointiin on varattu useita etälukion pakollisista kursseista. Edellisen lukuvuoden kokemukset osoittivat opiskelijoiden tarvitsevan lukion alkuvaiheessa tutorointia useita tunteja viikossa. Tämä otetaan huomioon syksyllä 1998 aloittavien opiskelijoiden ensimmäisen jakson lukujärjestyksessä. Keväällä 1998 on myös aloitettu Tyrnävän ja Ylikiimingin yläasteiden kanssa yhteistyö, jossa tutorointiin on resursoitu tunteja yläasteen opinto-ohjaajalta.



Kuva 5.2. Opiskelijan ohjausjärjestelmä LUMO-hankkeessa

### Opetuksen suunnittelu

Etälukioon osallistuvia opettajia kouluttivat tutor sekä monimuoto-opetuksen asiantuntijat ensimmäisen kerran keväällä 1997. Monimuoto-opetukseen perustuva työskentelytapa edellyttää opettajilta paitsi tietoteknisten ympäristöjen tuntemusta myös uudenlaista asenteellista valmiutta. Opettajan on mielletävä roolinsa oppimateriaalin laatijana, oppimisprosessien ohjaajana, opiskelijan yhteistyökumppanina ja tutorina. Opettajien koulutuksessa on ollut tarkoitus perehtyä monimuoto-opiskeluun sopivaan oppimiskäsitykseen ja opetuskulttuuriin, mutta toisaalta myös kurssien käytännön toteuttamiseen tieto- ja viestintätekniikkaan perustuvien sovellusten avulla. Jatkossa tutoroinnin vastuuta siirretään yhä enemmän ainekohtaisille opettajille. Opettajankoulutuksessa pyritään myös antamaan opettajille valmiuksia tukea oppilaiden itseohjautuvaa työskentelyä sekä oppimaan oppimisen taitoja.

Kun opetuksen suunnittelu etälukioon aloitettiin keväällä 1997, lähtökohtana pidettiin mallia, jossa kunkin kurssin sisältö jaettiin kolmeen osaan: lähiopetuksessa käsiteltävään, etäopetuksessa käsiteltävään sekä itsenäisen työskentelyn kautta opiskeltavaan ainekseen. Monien kurssien kohdalla opiskelijoiden ohjauksen suunnittelu jäi ottamatta huomioon keskityttäessä teknis-

ten välineiden käytön suunnitteluun. LUMO-hankkeen tutor kuvaa kurssi-suunnittelua:

*”Tämä konsepti on ajateltu näin, että yks kolmasosa lähiopetusta, yks kolmasosa etäopetusta ja yks kolmasosa itsenäistä opiskelua. En näkisi, että me voidaan sanoa näin. Suunnittelun tulee olla kurssikohtaista ja se riippuu oppiaineesta ja sen oppiaineen ajankohtaisesta kurssista, sen sisällöstä ja sitten siitä opettajasta, joka kurssin toteuttaa. — Opettajat on viime keväänä suunnitelleet kurssejansa ja suunnittelu on ollut sitä, että miten sisällöt monimuotoistetaan eli on katsottu, että mitä sopisi itsenäiseksi opiskeluksi, mikä videoneuvotteluun ja näin. Nyt on selkeästi kaikki opettajat sanoneet, että sen suunnitelman on saanut unohtaa. — Kurssien suunnittelussa tulisi tiedostaa mikä siinä kurssin sisällössä on keskeinen asia, keskeinen oppimisprosessi ja tämä kohde-ryhmä. Tehtyjen suunnitelmien tulisi sisältää myös tutorointi-suunnitelma, että miten kyseinen opettaja ohjaa näitä. — Suunnittelussa tulisi olla myös oppimateriaalin näkökulma. Ja sen jälkeen se sisältö, mikä parhaiten sopisi nyt sitten videoneuvottelun kautta tehtäväksi, miten voin tehokkaasti käyttää lähiopetustilannetta ja mikä on itsenäisen opiskelun tehtävä tällä kurssilla.”*

Syksyn kokemusten pohjalta opettajien koulutusta on kehitetty ja keskeiseksi teemaksi on otettu kurssien suunnittelu. Kevään noin 25 tunnin mittainen opettajien koulutus koostui yhteisestä tapaamisesta, etäopiskelusta WWW-pohjaisessa ympäristössä sekä opettajien itsenäisestä koulutukseen liittyvästä kurssisuunnittelusta. Varsinaisen koulutuksen lisäksi opettajien toimintaa tuetaan jaksojen aloitus- ja arviointipalaverien avulla. Kurssin aloituskokouksissa käsitellään aikaisempia kokemuksia opetuksesta ja ryhmästä sekä kartoitetaan oppiaineiden kokonaisuutta työmuotojen ja tehtävien vaativuuden kannalta. Jokaisen jakson jälkeen on arviointipalaveri, jossa keskustellaan kentällä saaduista kokemuksista. Arviointi kohdistui aluksi opiskelijoiden toimintaan, mutta nyt on siirrytty yhä enemmän opettajan oman toiminnan itsearviointiin. Tavoitteena on tiedostaa ja kehittää opettajien omia opetuskäytäntöjä. Projektin edetessä opettajien omaehtoinen kehittäminen ja tuen hakeminen kollegoilta sekä hankkeen tutorilta on lisääntynyt.

### **Opetusmuodot**

Kaikilla hankkeen yhteistyökumppaneilla on yhteensoveltuvat laitteistot, jotta etäopetus on mahdollista video- ja puhelinneuvottelun, sähköpostin sekä WWW-ympäristöjen välityksellä. Opiskelijoille annetaan palautetta, opiskelumateriaalia ja -tehtäviä sekä sähköpostin että WWW-ympäristöjen välityksellä. WWW-pohjaisessa Telsi-ympäristössä (Telematic Environment for Language Simulations, ks. <http://oyt.oulu.fi/telsi-info/esittely/>) on myös kaikkien opiskelijoiden yhteinen keskustelualue. Opetus koostuu etäopetuksesta, lähiopetustunneista sekä oppilaiden itsenäisestä työskentelystä.

### **Lähiopetus**

Lähiopetustunneilla opettaja menee käymään Tyrnävän tai Ylikiimingin oppimiskeskuksissa. Kokeet ja muut opettajan läsnäoloa vaativat työt tehdään lähiopetuksen aikana. Osa lähiopetuksesta järjestetään torstaisin, kun opiskelijat ovat Lyseolla. Suurin osa lähiopetuksesta ajoittuu kurssien alkuun. Kurssien

alussa lähiopetuksessa sovitaan toimintatavoista, tavoitteista ja luodaan kontakti opettajan ja oppilaiden välille. Hankkeen tutor kertoo lähiopetuksen tarpeesta kurssien alussa näin:

*”Näille on vielä tärkeitä, kun ne on kuitenkin niin nuoria, niin selkeästi tuoda esille ne pelisäännöt ja toimintatavat, miten tällä kurssilla toimitaan. Miten tämä opettaja ajattelee. Ja tavallaan yhdessä tehdään ja just se, että sitten kun ollaan sen välineen välityksellä on helpompi, kun opiskelijat jo tietää niitä toimintatapoja ja odotuksia.”*

### **Itsenäinen työskentely**

Osa etälukion tunneista on itsenäistä työskentelyä, joka tapahtuu luku-järjestykseen merkittyjen tuntien puitteissa. Itsenäisen työskentelyn tehtävät välitetään oppilaille videoneuvottelussa, sähköpostilla tai WWW-ympäristössä. Itsenäinen työskentely voi olla esseiden laatimista, tehtäviin vastaamista annetun materiaalin pohjalta tai esimerkiksi luonnontieteellis-matemaattisissa aineissa tehtävien ratkaisemista ryhmissä. Itsenäisten tehtävien tuotokset lähetetään opettajalle sähköpostilla tai faksilla tai ne esitetään WWW-sivuilla. Tehtäviä voidaan käsitellä myös lähiopetus- tai videoneuvottelutunneilla. Eräs opiskelija kertoo seuraavaa:

*”Kielissä ei voi olla kauheasti itsenäisiä tehtäviä niin kuin reaaliaineissa. Vaikka historiassa viime jaksossa tehtiin kolme isompaa työtä, esimerkiksi essee. Tuntisuunnitelmassa lukee, että nyt on itsenäistä työtä. Edellisellä tunnilla on yleensä annettu tehtävänannot, jotta tiedetään mitä tehdään. Sähköpostilla, tai liitetiedostona, faksikin on keksitty, postissa tai seuraavalla tunnilla annetaan valmiit tehtävät opettajalle. — Se on hyvä, että saadaan muutakin palautetta opettajalta tehtävistä kuin numero.”*

### **Videoneuvottelu**

Videoneuvottelu on eniten käytetty muoto etälukion opetuksessa. Opetus välitetään Tyrnävälle ja Ylikiiinkiin eri kursseista vastaavista kouluista. Opiskelijat vastaavat vuorotellen laitteiden käytöstä tuntien aikana. Videoneuvotteluopetus koostuu luentomaisesta opettajajohtoisesta työskentelystä sekä opettajan antamista tehtävistä, joita ratkaistaan yksilöllisesti tai ryhmissä. Tehtävillä pyritään aktivoimaan opiskelijoita sekä monipuolistamaan ja jaksottamaan opetusta. Videoneuvottelun avulla pyritään saamaan aikaan myös lähiopetuksen kaltaisia sosiaalisia tilanteita, joissa opettajan ohjaus voi parhaimmillaan olla yksittäisten oppilaiden tukemista ja lähiopetuksen kaltaista.

Videoneuvottelun käyttöön liittyy myös ongelmia, joista eräs opiskelija kertoo seuraavasti:

*”Ongelmat laitteiden kanssa, videon kautta opetus on epäselvää, neuvoja ei aina tule tarpeeksi, toisella paikkakunnalla voi olla meteliä ja kun tuijottaa 1,5 tuntia telkkaria niin tulee silmät kipeäksi.”*

### **Puhelinneuvottelu**

LUMO-projektin suunnitteluvaiheessa puhelinneuvottelun ajateltiin olevan videoneuvottelun kanssa rinnakkainen menetelmä. Syksyllä kuitenkin huomattiin, että puhelinneuvottelu soveltuu huonosti mm. matematiikan opetukseen, mutta reaaliaineissa se toimii paremmin. Vaikeaksi koetuissa aineissa

opiskelijat kaipaavat asioiden esittämistä visuaalisesti ja todellista kontaktia opettajaan. LUMO-projektin tutor kertoo puhelinneuvottelun käytöstä opetuksessa seuraavasti:

*”Syksyllä meillä oli käytössä videoneuvottelulaite, puhelinneuvottelulaite ja sähköposti. Mutta ei mitään muuta, esimerkiksi tätä WWW-ympäristöä. Puolet ajasta lyhyt matematiikka sai käyttää videoneuvottelua ja puolet pitkä matikka. Opettajat koki sen hirveen vaikeena ja oppilaat koki sen vielä vaikeampana. Oppilaat oli sitä mieltä, että ei puhelinneuvottelussa voi opiskella matematiikkaa. Mä olin monesti siellä puhelinneuvottelun aikana istumassa. Ja se on tosi, se on niin intensiivinen väline, että sun ei hetkeäkään kärsi tippua matkasta. Koko ajan tuntuu, että olet jäämässä pois. Mut kyllähän ne opiskelijat herkästi osaa sen pysäyttää, tavallaan kysyä opettajalta, että anteeks, nyt meni ohi tai muuta, mutta eteneminen on hidasta ja opiskelu oli aika tuskastuttavaa, kun ei näe mitään ja itse täytyy koko ajan tehdä ja pysyä mukana.”*

### **WWW-pohjainen ympäristö**

Erilaisten WWW-pohjaisten ympäristöjen käyttöä kokeiltiin syksyllä muutamilla kursseilla, mutta WWW-ympäristöä on alettu käyttää systemaattisemmin vasta keväällä 1998. Käyttöön valittiin Oulun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksessa kehitetty Telsi-ympäristö. Telsin käytöstä on järjestetty kurssi opettajille ja opiskelijoille. WWW-ympäristöä käytetään oppilaiden itsenäisessä työskentelyssä, mutta ei etäopiskelun pääasiallisena välineenä, koska oppilaan kontakti opettajaan on todettu tärkeäksi. Telsi-ympäristöä käytetään pääasiassa kurssimateriaalin jakamiseen, kursseihin liittyvien itsenäisten tehtävien antamiseen sekä oppilaskohtaisen palautteen välittämiseen. Eräs opiskelija kertoo Telsin käytöstä äidinkielessä:

*”Kun mennään tekemään tehtäviä Telsiin niin valitaan tietty aine. Tässä äidinkielessä on esimerkiksi joku runotehtävä. Tässä pitää tehdä tällainen runo ja tämän kurssin aikana pitää laittaa kaikki runot tänne. Tässä on esimerkiksi Emma tehnyt runon ja sen on pitänyt kaikille antaa lukuoikeudet ja sitten sitä voi lukea täältä.”*

### **Arviointia järjestelmätasolla**

LUMOssa on lähdetty kehittämään uusia käytäntöjä lukio-opetuksen järjestämiseen. Koska hanke on toteutusvaiheessa ja jatkuu vielä useita vuosia, arviointi ja kehittämismenettelyt liittyvät kiinteästi projektin jatkuviin käytäntöihin.

### **Kuntien sitoutuminen**

Hankkeessa mukana olevilta kunnilta, Tyrnävältä ja Ylikiimingiltä, tarvitaan paitsi taloudellista myös asenteellista sitoutumista etälukiohankkeeseen. Etälukio täydentää molempien kuntien peruspalveluja ja koulujärjestelmää. Eri paikkakunnilla etälukioon suhtaudutaan kuitenkin eri tavoin. Rahoittajana olevat kunnat voivat kokea etälukion pikemminkin rasitteeksi kuin mahdollisuudeksi. Myös paikkakuntalaisten sitoutuminen etälukioon on ollut erilaista eri kunnissa. Toisessa kunnassa etälukion tiloissa on käynyt runsaasti

vierailijoita ja myös kunnan asukkaat ovat pistäytyneet vieraillemassa oppimiskeskuksessa. Lukiolaiset ovat kokeneet kiinnostuksen kannustavana ja asenteellisenä tukena, kun taas toisen etälukiopaikkakunnan jopa negatiivinen suhtautuminen etälukion toimintaan vaikuttaa opiskelijoiden aktiivisuuteen, opiskelumotivaatioon sekä koulutyöskentelyyn sitoutumiseen. Etälukiopaikkakuntien ero näkyy myös pienyrittäjien halukkuudessa osallistua LUMO-hankkeeseen liittyvään yrittäjäkoulutukseen.

Kuntatasolla yksi haaste on opetusmuodon nivoutuminen kunnan muuhun koulujärjestelmään. Etäopetukseen perustuva lukio koetaan helposti oman kunnan koululaitoksesta erilliseksi yksiköksi. Tärkeää olisi kuitenkin ennakoida etälukion opiskelulle asettamat vaatimukset, mm. opiskelun taitojen kehittäminen jo yläasteella. Yhteistyö kuntien yläasteiden kanssa on kehitteillä. Tavoitteena on, että valmentautuminen etälukion työmuotoihin alkaisi mahdollisuuksien mukaan yläasteella eri oppiaineiden yhteydessä. Vielä nyt, kokeilun alkuvaiheessa, etälukion ja kuntien muiden koulujen välille ei ole syntynyt yhteyttä, vaan etälukio muodostaa oman erillisen yksikkönsä kuntien koulujärjestelmissä.

### **Kouluyhteisön asenteet**

Etälukion oppilaat hakevat paikkaansa kouluyhteisössä ja samoin etälukion parissa työskentelevät opettajien keskuudessa. Oulussa opiskelevat lyseolaiset eivät ole varauksetta hyväksyneet etälukiolaisia osaksi kouluaan, ja vaikka opiskelijat käyvät koululla kerran viikossa, he kokevat hieman vieroksuntaa. Sen sijaan ylikiiminkiläiset ja tyrnäväläiset kokevat kuuluvansa samaan ryhmään. Etälukion opiskelijoiden identiteetin hahmottamista vaikeuttaa myös vertaisryhmän puute. Projektin tutor kertoo:

*”Minusta tässä on kysymys just siitä, että se asenteellinen vastarinta on olemassa ja että tätä ei ole otettu koko yhteisön asiaksi. Meitä on siellä muutama, joka puhuu tästä asiasta, mutta se täytyisi tuoda koko yhteisön asiaksi. Emokouluun täytyisi olla etälukioista ihan oikea side.”*

Eräs opiskelijoista kuvaa tilannetta:

*”Oulussa lyseon opiskelijoiden kanssa me ei olla juurikaan tekemisissä. Kyllä me käydään aina torstaisin lyskalla, mutta me ei olla niiden opiskelijoiden kanssa tekemisissä. Ylikiiminkiläisiä me nähdään ’livenä’ aina torstaisin ja sitten muuten sähköpostilla ja melkein joka tunti videoneuvottelussa. Mutta kuitenkin aika vähän jutellaan tai muuta sellaista. Nähdään vaan ’telkkarista’. Tietenkin torstaisin ollaan paremmin jutussa. Jutellaan ja hommaillaan yhdessä.”*

Lukion sosiaaliseen yhteisöön integroitumista on pyritty tukemaan järjestämällä illanviettoja ja osallistumalla Oulussa lyseon vanhojenpäivän ja penkkareiden viettoon. Jatkossa tulee kiinnittää huomiota siihen, että opiskelijat kokevat itsensä lukiolaisiksi — eivät **etä**lukiolaisiksi.

### **Oppimisympäristöihin liittyvien käytäntöjen kehittäminen**

Etälukion opetus järjestetään usean lukion yhteistyönä. Pääosan opetuksesta hoitavat lyseon lukion opettajat, mutta osa kursseista on ostopalveluja muilta lukioilta. Etenkin ostopalveluina hoidettavilla kursseilla opettajien sitoutuminen tehtävään on ollut vaihtelevaa. Osa opettajista on ollut mukana hankkeessa

”kokeilumielellä”, eikä tämä ole tukenut opetuksen kokonaisvaltaista pitkäjänteistä kehittämistä. Hankkeen tutor kuvailee opettajien sitoutumista ja asenteita näin:

*”Olen huomannut vähän useammankin opettajan ajatuksista, että kun on tämä ’oikea’ työ niin ei sitten enää kerkeä. Ajatellaan, että tämä olisi sellainen sivuhomma. Onhan se tietynlainen asenneongelma että moni on ajatellut, että kokeilee, eikä välttämättä ole vielä sitoutunut pitemmäksi ajaksi. Asenteellista vastustusta huomaa opettajanhuoneessa ja opettajien keskuudessa. Mutta se kai on tämän alkuvaiheen luonnollinen asia. Se on hyvä, että sen on tiedostanut ja sitten miettii niitä syitä mistä se johtuu ja miten pääsisi eteenpäin.”*

Opiskeluympäristö suunnitellaan kurssikohtaisesti, ja teknisten välineiden käyttö on hakenut muotoaan etälukion käytännöissä. Esimerkiksi ennen nyt käytössä olevaa WWW-työvälinettä, Telsiä, etälukiolaiset ovat kokeilleet muitakin samantyyppisiä verkkosovelluksia sekä sähköpostin käyttöä opiskelussa. Yhtäältä eri välineiden rinnakkainen käyttö monipuolistaa opetusta, mutta toisaalta yhtenäisten käytäntöjen vakiintuminen selkeyttäisi toimintaa. Opiskelumuuotojen muuttuminen, teknisiin ympäristöihin perehtyminen ja uusien työmuotojen oppiminen vie opiskelijoilta ja opettajilta paljon aikaa.

## **Arviointia oppimisprosessien tasolla**

### **Työskentelyyn sitoutuminen ja itseohjautuvuuden kehittyminen**

Etälukiassa opiskelu vaikuttaa ulkoisesti joustavalta ja vapaalta. Opiskelijalta vaaditaan kuitenkin vahvaa sitoutumista työskentelyyn, ja siksi etälukio on vaikea opiskelumuoto joillekin opiskelijoille. Etenkin opiskelun alkuvaihe on kriittinen. Siihen sisältyy uusien työmuotojen ja itsenäisen työskentelyn opettelua, ajankäytön suunnittelua sekä uusien tilanteiden kohtaamista ilman jatkuvaa oppimisen kontrollia. Jotkut oppilaat ovatkin keskeyttäneet opiskelun jo alkuvaiheessa. Itseohjautuvuus ja ryhmän keskinäinen huolehtiminen opiskelun onnistumisesta kuitenkin kehittyvät lukion edetessä. Etälukiosta valmistuvat oppilaat hallitsevatkin opiskelumuotonsa ansiosta monia informaatioyhteiskunnassa tarpeellisia taitoja. Näitä ovat mm. monipuoliset tiedonhakataidot, yhteistoiminnallisuus, vastuullisuus, oma-aloitteisuus sekä oman oppimisen suunnitteluun liittyvät taidot.

LUMOssa on huomattu etälukion olevan pojille haasteellisempi opiskelumuoto kuin tytöille. Poikien sitoutuminen työskentelyyn on ollut heikompa, ja keskeyttäneet opiskelijat ovat olleet pääsääntöisesti poikia. Jokapäiväisessä työskentelyssä ongelmat näkyvät mm. tietokoneiden ja verkkoyhteyksien käyttämisenä opiskeluun kuulumattomaan puuhasteluun, kuten pelaamiseen.

### **Monimuoto-opiskelun työtavat**

LUMOssa on käytössä monipuolinen tekninen ympäristö opetuksen toteuttamiseen. Opetuksen välittäminen uuden tekniikan avulla vaatii kuitenkin teknisten oppimisympäristöjen pedagogista kehittämistä. Perinteisen opetuksen mallia ei voi siirtää suoraan monimuoto-opetukseen. Joiltakin osin käytäntöjen kehittyminen LUMOssa on onnistunut, mutta osin nykyiset työtavat ovat vielä ongelmallisia. Esimerkiksi videoneuvottelussa opiskelijat ovat kokeneet opetuksen etenevän tiukan ennakkosuunnitelman mukaan, mikä ei anna opiskelijoille



aikaa pohtia sisältöjä, tarkentaa käsityksiään eikä esittä kysymyksiä opettajalle. ”Puhuvan pään” mallista pitäisi päästä vuorovaikutuksellisempaan käytäntöön.

Teknisten välineiden myötä LUMOssa on kehittynyt uudenlainen ohjauskulttuuri opettajien ja opiskelijoiden välille. Opiskelijat lähettävät itsenäiseen opiskeluun liittyvät tehtävät opettajalle tarkastettavaksi ja saavat useimmiten henkilökohtaista palautetta sähköpostilla. Jatkuvaa henkilökohtaista palautetta pitävät hyvänä sekä oppilaat että opettajat. Varsinaisen vuorovaikutuskulttuurin muodostumisesta ei kuitenkaan voida vielä puhua, sillä suurelta osin interaktio on yksisuuntaista, opettajalta oppilaalle etenevää. Esimerkiksi videoneuvottelussa oppilaiden kynnys osallistua vuorovaikutukseen on korkea. Sen sijaan sähköpostin käyttöä pidetään hyvänä vuorovaikutuksen välineenä opettajan ja oppilaiden välillä.

### **Sosiaalisen yhteisön merkitys**

Opiskelijat toimivat etälukiossa suurimmaksi osaksi keskenään, ja aikuisia on paikalla vain satunnaisesti. Etälukiolaisten muodostama sosiaalinen yhteisö onkin oppimisen kannalta merkityksellinen. Oppimista tukevan yhteisön muodostuminen ei ole kuitenkaan tapahtunut itsestään, vaan yhteisöllisyyden rakentumisesta on pyritty tukemaan tietoisesti. LUMO-projektin tutor kuvaa prosessia näin:

*”Nämä nuoret on siellä aamusta iltaan joka päivä ja muodostaa sinne omaa sosiaalista yhteisöä eikä siellä ole yhtään aikuista. Ryhmän muotoutumiseen kunnolla on tarvittu runsaasti ohjausta, että ne arvostukset on opiskelun tavoitteita tukevia. Tärkeää on, että siellä arvostettaisiin sitä opiskelua, eikä niin kuin monille on käynyt, että tullaan kouluun pelaamaan tietokonepelejä ja surffaamaan Internetissä. Jos se ryhmäarvostus alkaa mennä siihen oheistoimintaan, niin opiskeluun tavallisesti hyvin orientoituneilla alkaa arvostus suuntautua oheistoimintaan, eikä niin, että ne joilla se arvostus on oheistominnessa tulisi muiden mukana siihen opiskeluun kääntyvään arvostukseen.”*

LUMOssa yhteisöllisyys opiskelijoiden välillä näyttää toteutuneen. Oppilaiden yhteistoiminta näkyy koulutyössä. He esimerkiksi tekevät tehtäviä toisilleen, pohtivat ongelmia yhdessä ja pyrkivät jakamaan tietämystään. Eräs opiskelija kertoo yhteisöllisyyden merkityksestä seuraavaa:

*”Opiskelukavereilla on erittäin suuri merkitys varsinkin koulutyöskentelyssä. Kaikki riippuu kaikista. Oppimiseenkin toiset voivat vaikuttaa suuresti. Jos joku ei ymmärrä niin sellainen joka ymmärtää niin voi auttaa. Ja tunnilla on niin, että jos joku ei jaksa olla kiinnostunut asiasta ja alkaa sitten hölöttämään, niin se vaikuttaa kaikkien opiskeluun. Aina pitäisi yrittää, että kaikki olisi mukana niin silloin opiskelu onnistuisi parhaiten.”*

### **Hankkeen vahvuudet ja heikkoudet**

LUMOssa kehitelty etälukiomalli luo mahdollisuuksia Suomen oloissa alueellisen tasa-arvon toteuttamiseen koulutuspalveluissa. Etälukiossa opiskelu antaa opiskelijoille oman toiminnan ohjaamiseen, opiskeluun ja yhteistoiminnallisuuteen liittyviä valmiuksia, jotka ovat tarpeellisia lukion jälkeisessä opiskelussa sekä työelämässä.

LUMO-hankkeessa kehitelty etälukiomalli ei sovellu kaikille oppijoille. Aktiiviset, oman toiminnan ohjaamiseen kykenevät opiskelijat pystyvät hyödyntämään etälukion opiskelumuotojen tarjoamat mahdollisuudet, mutta paljon ohjausta tarvitseville ja heikosti opiskeluun orientoituneille etälukiassa opiskelu soveltuu heikommin. Etälukion opetusmenetelmät ja pedagogiset ratkaisut tarvitsevat vielä kehitystä.

# 6 KIELET JA TIETO- JA VIESTINTÄ- TEKNIikka: TEKNIKAN JA IHMISTEN VÄLISEN VIESTINNÄN YHTYMÄKOHTIA

---

Seppo Tella

*”Inhimillisen kehityksen kontekstina on aina kulttuuri,  
ei koskaan yksittäinen tekniikka tai teknologia.”*

## Kieltenopetuksen taustaa ja painotuksia

### Välineaineesta taitoaineeksi

Kieltenopetus ei ole välineaineen opetusta, kuten aiemmin ajateltiin. Tällä hetkellä kielet — niin äidinkieli ja toinen kieli kuin vieraat kieletkin — ovat sekä taito- että välineaineita. Ne ovat yksilön oman maailmankuvan kannalta tärkeitä. Kun puhutaan kielitaidosta (communicative proficiency), kieltä tarkastellaan tavallisesti taitoaineena. Silloin korostuu monipuolinen suullinen ja kirjallinen kieli- ja viestintätaito. Kun puhutaan kielen instrumentaalisesta käytöstä tai hyödyistä, korostetaan sen välinearvoa. Välineaineena kieltä käytetään myös yksilön omien kannanottojen, mielipiteiden sekä tunteen- ja tahdonilmausten esittämiseen ja vastaavasti erilaisten oppisisältöjen välittämiseen. Voidaan jopa argumentoida, että pelkästä välinearvosta puhuminen on todellisuutta liikaa rajaavaa, sillä kielitaitohan luo pohjaa yksilön luovalle itseilmaisulle ja jopa elämänhallinnalle. Kieli on viestintää ja kielenopetus kielen ja kulttuurin välittämistä eri viestintäkanavia ja -muotoja ja viestimiä hyödyntämällä.

Kieltenopettajan koulutuksen perustana on tavoite kehittyä kriittisesti reflektoivaksi, vastuunottoon ja vastuuta kantamaan kykeneväksi, oma-aloitteiseksi ja -ehtoiseksi opettajaksi, joka toimii työssään joustavasti ja joka tarjoaa oppilaille ja itselleen autenttisia ja mielekkäitä oppimistehtäviä (Tella 1994). Kieltenopettajan arvomaailmaan vaikuttavat paljon ne arvot, joita hän kohtaa tulevaisuudessa yhteisössään. Näissä arvoissa heijastuvat pitkälti ne vaikutteet, joita yhteiskunta on eri vaiheissa koululle asettanut ja jotka on kirjattu mm. valtakunnallisiin opetussuunnitelman perusteisiin.

Oppimiskäsityksen muuttuminen on heijastunut myös kielenopettajan työhön. Hänen edellytetään osaavan opettaa ja ohjata oppilaitaan opiskelemaan itse ja siten oppimaan yhä paremmin, kannustaa heidän itseohjautuvuuttaan ja itsenäisten oppijoiden asemaa. On luonnollista, että monissa opetus- ja opiskelutilanteissa kielenopettaja toimii tilanteen strukturoijana ja opiskeltavan kielen asiantuntijana. Taitava kielenopettaja ei siten delegoi valtaansa oppilaille niin paljon, että näillä olisi vaikeuksia ottaa sitä vastaan ja hyötyä siitä. Toisaalta kielenopettajan vastuulla on tukea kielenopiskelijan opiskelu- ja oppimisprosessia mahdollisimman täysipainoisesti.

Metodisesti kielenopettajan työympäristöä voi kuvata esimerkiksi sanoilla yhteistoiminnallisuus (kooperatiivisuus), kokemusperäisyys (eksperientiaalisuus), itsenäinen ja itseohjautuva oppijuus. Työympäristöä luonnehtivat edelleen informaatorikkaan ja tietointensiivisen opiskeluympäristön kehystekijät, joita voidaan kokoavasti kutsua avoimeksi, moniviestinvälitteiseksi, verkottuvaksi ja yhteisöllisyyttä korostavaksi toimintaympäristöksi. Aiemmin keskeisenä

pidetystä kommunikatiivisesta kompetenssista (communicative competence) siirryttiin aluksi aktiivista kielitaitoa korostaviin määritelmiin (language proficiency), sitten kulttuurienvälisen ymmärryksen käsitteeseen. Kulttuurienvälinen, dialogismiin pohjaava viestintä (Tella & Mononen-Aaltonen 1998) kuvastaa erityisesti vieraan ja toisen kielen opiskelua. Kaikkonen (1998, 18) painottaa puolestaan kielikompetenssin muuttumista ensin viestintäkompetenssiksi ja sitten kulttuurienvälisen toiminnan kompetenssiksi.

### **Opetustekniikka perinteisesti apuna**

Kieltenopettaja on perinteisesti tottunut käyttämään opetustekniikkaa opetuksensa tukena ja apuna. Opetustekniikkaan sisältyy kaksi puolta: opettajan taito ja itse välineet. Opetustekniikka on siis ensiksi opettajan teknistä taitoa osata käyttää tekniikkaa opetuksensa ja työnsä hyväksi sekä ymmärrystä siitä, miten tekniikka yhdistetään opetus–oppimis-prosessiin. Toisaalta opetustekniikalla tarkoitetaan itse teknisiä välineitä, erityisesti modernia tieto- ja viestintätekniikkaa sekä niiden koulusovelluksia, mutta myös muita uusmedioita. Uuden tietojen ja viestintätekniikan avulla niin opettaja kuin oppilaskin pääsee tehokkaasti, omaehtoisesti ja omaan toiminta- ja opiskeluryhtiinsä sopeuttaen muokkaamaan omaa opetus- ja opiskelu ympäristöään.

Tieto- ja viestintätekniikan sovellukset käyvät opetus- ja opiskeluvälineeksi, opettajan ja oppilaan työvälineeksi sekä viestintävälineeksi henkilökohtaiseen, monikeskeiseen ja maailmanlaajuiseen viestintään. Opiskelun muuttuessa yhä enemmän elinikäiseksi opiskeluksi kielenopetuksessa on tarkoituksenmukaista luoda ja ylläpitää opiskelutottumuksia ja kehittää oppimisstrategioita, jotka auttavat kielenopiskelijaa myös koulun jälkeisessä elämässä. Tässä toiminnassa tavoitteellinen ihminen käyttää työnsä tehostamiseksi ja järkevöittämiseksi käytettävissä olevia apuvälineitä. Aktiivinen itseohjautuva opiskelu avaa telematiikan mahdollisuudet sekä koti- ja ulkomaiset informaatiopalvelut käyttäjänsä ulottuville. Vastaanottavan oppimisen sijaan korostuu omaehtoinen informaation hankinta ja itsenäistyvä, usein telematiikan ansiosta lisääntyvä viestintä.

Uuden tekniikan monipuolinen käyttö edellyttää entisten työtapojen kriittistä tarkastelua ja uusien työtapojen kehittämistä. Esimerkiksi työvälinekäyttö on ollut jo kymmenisen vuotta luonteva tapa integroida tieto- ja viestintätekniikkaa kielenopetuksessa jo nyt käytettyihin työtapoihin ja samalla monipuolistaa, yksilöllistää ja tehostaa työtapoja. Esimerkiksi prosessikirjoittamisesta tuli mielekästä vasta teksturien yleistyttyä kouluissa. Oikoluku-, kielioppi- ja tyylintarkistusohjelmat, ideaprosessorit (”ideantimet”) sekä esitysohjelmistot antavat uusia ulottuvuuksia kirjoittamiseen, kirjalliseen esittämiseen mutta myös puhumisen harjoitteluun. Yleensä ottaen useimpia työvälineohjelmia voitaisiin käyttää kielenopiskelussa, vaikka todellisuudessa näitä käyttömahdollisuuksia ei ole otettu käyttöön niin laajasti kuin olisi ollut toivottavaa. Tällä hetkellä useimpien mielenkiinto on suuntautunut, ymmärrettävää kyllä, Internet-pohjaisten palvelujen ja ohjelmistojen käyttöön. Erityisesti sähköpostiperustaiset viestintämuodot (uutisryhmät, IRC, tietokonekonferenssit ym.) ovat kuin luotuja kulttuurienvälisen viestinnän opiskeluun mm. autenttisen viestintänsä ansiosta. Parhaimmillaan kyseessä on verkostopohjaisen opiskelun kehittäminen, joskin erityisesti sisältötuotannon osalta Suomessa on edetty varsin varovaisesti. Verkostoperustaisessa opiskelussa on useita eri puolia, sillä tieto- ja viestintätekniikassa ei ole koskaan kyse vain välineistä. Esimerkiksi Jonassen (1995; ks. myös Tella

1997, 40–46) puhuu tekniikan kannalta neljästä erilaisesta ympäristöstä. Näistä ensimmäinen on välineellinen, instrumentaalinen. Toinen liittyy uudenlaiseen kontekstiin, kolmas äylliseen partneriuteen — ylimalkaan ottaen “new partnerships” ovat osa verkostokulttuuria — ja neljäs uudenlaiseen oppimis-, työ- ja viestintäympäristöön, joka syntyy uusien tieto- ja viestintäteknisten välineiden, ohjelmien ja laitteiden ollessa harmoniassa ihmisen oman työkuvan tai tavoitteellisen opiskelun kanssa. Verkostoperustainen opiskelu synnyttää ennalta näkemättömän määrän sovelluksia, joita myös kieltenopetus voi käyttää hyväkseen. Yhtenä varhaisena sovelluksena voidaan pitää nyt käytettävissä olevia laitteita, joissa televiestintätoiminnot on integroitu yhteen tuotteeseen ja joissa painottuvat viestintäominaisuudet ja suhteellisen vaivaton yhteys viestintäverkkoihin. On kuitenkin selvää, että kyseessä on vain välivaihe ennen olennaisesti viestintäpainotteisempia opetussovelluksia. Vieraiden kielten opetukseen kansainvälisten viestintäverkkojen ja WWW-sivujen käyttö tuo joka tapauksessa relevanttia uutta oppimateriaalia monista eri teemoista, joita ei painetussa oppimateriaalissa ole vielä ehditty käsitellä. Viestinnällisen hyödyn lisäksi tieto- ja viestintäteknikan hallinnan harjoitteluun sisältyy informaation hakuun, käsittelyyn, muokkaamiseen, edelleenlähettämiseen ja tallentamiseen liittyvää toimintaa.

Kieltenopettajien pitkään esittämä kritiikki tietokoneiden käyttöön kohdistui perustellusti puheen ymmärtämisen ja puheen tuottamisen osa-alueiden kehittymättömyyteen sekä esimerkiksi siihen, että 7-bittisessä sähköpostissa ei ollut mahdollista lähettää kielissä tarvittavia erikoismerkkejä, kuten aksentteja ja muita diakriittejä. Tekninen edistys on kuitenkin ollut merkittävää tässäkin suhteessa. Ääniviestien liittäminen tekstidokumentteihin ja osaksi sähköpostiviestejä on nyt mahdollista kehittyneissä sähköpostijärjestelmissä. Aksentit eivät ole enää ongelma. Uusi tieto- ja viestintäteknikka on jo nyt muokkautunut uudentyypiseksi kulttuuritekniikaksi, jonka monipuoliseen käyttöön tarvitaan kielitaitoa ja kieltenopetuksen antamaa kulttuurituntemusta. Tekniikka siis hyötyy kielistä, kielet taas tekniikasta ja kieltenopetus tekniikan käyttötaidosta.

## **Miten kieltenopetus ja tieto- ja viestintäteknikka integroituvat toisiinsa**

### **Keskeisiä pääperiaatteita**

On mielenkiintoista havaita, että kieltenopetuksessa — erityisesti vieraiden kielten osalta — on tapahtunut viimeksi kuluneiden 20 vuoden aikana muutoksia, jotka ovat pitkälti rinnasteisia mediakasvatuksen, erityisesti modernin tieto- ja viestintäteknikan alueella, tapahtuneisiin muutoksiin. Seuraavassa esitetään yhteenveto eräistä keskeisistä muutostrendeistä, joiden ansiosta kieltenopetus tunnistaa luontevasti omikseen monia mediakasvatuksen piirteitä ja painotuksia.

Taulukko 6.1. Vieraiden kielten didaktiikan ja mediakasvatuksen yhteisiä kehityspiirteitä (pohjautuu Tellaan 1997, 26–27).

<b>Vieraiden kielten didaktiikka</b>	<b>Mediakasvatus</b>
Suljetusta systeemistä kohti avointa tietojärjestelmää	Konelähtöisestä atk:sta kohden käyttäjälähtöisiä opetussovelluksia
Strukturalismista kohti funktionalismia, eksperientiaalisuutta ja interaktionalismia	Atk-perustaisesta ohjelmoinnista kohti tietokoneavusteista opetusta (TAO) ja tietokoneiden työvälinekäyttöä (esim. teksturi, taulukkolaskenta, tiedonhallinta)
Kielteisinä pidetyistä virheistä ja erehdyksistä ajatteluun, jossa virheet ovat oppimisprosessin olennainen osa	Kohti avointa, moniviestinvälitteistä, verkottuvaa ja yhteistoiminnallista opiskeluympäristöä, jossa korostuu hajautettu asiantuntijuus
Kohti kommunikatiivista kompetenssia	Kohti tietokoneelukutaitoa, kolmilukutaitoa, medialukutaitoa, multimedialukutaitoa
Kohti pragmaattista, kommunikatiivista ja kulttuurienvälistä dialogista viestintää ja kielitaitoa	Monologisesta viestinnästä kohti dialogista ja telelogista viestintää (tietokone- ja videovälitteinen ihmisten keskeinen viestintä)
· Muodosta sisältöön	
· Kielen rakenteet alistetaan mielekkäille viestintätilanteille	Suljettujen (drillinomaisten) harjoitteiden käytöstä kohti elävän elämän viestintätilanteita, esimerkiksi Internetin kautta
· Kielen käyttö mielekästä eri viestintätarkoituksiin	
· Kieliaineksen älyllinen haasteisuus	
· Kielen funktionaaliset (kuvitteelliset) ja taiteelliset käytöt	
Autenttiseen, dialogiseen ja tosiaikaiseen viestintään, jota monipuolistaa tieto- ja viestintätekniikan mahdollistama välitetty viestintä (mediated communication)	
Toisaalta itseohjattuun työskentelyyn, toisaalta yhteistoiminnallisuuden ja yhteisöllisyyden korostamiseen, aloitteellisuuteen ja vastuunkantoon	
Eurooppalainen ulottuvuus, kansainvälistyminen, globalisaatio	
Viestinnällisyys, dialogismi, välitteisyys, pedagoginen multimedia	

Kieltenopetuksessa on viime vuosina painotettu kansainvälisen kanssakäymisen ja yleisen globalisaation vaikutuksesta suullisen kielitaidon merkitystä. Tätä viestintämuotoa kutsun (Ball-Rokeach & Reardonin 1988 mukaan) dialogiseksi viestinnäksi (interpersonaaliseksi kommunikaatioksi), joka toteutuu tavallisesti tosiaikaisena kasvokkaisuviestintänä ilman teknisiä apuvälineitä. Parhaimmillaan dialoginen viestintä on dialogisuutta, toisen tai toisten arvostavaa huomioon ottamista (Tella & Mononen-Aaltonen 1998). Dialogisen viestinnän ominaispiirteet ovat syvällä puhujan omassa viestintäkulttuurissa. Kulttuurienvälisen viestinnän ongelmat syntyvät tavallisesti juuri siitä, että viestijät eivät osaa tai halua ottaa riittävästi huomioon toisen kulttuurin vaatimuksia. Viestintäkanavien näkökulmasta dialoginen viestintä sijoittuu monologisen ja telelogisen viestinnän väliin. Monologisella viestinnällä on tarkoitettu joukkoviestimien lähinnä yksisuuntaista (yhdeksi monelle) tapahtuvaa viestintää, johon on voinut liittyä viivästetty yleisöpalautte. Tekniikan kehittyessä myös monologinen viestintä on saanut reaaliaikaisia palautemuotoja, mm. lähetyksen aikainen puhelinpalvelu tai jopa elektronisesti hoidettu palauttejärjestelmä. Monologisuus viittaa kuitenkin pitkälti siihen, että vastaanottajat eivät juurikaan ole voineet vaikuttaa siihen, mitä joukkoviestimet alun alkaen lähettävät; vastaanottajien rooli on rajautunut lähinnä reagointiin siihen, mitä he ovat vastaanottaneet. Monologisen viestinnän merkitys on ollut kielenopetuksessa varsin keskeinen (koulutelevisio, kouluradio-ohjelmat). Kolmas viestintämuoto on monisuuntainen teleloginen viestintä, joka kattaa tietokone- ja videovälitteisen viestinnän ja telemaattiset palvelut. Osa tästä telelogisesta viestinnästä, erityisesti sähköpostiin perustuvat telemaattiset ohjelmistot, emuloi puhutun kielen piirteitä. Joustava viestintä käyttää hyväkseen kaikkia kolmea viestintämuotoa ja niiden mukana tarjoutuvia viestintäkanavia. Osa interpersonaalisesta kommunikaatiosta on jo nyt siirtynyt puhelimesta sähköpostiin sen ajasta ja paikasta riippumattomuuden takia. Ajan ja paikan eriytyminen ja toimintojen painopisteen siirtyminen lähiympäristöstä (local) sen ulkopuolelle (global) on mm. Giddensin mukaan (1990) yksi modernin yhteiskunnan myöhäiselle kehitysvaiheelle tyypillinen piirre. Balle (1991, 95) väittääkin, että uusi tekniikka on synnyttänyt universaalien tuttavuuksien utopian (the utopia of universal acquaintance), jossa mahdollistuu jokaisen viestintä kaikkien kanssa. Kieltenopetukseen tulisi sisältyä nämä kolme viestinnän, tiedonhankinnan ja tiedonmuokkauksen muotoa, ja ne tulisi ottaa systemaattisesti huomioon. Ne palvelevat samalla kielenopetuksen ekvifinaalisuuden periaatetta (samaa päämäärän pyrkimistä vaikka eri keinoin).

Viestinnällisyys (kommunikabiliteetti) puolestaan liittyy haluun ja kykyyn viestiä. Tässä vaiheessa ei ole vielä kovin paljon tutkimustietoa siitä, millaiset ihmiset haluavat ottaa uuden tekniikan antamat mahdollisuudet auleimmin käyttöön. Eräiden arvioiden mukaan kansainväliset viestintäverkot kiinnostavat itsenäisesti ajattelevia, aktiivisia ihmisiä, jotka pitävät sanaleikeistä, kielestä ja kirjoittamisesta. Viestintäverkoissa on usein yllätetty kirjoittajien altruismista; jos joku kirjoittaja lähettää kansainväliseen verkkoon kysymyksen tai ongelman, on todennäköistä, että hän saa yksityiskohtaisia vastauksia useasta maasta jo ensimmäisen vuorokauden aikana. Eräitä verkkojen käyttäjiä näyttäisi miellyttävän mahdollisuus siirtyä keskusteluteemasta toiseen muutamalla tietokonenäppäimistön painalluksella.

Viestimien jatkuvasti käytettävissä oleminen on omiaan lisäämään viestinnän määrää ja ihmisen ns. nomadisoitumista (Attali 1990). Esimerkiksi

puhelin on pienentynyt taskuun mahtuvaksi viestimeksi, jolla voi viestiä lähes mistä tahansa minne tahansa, ilman että kumpikaan puhelun osanottajista tietää, missä toinen sillä hetkellä on. Tieto- ja viestintätekniikan alueella voidaan puhua digitaalisista nomadeista, koska viestintäverkoissa voidaan vaellella mielin määrin paikasta ja ajasta riippumattomina. On ehditty jo esittää epäilyjä siitä, että joillekin viestintäverkkojen käyttäjille tästä virtuaalisesta maailmasta saattaa tulla *Ersatz* aitojen ihmissuhteiden tilalle. Vaikka kaikkinaiseen liikakäyttöön liittyy omia haittapuolia, lienee ilman muuta jo nyt käynyt ilmeiseksi, että kansainvälistyvän telelogisen viestinnän edut ovat moninkertaiset, vallankin jos myös koululaitoksessa pystytään ja halutaan integroida sen potentiaaleja itse opetukseen ja opiskeluun. Esimerkiksi tiedonhankinnan välineistön monipuolistuessa opetus—oppimis-prosessissa käytettävää informaatiota voi etsiä eri viestimien yhä vaivattomammin.

### Konstruktivismin nousu kieltenopetukseen

Kieltenopetus on aikaisemmin rakentunut varsin pitkälti objektivismin periaatteille, mutta viime vuosien metodologinen kehitys on tähdentänyt konstruktivismia. Peruskysymyksenä on pidetty sitä, millä tavalla opetuksessa tasapainotetaan oppijan välittömät kielenkäyttö- tai yleensäkin oppimistarpeet ja toisaalta etätavoitteiden kautta saatava hyöty. Lisäksi on myös kysyttävä, pystyvätkö oppijat yleensä konstruoimaan kaikkea tietoa (esim. Cole 1992) eli kuinka pitkälti he voivat olla oman tietopääomansa arkkitehteja.

Objektivismi—konstruktivismi-käsitejatkumon vasemmassa reunassa ovat ne institutionaalistuneet tiedon alueet, jotka on ”sosiaalisesti neuvoteltu” ja joiden merkityksestä ollaan pitkälti yksimielisiä. Tällaisia tiedonalueita ovat esimerkiksi peruskielioppiasiat ja yleinen kielen rakenne. Nämä tiedonalueet voidaan opiskella suoraan jopa perinteisten opetuskäytänteiden avulla. Jatkumon oikea reuna edustaa diffuusia, jäsentymätöntä uutta tietoa, joka ei ole yksiselitteisesti tulkittavissa. Se edustaa myös luovuutta, korkeamman tason tuotoksia, kuten ongelmantunnistamista, ongelmanratkaisua ja oppimaan oppimista. (Ks. esimerkiksi Cole 1992.)

perustieto		edistynyt tieto
hyvin strukturoidut tiedonalueet	huonosti strukturoidut kompleksiset tiedonalueet	kartoittamattomat tiedonalueet
konvergentit tuotokset		divergentit tuotokset
helposti siirrettävissä olevat tuotokset		vaikeasti siirrettävissä olevat tuotokset

Kuva 6.1. Moniperspektiivinen käsitejatkumo (Cole 1992, 28).

Jatkumon konstruktivistinen pää on toistaiseksi suhteellisen tuntematon ja siksi erityisen haastava. Sen osalta sekä opettajan että oppilaan roolit muuttuvat. Oppilas käyttää jo nyt tietotyötekniikan opetussovelluksia, jotka sisältävät tehokkaita tiedon etsintä-, tallennus-, muokkaus-, monennus- ja edelleenvälitystoimintoja. Opettajan tulisi pystyä sopeuttamaan oma ohjauksensa näiden toimintojen kanssa sopusointuun, kenties kanssaoppijana, konsulttina, valmentajana.



Esimerkkinä konstruktivismiin esiintulosta kieltenopetukseen olen jo aiemmin esittänyt (Tella 1993), että perinteinen kirjeiden kirjoittamisopetus ei enää päde. Vanhat kirjekaavat edustavat jatkumon vasenta objektivoitunutta laitaa, konvergenttia ja institutionaalistunutta tietoa, ja ne on syytä opettaa edelleenkin. Tällöin oppilaita ohjataan kirjoittamaan perinteisten kaavojen mukaan (kollektiivinen habitualisaatio, ”näin kirje aloitetaan ja näin se lopetetaan”), jolloin tuloksena on muodoltaan hyväksyttäviä ja samannäköisiä kirjeitä. Perinteisten kirjeiden arviointi ei tuota kieltenopettajalle ongelmia, koska hänellä on jo koulutuksensa ja kokemuksensa perusteella hankittu selkeä mielikuva hyväksyttävästä kirjeformaatista. Tietokonevälitteisessä, konstruktivistisessä viestinnässä kirjekaavojen kirjo on kuitenkin erilainen. Opettajan on oltava perillä uusista viestintätavoista voidakseen suhteuttaa arviointinsa. Jatkumon vasemmassa reunassa oppilaille voidaan antaa työntekoa ohjaavat lähitavoitteet ja toimintaohjeet, kun taas konstruktivismi merkitsee puolestaan yksilöllisten tavoitteiden asettelua.

Siirtyminen objektivismista kohden konstruktivismia on myös tulkittavissa siirtymiseksi kohti postmodernia kieltenopetusta. Lecerle (1990, 76) vetoaa Lyotardin (1979) väitteeseen, että postmodernismi merkitsee siirtymistä yhdestä totuudesta fiktion ja vapaampaan, luovempaan kerrontaan. Edellä olevan kirjeiden kirjoittamiskaavojen esimerkin valossa postmoderni kieltenopetus yhtyy konstruktivistiseen luovaan kielenkäyttöön, jossa kielen puhuja ja kirjoittaja käyttää kertaluokkaa useampia ”kaavoja” kuin perinteisessä esipostmodernissa kieltenopetuksessa on katsottu hyväksi ottaa esille.

Tietokoneet, telematiikka ja kansainväliset viestintäverkot antavat mahdollisuuden käyttää ihmiskunnan kumuloitunutta tietoa sekä verbaalisessa (tekstuaalisessa) että visuaalisessa muodossa. Teknisen aspektin mukaantuonti kieltenopetukseen ei dehumanisoi opetusta eikä opiskelua; päinvastoin sen avulla on saatu uusia työ- ja viestintävälineitä, jotka osaltaan auttavat oppilasta rakentamaan omaa tietopääomaansa.

Oppilaan kannalta mielekkään opiskeluympäristön tuntemus on yhteydessä ymmärtämiseen (konstruktivismiin periaate). Merkityksen määrittää ymmärtäjä itse, antaen siihen samalla henkilökohtaisen mielekkyyden. Telematiikkaa hyödyntäessään opiskelija voi rakentaa itselleen mielekkään opiskeluympäristön, kun taas perinteisesti tietokoneavusteiset opetusohjelmat saattavat ”määrätä” merkityksen ohjelman käyttäjälle, jolloin mielekkyyden kokemiseksi tarvittavien omien vaihtoehtojen määrä on rajattu.

## **Nykytulevaisuuden painotuksia**

Nykyaikainen, erityisesti vieraiden kielten opetus lähenee kulttuurienvälistä viestintää, ja siksi se on lähellä monikulttuuriutta (multikulturalismia). Seuraavassa yhteenvedossa on hahmoteltu kolmen eri osa-alueen vastaavuuksia: monikulttuuriuden, vieraiden kielten didaktiikan ja mediakasvatuksen. Mediakasvatuksella tässä yhteydessä viitataan painotetusti tieto- ja viestintäteknikkaan, etäopetukseen ja avoimeen ja etäopiskeluun. Yhteenvedon tarkoituksena on tuoda esille kehityssuuntauksia, joita paremmin ymmärtämällä tiedostamme myös sen, mihin suuntaan kieltenopetusta tulisi kehittää.

Taulukko 6.2. Monikulttuuriuden, vieraiden kielten didaktiikan ja mediakasvatuksen kehityssuuntia: vertaileva taulukko pohjautuu Tellaan 1997, 31–32).

<b>Monikulttuurius</b>	<b>Vieraiden kielten didaktiikka</b>	<b>Mediakasvatus</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· tietoisuus monikulttuuriudesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· kasvava tietoisuus kielestä viestintävälineenä (vs. perinteinen rakenteisiin keskittyvä näkemys)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· tietokonetietoisuus, mediatietoisuus (media awareness)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· kulttuurienvälinen kasvatus (cross-cultural education)</li> <li>· kansainvälisyyskasvatus</li> <li>· globalisaatio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· valikoivan kriittinen metodinen lähestymistapa, joka käyttää hyväkseen sekä monikulttuuriutta että mediakasvatusta</li> <li>· syvälinen ymmärrys toisista kansoista ja kulttuureista, oman kulttuuripiiriin lisäksi</li> <li>· tosiasialinen autenttinen ja aito mediakasvatuksen välineiden mahdollistama viestintä</li> <li>· yhteistoiminnallisuus ja yhteisöllisyys, erityisesti hajautetun asiantuntijuuden perusteella</li> <li>· kulttuurienväliset, tekniikan tukemat viestintätaidot</li> <li>· autenttiset, riikkaat ja mielekkäät viestintäkontekstit</li> <li>· suurten informaatiomäärien käyttömahdollisuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· tietokone- ja videovälitteinen ihmisten keskeinen viestintä (CMHC; VMHC)</li> <li>· moderni tieto- ja viestintäteknikka (modern information and communication technologies, MICT)</li> <li>· tietokone- ja videoavusteiset yhteistoiminnallisuuteen pohjaavat järjestelmät (computer- and video-supported collaborative groupware systems; CSCGS; VSCGS)</li> <li>· multimedialukutaito (multimedia literacy)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· monikulttuurius metatieteenä (tieteen teoriana)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· avoimet moniviestintävälitteiset verkottuvat yhteistoiminnalliset kielen opiskeluympäristöt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· media kasvatus metatieteenä</li> </ul>

Tämän luokittelun ensimmäinen taso korostaa sitä, että kieltenopettajat tulevat tietoisiksi monikulttuuriudesta ja mediakasvatuksesta ja näitä osa-alueita yhdistävistä tekijöistä. Monikulttuuriuden tiedostamisessa on tärkeää ottaa huomi-

oon sekä oma kulttuuri että kohdekielen kulttuuriset ominaisuudet. Vähitellen kieliä opiskeleva ja kieltenopettaja tiedostavat, että kyseessä on aina usean eri kulttuurin kohtaaminen, joka johtaa kulttuurienväliseen tai multikulttuuriseen painotukseen, josta avautuvat kansainvälisyyskasvatuksen ja globalisaation tasot.

Mediakasvatuksen alueella tietoisuuden ensimmäiset tasot kohdistuvat tietokonetietoisuuteen ja mediatietoisuuteen, joissa molemmissa irrottaudutaan laitteista ja nähdään niiden yhteiskunnallinen merkitys. Nykyään voidaan jo esittää varovainen esiyymmärrykseen perustuva väite siitä, että sekä multikulttuuriutta että mediakasvatusta voidaan ajatella metatieteinä tai tieteen teoriona vieraan kielen metodiikan kannalta. Metatieteiksi ne nostaa tässä ajattelussa se, että niiden avulla voidaan kieltenopetuksessa tehostaa eri kohderyhmien (kieltenopettajat, opettajankouluttajat, tietotekniikan päätekäyttäjät) metakognitiivisia taitoja sekä yleensä heidän metakognitiivisia tietojaan siitä, mitä he ovat tekemässä ja miksi. Metakognitiivisten tiedontasojen, taitojen ja ajattelumallien kehittäminen on epäilemättä yksi mediakasvatuksen ja monikulttuuriuden yhteisistä tehtävistä, joiden tuloksista vieraiden kielten didaktiikka ja opetus hyötyvät ennen pitkää.

## Suosituksia

Pohdittaessa kieltenopetuksen ja mediakasvatuksen ja erityisesti tieto- ja viestintätekniikan yhteisiä kehitysnäkymiä on otettava huomioon se, että molemmat ovat alueita, joilla tapahtuu voimakasta kehittymistä ja joita leimaa myös innokas kehittelytoiminta. Tästä syystä suositusten tai visioiden esittäminen on aina ongelmallista. Muutamia ajatuksia seuraavassa kuitenkin esitetään.

Kieltenopetuksen tärkeimpiä kehityssuuntia vaikuttaisi tällä hetkellä olevan siirtyminen yhä enemmän kohti kulttuurienvälisestä dialogista viestintää (Tella & Mononen-Aaltonen 1998) ja kulttuurienvälisestä toiminnan kompetenssia (Kaikkonen 1998). Näitä muutosprosesseja ovat osaltaan vauhdittaneet tietotyötekniikan kehittyminen ja käyttöönotto myös opetuksessa ja opiskelussa. Tietotekniikan ja viestintätekniikan yhdentymisen 1980-luvun puolivälistä alkaen on puolestaan ollut ilmiö, jota kieltenopetus on voinut käyttää tehokkaasti hyväkseen, koska kieltenopetuksessa on pitkälti kyse juuri viestinnästä ja viestinnällisyydestä, siis halusta viestiä.

Toisaalta tekniikan ja kieltenopetuksen kehitysnäkymiä on tarkasteltava kieltenopetuksen omien erityispiirteiden kautta. Seuraavassa mainitaan muutamia keskeisiä trendejä, joiden huomioiminen on olennaista. Kieltenopetuksen metodiikan päähuomion kohteita on opiskelu- ja oppimisilmapiiri, johon liittyy viestintätaitojen ja toisten ihmisten ymmärtämisen kehittäminen. Tieto- ja viestintätekniikka tarjoaa tämän tavoitteen kehittämiseksi monia väyliä, mm. sähköpostiviestinnän ja vaikkapa sähköpostiystävät kaikille oppilaille. Multimediakonferenssiohjelmat, esimerkiksi desktop-videoneuvottelujärjestelmät, tuovat tähän ulottuvuuteen uusia mahdollisuuksia, koska niiden avulla voidaan luontevasti nostaa viestijöiden tietoisuutta opiskeltavien kohdekulttuurien edustajien maailmankuvasta.

Vieraiden kielten didaktiikka on jo vuosia korostanut, että opiskeluprosessin tehostamiseksi syötteen (input) laadun on oltava monipuolinen, rikas, toisteinen, mielekäs ja autenttinen. Aikaisempi näkemys siitä, että opettajan tehtävä on rajata oppilaille tarjottavaa kielimateriaalia, on jossain määrin väistynyt.

Ymmärretään, että taitojen eriytyminen tapahtuu luontevasti, jos oppilaalla on mahdollisuus omaksua tai oppia enemmän rikkaasta syötteestä kuin oppia vain se, minkä opettaja tarjoaa. Tässä suhteessa verkkopohjaiset opiskeluympäristöt ja yleensäkin Internet ja WWW ovat poikkeuksellisen antoisia opiskeluympäristöjä, koska niiden kautta oppilaalle avautuu aitoja, usein epätäydellisiä ja siksi haasteisia kielenkäyttötehtäviä. Luonnollisesti video- ja kasettimateriaalien käyttö on ollut tärkeää kielenopetuksessa tähänkin asti, mutta niistä on usein puuttunut se interaktiivisuus, jota web-pohjaisiin materiaaleihin luontevasti sisältyy. Internetin tarjoamat materiaalit ovat hyviä myös siinä mielessä, että niitä ei ole erityisesti tehty opetustarkoituksiin vaan ne osoittavat kielenkäytön luontevia ilmentymiä. Kokonaisuutena todettuna tieto- ja viestintätekniinen ympäristö on omiaan monipuolistamaan kielenopetusta, jos opettajisto vain näkee tämän mahdollisuuden ja heittäytyy siihen täysin rinnoin.

Kansainvälisten viestintäverkkojen käyttö sisältää myös luontevan tilaisuuden ns. topikalisaatiohypoteesin todentamiseen. Tämän hypoteesin mukaan (esim. Ellis 1990, 95, 123) oppilaiden motivaatio kasvaa olennaisesti, jos he pääsevät itse vaikuttamaan sen materiaalin valintaan, jota opiskelussa käytetään. Aiemmin on kielenopetuksen osalta myös todettu (esim. Tella 1991; Tella 1992), että virallisissa opetussuunnitelmallisissa ohjeissa mainitut sisällöt joutuvat uuden arvioinnin kohteeksi silloin, kun opetukseen integroidaan tieto- ja viestintäverkkojen mahdollistamaa materiaalia.

Verkkojen käyttö on perusteltua myös siksi, että kielenopiskelija joutuu kohtaamaan erilaisia kielen variaatioita, mm. aluevariantteja, esimerkiksi amerikanenglantia vs. englanninenglantia. Samoin kuvituksessa on monia kulttuurienvälisiä piirteitä, joiden analyysissa opettajalla on entistä tärkeämpi tehtävä. Lyhyesti sanottuna tieto- ja viestintätekniikan avulla kielenopiskelija pääsee helposti kiinni todelliseen kielenkäyttöön, jonka hän kohtaa myös koulumaailman ulkopuolella.

Yksi kielenopetuksen pääpainotuksia on siirtymä mekaanisista kielen rakenteita korostavista harjoitteista kohti itse-ehtoista ilmaisua ja itselleen mielekkään kielen käyttöä. Kyseessä on siis viestinnän laatuun liittyvä näkökulma, jossa on keskeistä siirtymä muodosta sisältöön, ennalta tiedetyistä vastauksista uusiin yllättäviin ja viestinnällisesti mielekkäisiin kielenkäyttötilanteisiin. Verkkopohjaiset keskustelut kohdemaan kielenpuhujien kanssa ovat erittäin tärkeitä juuri tällaisten tavoitteiden saavuttamisessa. Tämä näkökulma on myös selvässä yhteydessä oppilaan metakognitiivisiin ja metalingvistisiin taitoihin. Samalla kielenopiskelija joutuu luontevasti työstämään osaamaansa kielimateriaalia, minkä on todettu johtavan parempaan oppimiseen. Tämä ns. kielimateriaalin elaboraatio ei siis tietoteknisessä opiskeluympäristössä ole mikään ihmeellinen tai vaikeasti omaksuttava asia, jota pitäisi opettajille tai opiskelijoille pitkään ja hartaasti opettaa, vaan kielenopiskelijan luonteva ja lähes automaattisesti käynnistyvä kielenmateriaalin työstömuoto. Opiskeluprosessin eriytyminen ei myöskään enää ole opettajan ongelma, koska se tapahtuu luontevasti itse kielenkäyttötilanteissa, joita verkkopohjainen työskentely tarjoaa.

Tieto- ja viestintäverkoissa tapahtuva vieraan kielen harjoittelu ei ole simulaatiota vaan aidoissa kielenkäyttötilanteissa tapahtuvaa harjoittelua. Jotta viestinnän autenttisuus toteutuisi, opettajan on muistettava olla alistamatta verkkopohjaista materiaalia vanhakantaisiin kielioppiharjoituksiin. Päinvastoin jokaisesta tekstistä on etsittävä sen oma kielellinen funktio, olipa se tiedon

välittäminen tai jokin muu kommunikatiivinen funktio tai kulttuurienvälisen viestinnän ilmentymä.

Kieltenopetuksen metodiikassa on tapahtunut myös siirtymä välineestä välittämiseen (from 'medium' to 'mediation'). Aiemmin vallalla ollut väline-näkökulma perustui ajatukseen, että viesti välitettiin kielen kautta, toisin sanoen että viestinnän merkitys oli lingvistisesti koodattu, kun taas välittämisen näkökulma (esim. Widdowson 1990, 118–120) korostaa sitä, miten ihmiset viestivät kielellisiä ilmaisuja käyttäen. Tällöin painopiste on kielenkäytön pragmatismissa, pragmaattisissa piirteissä ja ongelmanratkaisutilanteissa. Välittämisen näkökulmassa olennaista on se, että kieltä kontrolloidaan sisään-ottokapasiteetin (intake) perusteella, ei syötteen (input) mukaisesti. Tällöin luotetaan oppijan kykyyn omaksua kielellistä materiaalia vaihtelevassa määrin. On helppo nähdä, että juuri tästä syystä kielenopiskelijan omaehtoinen Internetin ja yleensäkin tietotyötekniikan välineiden käyttö antaa hänelle mahdollisuuden itse kontrolloida sekä syötettä että sisäänottokapasiteettiaan, päinvastoin kuin opiskeltaessa perinteisen painetun oppimateriaalin avulla. Tässä mielessä kielenopiskelija nähdään itsenäisenä ja itseohjautuvana yksilönä, kun taas opettajan perinteinen tiedonjakajan rooli muuttuu resurssihenkilön ja ohjaajan rooleiksi.

Jo aiemmin viitattiin siihen, että suhtautuminen kielivirheisiin on muuttunut kommunikatiivisen kielenopetusmetodiikan yleistyttyä viimeksi kuluneiden parinkymmenen vuoden aikana. Kielivirheet ovat luonteva osa oppimisprosessia, ja niihin on siksi suhtauduttava välikieliteorian mukaisesti luontevasti oppimista lisäävinä piirteinä, ei kielteisesti ja arvostelevasti. Kun tieto- ja viestintätekniikkaa integroidaan kielenopetukseen, on todennäköistä, että niin opettaja kuin oppilaatkin kohtaavat runsaasti epäkorrektia kielenkäyttöä. Kommunikatiivisen kielenkäytön kannalta virheet eivät ole olennaisen tärkeitä, jos ne eivät haittaa viestin välittymistä. Positiivisia piirteitä sen sijaan verkkojen käytöstä löytyy paljonkin. Esimerkiksi uutisryhmien keskusteluissa kielenoppija kohtaa uusia ilmaisuja, jännittäviä uudissanoja ja muutenkin kielenkäyttöä, jota ei normaalisti ole koodattu painettuun oppimateriaaliin. Luonnollisesti myös uusien aihepiirien korostuminen on positiivinen piirre. Kyseessä on usein didaktisesti nähtynä ero informaalin ja suunnittelemattoman ja toisaalta formaalin ja suunnitellun diskurssin välillä (ks. esim. Ellis 1990, 120). Nämä kaikki piirteet ovat omiaan kehittämään uudenlaisia kielenopetukseen sopivia opiskeluympäristöjä.

Moderniin kielenopiskeluun kuuluu riskinotto-kyky; kieltä on voitava käyttää, vaikka aina ei olekaan varma ilmaisun oikeellisuudesta. Samaan yhteyteen kuuluu myös oppilaan sitoutuminen omaan opiskeluprosessiinsa ja vastuunkanto omista ratkaisuksistaan. Näistäkin näkökulmista tarkasteltuna on ilmeistä, että kielenopetus voi hyötyä suuresti monikulttuuriuden ja media-kasvatuksen sille tarjoamista mahdollisuuksista. On tärkeää nähdä, että monet modernin kielenopetuksen piirteistä ovat yhdensuuntaisia niiden kehityslinjoiden kanssa, joita on toteutunut tieto- ja viestintätekniikan alueella. Synergiaa näiden välillä lisää se, että tieto- ja viestintätekniikka ei merkitse vain uusia teknisiä välineitä kielenopetukseen, vaan ne auttavat luomaan uusia opiskeluympäristöjä ja -konteksteja, joissa uudet kehittyvät ajatukset ja käsitykset oppimisesta, tiedosta ja yleensäkin ihmisestä kulttuurinsa ilmentäjänä saavat hyvän kaikupohjan. Tästä syystä kielenopettajan orastava tietoisuus näistä mahdollisuuksista voi parhaimmillaan laajeta syväksi tietoisuudeksi ja

hyväksynnäksi siitä synergiasta, jota kieltenopetuksen, monikulttuuriuden ja tieto- ja viestintätekniikan välillä voi syntyä.

## Lähteet

- Attali, J. 1990. Tulevaisuuden suuntaviivat. (Lignes d'horizons.) (Suom. Juhana Lehtinen.) Helsinki: WSOY.
- Ball-Rokeach, S. J. & Reardon, K. K. 1988. Telelogic, dialogic, and monologic communication: A comparison of forms. In Hawkins, R. P., Pingree, S. & Wiemann, J. M. (eds.) *Rethinking Communication Research*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Balle, F. 1991. The Information Society, Schools and the Media. In Eraut, M. (ed.) *Education and the Information Society: A Challenge for European Policy*. London: Cassell, 79–114.
- Cole, P. 1992. Constructivism Revisited: A Search for Common Ground. *Educational Technology/February*, 27–34.
- Ellis, R. 1990. *Instructed Second Language Acquisition: Learning in the Classroom*. Cambridge: Basil Blackwell.
- Giddens, A. 1990. *The Consequences of Modernity*. Cambridge: Polity Press.
- Jonassen, D. H. 1995. Supporting Communities of Learners with Technology: A Vision for Integrating Technology with Learning in Schools. *Educational Technology July–August*, 60–63.
- Kaikkonen, P. 1998. Kohti kulttuurien välistä vieraan kielen oppimista. Teoksessa Kaikkonen, P. & Kohonen, V. (toim.) *Kokemuksellisen kielenopetuksen jäljillä*. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja A14, 11–24.
- Lecerle, J.-J. 1990. Postmodernism and Language. In Boyne, R. & Rattansi, A. (eds.) *Postmodernism and Society*. London: MacMillan, 76–97.
- Lytard, J.-F. 1979. *La condition postmoderne*. Paris: Minuit.
- Tella, S. 1991. Introducing International Communications Networks and Electronic Mail into Foreign Language Classrooms: A Case Study in Finnish Senior Secondary Schools. Department of Teacher Education. University of Helsinki. Research Report 95.
- Tella, S. 1992. Talking Shop via E-mail: A Thematic and Linguistic Analysis of Electronic Mail Communication. Department of Teacher Education. University of Helsinki. Research Report 99.
- Tella, S. 1993. Teknologis-humaanin tiedonkäsitteiden mahdollisuuksista. Teoksessa Tella, S. (toim.) *Kielestä mieltä – mielekästä kieltä*. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 5.2.1993. Osa 2. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 118, 79–91.
- Tella, S. 1994. From the 'Sage on the Stage' to the 'Guide on the Side': Kielididaktisia näkökulmia uudistuvaan aineenopettajan koulutukseen. Teoksessa Rikkinen, H. & Tella, S. (toim.) *Kunne johtaa tieto ja tunne – uudistuva aineenopettajankoulutus*. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. *Studia Paedagogica* 3, 135–157.
- Tella, S. 1997. An 'Uneasy Alliance' of Media Education and Multiculturalism, with a View to Foreign Language Learning Methodology. University of Helsinki. Department of Teacher Education. OLE Publications 4.

- Preface: [<http://www.helsinki.fi/~tella/ole4preface.html>]  
Summary: [<http://www.helsinki.fi/~tella/ole4sum.html>]
- Tella, S. & Mononen-Aaltonen, M. 1998. Developing Dialogic Communication Culture in Media Education: Integrating Dialogism and Technology. University of Helsinki. Department of Teacher Education. Media Education Centre. Media Education Publications 7. [<http://www.helsinki.fi/~tella/mep7.html>]
- Widdowson, H. G. 1990. Aspects of Language Teaching. Oxford: Oxford University Press.

# 7 TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka ERITYISOPETUKSESSA

---

Ossi Ahvenainen ja Petri Nokelainen

## Taustaa

Erityisopetuksen tehtävänä on erityiskeinoin pyrkiä yleisopetuksen tavoitteisiin mahdollisimman monen oppilaan kohdalla ja ehkäistä syrjäytymistä. Erityisopetuksen oppilasaines on hyvin heterogeeninen: erityisopetuksen piiriin kuuluvat mm. kuulo- ja näkövammaiset, älyllisesti kehitysvammaiset sekä sopeutumisvaikeuksista ja erityyppisistä oppimisvaikeuksista kärsivät oppilaat.

Erityisopetus tarjoaakin uuden tekniikan käytölle monipuolisen ja haastavan kentän. Tieto- ja viestintätekniikan käyttö voi vaihdella oppimistason ja oppimisen ongelmien mukaan toisteisten perustaitojen harjaannuttamisen kautta uusien verkkopohjaisten oppimisympäristöjen hyödyntämiseen. Monien erityisoppilaiden oppimisen kannalta näiden oppimisympäristöjen käyttöliittymät ja toiminnot ovat kuitenkin liian monimutkaisia ja huonosti erilaisuutta huomioon ottavia. Tulevaisuuden kehityslinjaa voi viitoittaa kysymyksellä: onko mahdollista kääntää suuret yksilöiden väliset oppimiserot tieto- ja viestintätekniikan avulla oppimisympäristön voimavaraksi hyödyntämällä oppilasyhteisön sosiaalisia ja kognitiivisia resursseja nykyistä paremmin?

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarjota mahdollisimman yksityiskohtainen katsaus tieto- ja viestintätekniikan käyttömahdollisuuksista erityisopetuksessa ja erityisopettajien tietoteknisistä valmiuksista. Erityisesti halutaan selvittää, mikä on tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tilanne erityisopetuksessa ja mitkä ovat tietotekniikan opetuskäytön suurimmat ongelmat ja kehityskysymykset erityisopetuksessa.

Aineisto on kerätty kyselylomakkeiden ja haastattelujen avulla. Kysely kohdistettiin erityisopettajille eri puolilta Suomea. Haastateltavat puolestaan edustivat erityiskasvatuksen tietotekniseen kehitykseen vaikuttaneita ja sitä näköalapaikoilta seuranneita henkilöitä, mm. opetusalan ammattilaisia ja tietokonesovelluksia valmistavien yritysten edustajia.

## Kyselyn toteuttaminen

Kyselyn otanta suoritettiin tasaväliotantana Suomen erityiskasvatuksen liiton jäsenluettelosta (N=2064). Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 250 kappaletta. Kyselyn otanta kuvataan taulukossa 7.1.



Taulukko 7.1. Kyselylomakkeen otanta

Lääni	Asukkaita	Osuus väestöstä	Erityisopettajia	Lomakkeita
Etelä-Suomi	2 milj.	41 %	600	102
Länsi-Suomi	1,7 milj.	35 %	864	87
Itä-Suomi	0,6 milj.	12 %	312	30
Pohjois-Suomi	0,6 milj.	12 %	288	31
Yhteensä	4,9 milj.	100 %	2064	250

Palautetut (N=129) lomakkeet olivat huolella täytettyjä. Lomakkeen palautti mutta jätti täyttämättä viisi (esim. eläkkeelle jääneitä). Vastaanottajaa ei tavattu kuudessa tapauksessa. Palautusprosentti verrattuna todelliseen lomakkeiden kokonaismäärään (250–5–6 = 239) on 54 %, mitä voidaan pitää hyvänä. Alkuperäinen otantaperuste säilyi ryhmäkokojen suhteen lähes muuttumattomana, Etelä-Suomi on vastanneiden osalta hieman yliedustettu (41 % vs. 52 %) ja vastaavasti Länsi-Suomi hieman aliedustettu (35 % vs. 28 %).

Kyselylomake suunniteltiin Helsingin yliopiston Koulun tietotekniikka-keskuksen Sitran arviointiprojektia varten laatiman lomakkeen pohjalta tehden siihen tarpeellisia muutoksia: erityisopetuksen kannalta epäolennaiset kysymykset karsittiin ja lomakkeeseen tuotiin aiemmissa erityisopetusta koskevissa tutkimuksissa käytettyjä väittämiä (esim. Ahvenainen 1990, Ahvenainen ja Kupari 1996b). Lisäksi laadittiin joukko uusia, käsillä olevan tutkimusraportin tarpeita varten suunniteltuja väittämiä.

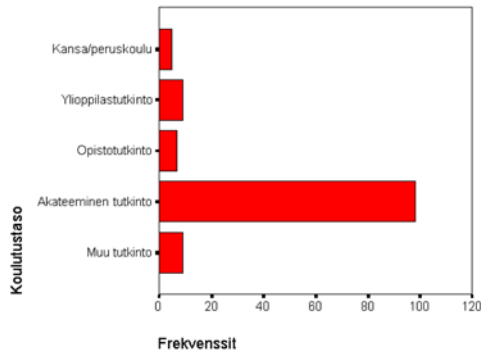
Kyselylomakkeen suuri muuttujamäärä (170) johtuu tutkittavan ilmiön moninaisuudesta. Lomakkeen muuttujat voidaan ryhmitellä seuraavasti: taustamuuttujat, tietotekniikan käyttömahdollisuudet, tietokonesovellukset, sovellusten opetuskäyttö, Internet ja erityisopetus, Internetin käyttötiheys erityisopetuksessa, minä ja tietotekniikka, tietotekniikka osana erityisopetusta.

Tilastanalyysien kannalta tärkeimmät taustamuuttujat ovat vastaajan asuinlääni, sukupuoli ja toiminimike. Kyselyssä selvitettiin opettajien tietotekniikan käyttömahdollisuuksia ja -tiheyttä sekä koulussa että kotona. Kysely antaa tarkan kuvan myös vastaajien tietokonesovellusten ja yleisimpien käyttöjärjestelmien tuntemuksesta ja hallinnasta. Saatu tulos perustuu tosin ainoastaan vastaajien omiin arvioihin osaamisestaan, koska todellista käyttötaitoa mittaavia testejä ei järjestetty.

Kyselyssä kartoitettiin myös sitä, miten vastaajat käyttävät erilaisia tietokonesovelluksia opetuksessaan. Erityistä huomiota kiinnitettiin Internetin osaamisen ja käytön selvittämiseen erityisopetuksessa. Tavoitteena on selvittää Internetin resurssien käytettävyyden ja opettajien näkemys resurssien mahdollisuuksista sekä käytön tiheys. Pääpaino on oppitunneilla käyttökelpoisen materiaalin määrällä ja käyttöasteella. Tarkoituksena on myös päästä vertaamaan Internet-yhteyksien määrää opettajien Internet-käyttöhalukkuuteen. Lisäksi kyselyssä selvitettiin opettajan suhdetta tietotekniikkaan. Näiden asenteellisten tekijöiden oletetaan heijastuvan mm. tietotekniikan opetuskäytön soveltamiseen, mielipiteisiin tietokoneista ja käsityksiin tietotekniikan opetuskäytön mielekkyydestä.

## Kohderyhmän taustatiedot

Tässä kappaleessa tarkastellaan kyselylomakkeeseen vastanneiden taustatietojen jakaumia mm. sukupuolen, iän, koulutuksen ja työtehtävien osalta. Vastaajista joka neljäs (25 %) oli mies (N = 32), naisia oli 75 % (N = 97). Ikäkauma oli laaja alkaen 25-vuotiaasta, ensimmäisiä työvuosia tekevstä opettajasta päätyn 65 vuoden ikäiseen, eläkkeelle siirtyvään opettajaan. Vastaajien keski-ikä oli 43 vuotta, miesten 45 vuotta ja naisten 42 vuotta.

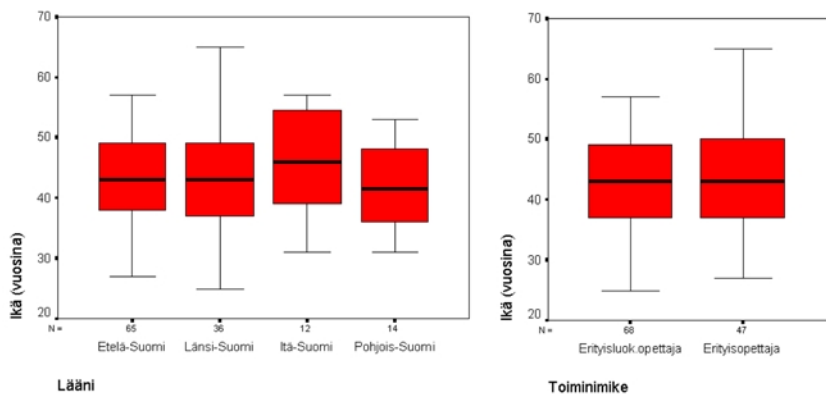


Kuva 7.1. Vastaajien koulutustaso

Kuten kuvasta 7.1 ilmenee, kolme neljästä vastaajasta (76 %, N = 98) oli hankkinut itselleen akateemisen loppututkinnon. Viidellä prosentilla (N = 7) oli opistotasoinen tutkinto ja lopuilla perus-/kansakoulu- tai ylioppilastutkinto.

Erityisopettajan tutkinto jakautuu kahteen päätyyppiin, erityisopettajaan ja erityisluokanopettajaan. Ensin mainittu huolehtii yleensä puhe- ja lukioopetuksesta, jälkimmäinen erityisluokanopettajan tehtävistä. Kyselylomakkeeseen vastanneista 42 % oli erityisopettajia (N = 51) ja 58 % erityisluokanopettajia (N = 77). Erityisopettajien keski-ikä oli 44 vuotta ja erityisluokanopettajien 43 vuotta. Erityisopettajan tehtäviä hoiti useammin nainen kuin mies.

Verrattaessa vastaajien ikäjakaumaa lääneittäin huomataan, että Etelä- ja Länsi-Suomessa ovat tutkimuksen nuorimmat opettajat ja Itä-Suomessa iäkkäimmät. Verrattaessa ikäjakaumaa tehtävittäin (erityisluokanopettaja vs. erityisopettaja) havaitaan, että vaikka iän keskiarvo on lähestulkoon sama, erityisluokanopettajat ovat suurelta osin nuorempia kuin erityisopettajat (kuva 7.2).



Kuva 7.2. Ikäjakauman vertailu lääneittäin ja nimikkeittäin

## Tietotekniikan käyttömahdollisuus

Kyselyssä mitattiin myös vastaajien mahdollisuuksia käyttää tietokonetta. Kahdeksalla kymmenestä vastaajasta (78 %) on tietokone kotona ja kolmella viidestä (64 %) on tietokone omassa luokassa. Tietotekniikkaluokkaa käyttää 73 % vastanneista. 71 % pystyy käyttämään tietokonetta opettajanhuoneessa.

On mielenkiintoista verrata Internet-yhteyden yleisyyttä kotona ja koulussa olevissa tietokoneissa. Kun 78 %:lla vastaajista on tietokone kotona, vain 32 %:lla vastanneista on kotikoneista Internet-yhteys. Vielä harvinaisempia Internet-yhteydet ovat erityisopettajien omissa luokissa olevista tietokoneista (64 % vs. 12 %). Puolet vastaajista ilmoitti, että koulun tietokoneluokan koneissa on Internet-yhteys. Taulukossa 7.2 kuvataan tietokoneiden ja Internet-yhteyksien yleisyyttä.

Taulukko 7.2. Onko käytössäsi tietokone/Internet-yhteys

	Käytössä tietokone	Käytössä Internet-yhteys
Kotona	78 %	32 %
Omassa luokassa	64 %	12 %
Tietotekniikkaluokassa	73 %	50 %
Opettajanhuoneessa	71 %	41 %
Muulla oppilaitoksessa	48 %	25 %

Taulukossa 7.3 kuvataan tietokoneen käytön tiheyttä erilaisissa tehtävissä. Päivittäin tietokonetta käyttää oman työn suunnitteluun ja valmisteluun 16 % opettajista, viikoittain 42 %. Kaiken kaikkiaan jopa 89 % vastanneista ilmoitti käyttävänsä tietokonetta oman työn suunnitteluun ja valmisteluun.

Opetuksessa tietokonetta käytetään vielä yleisemmin (95 %), noin joka kolmas (32 %) vastaaja käyttää päivittäin ja 79 % käyttää vähintään viikoittain. Vastanneista 5 % ei käytä tietokonetta koskaan opetuksessaan.

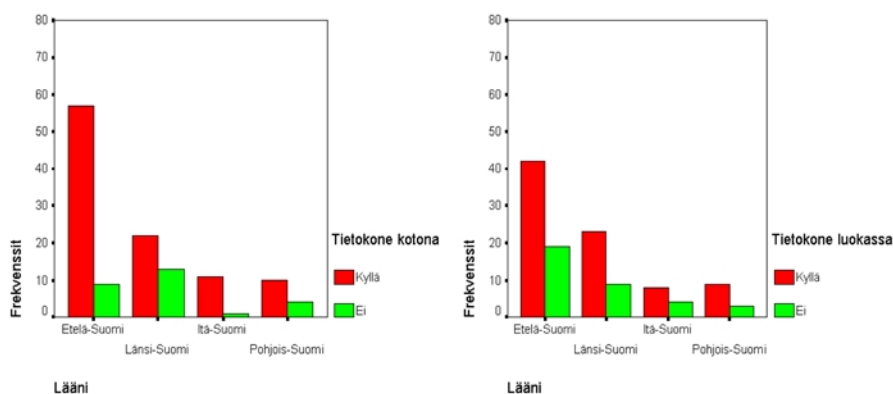
Tarvetta omaan luokkaan sijoitetulle tietokoneelle on, koska 71 vastaajaa (55 %) käyttää omassa luokassa olevaa tietokonetta opetuksessa ainakin viikoittain ja 44 vastaajaa (34 %) päivittäin. Vastaavasti niistä vastaajista, joilla ei ole tietokonetta omassa luokassa, vain 30 % käyttää vähintään kerran viikossa tietokonetta opetuksessa.

Taulukko 73. Kuinka usein käytät tietokonetta

	Päivittäi n	Viikoit- tain	Kuukau- -sittain	Harvem- min	En lainkaa n
oman työn suunnitte- luun ja valmisteluun	20 (16%)	54 (42%)	23 (18%)	18 (14%)	14 (11%)
opetuksessa	41 (32%)	60 (47%)	9 (7%)	12 (9%)	6 (5%)
kotona	29 (23%)	48 (37%)	16 (12%)	9 (7%)	27 (21%)
omassa luokassa	44 (34%)	27 (21%)	2 (2%)	10 (8%)	32 (25%)
tietokoneluokassa	4 (3%)	39 (30%)	19 (15%)	23 (18%)	38 (30%)
opettajanhuoneessa	12 (9%)	31 (24%)	16 (12%)	25 (19%)	35 (27%)
muuta opetuksen tarkoitettuja tieto- koneita	5 (4%)	10 (8%)	15 (12%)	27 (21%)	61 (47%)

Tarkasteltaessa saatuja tuloksia suhteessa taustamuuttujiin tulee esille useita selviä suuntauksia (ks. kuva 4). Kuvassa 4 otoskoko N=129 (Etelä-Suomi N=67, Länsi-Suomi N=36, Itä-Suomi N=12, Pohjois-Suomi N=14):

- Länsi-Suomen erityisopettajilla on huomattavasti vähemmän tietokoneita kotikäytössä (69 %) kuin muualla Suomessa (ka. 81 %)
- Internet-yhteys kotona on yleisempi Pohjois- ja Etelä-Suomessa (ka. 47 %) kuin muualla Suomessa (ka. 36 %).
- Internet-yhteys sekä kotona (16 %) että luokassa (11 %) on harvinaisin Länsi-Suomessa suhteutettuna vastaajien lukumäärään. Koko maan keskiarvot ovat 36 % ja 14 %.
- Ahkerimmin tietokonetta käyttivät sekä opetuksen suunnittelussa että opetuksessa etelä-, länsi- ja pohjoissuomalaiset, laaja-alaisinta tietokoneen käyttö on Pohjois-Suomessa.
- Iällä ei ole vaikutusta siihen, omistaako tietokoneen (ka. 43 vuotta), mutta Internetin käyttöön on (ka. 41 vuotta). Ikähaarukka on paljon suurempi tietokoneen omistajien kuin Internet-liittymän omistajien keskuudessa.
- Iällä ei ole vaikutusta tietokoneen käyttöön opetuksessa (keskiarvo 43 vuotta on sama kuin koko aineiston keskiarvo).



Kuva 73. Tietokone kotona / luokassa lääneittäin

## **Eryityiskasvatuksen tietokonesovellukset**

### **Käyttöjärjestelmät**

Käyttöjärjestelmiksi valittiin tämän hetken markkinoiden tunnetuimpia ja käytetyimpiä ohjelmistoja. Vastaajista 26 % ilmoitti osaa vansa käyttää käyttöjärjestelmiä "täysin" tai "suuressa määrin", 34 % vähäisessä määrin tai ei lainkaan. Itä- ja pohjoissuomalaiset hallitsevat käyttöjärjestelmät parhaiten ja laaja-alaisimmin, länsisuomalaiset heikoimmin. Miehet hallitsevat käyttöjärjestelmien perusteet naisia paremmin.

Eryitysopettajien ja erityislukanopettajien välillä ei ole merkittäviä eroja käyttöjärjestelmien kokonaishallinnassa, mutta eri käyttöjärjestelmien välillä on: erityislukanopettajat hallitsevat uudet (Windows NT/95) käyttöjärjestelmät selvästi erityisopettajia paremmin. Eryitysopettajat käyttävät enemmän Windows 3.1 -käyttöjärjestelmää.

Tietokonelaitteiston peruskäyttöliittymän muokkaus on puolelle (50 %) vastaajista täysin vierasta, vain 13 % (N = 17) eli joka kahdeksas opettaja osaa esimerkiksi säätää hiiren liikenopeutta, kursorin kokoa tai äänivihjeiden määrää. Pohjoissuomalaiset vastaajat osasivat muokata asetuksia muita yleisemmin.

### **Toimistosovellukset**

Taulukossa 7.4 kuvataan tavallisimpien toimistosovellusten käyttötaitoja. Toimistosovelluksia, kuten tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta-, tietokanta- ja esitysgrafiikkaohjelmat, osasi käyttää sujuvasti vain 16 % vastaajista, 47 % ilmoitti käytön hallinnan heikoksi. Pelkän tekstinkäsittelyn hallitsi 75 % vastaajista, vain 5 % ei käsitellyt tekstiä lainkaan tietokoneella. Taulukkolaskentaohjelman käytön ilmoitti hallitsevansa sujuvasti 20 % vastaajista.

Vertaillaessa erityislukanopettajia ja erityisopettajia havaittiin, että erityislukanopettajilla on laajempi osaamispohja kuin erityisopettajilla: erityislukanopettajista 51 % hallitsee toimistosovellukset ainakin "jossain määrin", erityisopettajista vain 42 %.

Taulukko 7.4. Toimistosovellusten käyttötaito koko aineistossa

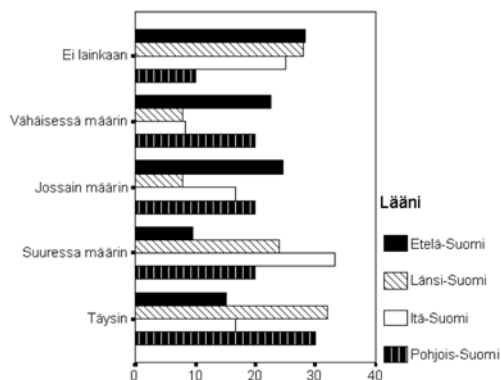
Osaan käyttää	Ei lainkaan	Väh. määrin	Jossain määrin	Suuresta määrin	Täysin
tekstinkäsittelyohjelmaa (esim. Word)	6 (5%)	2 (2%)	19 (15%)	58 (45%)	39 (30%)
Taulukkolaskentaohjelmaa (esim. Excel)	42 (33%)	26 (20%)	27 (21%)	21 (16%)	5 (4%)
tietokantaohjelmaa (esim. Access)	76 (59%)	15 (12%)	17 (13%)	2 (2%)	1 (1%)
Esitysgraafikkaohjelmaa (esim. PowerPoint)	58 (45%)	20 (16%)	22 (17%)	8 (6%)	4 (3%)
piirto-ohjelmaa (esim. Paint, PhotoShop)	53 (41%)	12 (9%)	28 (22%)	15 (12%)	6 (5%)

### Erityisopetuksen sovellukset

Erityisopetuksen sovellukset jaettiin kyselylomakkeessa neljään ryhmään:

1. Lukeminen ja kirjoittaminen
2. Matematiikka ja looginen ajattelu
3. Muisti ja hahmotus
4. Muut ohjelmat

Lukemis- ja kirjoittamisohjelmien (esim. aLeksis, TavuKÄTS) käytössä näkyy aiemmin esille tullut maantieteelliseen sijaintiin liittyvä suuntaus, jonka mukaan Itä- ja Pohjois-Suomessa on ohjelmistojen tuntemus suurinta (kuva 7.4).

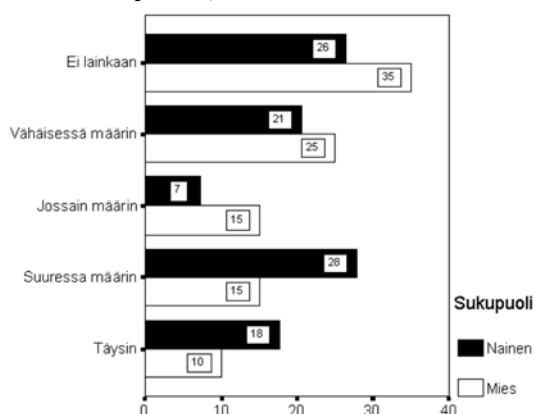


Kuva 7.4. Osaan käyttää luku- ja kirjoitusohjelmia (esim. aLeksis, TavuKÄTS)

Erityisopettajien ja erityisluokanopettajien välillä on selvä ero, vain 32 % erityisluokanopettajista käyttää luku- ja kirjoitusohjelmia opetuksen työvälineinä sujuvasti, vastaava luku erityisopettajilla on 48 %. Matematiikkaa ja loogista ajattelua kehittävien ohjelmien (esim. Matikkakatti) käyttö on erityis- ja erityisluokanopettajien keskuudessa samalla tasolla.

Yllättävä tulos saadaan, kun verrataan miehiä ja naisia: perinteisesti luonnontieteellisesti orientoituneiksi katsotut miehet käyttävät naisia vähemmän tietokoneohjelmia matemaattisen ja loogisen ajattelun opettamisessa (kuva 75).

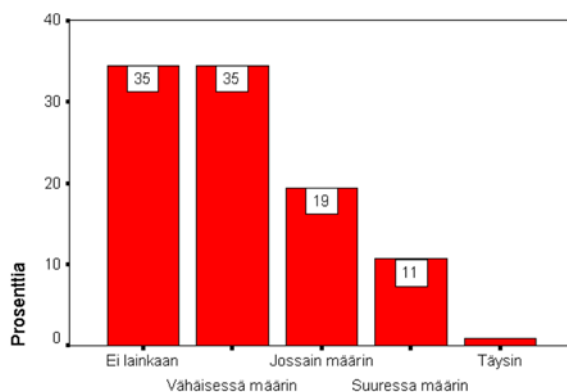
Kuudella kymmenestä miehestä (60 %) oli mainittujen ohjelmien käyttötaito vähäistä (naisilla vastaava luku 47 %), sujuvasti ohjelmaa käytti miehistä 25 % (naisista lähes puolet, 46 %).



Kuva 75. Osaan käyttää matematiikkaa ja loogista ajattelua kehittäviä ohjelmia

Muistia ja hahmotusta kehittäviä ohjelmia (esim. Studio4, Petterin Parit) käytti sujuvasti noin 15 % vastaajista.

Internetiä osasi käyttää monipuolisesti joka kolmas vastaaja (31 %), täysin ilman Internetin käyttötaitoja oli kolmannes 35 % (kuva 7.6). Saatu tulos on suoraan suhteessa Internetin käytön hyödylliseksi kokeneiden vastaajien rakenteeseen – Internetissä (tai vastaavissa tietoverkoissa) ei vielä ole riittävästi opettajia motivoivaa käyttökelpoista materiaalia.



Kuva 7.6. Osaan käyttää Internetiä monipuolisesti

Miehet osaavat käyttää Internetiä monipuolisemmin kuin naiset: miehistä 47 % ilmoittaa hallitsevansa Internetin monipuolisen käytön vähintään jossain määrin, naisista 28 %.

## Tietokonesovellusten käyttö opetuksessa

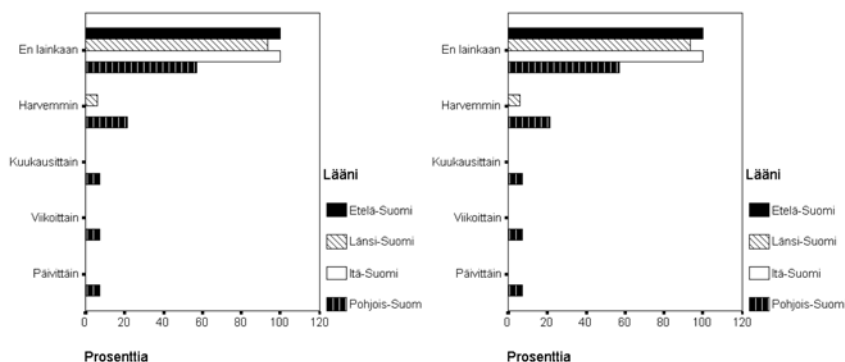
Pelkkä tietokonesovelluksen käyttötaito ei ilmennä tietotekniikan sovellusvalmiutta koulutyössä. Tietokonesovellusten käyttöä opetuksessa mitattiin sarjalla ”Käytän opetuksessani” -kysymyksiä edellä kuvatuilta eri osa-alueilta. Vastaukset osoittivat seuraavaa:

- Opettaja käyttää tietokoneohjelmaa opetuksessa sitä useammin, mitä tutumpi sovellus on.
- Yleisin ohjelmatyyppi, jota käytetään opetuksessa vähintään kerran viikossa, on tekstinkäsittelyohjelma (58 %), myös oman alan opetusohjelmia käytetään melko ahkerasti (47 %).
- Harvinaisinta on taulukkolaskenta- tai piirrosohjelman opetuskäyttö.
- Sähköposti on suosituin Internet-sovellus koulutusikäikässä (26 % käyttää vähintään kerran viikossa).
- WWW-lukuohjelmaa ei käytä opetuksessaan lainkaan 65 % opettajista. Tulokset on esitetty taulukossa 75.

Taulukko 75. Tietokoneohjelmistojen käyttö opetuksessa

	En lainkaan	Havemmin	Kuukausittain	Viikoittain	Päivittäin
Tekstinkäsittely	20 (16%)	13 (10%)	18 (14%)	55 (43%)	20 (16%)
Toimistosovellus	41 (32%)	59 (46%)	13 (10%)	2 (2%)	1 (1%)
Piirto-ohjelma	51 (40%)	26 (20%)	21 (16%)	24 (19%)	3 (2%)
Oman alan TAO-ohjelma	34 (26%)	11 (9%)	18 (14%)	34 (26%)	27 (21%)
WWW-selain	84 (65%)	9 (7%)	9 (7%)	14 (11%)	4 (3%)
Sähköpostio	77 (60%)	12 (9%)	10 (8%)	17 (13%)	9 (7%)

HTML—editorin käyttö opetuksessa oli tuttua vain pohjoissuomalaisille. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että hyvin harvoilla eteläsuomalaisilla erityiskouluilla/-luokilla on omaa materiaalia Internetissä. Sovelluskehittimen käyttö oli yleisintä Länsi- ja Pohjois-Suomessa (kuva 77).

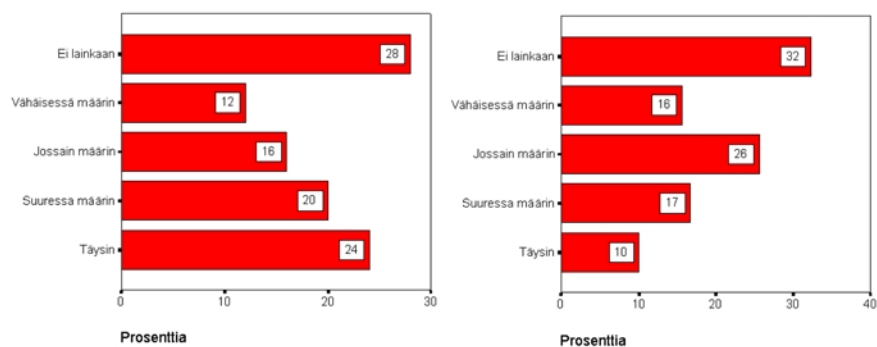


Kuva 77. HTML-sivunkuvauskielen (vasen kuva) ja sovelluskehittimen (oikea kuva) käyttötiheys opetuksessa

### Tietotekniikan käyttömahdollisuudet erityiskasvatuksessa

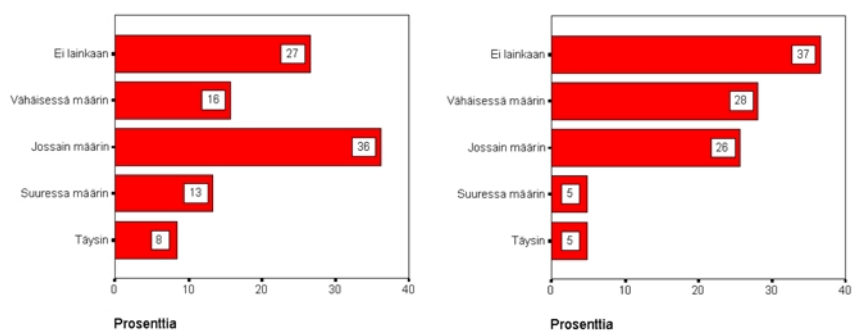
Kysyttäessä opettajilta Internetin lähde- ja oppimismateriaaliresursseja vahvistuu näkemys siitä, että tulevaisuudessa teknisen kehityksen kiirehtimisen lisäksi tulisi myös pyrkiä takaamaan Internetin kiinnostavuus ja käytettävyys panostamalla sisältötuotantoon. Puolet vastaajista (44 %) oli löytänyt Internetistä runsaasti lähdemateriaalia, mutta vain vajaa kolmannes (27 %) käyttökelpoista, tunnilla sovellettavissa olevaa opiskelumateriaalia (kuva 7.8).





Kuva 78. Olen löytänyt Internetistä a) lähdemateriaalia (vasen kuva), b) oppimisympäristöjä oppilailleni (oikea kuva)

Internetistä löytyvä materiaali sopii vastaajista 21 %:n mielestä lisä- ja tukimateriaaliksi. Vain 10 % käyttäisi materiaalia oppitunnin perusmateriaalina (kuva 79).



Kuva 79. Internetistä löytyvä materiaali soveltuu a) lisä- ja tukitehtäväksi (vasen kuva), b) perusoppimateriaaliksi (oikea kuva)

Taulukosta 7.6 nähdään, että ainakin osalla opettajista (45 %) on vahva usko Internetin kehittymiseen varteenotettavaksi työvälineeksi, mutta tällä hetkellä näyttää siltä, että oppilailla on sen käyttöön enemmän valmiuksia. Aikaisemmissa tutkimuksissa (esim. Ahvenainen, O. et al. 1996c, 1996d) esiin tullut sähköpostin soveltuvuus erityisopetukseen saa vahvistusta kyselyyn vastanneilta opettajilta, jopa 58 % vastanneista on tätä mieltä.

Taulukko 7.6. Internetin käyttö erityisopetuksessa

World-Wide Web (WWW)	Ei lainkaan	Väh. Määrin	Jossain määrin	Suuresa määrin	Täysin
Luokallani on kotisivut Internetissä.	97 (75%)	2 (2%)	1 (1%)	5 (4%)	4 (3%)
Oppilaani selaavat mielellään WWW-sivuja.	44 (34%)	6 (5%)	7 (5%)	13 (10%)	22 (17%)
Internetillä on tulevaisuudessa enemmän merkitystä opetukseni kannalta.	18 (14%)	4 (3%)	21 (16%)	29 (23%)	28 (22%)
Oppilaani käyttävät sähköpostia.	69 (54%)	13 (10%)	10 (8%)	5 (4%)	8 (6%)
Sähköposti sopii erityisoppilaan viestimeksi.	12 (9%)	8 (6%)	30 (23%)	21 (16%)	24 (19%)

#### Internetin käyttöihteys erityisopetuksessa

Internetin peruspalveluiden käytäntöön soveltamisessa näkyi aiemmista tutkimustuloksista poikkeava efekti, kun tietokoneen ja Internet-yhteyden kotona omistavat opettajat eivät ennako-odotusten mukaisesti olleetkaan muita valmiimpia soveltamaan tietojaan opetustilanteisiin. Mahdollisia selittäviä tekijöitä on monia. Yksi on se, että kaikilla niillä opettajilla, joilla on tietokone kotona, ei ole sitä omassa luokassa. Toisaalta kotona Internetiin tutustuneilla opettajilla saattaa olla negatiivinen käsitys sen soveltuvuudesta opetusvälineeksi.

Taulukko 7.7. Internetin käyttö opetuksessa

	Ei lainkaan	Harvemmin	Kuukausittain	Viikoittain	Päivittäin
Oppilaani etsivät tietoa Internetin hakuagenttien (esim. AltaVista) avulla.	75 (58%)	14 (11%)	17 (13%)	12 (9%)	3 (2%)
Oppilaani käyttävät sähköpostia tiedonhankintaan erilaisilta asiantuntijoilta.	104 (81%)	15 (12%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)

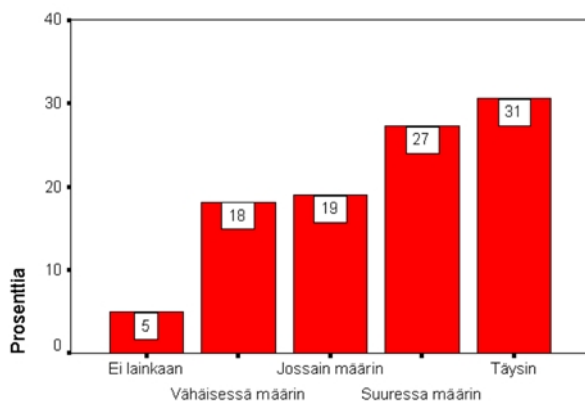
Internetin peruspalvelujen käyttö on hieman yleisempää erityisluokanopettajien kuin erityisopettajien keskuudessa. Tähän vaikuttavat monet seikat, mm. erilainen koulutustausta. Internet-palveluja ei käytä lainkaan 56 % erityisluokanopettajista ja 67 % erityisopettajista.

Tarkasteltaessa Internetin peruspalvelujen käyttöä maantieteellisen sijainnin mukaan saadaan aiempaa tietoa tukeva tulos, jonka mukaan Pohjois- ja Länsi-Suomessa ollaan aktiivisempia kuin muualla Suomessa.

### Erityisopettajien suhtautuminen tietotekniikkaan

Aluksi kuvataan opettajan suhdetta tietotekniikkaan ja tämän jälkeen näkemystä tietotekniikan sovellusmahdollisuuksista opetuksessa. Kysyttäessä, tarvitsevatko opettajat tietotekniikan käytön teknistä tai pedagogista tukea, vastaus oli selvä: sekä teknistä että pedagogista tukea kaivataan. Teknistä tukea ilmaisi tarvitsevansa suuressa määrin 77 % opettajista. Pedagogista tukea halusi suuressa määrin 80 % erityisluokanopettajista ja 75 % erityisopettajista.

Vastaajista 77 % kokee tietotekniikan tuovan todellista apua opetustyöhön. Vain 5 % vastaajista ei näe tietotekniikan auttavan opetustyössä (kuva 7.10).



Kuva 7.10. Tietotekniikasta on todellista apua opetustyössäni

Seuraavat trendit kuvaavat erityisopettajien suhdetta tietotekniikkaan:

- Suurin osa (83 %) vastaajista koki tietotekniikan panoksen erityisopetuksessa kasvavan tulevaisuudessa.
- Yli puolet (59 %) vastaajista totesi tietotekniikan lisäävän opiskelijoiden koulumotivaatiota suuressa määrin.
- Lähes kaikki (85 %) vastaajat totesivat tietokoneiden helpottavan ja tehostavan useimpien aineiden opiskelua erityisopetuksessa.

## Toimenpidesuosituksia

### Oppimateriaalin tekemiseen valtakunnallista koulutusta

Väittämään ”Osaan tehdä opetusohjelman” vastasi myöntävästi 6 % erityisopettajista. Tulos ei herätä lainkaan ihmetystä tulkittaessa opetusohjelma perinteiseen tyyliin ”opetuksen tukena käytettäväksi tietokonesovellukseksi”. Tällaisen opetusohjelman laatiminen vaatii tekijältä erityisosaamista ja oma-aloitteista innostusta tietokoneiden parissa puuhailuun.

Koulutyötä tukevan sovelluksen voi laatia muutaman päivän lisäkoulutuksen avulla kuka tahansa asiasta kiinnostunut opettaja. Sovellus rakennetaan Internetiin (tai Intranetiin) esimerkiksi HTML-kielen yksinkertaisten sääntöjen avulla. Miksi ajatus helposti toteutettavasta, tietoverkkoon myös muiden käyttöön siirrettävästä oppimisympäristöstä ei tahdo toteutua? Onko vika opettajien täydennyskoulutuksessa, itse opettajissa vai ehkä oppilaissa? Humanistisen ajattelumallin omaksuneiden opettajien teknispainotteisen koulutuksen suunnittelu ja toteutus on varmasti vaativa ja haasteellinen tehtävä.

Erityisopetuksen oppimateriaalituotantoa varten voitaisiin järjestää valtakunnallinen koulutusohjelma, joka suunniteltaisiin eri alojen asiantuntijoista koottavassa suunnitteluryhmässä. Ryhmän tehtävänä olisi myös määritellä joustavat, koulutuksessa pääsääntöisesti noudatettavat spesifikaatiot. Alueellisesti koulutusta toteutettaisiin paikallisten koulutusorganisaatioiden toimesta määriteltyjen spesifikaatioiden pohjalta. Oppimateriaalituotantoa voisi kannustaa myös kilpailujen järjestäminen Road Ahead Prize -kilpailun tyyliin.

Kurssien toimintaa ja tuloksellisuutta voivat valvoa esimerkiksi kiertävät ”tietoverkkokonsultit”. Tällaisina konsultteina voisivat toimia asian hallitsevat erityisopettajat lisäkorvausta vastaan, esimerkiksi siten, että yhdellä konsultilla on neljä kummikoulua, jotka muodostavat projektiryhmän. Konsultti toimii ryhmän tukena erilaisten hyötykäyttöön päätyvien oppimisympäristöhankkeiden taustalla. Yksi mahdollisuus on se, että eri läänien/kuntien kouluille jaetaan erikoistumisalueiden mukaisesti oppimateriaalin kehittämistehtäviä. Toteutuneet materiaalit ovat kaikkien käytössä Internetissä. Yksi toteutunut kokeilu on Jyväskylän yliopiston Erityispedagogiikan laitoksen ja Tampereen yliopiston Hypermedialaboratorion yhteistyössä kouluverkoston kanssa toteutettu Erinet-projekti.

### **Opettajien verkostoituminen**

Yksi merkittävä syy Internetiin pohjautuvan tietokoneavusteisen opetuksen määrän hitaassa kasvussa on varmasti (teknisten resurssien vähäisyyden lisäksi) se, että työstään pitävälle ja asiaansa perehtyneille opettajille ei ole kyetty osoittamaan riittävän selkeästi verkottumisen nykyistä ja tulevaa panos/tuotos -suhdetta. Nykyisen opettajankoulutuksen yhtenä tavoitteena on ilmeisen usein ”opettajien motivointi aktiivisiksi Internetin käyttäjiksi”. Tavoitteena tulisi olla se, että koulutukseen saapuvat opettajat olisivat etsimässä tehokkaampia työkaluja omien tavoitteidensa saavuttamiseksi. Mitä enemmän opettajat verkottuvat Internetissä, sitä hyödyllisemmäksi se muodostuu opetustyössä. Tällaisen verkoston mielekkyyden havaitsevaa opettajaa ei enää tarvitse erikseen motivoida. Opetusviranomaisten rahoittamat ja tukemat projektit ovat yksi osa tulevaisuuden verkostoa.

### **Materiaalin räätälöinti ja opetusmuotojen kehittäminen**

Erityisopetuksen oppilasaineksen heterogeenisuuden vuoksi on usein vaikea sovittaa kankeasti määriteltyjä tietotekniikkaresurseja yksilökohtaisiin oppimistarpeisiin. Yksi tämän päivän ohjelmistotekniikan kehityksen mukanaan tuoma uusi mahdollisuus on käyttää tietoverkkoja ohjelmaversioiden sovittamiseen kunkin oppilaitoksen tai oppilaan todellisten tarpeiden mukaisiksi. Perusajatuksena on, että yhteen asiaan keskittyvien (laadukkaiden) ohjelmien hankkiminen on tehokasta mutta kallista ja useaan asiaan pystyvien ohjelmien taso yksittäisen taidon harjoittamisessa saattaa jäädä vaatimattomaksi. Ratkaisu ongelmaan voidaan löytää kotimaisten opetusviranomaisten ja/tai Euroopan unionin rahoitustuen avulla. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa sitä, että kullekin kansalliselle erityisopetuksen sovelluskehitykseen erikoistuneelle yritykselle tarjotaan mahdollisuus osallistua tietoverkon välityksellä aikasidonnaisen lisenssimaksun perusteella jaettavan sovellusryppään kehittämiseen. Tietoverkosta ladattavaa ohjelmistoa tarkasteltaisiin ja kehitettäisiin aluksi kuukausittain ja ehkä myöhemmin vuosittain. Etuna edellä kuvatussa järjestelyssä olisi

mm. se, että kohderyhmällä (opettajat/oppilaat) olisi aina käytössään uusin ja tehokkain versio opetusmateriaalista. Opetusohjelmien ollessa kyseessä ei missään tapauksessa kannata noudattaa yleissovellusten (tekstinkäsittely, sähköposti) yhteiseurooppalaisen standardiohjelmaperheen kehittämistä, koska opetusohjelmamarkkinat ovat pääasiassa kansallisia, eivät amerikkalaisten ohjelmistotalojen hallussa.

Kotien kehittyvän tiedonsiirron vaikutus tulevaisuuden erityisopetukseen on hyvin mielenkiintoinen, ehkä jopa lähitulevaisuuden ongelma. Erityisopetuksen tilannetta pohdittaessa on syytä muistaa oppilasmateriaalin vaihtelu heikosta lahjakkaaseen, sosiaalisesta epäsosiaaliseen yksilöön. Heikolle oppilaalle tietokone on väsymätön ja palkitseva harjoituskumppani, erityislahjakkaalle puolestaan haasteita asettava ja niihin vastaava avustaja sekä työväline.

Jos ajattelemme digitaaliseen tietopankkiin varastoidun oppimateriaalin käyttämistä opiskelussa, huomaamme sen muuttavan osaltaan joitakin perinteiseen oppimistilanteeseen liitettyjä käsityksiä seuraavasti:

- Opetuksen ei tarvitse olla ryhmä- tai luokkaopetusta. Esimerkiksi erityisopetuksen sopeutumaton oppilas ei kykene kaikissa aineissa opiskelemaan samassa luokkatilassa muiden oppilaiden kanssa, vaikka oppilaan älylliset resurssit olisivat riittävät. Tällaiselle oppilaalle voidaan järjestää oma oppimistila kouluun tai kotiin.
- Opetuksen ei tarvitse olla simultaaniopetusta. Erityisoppilailla opetuksen vastaanottamiskyky ja siten uuden asian oppiminen saattaa vaihdella rajusti. Jatkuvasti tietoverkossa saatavilla oleva materiaali mahdollistaa tasavertaisen etenemisen kunkin oppilaan motivaatio- ja taitotason mukaisesti.
- Opetuksen eriytyminen saa uusia piirteitä, kun opettaja voi halutessaan jakaa ryhmän etä- ja lähiryhmään.

Kansallinen, kaikkien saatavilla digitaalisessa muodossa oleva materiaali vapauttaisi opettajan keskittymään ryhmän erityispiirteisiin. Yksi tulevaisuuden skenaario sijoittaa opettajan eräänlaiseksi oppimistilanteen ”tuottajaksi”. Tuottaja vastaa perinteisen tehtäväkuvan mukaisesti tuotteen laadusta, toisin sanoen siitä, että se palvelee kohdejoukon tarpeita. Tuote muodostetaan useista eri komponenteista siten, että kontaktiopetusta tarvitsevat saavat lähiovetusta ja etätuokentelyyn kykenevät opiskelevat digitaalisen materiaalin parissa. Aiempaan viitaten on hyvä muistaa, että erityisopetuksen oppilasaines on hyvin monimuotoista ja siten on hyvin todennäköistä, että valitut opetusmenetelmät jakautuvat tasaisesti kaikkien oppilaiden kesken.

### **Tietokone jokaisen opettajan ja oppilaan ulottuville**

Opettajien mielestä tietokoneiden paras sijoituspaikka on oppimistila. Jos jokaiseen luokkaan ei saada tietokonetta, voidaan esimerkiksi kahden tai neljän koneen ryhmiä sijoittaa oppimistilojen läheisyyteen. Tietotekniikan työvälinekäyttöä ei edistä niiden sijainti lukittujen ovien takana, vaan tietokone on sijoitettava oppilaiden ulottuville.

Visio jokaisessa oppimistilassa olevasta tietokoneesta saattaa tuntua nykyisten taloudellisten resurssien valossa mahdottomalta, mutta kun tarkastellaan esimerkiksi Erinet-projektista saatuja kokemuksia laitteiston tekniselle tasolle asetettavista vaatimuksista, huomataan, että oppimisympäristön käyttöön tai rakentamiseen ei tarvita huippuvarusteltua multimediamikroa vaan puolta halvempi verkkoyhteyksillä varustettu perustietokone. Vaikka kansallisesti

neuvoteltaisiinkin ”edullinen” sopimus muutaman harvan ja valitun tietokonevalmistajan kesken, täytyy myös ajatella järkevästi markkinoiden liikettä ja verkottumisen mukanaan tuomia uusia mahdollisuuksia. Johtavien ohjelmisto- ja laitteistovalmistajien näkemyksen ”multimediamikro jokaiselle työpöydälle”-strategian toteuttaminen ei ole järkevin ratkaisu koulumaailmassa. Tietokoneesta ei koskaan tule joustavaa työkalua, jos sen käyttö on kortilla!

Kun tarkastellaan käsillä olevan raportin tuloksia opetus- ja suunnittelukäytössä olevista ohjelmista, huomataan, että valtaosa opettajista käyttää tällä hetkellä pääasiassa tekstinkäsittelyohjelmaa sekä Internetin WWW-sivuja ja sähköpostia. Tällaiseen käyttöön ei tarvita uusinta ja tehokkainta prosessoria, sovellusta, kiintolevyä, emolevyä, monitoria tai CD-ROM-asemaa! Mielestämme yksi suurimmista virheistä, mitä nyt voidaan tehdä, on se, että koulut varustellaan muutamalla luksustietokoneella ja niihin ostetuilla sovelluksilla, joiden toiminnoista tehokäyttäjänkin osaa käyttää vain kymmentä prosenttia. Erityisopetuksessa tarvitaan järkevästi suunniteltuja ja hinnoiteltuja laite- ja ohjelmapaketteja.

## Hanke-esimerkki: Erinet

Erinet (Erilainen Internet, ks. <http://www.jyu.fi/erinet>) on Jyväskylän yliopiston erityispedagogiikan laitoksen ja Tampereen yliopiston Hypermedialaboratorion yhteistyöprojekti. Hankkeen tavoitteena on tutkia tietoverkkojen erityisopetukselle tarjoamia mahdollisuuksia. Projektin painopiste on yhteisten erityisopetuksen resurssien tuottamisessa tietoverkkoihin ja oppilaiden omaehtoisessa työskentelyssä verkkotyövälineillä.

Erinet—projektin yhteistyökumppanit ovat Jyväskylän yliopisto (Erityispedagogiikan laitos), Tampereen yliopisto (Tietokonekeskus/Hypermedialaboratorio) sekä seuraavat koulut: Normaalkoulu (Hämeenlinna), Lehmuskadun koulu (Forssa), Kostian koulu (Pälkäne), Osman koulu (Varkaus), Kuulovammaisten koulu (Lappeenranta), Saaren koulu (Äänekoski), Säterinkulman koulu (Jämsä), Erityisammattikoulu (Alavus) ja Kuhankosken erityisammattikoulu (Laukaa).

Erinet—projekti käynnistyi keväällä 1996 Jyväskylän yliopiston erityispedagogiikan laitoksen toimiessa koordinaattorina. Yhteistyökoulut tulivat mukaan oman kiinnostuksen kautta. Alussa projektin tavoitteena oli tutkia tietoverkkojen mahdollisuuksia sekä edistää opettajien ja oppilaiden välistä vuorovaikutusta tietoverkkoa hyväksi käyttäen.



Kuva 7.11. Oppimisympäristöjen taustamuuttujia

Erinet sai vuonna 1997 ensimmäisen palkinnon Microsoftin järjestämässä Road Ahead Prize -kilpailussa (<http://www.microsoft.fi/roadahead>), jossa etsittiin uusia tapoja ja oivalluksia hyödyntää koulutuksessa Internet-tekniikkaa luovalla tavalla.

Projektin tämänhetkiseksi tavoitteeksi on asetettu mm. multimediamateriaalin hyödyntäminen Internetissä. Tulevaisuudessa projekti suuntautuu

- multimediapohjaisen oppimateriaalin tuottamiseen, testaukseen ja hyödyntämiseen
- verkkopohjaisen yhteistyön kehittämiseen
- oppilaiden ohjaamisen tehostamiseen.

Erinet-hankkeessa on hyödynnetty Internetiä uudella ja luovalla tavalla lahjakkuudeltaan erilaisten oppilaiden oppimisessa. Kehityshanke on alueellisesti laaja, mutta siihen osallistuneiden koulujen erilaiset lähtökohdat on otettu huomioon. Erityiskoulujen osalta tämä on merkinnyt monenlaisten vaikeuksien voittamista. Hanke on myös edistänyt tasa-arvon toteutumista tietoverkoissa.

## Lähteet

- Ahvenainen, O. (1990). Tietotekniikan käyttö erityisopetuksessa syyslukukaudella 1988. Research Reports n:o 27. Department of Special Education, University of Jyväskylä.
- Ahvenainen, O. (1996a). Multimedian käytön kehittäminen ammatillisessa erityisopetuksessa. Research Reports n:o 57. Department of Special Education, University of Jyväskylä.
- Ahvenainen, O., Kupari L. (1996b). Commodoresta multimediaan. Erityiskasvatus 1/1996, s. 14–16.
- Ahvenainen, O., Nokelainen, P. (1996c). Teledemokratiaa mediayhteiskunnassa. Erityiskasvatus 3/1996, s. 6–10.
- Ahvenainen, O., Nokelainen, P., Palttala, R. (1996d). Erilainen Internet. Department of Special Education, University of Jyväskylä. [<http://www.sci.fi/~kostia/projektit.html>]
- Ahvenainen, O. (1997). Internet as a Tool in Special Education. Research Reports n:o 62. Department of Special Education, University of Jyväskylä.
- Nokelainen, P., Viteli, J. (1996). Digitaalinen Media Verkoissa 1996. Tampereen yliopiston tietonekeskuksen julkaisuja n:o 2, Tampereen yliopisto.
- Nokelainen, P., Viteli, J. (1997). Digitaalinen Media Verkoissa 1997. Tampereen yliopiston tietonekeskuksen julkaisuja n:o 3, Tampereen yliopisto.

## 8 AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN KARTOITUS

---

Lauri Kurkela

Ammatillisten oppilaitosten otokseen kuului 56 oppilaitosta eri koulutusaloilta. Oppilaitokset poimittiin alueellisesti edustavalla satunnaisotannalla. Kyselyt tehtiin oppilaitoskohtaisesti kolmelle kohderyhmälle:

- Tietotekniikan vastuuhenkilökysely oppilaitosten tietotekniikan vastuuhenkilöille ja rehtoreille
- Opettajakysely tietotekniikkaa käyttäville opettajille ja tietotekniikan opetuskäytön tukihenkilöille
- Opiskelijakysely oppilaitoksesta valituille opiskelijaryhmille.

Kyselystä lähetettiin yksi ”karhukirje” niille ammatillisille oppilaitoksille, joista kyselyyn ei ollut tullut vastauksia määräaikaan mennessä.

Tietotekniikan vastuuhenkilökyselyllä pyrittiin selvittämään, millaiset puitteet ja strategiat ammatillisissa oppilaitoksissa on tieto- ja viestintäteknikan opetus- ja opiskelukäytölle: onko strategioita laadittu, miten aiheeseen liittyvä opetus/tukihenkilöstön koulutus on järjestetty, opetus- ja tukihenkilöstön tieto- ja viestintäteknikkataitojen taso, tieto- ja viestintäteknikan koulutustarjonnan ja tarpeen kohtaaminen, kehittämisen keskeiset esteet, opiskelijoiden koulutus, tukijärjestelmä, infrastruktuurin taso, rahoitus, kehittäminen sekä kirjasto- ja informaatiopalvelut.

Tietotekniikan vastuuhenkilökyselyyn saatiin vastauksia 32 oppilaitoksesta. Vastausprosentti oli 57 %. Tulosta voidaan pitää hyvänä ottaen huomioon, että kyselyyn vastaaminen edellytti melko suurta työpanosta. Peruskoulujen ja lukioiden osalta vastaava vastausprosentti oli 43 %.

Opettajakyselyllä pyrittiin selvittämään tietoteknistä osaamista ja suhtautumista tietotekniikan opetuskäyttöön. Kyselyllä haettiin vastauksia mm. seuraaviin asioihin: tietokoneiden ja tietoverkkoyhteyksien käytettävyys, eri sovellusten käyttövalmiudet, tieto- ja viestintäteknikan käyttötiheys, tieto- ja viestintäteknikan painottaminen opinto-oppaassa/opetussuunnitelmassa, käytön keskeisimmät esteet, hyödyt, ongelmat ja kehittämistarpeet, tulevaisuuden keskeisimmät sovellukset opettajan työssä, koulutustarve sekä koulutustarpeen ja -tarjonnan kohtaaminen.

Opettajakyselyyn saatiin vastauksia 37 oppilaitoksen opettajilta eli 66 %:sta oppilaitoksista. Vastanneita opettajia oli yhteensä 264. Heistä 49,2 % oli miehiä ja 50,8 % naisia. Opettaja kyselyn todellista vastausprosenttia ei voida määrittellä, sillä vastuuhenkilöä kehoitettiin antamaan kysely oppilaitoksessaan tietotekniikkaa käyttäville eri koulutusalojen ja yleissivistävien aineiden opettajille. Lomakkeen saaneiden opettajien lukumäärää ei kartoitettu. Kohderyhmän rajaukseen liittyvät perustelut ovat samat kuin peruskoulujen ja lukioiden kohdalla esitetyt perustelut (ks. luku 3.1).

Opiskelijakyselyllä pyrittiin selvittämään, miten opiskelijat käyttävät tieto- ja viestintäteknikkaa oppimisen apuna koulussa ja vapaa-aikanaan. Käytetty kyselylomake sisälsi pääosin samoja kysymyksiä kuin opettajakyselykin.



Oppilaskysely jaettiin oppilaitoksissa sellaisille oppilasryhmille/luokille, jotka käyttävät tietotekniikkaa opiskelussaan mahdollisimman monipuolisesti.

Opiskelijakyselyyn saatiin vastauksia 37 oppilaitoksesta eli 66 %:sta oppilaitoksista. Vastanneita oppilaitoksia oli yhteensä 907. Oppilaskyselyn vastausprosenttia ei voida määrittää, sillä valittuja luokkia ja niiden oppilasmääriä ei kartoitettu kyselyssä.

Ammatillisissa oppilaitoksissa suoritettu tutkimus vastasi kyselylomakkeiden rakenteen ja kohderyhmien valinnan osalta tässä projektissa ammattikorkeakouluille tehtyä kyselyä, joka ilmestyy Sitran julkaisusarjassa osana korkeakoulujen arviointia.

## Strategiat ja koulutus

Pääosalla (59,4 %) kyselyyn vastanneista ammatillisista oppilaitoksista ei ollut yleistä tieto- ja viestintätekniikkastrategiaa eikä linjausta tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kehittämiseksi (56,3 %). Saatujen vastausten perusteella näyttää siltä, että huomattava osa ammatillisista oppilaitoksista ei ole vielä strategiatasolla vastannut tietoyhteiskunnan asettamiin haasteisiin. Ennakkoarvioituksen mukaisesti myöskään sisältötuotannon keskeistä merkitystä ei ole riittävästi painotettu oppilaitoskohtaisissa strategioissa ja/tai strategioiden toteuttamisessa.

Ammatillisten oppilaitosten opetus-/tukihenkilöstön tieto- ja viestintätekniikkakoulutuksen osuus vuoden 1998 henkilöstön koulutusbudjetista vaihtelee varsin paljon oppilaitoksittain. Peräti 28 % kyselyyn vastanneista jätti vastaamatta tähän kohtaan. Tämän tutkimuksen perusteella ei saada tietoa, mistä vastaamatta jättäminen johtui. Vastausten perusteella henkilöstön tieto- ja viestintätekniikan koulutuksen järjestämisessä oppilaitos ja sen henkilöstö olivat merkittävimmissä asemassa (asteikko: 1 = vähiten merkittävä, 5 = merkittävin):

- Oppilaitos itse (keskiarvo 3,867)
- Henkilöstö itse (keskiarvo 3,607)
- Täydennyskoulutus- tai muu erillislaitos (keskiarvo 3,154)
- Jokin muu taho (keskiarvo 1,714)

Ammatilliset oppilaitokset käyttävät tänä vuonna keskimäärin 24 % opetus-/tukihenkilöstön koulutusbudjetista tieto- ja viestintätekniikkakoulutukseen. Kysymykseen jätti vastaamatta 22 % oppilaitoksista. Heikko vastausprosentti saattaisi johtua joko siitä, että lukuja ei ole näin ryhmiteltyä koulutusbudjetissa, tai siitä, että tieto- ja viestintätekniikan käyttöä ei ole otettu kyseisissä oppilaitoksissa strategiseksi kehittämiskohteiksi.

Vuoden 1997 aikana opetus-/tukihenkilöstöstä oli osallistunut oppilaitoksen rahoittamaan tieto- ja viestintätekniikan peruskäyttökoulutukseen keskimäärin 40 %. Peruskäyttökoulutus on siis edelleen voimakkaasti käynnissä osassa ammatillisia oppilaitoksia. Ammattikorkeakoulutason ja ammattikoulutason vertailut osoittavat, että ammattikouluissa henkilöstön tieto- ja viestintätekniikkaan ja sen pedagogiseen käyttöön liittyvä koulutustarve on selvästi suurempi. Vertailuaineistosta löytyy useita tilastollisesti merkitseviä eroja.

Oppilaitosten rahoittamaan verkkokoulutukseen oli osallistunut vuoden 1997 aikana 43 % opetus-/tukihenkilöstöstä. Tietotekniikan opetuskäyttökoulutukseen oli osallistunut vastaavana aikana 17 % ammatillisten oppilaitosten opetus-/tukihenkilöstöstä. Oppilaitoksista 28 % jätti vastaamatta tähän

kysymykseen. Tietotekniikan opetuskäyttökoulutus onkin ammatillisissa oppilaitoksissa vasta alkamassa. Muuhun kuin edellä mainittuihin peruskoulutukseen, verkkokoulutukseen ja opetuskäyttökoulutukseen oli osallistunut vuoden 1997 aikana 17 % ammatillisten oppilaitosten opetus-/tukihenkilöstöstä. Peräti 45 % vastaajista jätti vastaamatta tähän kysymykseen.

Lähes kaikissa ammatillisissa oppilaitoksissa (91 %) on järjestetty opiskelijoille keskitettyä tieto- ja viestintätekniikan koulutusta. Kyselyyn vastanneista oppilaitoksista 62,5 %:ssa oli opetus-/tukihenkilöstölle ja opiskelijoille järjestetty yhteistä tieto- ja viestintätekniikan koulutusta. Rehtoreiden ja vastuuhenkilöiden avoimien vastausten mukaan koulutustarpeen ja tarjonnan kohtaaminen vaihtelee melkoisesti oppilaitoksittain, riippuen esimerkiksi sijaintipaikkakunnasta ja ammattialasta. Useimpien mielestä tarjonta ja tarve kohtaavat hyvin, mutta opettajien aikapula ja rahoitus muodostavat esteitä.

Useimpien opettajien mielestä tarjontaa on, mutta taloudelliset ja ajankäyttöön liittyvät tekijät (joskus myös oppilaitoksen sijainti) vaikeuttavat sen hyväksikäyttöä. Tarve on selvästi tarjontaa suurempi. Tarve painottuu tulevaisuudessa soveltaviin ja jatkokursseihin. Lisäksi arveltiin, että keskiikäisten opettajien kohdalla tarve ja tarjonta eivät kohtaa: jos koulutustarvetta ei kartoiteta ja koulutusta suunnitella, tarpeen ja tarjonnan kohtaaminen on satunnaista. Avoimissa vastauksissaan opettajat toivat esille mm. seuraavia tieto- ja viestintätekniikan koulutustarpeita: perusteista pedagogiseen käyttöön, oman verkkomateriaalin tuottaminen, verkkosovellusten opetuksellinen käyttö, pedagoginen koulutus, Internet ja multimedia, tiedon haku ja siihen liittyvä pedagogiikka, laaja kirjo erilaisia työvälineohjelmia.

## **Tietotekniikan hallinta ja käyttö**

Rehtoreiden ja vastuuhenkilöiden mielestä 75 % ammatillisten oppilaitosten opetus-/tukihenkilöistä hallitsee tieto- ja viestintätekniikan perustaidot, 62 % hallitsee verkkokäyttötaidot ja 22 % hallitsee tietotekniikan opetuskäytön perusteet. Opettajat arvioivat omia taitojaan ja tietotekniikan eri osa-alueiden hallintaa asteikolla 1–5 (1 = ei lainkaan valmiuksia ja 5 = erittäin hyvät valmiudet). Opettajien itsensä arvioimana heillä on vähintään kohtuulliset valmiudet (keskiarvo yli 3) seuraavilla osa-alueilla:

- Tekstinkäsittely 4,03
- Käyttöjärjestelmät (tiedostojen etsiminen, kopiointi yms.) 3,87
- Sähköposti 3,831
- WWW-selailu 3,574
- Taulukkolaskenta 3,06

Huonoimmat valmiudet opettajilla oli omasta mielestään mm. yrityspelien, simulaatioiden, työryhmäohjelmistojen ja monimuoto-opetuksen välineiden hallinnassa. Tämä tulos vastaa myös opettajien ja rehtoreiden ilmaisemaa käsitystä pedagogisen koulutuksen tarpeesta.

Vastaavasti ammatillisten oppilaitosten opiskelijat arvioivat omia valmiuksiaan vähintään kohtuullisiksi seuraavilla osa-alueilla, jotka vastaavat piirro- ja kuvankäsittelyohjelmien hallintaa lukuun ottamatta myös opettajien ilmaisemia taitoja:

- Tekstinkäsittely 3,68
- Käyttöjärjestelmät (tiedoston etsiminen, kopiointi yms.) 3,57
- WWW:n selailu 3,50

- Piirto- ja kuvankäsittelyohjelmat 3,17
- Sähköposti 3,10
- Taulukkolaskenta 3,01

Opiskelijoiden omasta mielestään heikoimmin hallitsemat sovellukset olivat työelämän sovellukset (kuten kirjanpito), tietokoneavusteiset opetusohjelmat ja simulaatiot, ryhmätyöohjelmat ja etäopiskelun välineet (videoneuvottelu).

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön määrän arvioinnissa opettajat käyttivät seuraavaa asteikkoa: 1 = en koskaan, 2 = 1–2 kertaa lukuvuodessa, 3 = 1–2 kertaa kuukaudessa, 4 = noin kerran viikossa, 5 = lähes päivittäin. Vähintään kuukausittaisessa käytössä (keskiarvo 3) tietotekniikka on seuraavissa opettajan työhön sisältyvissä tehtävissä:

- Tehtävien laatimisessa 4,07
- Luentojen ja esitelmien valmistelussa 3,69
- Tiedon käsittelyssä ja prosessoinnissa 3,26
- Uuden tiedon ja lähdeaineiston hankkimisessa 3,20
- Opetuksen tehostamisessa 3,14
- Opiskelijoiden suoritusten arvioinnissa 3,05
- Opetuksen kytkemisessä käytännön työhön 3,03

Vähiten opettajat käyttävät tietotekniikkaa opetukseen liittyvässä palautteessa, tiedon laadun ja luotettavuuden arvioinnissa, ryhmätyöskentelyssä ja opintojen suunnittelussa oppilaiden kanssa.

Myös ammatillisten oppilaitosten oppilailta pyydettiin arviota tieto- ja viestintätekniikan käytön määrästä. Käytetty asteikko oli 1–5 (1 = ei lainkaan, 5 = erittäin paljon). Keskiarvoon 3 ylsi oppilaiden vastauksissa ainoastaan itsenäisten tehtävien tekeminen. Seuraavassa on lueteltu viisi tehtävää, joissa oppilaan näkökulmasta hyödynnetään tietotekniikkaa eniten:

- Itsenäisten tehtävien tekemisessä 3,00
- Uuden tiedon ja lähdeaineiston hankkimisessa 2,74
- Selvitysten, alustusten ja esitelmien tekemisessä 2,56
- Ryhmätyön tekemisessä 2,45
- Projektitöiden ja tutkimuksen teossa 2,36

Oppilaiden mukaan tietotekniikkaa käytetään määrällisesti vähiten suoritusten arvioinnissa, opetuksen suunnittelussa opettajien kanssa, harjoittelujaksojen suunnittelussa, yhteydenpidossa työelämään ja opetukseen liittyvän palautteen antamisessa.

Opettajat arvioivat myös sitä, kuinka paljon tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöä painotetaan oppilaitoksen tai koulutusohjelman opinto-oppaassa /opetussuunnitelmassa. Seuraavassa kyselyn tuloksia järjestettynä keskiarvojen mukaan niiltä osin, joilla tietotekniikan merkitys arvioitiin ainakin kohtalaiseksi (keskiarvo vähintään 3) asteikolla 1–5 (1 = ei lainkaan, 5 = erittäin paljon):

- Ominä kursseinaan koulutuksessa 3,54
- Työvälineenä kursseilla 3,30
- Koulutuksen tavoitteissa 3,29
- Itsenäisessä opiskelussa 3,21
- Oppimateriaaleina 3,05
- Muiden kurssien sisällöissä 3,04

Vähiten tieto- ja viestintätekniikkaa painotettiin opetussuunnitelmien tasolla ohjauksessa ja tutoroinnissa, työharjoittelussa, opiskelun integroinnin apuna ja opiskelun kytkemisessä työelämään.

Avoimissa vastauksissaan opettajat toteavat, että tieto- ja viestintäteknii­kan käyttö toisaalta helpottaa ja nopeuttaa monia toimintoja (esim. tiedonhaku, havainnollistaminen, oppimateriaalin valmistaminen, kokeiden laadinta jne.) ja toisaalta antaa uusia haasteita opettajan roolin uudistamiseen, uusien oppimisympäristöjen käyttöönottoon ja opetusmenetelmien uudistamiseen. Edelleen se tarjoaa uusia mahdollisuuksia etätyöhön, kontaktiverkon ja työelämäyhteyksien hoitoon, oppilaiden motivointiin ja maailmankuvan laajentamiseen.

Rehtoreiden ja vastuuhenkilöiden vastausten mukaan kehittämisen tärkeimmät esteet ovat opettajien aikapula, puutteelliset taidot materiaalien tekemiseen ja opettajien tietoteknisen osaamisen puutteellisuus. Rehtorit ja vastuuhenkilöt kiinnittivät huomiota myös resurssipulaan: esityslaitteiden ja mikrotietokoneiden niukkuus luokkahuoneissa, alan nopea kehittyminen ja ammattialakohtaisten sovellusten puute koetaan esteinä tieto- ja viestintäteknii­kan käytölle. Esteiden poistamiseen liittyvät ehdotukset painottuivat lisäresurssien ja koulutuksen saamiseen. Painopiste oli enemmänkin tekniikassa kuin organisaation oppimisessa tai opettajien pedagogisessa kehittämisprosessissa.

Opettajien käsitykset tieto- ja viestintäteknii­kan käytön esteistä poikkeavat rehtoreiden ja tukihenkilöiden ilmaisemista mm. siinä, että opettajat korostavat myös pedagogisten taitojen ja tuen puutetta. Opettajien vastausten mukaan tieto- ja viestintäteknii­kan käytön esteistä keskeisimpiä ovat (asteikko 1– 5: 1 = ei lainkaan esteenä, 5 = merkittävästi esteenä):

- Opettajien aikapula 3,75
- Opettajien tieto- ja viestintäteknii­kaperustaisen opetuksen osaamisen taso 3,58
- Opettajien tietoteknisen osaamisen taso 3,45
- Opiskelijoiden tieto- ja viestintäteknii­kka kotona 3,45
- Puutteelliset taidot materiaalin tekemiseen 3,44
- Riittämätön tieto- ja viestintäteknii­kan pedagoginen tuki opettajille 3,36
- Opiskelijoiden työpisteiden määrä oppilaitoksessa/osastoilla 3,06
- Riittämätön tietoteknii­kan tuki opettajille 3,05
- Sopivien opetusohjelmien ja -materiaalien puute 3,03

Avoimissa vastauksissaan opettajat osoittivat tietoteknii­kan käyttöön liittyviksi vaikeuksiksi resurssiongelmat ja oppimisympäristöjen ongelmat. Resurssi­ongelmista mainittiin mm. seuraavia: liian vähän aikaa, riittämätön mikro­ tietokone- ja esitysvälinevarustus luokissa, tietoverkon kapasiteettiongelmat, tietotaitoon ja tukeen liittyvät puutteet, opetuksellisten mahdollisuuksien puutteellinen tuntemus, tekniikan nopea kehittyminen/vanhentuminen ja siitä aiheutuvat kustannukset ja tietotaitotarpeet sekä nopeasti vanhenevat tiedot ja taidot. Oppimisympäristöön liittyviä ongelmia ovat Internet-oppimisympäristöön liittyvät rajausongelmat, tiedonhakuun ja jäsentelyyn liittyvät ongelmat sekä häiriköinti tietoverkoissa (esim. sähköpostissa).

Oppilaiden vastauksissa esteet eivät muodostu yhtä suuriksi kuin henkilöstön vastauksissa. Ainoa keskiarvoon 3 yltävä este on opiskelijoiden aikapula (asteikko 1–5: 1 = ei lainkaan esteenä, 5 = merkittävästi esteenä). Seuraavina mainitaan riittämätön tietoteknii­kan tuki ja kurssien pienet tuntimäärät.

## Laiteresurssit ja tukitoiminnot

Oppilaitokset tukevat opetus-/tukihenkilöiden ja opiskelijoiden laitteiden hankintaa taulukossa 8.1 esitettävällä tavalla. Yli 60 % oppilaitoksista tukee opettajien laitehankintoja ja 40 % opiskelijoiden laitehankintoja. Opiskelijoita tuetaan lähinnä lainaamalla laitteita, opettajia tämän lisäksi myös myymällä heille käytöstä poistettavia koneita.

Taulukko 8.1. Henkilöstön ja opiskelijoiden laitehankintojen tukeminen

	Opettajat	Opiskelijat
Tukea on tarjolla	62,5 %	40,6 %
Yhteishankintoja järjestetään	28 %	12,5 %
Myymällä poistettavia koneita	31,1 %	15,6 %
Edullisin lisenssein	12,5 %	6,3 %
Lainamalla	34,4 %	90,6 %
Muilla keinoin	15,6 %	12,5 %

Rehtoreiden ja vastuuhenkilöiden avoimien vastausten mukaan painopiste osastoille ja opettajille järjestetyssä tieto- ja viestintätekniikan keskitetyssä tuessa oli selvästi atk-tukihenkilötoiminnassa. Osa tukipalveluista oli järjestetty koulutuksen tai atk-kerhon tai tukirengastoiminnan kautta. Vain muutamista vastauksista kävi ilmi, että tukipalveluiden tarjoajana oli opettaja.

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tuki oli useimmissa oppilaitoksissa atk-tukihenkilöiden varassa. Muutamissa oppilaitoksissa opetuskäytön tukea ei ole järjestetty. Vain muutamassa oppilaitoksessa opetuskäytön tuesta huolehdittiin opettajaresurssein. Keskeisimmiksi ongelmiksi tuen järjestämisessä nähtiin aikapula ja taloudellisten resurssien niukkuus.

Kyselyyn vastanneissa ammatillisissa oppilaitoksissa läsnä olevien opiskelijoiden lukumäärä oli keskimäärin 397. Läsnä olevien opiskelijoiden määrä vaihteli 19:stä 1 475:een. Näillä opiskelijoilla käytettävissä olevien tietokoneiden lukumäärä vaihteli 8:sta 300:aan. Keskimäärin tietokoneita oppilasta kohden oli 0,214 eli yksi tietokone viittä oppilasta kohden. Tietokoneista oli 84 % kytketty tietoverkkoon. Käytettävissä olevat tietokoneet olivat rehtoreiden ja vastuuhenkilöiden mielestä:

- erittäin ajanmukaisia (keskiarvo 35 %)
- melko ajanmukaisia (keskiarvo 57 %)
- vanhentuneita (keskiarvo 16 %).

Rehtoreista ja vastuuhenkilöistä 56 % on sitä mieltä, että tietokoneita ei ole riittävästi opettajien/tukihenkilöiden käyttöön, ja 72 % on sitä mieltä, että tietokoneita ei ole riittävästi opiskelijoille. Opettajakyselyn mukaan 85,2 %:lla on **työpaikallaan** verkkoyhteyksin varustettu tietokone. Tietokone ilman verkkoyhteyttä on 6,8 %:lla, ja 7,2 %:lla ei ole tietokoneita käytössään. Opettajakyselyn mukaan 29,8 %:lla on **kotona** verkkoyhteyksin varustettu tietokone. Tietokone ilman verkkoyhteyttä on 57,6 %:lla, ja 12,5 %:lla ei ole tietokonetta käytössään. Taulukoissa 8.2 ja 8.3 esitetään mies- ja naisopettajien käytössä olevat laitteistot työpaikalla ja kotona.

Taulukko 8.2. Miesopettajien käytettävissä olevat tietokoneet ja verkkoyhteydet

Miesopettajat	Tietokone kotona		Tietokone työpaikalla	
Ei ole käytettävissä	221	16,5 %	6	4,7 %
On, ei verkkoyhteyttä	68	53,5 %	10	7,8 %
On, verkkoyhteyksin	38	29,9 %	113	87,6 %
Yhteensä	127	100,0 %	129	100,0 %

Taulukko 8.3. Naisopettajien käytettävissä olevat tietokoneet ja verkkoyhteydet

Naisopettajat	Tietokone kotona		Tietokone työpaikalla	
Ei ole käytettävissä	11	8,6 %	13	9,8 %
On, ei verkkoyhteyttä	79	61,7 %	8	6,0 %
On, verkkoyhteyksin	38	29,7 %	112	84,2 %
Yhteensä	128	100,0 %	133	100,0 %

Opiskelijakyselyn mukaan 48,9 %:lla opiskelijoista ei ole tietokonetta kotona. Tietokone ilman verkkoyhteyksiä on 36,0 %:lla ja verkkoyhteyksin 15,1 %:lla. Opiskelijakyselyn sukupuolijakauma oli: 50,9 % miehiä ja 49,1 % naisia. Taulukossa 8.4. kuvataan opiskelijoiden kotitietokonetilanne.

Taulukko 8.4. Opiskelijoiden mahdollisuudet käyttää tietokonetta kotonaan.

Tietokone kotona	Ei ole	On, ei verkkoyhteyttä	On, verkkoyhteyksin	Yhteensä
Miesopiskelijat	182 39,7 %	174 37,9 %	103 22,4 %	459 51,0 %
Naisopiskelijat	258 58,5 %	151 34,2 %	32 7,3 %	441 49,0 %
Yhteensä	440 48,9 %	325 36,1 %	135 15,0 %	900 100,0 %

Taulukossa 8.5. esitetään, minkälaisia oheislaitteita oppilaitoksissa on opettajien ja opiskelijoiden käytössä.

Taulukko 8.5. Opettajien ja oppilaiden käytössä olevat välineet

	Opettajat	Opiskelijat
Kuvanlukijoita	96,9 %	71,9 %
Digitaalikameroita	56,3 %	50,0 %
Kirjoitettavia CD-ROM-asemia	43,8 %	34,4 %
CD-ROM-jakelutorneja	40,6 %	34,4 %
Audiografiikkalaitteistoja	34,4 %	28,1 %
Videoneuvottelulaitteistoja	21,9 %	25,0 %
Muuta	6,3 %	6,3 %

Puolet rehtoreista ja vastuuhenkilöistä pitää verkon välityskapasiteettia riittävänä. Ajoittain ruuhkautuvana sitä pitää 37,5 %. Lähes puolet opettajista saa yhteyden omilla kotikoneillaan oppilaitoksen sähköposti- ja WWW-palvelimiin. Opettajista 28 % saa kotikoneillaan yhteyden oppilaitoksen mikroverkkoon. Opiskelijoista 31 % saa rehtoreiden ja tukihenkilöiden käsityksen mukaan yhteyden kotikoneeltaan sähköpostipalvelimiin, 28 % WWW-palvelimiin ja 22 % oppilaitoksen mikroverkkoon.

Oppilaitokset käyttivät keskitettyjä varoja tietotekniikan hankintoihin keskimäärin 245 000 markkaa. Arvio vuoden 1998 hankintoihin käytettävistä varoista oli keskimäärin 240 000 markkaa, mutta hajonnat olivat erittäin suuria.

Tieto- ja viestintätekniiikan käyttömenoihin oppilaitokset käyttivät keskitettyjä varoja keskimäärin 135 000 markkaa, ja arvio vuoden 1998 tieto- ja viestintätekniiikan käyttömenoista oli keskimäärin 159 280 markkaa. Myös avoimien vastausten perusteella näytti siltä, että käyttömenojen osuus kasvaa hieman. Oppilaitoskohtaisesti tässä oli merkittäviä eroja riippuen siitä, missä vaiheessa esimerkiksi uusintainvestoinnit ovat.

## **Kehittäminen**

Avoimissa vastauksissaan opettajat toivat esille mm. seuraavia näkökulmia: Tarvitaan monimuotoista, uuteen oppimiskäsitykseen nojautuvaa pedagogiikkaa. Tarvitaan yli rajojen meneviä yhteisiä hankkeita — uutta tiimikulttuuria. Tarvitaan lisää resursseja ja käytön tukea, jotta käyttö olisi joustavasti mahdollista opetus-/oppimistilanteissa sekä yhteistyötilanteissa.

Opettajien nimeämien keskeisten sovellusten kirjo oli hyvin laaja. Se käsitti perinteiset työvälineohjelmat, Internet- ja multimediatyövälineet, ohjelmisto- ja sovelluskehitysympäristöt, oppimateriaalin tuotannon välineet ja laajan valikoiman ammattialakohtaisia sovellusohjelmia.

Rehtoreiden ja kehittämisvastuuhenkilöiden mukaan kirjasto- ja informaatiopalveluita tuotetaan ulkopuolisille 15,6 %:ssa oppilaitoksista. Keskeisenä haasteena koettiin mm. käytön lisääminen, yhteisten tietokantojen käyttö alueellisten kirjastojen kanssa, multimedian monipuolinen hyödyntäminen, lisääntyvä tiedonhallintataitojen opetus, toimivuus, tuotettavan tiedon saaminen kaupalliseen muotoon. Keskeisenä ongelmana koettiin mm. rahoitus, käyttökokemusten puute, tietoturva, henkilöstön määrä kirjastossa, ylläpidettävyyden, henkilöstön koulutus, tilanpuute ja kirjaston uudelleenorganisointi.

## **Suosituksia**

On vaikutettava oppilaitostason strategioiden syntyyn siten, että niissä painopistealueina olisivat mm. sisältötuotannon käynnistäminen ja tukeminen, pedagogisen tuen järjestäminen tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytölle, infrastruktuurin kehittäminen, organisaation oppimisen esteiden tunnistaminen ja esteiden poistaminen sekä verkostoyhteistyön aikaansaaminen.

Ammatillisissa oppilaitoksissa on kiinnitettävä vielä erityistä huomiota tieto- ja viestintätekniiikan perustaitojen hankkimiseen. Samalla painopistettä tulee vaiheittain siirtää tieto- ja viestintätekniiikan opetuskäytön tukemiseen ja opetuksellisten sisältöjen ja oppimisympäristöjen tuottamiseen. Tieto- ja

viestintätekniikan käyttöönotto on opettajille ja oppilaitoksille ensi sijassa pedagoginen oppimisprosessi, jossa tekniikka on vain apuvälineen roolissa. Tieto- ja viestintätekniikan opetusikäytön kehittämisen kannalta on tärkeää kehittää opetussuunnitelma-ajattelua: oppilaitoksessa tarvitaan kokonaisvaltainen suunnitelma siitä, mihin ja miten tietotekniikkaa halutaan hyödyntää.

Erityistä huomiota tulisi kiinnittää tieto- ja viestintätekniikkaa käyttävien oppimisympäristöjen ja yhteistyöympäristöjen käyttöönottoon. Samalla tulisi käynnistää oppimisympäristöissä tarvittavien sisältöjen tuottamisprosesseja. Sisältöjen tuottaminen tulisi ohjata siten, että oppilaitokset saisivat merkittävää kilpailuetua tuottamiensa sisältömoduulien kautta. Tuotettujen sisältöjen hyödyntämisessä tulisi pyrkiä verkostoyhteistyöhön.

Opetuksellisten video- ja audiodiagrammien tuotanto ja tuotannon tukeminen tulisi aloittaa mahdollisimman nopeasti. Jo lähiaikoina on käytettävissä tarvittavat ratkaisut niiden opetukselliselle hyväksikäytölle.

Kun oppilaitoksia rakennetaan tai peruskorjataan, tulisi varmistaa, että tieto- ja viestintätekniikkaan liittyvä infrastruktuuri ja esitysvälineet ovat myös tavallisissa luokissa ja muissa opetustiloissa käytettävissä. Tällöin opiskelija ja opettaja voivat halutessaan kytkeytyä tietoverkkoon myös tavallisissa luokissa, esimerkiksi kannettavan mikron avulla. Opiskelija-asunnoista tulisi olla sama mahdollisuus.

Opetuksellisten animaatioiden, virtuaalimallien sekä audio- ja videodiagrammien tuotannon aloittaminen ja tukeminen vaatii tuotantoympäristöjä, tukijärjestelmää ja yhteistyöverkostoja, jotta käytettävissä olevat (tai lähiaikoina käyttöön saatavat) tekniset mahdollisuudet voitaisiin hyödyntää oppimisympäristöjä rakennettaessa.



## 9 PERUSKOULUJEN, LUKIOIDEN JA AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN WWW-SIVUJEN ARVIOINTI

Markku Juusola

Lukuohje: Mikäli mahdollista, mene verkkoon kytketyn tietokoneen ääreen ja käy katsomassa esimerkkisivuja tekstiä lukiessasi!

### EDU.fi-palvelu

Huhtikuun 1998 lopussa Opetushallituksen ylläpitämällä kouluverkosto-sivuilla oli linkki 333 ala-asteen, 192 yläasteen, 165 lukion ja 138 ammatillisen oppilaitoksen WWW-sivuille — yhteensä 828 oppilaitokseen.

Verkostosivuille pääsee itse ilmoittautumalla ja sinne otetaan mukaan vain valmiit sivustot. EDU.fissä on laajin linkistö koulusivustoihin, koska tieto EDU.fin palvelusta on levinnyt laajalle. Keväällä 1998 EDU.fin koulusivujen määrä lisääntyi noin 50:llä kuukaudessa. Tällä vauhdilla kaikilla oppilaitoksilla on omat WWW-sivut vuoden 2005 alussa.

Taulukko 9.1. EDU.fi-palvelimeen ilmoittautuneet peruskoulujen, lukioiden ja ammatillisten oppilaitosten WWW-sivut

	Oppilaitoksia vuoden 1997 lopulla	WWW-sivuja EDU.fissä 28.4.1998	%-osuus
Ala-asteet	3429	333	9,7 %
Yläasteet	628	192	30,5 %
Lukiot	432	165	38,2 %
Ammatilliset oppilaitokset	400	138	34,5 %
Yhteensä	4889	828	16,9 %

Arvioinnissa vierailtiin kaikkiaan joka viidennellä (153) EDU.fin WWW-sivulla: 50 ala-astetta, 33 yläastetta, 30 lukiota ja 40 ammatillista oppilaitosta. Mukana oli näiden lisäksi koulujen välisissä WWW-kilpailuissa mukana olleita sivustoja — Road Ahead Prize ja Euroopan unionin multimediakilpailu vuonna 1997 — ja muutamia OTE-lehdessä (Opetus ja teknologia) vuosina 1996—1998 esiteltyjä pedagogisia hankkeita ja oppilaitosten WWW-sivuja. Arvioituja sivuja oli yhteensä 173. Raportti jakautuu kolmeen jaksoon arvioitavan teeman mukaan:

1. Pedagogiset ja didaktiset ratkaisut
2. Verkostoituminen ja asiantuntijakulttuurit
3. Informaatio ja vuorovaikutteisuus

Kussakin jaksossa on yleiskatsaus sekä kunkin teeman kannalta kiinnostavien WWW-sivujen esittelyjä ja URL-osoitteita. Listoille ei siis ole etsitty Suomen parhaita koulu-WWW-sivuja, vaan sinne on valikoitu teemojen kannalta havainnollisia ja kiinnostavia sivuja sekä lupaaviksi käytännöiksi tunnistettavia tapauksia. Esiteltyt koulusivut eivät siis välttämättä ole kauttaaltaan kiin-

nostavia tai lupaavia. Monet koulusivut sopisivat lupaaviksi tapauksiksi kaikkiin kolmeen teemaan.

Arvioissa ei ole juuri kiinnitetty huomiota sivujen navigointimukavuuteen, graafiseen suunnitteluun, estetiikkaan, päivitystahtiin tai latautumisenopeuteen. Useimmissa lupaavissa tapauksissa tällaisia ongelmia ei ole. Ne ovat helposti hallittavia, yksinkertaisesti ja havainnollisesti suunniteltuja sekä toteutettuja. Niissä ei ole liikaa muistia syöviä kuvia ja niitä päivitetään vähintään kerran kuussa — parhaita jopa useita kertoja viikossa.

## **Pedagogiset ja didaktiset ratkaisut**

### **WWW-sivut oppimisen ja opetuksen välineenä**

Tarkoituksena on selvittää, käytetäänkö koulun WWW-sivuja oppimisen ja opettamisen välineinä ja millaisten oppimiskäsitysten ja oppimis- ja opetusmenetelmien piirteitä niissä voi havaita.

Koulujen WWW-sivuilla on hyvin vähän viitteitä uusien oppimiskäsitysten soveltamisesta omilla WWW-sivuilla tai muussa koulutyössä. Otoksessa voi havaita merkkejä tällaisesta kolmella ala-asteella, viidellä yläasteella ja kahdessa lukiossa. Tämä ei välttämättä tarkoita, etteikö uusia oppimiskäsityksiä sovellettaisi itse koulutyössä.

Otoksen perusteella WWW-sivuja käytetään opetuksen osana luontevimmin pienillä ala-asteilla. Ala-asteiden sivuilla on selvästi tuoreimpia koulun, opettajien ja oppilaiden omista lähtökohdista ja innostuksesta nousseita innovaatioita. Useimmiten kyse on oppilaiden töiden tuomisesta esille. Koska WWW-sivuja on helppo tehdä, on moni luokanopettaja, joka ei aiemmin ole tietotekniikasta piitannut, nyt innostunut asiasta — lapsista puhumattakaan. Ala-asteiden WWW-sivuilla on selvästi muita enemmän lähdetty reaali maailman eli kouluyhteisön, oman yhteisön ja lasten tarpeista sekä yhteisestä innostuksesta, tavoittelematta näyttäviä ja monimutkaisia teknisiä ratkaisuja. Useimmista ala-asteiden sivuista huokuu positiivisessa mielessä lapsenomaista innostusta, ilman turhaa ja myöhemmin kohdattavaa liiallista itsekritiikkiä.

Ammatillisten oppilaitosten sivuilla esitellään lähinnä laajoja oppilaitosten välisiä yhteistyöhankkeita, jotka tähtäävät kurssien vaihtoon, mutta merkkejä uudenlaisesta pedagogiikasta ei 40 WWW-sivuston otokseen sattunut.

Itä-Porin yläaste (<http://www.cedunet.com/koulut/itapori/>) on erittäin monessa mukana sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Erityisen kiinnostavalta vaikuttaa Ihmisen näköinen yhteisö — monioppiaineinen yhteisöprojektiympäristö, jonka kerrotaan olevan yhteistoiminnallinen ja ongelmakekeinen. Tarkoituksena on, että 8. luokan oppilaat tekevät WWW-sivuja ympäröivälle yhteisölle, esimerkiksi kirjastolle, päiväkodille, nuorisokeskukselle tai ”virtuaalisen turinatorin”. 9.-luokkalaisten pitäisi jo jättää jälkensä ympäröivään yhteisöön panemalla alkuun todellisia muutoksia ja parannuksia yhteisössä, jonka osa koulu on.

Hyvin pitkälti pelkkään tekstiin ja täytettäviin web-lomakkeisiin perustuva yhteisöprojektiympäristö ohjaa oppilaita ja koulua vuorovaikutukseen yhteiskunnan kanssa — ei koulua sopeutumaan yhteiskunnan vaatimuksiin. Ohjeista näkee, että ongelmalähtöisen ja projektikeskeisen oppimisen teoriat on luettu hyvin. Tuloksia ei vielä huhtikuussa 1998 ollut näkyvissä.

Oululaisen Toppilan lukion sivuja (<http://toppila.edu.ouka.fi/lukio>) käyteen tunturiprojektin ja seinämaalausprojektin etenemisen raportointiin ja

tulosten julkaisuvälineenä. Tämä on hyvin yleinen tapa käyttää WWW-sivuja. WWW-ympäristön muiden pedagogisten mahdollisuuksien käyttö ei ainakaan näy näillä sivuilla.

Rantakylän yläasteen sivuilla (<http://www.ofw.fi/ya>) on lukuisia linkkejä kansainvälisiin ja kansallisiin koulujen välisiin yhteistyöhankkeisiin: GLOBE, LUMA, Comenius, Email Classroom. Linkkien avulla koko projektin etenemistä voi seurata, mutta koulun omasta panoksesta voisi olla näkyvillä enemmän. Tapa on hyvin tavallinen.

Ylöjärven lukion kolmannen luokan oppilaat osallistuivat lukuvuonna 1996–1997 Johdatus korkeakoulumatematiikkaan -kurssille, jossa käytettiin hyväksi Tampereen teknillisen korkeakoulun samannimisen kurssin verkkomateriaalia. Kokeilun tuloksia voinee monelta osaltaan yleistää koskemaan ainakin itseohjautuvan oppimisen ja oppimateriaalien ongelmia verkossa (<http://www.ylojarvi.fi/lukio/tao>).

Kurssi perustui itsenäiseen opiskeluun, mutta kokeilun lopussa yli puolet oppilaista oli sitä mieltä, että opettajajohtoinen opiskelu on tehokkaampaa. Oppilaat eivät sisäistäneet omatoimisen työskentelyn periaatteita tarpeeksi hyvin, he eivät osanneet työllistää itseään tarpeeksi ja motivaatio ei riittänyt loppuun asti. Näin tapahtui, vaikka oppilaat väittivät olevansa kurssin alussa tietoisia siitä, että kurssilla vastuu oppimisesta on oppilailla itsellään, ja he itse uskoivat sen tuovan hyviä tuloksia. Oppilaat pitivät itseään myös tarpeeksi motivoituneina itsenäiseen työskentelyyn.

Oppilaiden ja opettajan palautteen perusteella kurssi toimi hyvin kertauskurssina. Oppilaat valitsivat kurssin ennen kaikkea siksi, että he toivoivat siitä olevan hyötyä ylioppilaskirjoituksissa ja sen jälkeen tulevilla pääsykokeissa. Moni oli kuitenkin sitä mieltä, että monet asiat käsiteltiin hieman pintapuolisesti tai oppiminen jätettiin liiaksi oppilaiden omille harteille, mikä viittaa siihen, että oppilaat eivät sittenkään olleet sisäistäneet omatoimisen työskentelyn vaatimuksia. Kurssia arvioineessa raportissa ongelma liitetään suoraviivaisesti laajempiin yhteyksiin: ”Sisäisen motivaation puute ja uusavuttomuus ovat yleisesti havaittuja ilmiöitä muuallakin, sillä nykyinen koulumaailma hemmottelee oppilaita liikaa antamalla heille kaiken valmiina. Täten oppilaat eivät osaa tai viitsi olla omatoimisia missään asiassa eikä heidän tiedonhankintakykynsä pääse kehittymään.”

Verkkomateriaali ei vastannut täysin opettajan eikä oppilaiden odotuksia. Oppilasta aktivoivat osuudet puuttuivat, ja multimedian mahdollisuuksia oli käytetty vähän. Opettajan piti itse tehdä lisätehtäviä. Laitte- ja materiaali-resurssija ei pystytty hyödyntämään tarpeeksi. Paljon aikaa kului Internetin perustoimintojen opetteluun, mitä oppilaat toisaalta pitivät hyödyllisenä. Monet oppilaat lukivat teorian mieluummin kurssimateriaalista tehdystä monisteesta kuin verkosta.

Johdatusta korkeakoulumatematiikkaan -kurssi on jaettu 15:een 2 - 3 sivun mittaiseen aiheenmukaiseen lukuun: joukko-oppi, logiikka, reaalitylvut, lausekkeet, funktiot jne. Materiaali eroaa kirjasta sikäli, että hypertekstin ominaisuuksia on käytetty runsaasti hyväksi. Käsitteestä toiseen on helppo hypätä, samoin tehtäviin tai käsitteiden määrittelyihin. Jokaisen luvun alussa kerrotaan esitietona ne luvut, joiden tieto on syytä hallita. Mukana on myös animaatioita, 11 opiskeluviikolle sijoitettuja tehtäviä vihjeineen ja ratkaisuiineen sekä ylioppilaskokeiden ja yliopiston pääsykokeiden tehtäviä ratkaisuiineen. Oppilailla on mahdollisuus myös yhteistyöhön ja keskinäiseen kommunikoin-

tiin yhteisen WWW-ilmoitustaulun avulla, mutta sitä on käytetty hyvin vähän.  
Osoite: <http://matwww.ee.tut.fi/jkkm>

### **Omat WWW-oppimateriaalit**

Opettajat ovat tehneet erittäin vähän omaa WWW-oppimateriaalia. Ainakaan niitä ei ole laitettu näkyviin. Muutamat otokseen osuneet oppimateriaalit ovat syntyneet lähinnä tietotekniikan pedagogisilla täydennyskoulutuskursseilla tai paikallisten sekä kansallisten kehittämishankkeiden yhteydessä.

Leppäkorven ala-asteella opettajat ovat tehneet yksinkertaisia oppimateriaaleja, esimerkiksi WWW-sivuilta tulostettavan pelin, joka kertoo lapsen siirtymisestä päiväkodista kouluun. Koululla on oma somalinkielinen kotisivu somalilapsille.

Osoite: [http://www.freenet.hut.fi/koulut/leppakorven\\_aa](http://www.freenet.hut.fi/koulut/leppakorven_aa)

### **Miten WWW-sivut tukevat oppilaan itsenäistä tiedonhankintaa?**

Hiukan yli puolessa otoksen WWW-sivustoista oli valmis ”tiedonhaku”, ”haku” tai ”etsi verkosta” -nappula, jonka takaa pääsee tavallisimpiin hakupalveluihin. Niiden käytön opettelu on jätetty oppilaiden oman aktiivisuuden tai suullisten ohjeiden varaan. Hakuesittelyjen yhteydessä oli koulukäytön kannalta olennaisia neuvoja esillä erittäin vähän.

Oppiainesivujen teko on hyvällä alulla hämeenlinnalaisen Kaurialan koulun yläasteella (<http://www.htk.fi/hml/koulut/kaya/hissa>). Historian opettaja Mika Kantola kehittää oppiaineensa tehtäväpankkia ja houkuttelee muita alan opettajia mukaan verkon välityksellä.

- Tietokone on oiva lisä myös historian opetukseen, esimerkiksi yhteiskuntaopissa aivan verraton. Samalla uskaltaisin väittää, että tietokoneiden ja Internetin myötä opettaja pääsee lähemmäs sitä maailmaa, jossa oppilaat joka tapauksessa jo ovat, perustelee Kantola pankkijatustaan.

Kantola muistuttaa, että oppilaskeskeiset työtavat vaativat opettajilta yhä lisää ideoita, ja toivoo, että vuosien mittaan takataskuun kertynyt hyväksi havaittu materiaali voitaisiin liittää yhteiseen tehtäväpankkiin. Pankki on vielä pieni, mutta siellä on esimerkiksi tehtäviä, joissa oppilasta opastetaan ottamaan selvää syntymävuotensa tapahtumista tai oman paikkakunnan elämästä sata vuotta sitten mm. tietokantoja hyväksi käyttäen.

### **Oppilaiden tuotosten julkistaminen**

Oppilaiden tuotosten julkaisukynnys on ala-asteilla matalampi kuin ylemmillä asteilla. Puolet otoksen ala-asteista on laittanut oppilas- ja ryhmätöitä näkyviin WWW-sivuilleen, mutta yläasteista näin oli tehnyt vain kolmannes, lukioista vain muutama ja ammatillisista oppilaitoksista ei yksikään. Yksikään otoksen oppilaitos ei kerännyt oppilaistaan systemaattista opiskelu-uraa kattavaa WWW-portfoliota. Varsinkin ala-asteilla tällaisten alkuja on nähtävillä.

Helsinkiläisen Vallilan ala-asteen virtuaalinen ala-aula yhdistää nokkelasti ja yksinkertaisesti koulun rakenteen ja työnjaon WWW-sivuille sopivaan rakenteeseen ja nopeaan muuntumiskykyyn ([http://www.freenet.hut.fi/koulut/vallilan\\_aa](http://www.freenet.hut.fi/koulut/vallilan_aa)). Sivuilla on mm. luonnontieteiden luokka, joka täydentyy ja muuttuu oppilaiden vaihtuvista esitelmistä ja ajatuksista. Luokan sivuilla on tekstiä ja kuvia mm. saimaannorpasta.

Norppatutkija Jouni Koskela Joensuun yliopistosta vieraili koulussa syksyllä 1997. Oppilaat kokosivat norppasivut asiantuntijan esityksen perusteella. Koska osa informaatiosta ehti unohtua, lähetettiin norppatutkijalle sähköpostissa lisäkysymyksiä, joihin kiireinen asiantuntija lasten ja opettajan riemuksi vastasi. Asiantuntija Koskela antoi myös norppakuviaan oppilaiden käyttöön.

Oulun Kaukovainion ala-asteella oppilastoita laitetaan WWW-sivuille kuukausittain: maaliskuun jutut, huhtikuun jutut jne. (<http://edu.ouka.fi/kontturi/tarinat>).

Laukaalaisen Vihtavuoren yläasteella 9.-luokkalaiset tekevät kunnianhimoisia ja laajoja tutkielmia itse valitsemistaan aiheista: gravitaatio, kartan teko, heittokalastus, aurinkokunnan syntyteorioita, sfinksit. WWW-töissä on käytetty jonkin verran välineen erityisominaisuuksia (<http://kala.jyu.fi/vkoulu/laukaa/vihta>).

## **Verkostoituminen, asiantuntijakulttuurit ja julkisuus**

Oppilaitosten kotisivuilla on hyvin vähän merkkejä aidosta verkostoitumisesta ympäröivään yhteiskuntaan — sanan vaativassa merkityksessä. Linkkejä muiden oppilaitosten kotisivuille on yli puolessa otoksen kotisivuista: oman kunnan koulut, naapurikoulut, ystäväkoulut koti- ja ulkomailla.

Nuorisoasteen koulutuskokeilut näkyvät ammatillisten oppilaitosten ja lukioiden sivuilla mm. kokeilujen ja kurssien esittelyinä ja linkkeinä mukana oleviin oppilaitoksiin, mutta itse opetuksessa tai opetuksen tukena WWW-sivuja ei käytetä. Nuorisoasteen koulutuskokeilujen yhteiset informaationsivut ovat osoitteessa <http://hkk.fi/nuko>.

40 ammattioppilaitoksen otoksessa vain muutamalla oli WWW-yhteyksiä alan yrityksiin. Kysymykseen, liittyykö esimerkiksi ammatillinen oppilaitos luontevasti osaksi niitä asiantuntijakulttuureita, joiden jäseniksi se oppilaitaan koului, voi lähes poikkeuksetta vastata, että WWW-sivuja ei vielä osata tai ei ole ehditty ruveta käyttämään tähän tarkoitukseen. Reaalimaailmassa näitä yhteyksiä on epäilemättä paljon enemmän. Työelämäyhteistyön kehittämisprojekteja esitellään paikoin laveasti WWW-sivuille siirrettyjen raporttien avulla. Eräässä pitkässä vuosiraportissa vuodelta 1997 Internet mainitaan vain yhteistyöprojektin koordinoituvälineenä — ei itse yhteistyön toteuttamisen välineenä.

Tapauksia, joissa WWW-sivuja, sähköpostia ja muita Internetin suomia mahdollisuuksia on käytetty aidon verkostoitumisen välineinä, sattui otokseen vain muutamia (ks. myös edellä Vallilan ala-aste, Itä-Porin yläaste).

Savitaipaleen lukion kotisivuilta (<http://www.it.lut.fi/lukiot/savi>) näkee, että koulun toimintaa on yhdistetty monella tavalla kunnan ja sen asukkaiden toimintaan. WWW-sivut toimivat tämän yhteistyön torina ja koontipaikkana monin tavoin.

Ympäristö-valikosta pääsee Savitaipaleella tehtävien esihistoriallisten kaivauksen esittelyyn, jonka on tehnyt espoolainen muinaiskaivauksiin erikoistunut yritys. Kerrotaan, että lukio tukee kaivauksia tietotekniikan osalta, mutta ei sitä, miten. Tätä voinee tulkita orastavaksi yhteydeksi kahden asiantuntijakulttuurin välillä. Kaivaukset kustantavat Savitaipaleen kotiseutuyhdistys ja Savitaipaleen kunta.

Paikallista Lehtisensaarta esitellään yksinkertaisena multimediana kuvien ja tekstien avulla. Sivut on tehty lukion julkaisukurssilla ja yhteistyötä on tehty kunnan ja kylätoimikunnan kanssa. Myös Kuolimojärveä, jossa mainittu saari

sijaitsee, on esitelty kuvien ja lyhyiden tekstien avulla. Sivuja voi selata kirjamaisena kuvakertomuksena tai päävalikon kautta.

Koulu on mukana kansainvälisessä Frontline-nettilehti-hankkeessa, jota vedetään Karlskronasta. Lukiolaiset ovat lähettäneet Frontlineen digitaalikuvia ja animaatioita sekä Savitaipaletta esittelevän tekstin. Koulun tapahtumista on kerrottu tuoreeltaan ja laveasti kuvien kera: penkinpainajaiset, irlantilaiset vieraat, retkiluistelua, vanhojen tanssit.

Pienten sivukyliä pienet koulut ovat luontevia kylien keskuksia ilman tietoverkkojakia. Internet on otettu paikoin käyttöön kylän ja kyläkoulun pelastamiseksi. Esimerkiksi Jämsän Edesniemen koulusta on tulossa lähikyliensä Arvajan ja Hassin tietotupa yhteistyössä kylätoimikuntien kanssa (<http://edesniemi.jamsa.fi>).

Edesniemeläiset yhdistivät Suomi tietoyhteiskunnaksi —täydennyskoulutuksessa ja Opi lapsesi huomina —hankkeesta saadut opit ja ideat, kyläseurojen aktiivisuuden sekä maaseutukeskuksen POMO-ohjelman rahoitustuen. Yhteistyön tuloksena kylien asukkaat ja kouluväki saavat kouluun nopeat ISDN-yhteydet, joita muutoin ei olisi saatu. Puuhaihmiset valmistelevat lisäksi tietoyhteiskunnan mahdollisuuksia esittelevää koulutuspakettia, jota voitaisiin myydä myös muille yhteisöille. Tietotupaa on tarkoitus käyttää maatalouskäyttöön soveltuvien ohjelmien esittelyssä ja kouluttamisessa. Oppilaat saavat tietotuvan myötä uutta materiaalia ja luontevan yhteyden asiantuntijoihin.

— Parempien laitteistojen myötä voidaan tarjota myös laadukkaampaa, tulevaisuuteen pohjautuvaa koulua. Koulu kykenee kilpailemaan omasta elinmahdollisuudestaan paremmin. Kun koulusta tulee kylän tärkeä toimintakeskus ja tapahtumapaikka, ei sen ylle ole kovinkaan helposti luotavissa uhkakuvia lakkauttamisista, perustelee koulun väki hankettaan.

Asiantuntijakulttuureista tulee helposti mieleen yliopistojen ja lukioiden yhteistyö (ks. edellä Ylöjärven lukio ja TTKK). Utajärven lukiolaiset ovat opiskelleet Oulun yliopiston vaatimusten mukaista psykologian A-oppimäärää. Opinnoissa on tehty yhteistoiminnallisia ja ongelmakeskeisiä projektitöitä, jotka ovat sidoksissa oppilaiden arkeen (<http://koulu.utaj.fi/psykologia>). Psykologian laitos toivoo saavansa parempaa oppilasainesta ja lukiolaiset sekä opettaja saavat uusia virikkeitä. Ryhmien töitä on esillä verkossa, mutta muutoin verkko-pedagogiset ratkaisut eivät näy koulun erittäin karuilla ja yksinkertaisilla sivuilla, vaikka verkkoa väitetään opiskelussa käytetyn.

Erityisalojen ammattioppilaitoksissa WWW-verkostoituminen on tavallista ja luontevaa, koska verkostoituminen on kuulunut toimintaan jo vuosikymmeniä. Esimerkiksi Perhon ravintolakoulun oppilaiden harjoitusohjelmien toteuttajaryitykset on linkitetty koulun sivuille (<http://www.perho.fi>).

Pohjois-Lapin Ammatti-instituutin hienosti toteutetuilla sivuilla on linkkejä yhteistyökumppanien — mm. yritysten — sivuille, mutta millaista yhteistyötä tehdään, ei selviä (<http://www.plai.fi>).

Joka kotiin ulottuva World Wide Web tarjoaisi uusia ulottuvuuksia vanhempien ja koulun yhteistyölle, mutta tästä on äärimmäisen vähän merkkejä maassa, jossa Internetin käyttö on planeetan huipputasolla. Espoolainen Auroran koulu on pioneeri tällä saralla, ja sillä on kokemuksia ”jo” 1990-luvun alusta. Selostuksen sähköpostin käytöstä ja Aurora-pressin koulukeskustelusta voi lukea koulun sivuilta <http://www.megabaud.fi/~aurora>.

### **Mitä muuta oppilaitosten WWW-sivuilla on linkitetty?**

Itse tehtyjä luokiteltuja linkkikokoelmia on tehty viidesosassa otoksen oppilaitoksista. Suhde on sama kaikilla kouluasteilla. Linkistöt eivät valtaosin poikenneet yleisistä, jo valmiiksi tehdyistä linkkikokoelmista. Muutamat aineenopettajat ovat keränneet omille tai oppiaineensa kotisivuille oman alansa hyödyllisiä sivuja, joita yliopistot tai aineopettajien liitot ovat keränneet. Vain yhden lukion sivuilla on linkkikokoelma otsikolla ”jatko-opiskelumahdollisuuksia”, vaikka sen otaksuisi kiinnostavan peruskoulun tai lukion päättäviä henkilöitä.

Omien linkistöjen sijasta useimmat koulut turvautuvat yleisiin valtakunnallisiin tai paikallisiin linkkikokoelmiin. Hämeen kouluissa ja hieman laajemminkin on huomattu, että Hämeenlinnan kaupunginkirjastolla on erinomainen Internet-kirjasto (<http://www.htk.fi/kirjasto>).

Yliopistojen ja yliopistokaupunkien kouluviranomaisten sivuilla on monenlaisia kouluille ja opettajille suunnattuja aktiviteetteja. Esimerkiksi Tampereen Inforeenkaan ylläpitämä Pirkanmaan opettajainhuone (<http://www.info.tampere.fi/opehuone>) on suosittu linkki.

Kauhajoen aikuislukion opettajien oman opetuksen tarpeisiin on kurssityönä koottu Matematiikan linkkikokoelma (<http://kauhajoki.fi/~kanuutti/math>), jota muutkin jo käyttävät.

Edesniemen koulun luokanopettaja Auli Koivuniemi on etsinyt alkuperäiseen soveltuvia linkkisivuja (<http://edesniemi.jamsa.fi/alkulinkit.htm>).

### **Informaatio ja vuorovaikutteisuus**

Kaikilla kouluasteilla sähköpostia voi useimmiten lähettää vain rehtorille tai koko koululle yleisesti. Vain muutamissa otoksen yläasteissa, lukioissa ja ammatillisissa oppilaitoksissa kaikilla opettajilla ja oppilailla oli oma sähköpostiosoite. Tyypillisin tilanne on sellainen, että noin puolella opettajista on joko työn puolesta tai omatoimisesti hankittu sähköpostiosoite ja muutamilla oppilailla on itse hankittu osoite.

Oppilastöiden lisäksi lähes kaikille koulusivuilla on linkitetty ainakin muutamia opettajien ja oppilaiden omaehtoisia kotisivuja. Suurin osa oppilaiden omista sivuista on poikien tekemiä. Niiden taso on erittäin kirjava. Koululaiskulttuuri ja lukuisat nuorison alakulttuurit ovat siirtyneet koulujen kotisivuille. Se sallittakoon, mutta oppilaiden ystävien, musiikkimaun ja harrastusten lisäksi myös aikaansaannokset koulussa olisivat kiinnostavaa luettavaa, katsottavaa ja kuunneltavaa.

Oppilaitoksen opetussuunnitelmat olivat näkyvissä kahdessa kolmesta alasteen sivustosta ja lähes kaikilla yläasteen, lukioiden ja ammatillisten oppilaitosten sivuilla. Opetussuunnitelmien vieressä WWW-sivuilla on useimmiten kurssitarjotin, joka on kopio koulun ilmoitustaululle nastoitettuna tarjottimesta. Muutamain paikoin varsinkin yläasteilla ja lukioissa kurssitarjonnan luetteloinnista on siirrytty oppiainekohtaisiin WWW-sivustoihin, joissa on esitelty koulun aineenopettajien näkemys kyseisen aineen opettamisesta: miten aine on sidottu lähiympäristöön, aineeseen tai aiheeseen liittyviä tehtäviä, tehtäväpankkeja, Internet-linkkejä ja muita lähteitä.

Ammatilliset oppilaitokset poikkeavat selvästi muista kouluasteista sikäli, että niiden WWW-sivuilla on panostettu tutkintojen, kurssien ja hakumenet-

telyjen esittelyyn. Työharjoitteluun liittyviä palveluja, kuten parturia ja ravintoloita, luonnollisesti markkinoidaan WWW:n avulla.

Nummi-Pusulassa sijaitsevan Hirsylän ala-asteen kotisivut on tehty turhankin näyttävästi ja välkkyvästi (<http://www.dlc.fi/~hyk>), mutta nopean päivityksen ja monipuolisen sisällön takia koulun toiminnasta ja tapahtumista saa kattavan ja aktiivisen kuvan. Kieli on hauskaa arkikieltä, ei rehtorin kanslian hallintokieltä. Koulun Internet-periaatteisiin kuuluu, että jokaisen oppilaan on valmistettava oma Internet-sivu viimeistään kuudennella luokalla, mutta vain halukkaiden sivut pannaan verkkoon. ”Lapsella on oikeus omaan sivuun, joka todella myös tuntuu omalta” on yksi Internet-periaatteista. Sivujen taustat ja kuvitus tehdään omin voimin, mutta ylläpitotekniikasta huolehtii alan suuryrityksen paikallinen pienenustaja.

Oppilaiden omat kotisivut on luokiteltu luokittain. 5.–6. luokan sivuilla on runoja, piirroksia puista, leirikouluselostuksia. Oppilaiden sivut on toteutettu yksinkertaisesti ja humoristisesti. Esimerkiksi 6.-luokkalaiset Susanna Hanski ja Anna Saukkolin ovat mitanneet kirjeväällä veden haihtumista tuorekurkusta kuukauden aikana. WWW-sivulla on graafinen esitys kurkun painon putoamisesta reilusta puolesta kilosta 300 grammaan.

Vuorovaikutteisuutta edustaa web-lomakkeella täytettävä vieraskirja, jossa on enimmäkseen kehuva ihmettelyä, kuinka koulun WWW-sivut voivat olla näin rentoja ja hauskoja.

Savitaipaleen lukion sivuilla kirjoituskilpailussakin palkitun abiturientti Anna-Maija Hytin runoteos on oppilaiden nimilistan yhteydessä. Se on peräisin kevään 1996 julkaisukurssilta. Runoteosta voi lukea lineaarisesti sivu sivun jälkeen klikkaamalla. Tällaiset poikkeukset kannattaisi laittaa näkyvämmiin esille. Helmi löytyi sattumalta usean sivukerroksen alta (<http://www.it.lut.fi/lukiot/savi>).



# 10 KUNTIEN ASEMA OPPILAITOSTEN TIETOTEKNIIKAN JA TIETOLIIKENTEEN RAHOITUKSESSA

---

Jari Koivisto

Tietokoneiden määrä yleissivistävissä kouluissa on noussut tasaisesti 1980-luvulta alkaen, jolloin koulujen tietokoneistaminen kunnissa aloitettiin. Vuonna 1996 alkanut opetusministeriön ja Opetushallituksen Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelma on tuonut merkittävän lisäpotkun konehankintaan, ja samalla verkkoon liitettyjen koneiden määrä on noussut oleellisesti nopeammin kuin ennen ohjelmaa, jolloin verkkojen rakentaminen oli satunnaista ja riippui kuntien kehittämisohjelmista ja koulujen aktiivisuudesta.

## Laitteet ja verkot

Koneiden hankinta ja verkkojen rakentaminen on nykyisin suunnitelmallista ja pitkäjänteistä suurimmassa osassa kuntia. Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmaan kuuluvaan tietokoneiden ja tietoverkkojen hankintaohjelmaan on lähettänyt hakemuksensa vuosittain noin 80 % kunnista. Ohjelmassa tuetaan koulujen ylläpitäjien tietokonehankintoja 40 %:n ja tietoverkkojen rakentamista 50 %:n tuella. Hakemuksessa on edellytetty kunnilta pedagogista suunnitelmaa rahoituksen ehtona. Tämä on saanut aikaan prosesseja, joiden tuloksena kuntien näkemys tietotekniikan pedagogisesta merkityksestä on hakukierrosten välillä kypsynyt. Osittain nämä prosessit ovat ilmeisesti vaikuttaneet siihen, että kunnat ovat sijoittaneet hankintaohjelmiinsa varoja huomattavastikin enemmän kuin Opetushallituksen ohjelman omarahoitus olisi vaatinut.

Vertailulukuna käytetty suhdeluku oppilaita/tietokone on vielä niin suuri valtaosassa kouluja, että merkittäviä muutoksia opetuskulttuuriin ja opetuksen järjestelyihin ei ole selkeästi havaittavissa, vaikka yksittäiset opettajat ja opettajaryhmät käyttävätkin runsaasti tietokoneita ja verkon palveluja. Sen sijaan monissa tietotekniikkaintensiivisissä kouluissa, joissa on aktiivisia kehittäjäryhmiä, muutos on tapahtunut. Suhdeluku oppilaita/tietokone on Suomen Kustannusyhdistys ry:n vuonna 1997 keräämien tilastojen mukaan 12,6 ala-asteilla, 14,6 yläasteilla ja 15,4 lukioissa. Luku vaihtelee huomattavasti kouluittain, ja erityisesti suurilla kouluilla suhde on yleensä huono. Tästä voidaan päätellä, että kunnat tarkkailevat hankinnoissaan mieluummin suhdelukua mikroja/koulu kuin lukua oppilaita/tietokone.

Yleissivistävän koulutuksen hankintaohjelmien tavoitteena pitäisi lähi-vuosina olla se, että koulu voisi tarjota jokaiselle oppilaalle mahdollisuuden työskennellä tietokoneella tunnin päivässä. Tämä merkitsee keskimäärin kuutta oppilasta konetta kohden. Ulkomaiset ja osittain kotimaisetkin esimerkit osoittavat, että koulun opiskelukulttuuri muuttuu selvästi silloin, kun tarjolla on yksi tietokone kahta oppilasta kohden. Tällaisessa koulussa opettaminen ja opiskelu ovat jo lujasti sidoksissa koulun tietoverkon palveluihin. Ulkomaisena esimerkkinä tästä voidaan mainita Colonel By -koulu Ottawassa Kanadassa ([http://www.ocebe.edu.on.ca/School\\_Sites/COBY/ColonelBY.html](http://www.ocebe.edu.on.ca/School_Sites/COBY/ColonelBY.html)).

Yleissivistävien koulujen oppilasmäärä vuonna 1996 oli 699 000. Mikäli niissä tavoitellaan suhdelukua kuusi oppilasta/kone ja arvioidaan tietokoneen käyttöiäksi neljä vuotta, päädytään siihen, että yleissivistäviin kouluihin tulisi hankkia vuodessa noin 30 000 konetta. Kohtuullisen palvelukyvyyn omaavan koneen keskihinta on noin 7 000 markkaa, joten vuosittainen laitekannan hankintakustannus olisi noin 210 miljoonaa markkaa. Oppilaskohtainen kustannus vuodessa olisi noin 300 miljoonaa markkaa. Hankintamäärien pitäisi pysyä vuosittain vähintään tällä tasolla, jotta laitekanta pysyisi ajanmukaisena. Vuonna 1998 voidaan arvioida yleissivistävien oppilaitosten konehankintoihin käytettävän noin 70 miljoonaa. Tämä merkitsee oppilasta kohden vain 100 markan menoerää.

Ammatillisissa oppilaitoksissa opiskeli 192 000 henkilöä vuonna 1996. Ammatillisissa oppilaitoksissa tietokoneen käyttö on usein sidoksissa määrättyihin sovelluksiin, jotka pyritään hallitsemaan perusteellisesti. Samoin tietokoneita käytetään eri laitteiden ohjaamisessa ja työn suunnittelussa. Näin ollen olisi kohtuullista, että näissä oppilaitoksissa olisi käytettävissä kone jokaista kahta opiskelijaa kohden. Edellä käytetyllä laskutavalla olisi hankittava vuosittain 24 000 konetta, joiden kustannus on noin 168 miljoonaa markkaa. Opiskelijaa kohden se on 875 markkaa. Tietotekniikan tarve riippuu oleellisesti koulutusalaista ja esimerkiksi graafisen alan, viestinnän, valimotekniikan, tietotekniikan ja automaatiotekniikan opiskelijat tarvitsisivat jokainen oman tietokoneensa. Sen sijaan esimerkiksi kauneudenhoitoalan opiskelijoilla kone-tarve on pienempi. Esimerkiksi Hervannan ammattioppilaitoksessa Tampereella on 800 konetta 2 000 opis kelijan käytettävissä.

Suuren koulun varustaminen riittävällä laitteistolla on suuri rasitus kunnallistaloudelle. On kuitenkin maita, joissa tämä on katsottu mahdolliseksi toteuttaa. Esimerkiksi Yhdysvaltojen K-12-kouluissa on vuonna 1995 päästy suhdeluun yhdeksän oppilasta/tietokone.

Tavoitteiden saavuttaminen on nykyisellä hankintavauhdilla vaikeaa, koska koulujen tietokoneet ovat yleensä koko päivän normaalia toimistokäyttöä kuluttavammassa käytössä. Suuri osa konekannasta on poissa tuotantokäytöstä ylläpidon resurssipulan takia. Oppilaille tarkoitettujen tietotekniikka- ja tietoliikennepalveluiden lisäämiseksi on ylläpidon resursointia lisättävä ja kehitettävä tapoja, joilla pidetään vanha kalusto käytössä ainakin viiden vuoden ikään saakka. Palvelukykyä voidaan lisätä myös kehittämällä koulujen verkkojen kapasiteettia ja liittämällä niihin suorituskykyisiä palvelimia. Luopumalla osittain ns. älykkäiden päätteiden ostamisesta ja hankkimalla ns. verkkotietokoneita voidaan konemäärää lisätä. Tämä tekniikka on vasta kehityksessä, mutta muutamia lupaavia kokeiluja on jo meneillään mm. Jyväskylässä ja Ylöjärvellä.

Tietokoneiden hankintaohjelmiin liittyy kysymys koneiden sijoittelusta. Perinteisesti koneet on sijoitettu atk-luokkiin ja vasta toissijaisesti opetusluokkiin. Atk-luokat ovat opetuksen kannalta perusteltuja silloin, kun halutaan työskennellä intensiivisesti koneella ja opiskella samalla tietokoneen ja ohjelmistojen käyttöön liittyviä asioita. Erilliset tietokonesalit ovat käytännöllisiä, kun halutaan taata opiskelijalle hyvät palvelut ja samalla kohtalaisen rauhallinen työskentely-ympäristö. Luokkiin sijoittelu tukee opetuksen ja tietotekniikan integraatiota. Kirjaston ja atk-luokan yhdistäminen koulun mediakeskukseksi tukee kaikkia näitä tavoitteita, mutta se edellyttää myös resursointia koulukirjastojen kehittämiseen ja kirjastonhoitajien koulutukseen.

Koulujen kirjastot ovat nykyisin vaatimattomia, ja usein niitä ei ylläpidetä lainkaan, jolloin niiden käyttöönotto mediakeskuksena vaatii käynnistysrahoituksen vuosittaisen käyttömenojen lisäksi. Yleissivistäviä kouluja oli vuonna 1997 yhteensä 4 839. Jos kirjaston käynnistyskuluksi arvioidaan 15 000 markkaa ja vuosittaiseksi ylläpitokuluksi 15 000 markkaa, on ensimmäisen vuoden kustannus 145 miljoonaa markkaa ja sen jälkeen 90 miljoonaa markkaa vuodessa.

Koulujen verkottamiseen sijoitetaan vuosittain arviolta 60 miljoonaa markkaa, jos oletetaan, että kunnat sijoittavat omia varojaan ainakin kolme kertaa sen määrän, jonka ne saavat Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmasta. Tyypillisesti lukuvuoden 1997–1998 aikana on siirrytty tekniikkaan, jossa tiedonsiirtonopeus on 100 Mb/s. Paikoitellen on jo käytetty nopeampiakin tekniikoita eikä ATM-verkkokkaan ole enää harvinaisuus. Uusien verkkojen palvelukyky on ollut niin suuri, että esimerkiksi Jyväskylässä ei investointeja koulujen tietoverkkoihin lähivuosina tarvita. Ammattioppilaitosten verkotustilanne on hyvä, ja rahoitus voidaan suunnata verkkojen kehittämiseen. Niillä investointitarve lienee noin 60 miljoonaa markkaa vuodessa.

Kunnissa, joissa asutus on harvaa ja kylien etäisyys toisistaan on suuri, on kunnan keskustasta etäällä olevat koulut kytketty ISDN-yhteyksillä kunnan verkkoon. Nykyaikaiset ISDN-reitittimet tuovat oppilaille lähes samantasoiset palvelut, kuin jos koulut olisi kytketty kiinteällä yhteydellä. Kuntien vanhoissa verkoissa nopeus on tavallisesti 10 Mb/s. Nämä vanhentuvat muutaman vuoden kuluessa. Vanhentuvilla verkoilla sen paremmin kuin ISDN-yhteyksillä ei voida taata lähivuosina käyttöön tulevien verkkosovellusten toimivuutta. Englannin resurssikeskusten mallin mukaisia opetuksen tietopankkeja on kehitteillä useilla paikkakunnilla, ja yksi niiden tyypillisistä palveluista on tietoverkon kautta välitettävä videokuva. Tätä on kokeillut mm. Tampereella Kaukajärven yläaste, jolla on ATM-yhteys kaupungin videopalvelimeen.

Vanhoja hitaita verkkoja ei välttämättä tarvitse kaikissa tapauksissa fyysisesti kiirehtiä korvaamaan uusilla, koska on kehitetty tekniikoita (esim. ADSL), joilla puhelinyhteyksien nopeutta voidaan kasvattaa huomattavasti. Näin ollen näyttää siltä, että verkottamisessa ollaan lähiaikoina saavuttamassa suvanto-vaihe, jossa uusien verkkojen rakentaminen on hidastunut ja vanhojen verkkojen uusiminen ei ole vielä alkanut. Voisi ennustaa, että vuoden 2002 tienoilla uusiminen on viimeistään aloitettava ja uudet pedagogiset näkemykset on siinä yhteydessä huomioitava. Verkot on rakennettava siten, että niiden uudelleenkonfigurointi on halpaa ja joustavaa, koska verkkojen toistuva uudelleenrakentaminen on ongelmallista erityisesti sen takia, että koulurakennukset ovat usein vanhoja ja arkkitehtuuriltaan herkkiä. Esimerkkejä pieteetillä toteutetuista verkotuksista ovat Tampereen yhteiskoulu ja Jyväskylän lyseo.

Pedagogiselta kannalta koulujen verkottaminen on keskeistä. Tietoverkkojen intensiivikäyttöön nojautuva opiskelu poikkeaa oleellisesti perinteisiin järjestelyihin nojautuvasta opiskelusta, ja verkkoratkaisujen on sopeuduttava pedagogisiin ratkaisuihin. Kuvan ja äänen merkitys opetuksessa on suuri. Tämä merkitsee sitä, että verkkojen kapasiteetin on oltava riittävä. Puhelinverkkojen viestintä on siirtymässä digitalisoinnin myötä tietoverkkoihin, ja voidaan olettaa, että etäopetuksen lisääntyessä vuorovaikutus tapahtuu kuvan ja äänen muodossa tietoverkkojen kautta. ISDN-yhteyksillä tapahtuva videoneuvottelutekniikka ei ole riittävän laadukas laajan etäopetust-

arjonnan järjestämiseen. Monipistevideoneuvottelutekniikka on liian kömpelö, jotta sen varaan voitaisiin etäopetuksessa yleisesti tukeutua.

## **Oheislaitteet ja työvälineohjelmistot**

Koulun tietokonealuokassa on tavanomaisesti ollut kirjoitin. Lisäksi on voinut olla skanneri kuvan ja tekstin digitalisointia varten sekä modeemi. Tietokonetta hyödyntävän opetuksen lisääntyessä oheislaitteiden kysyntä on kasvanut ja käyttötarkoitukset ovat monipuolistuneet. Kouluissa suosittuja aiheita ovat koululehdet, kuvallinen ilmaisu ja musiikki. Näitä tarkoituksia varten tarvitaan kallista erityistekniikkaa. Voidaan arvioida, että yleissivistävän koulutuksen alueella tulisi sijoittaa ainakin noin 10 000 markkaa/koulu/vuosi, jotta tieto- ja viestintäteknikkaan pohjautuva opiskelu yleensä on mahdollista. Tämä merkitsee vähintään 45 miljoonan markan investointia vuodessa.

Asiaa helpottaa se, että oheislaitteet voidaan yhä useammin liittää verkkoihin ja näin sama laite voi palvella varsin suurta käyttäjämäärää. Kunnilla ja kuntayhtymillä on usein keskitettyjä palveluita, joita koulut voivat käyttää. Nämä säästävät kustannuksia ja tuovat opetukseen laadullista lisäarvoa.

Ohjelmistojen hankinta kouluihin yksittäiskappalein on varsin kallista. On tehty esityksiä myös laajoista lisenssijärjestelyistä, jotka voivat olla jopa valtakunnallisia. Tällä järjestelyllä ohjelmistoihin vuosittain sijoitettava summa olisi vähintään 30 miljoonaa markkaa, jolloin taitaisiin kaikille opiskelijoille kohtuulliset työvälineohjelmat.

Ammatillisten oppilaitosten ohjelmistohankinnat ovat usein sidoksissa tietoihin laitteisiin ja niiden käyttökoulutukseen. Samoin oheislaitteet ovat suuressa määrin koulutusalaakohtaisia, joten ohjelmistojen ja oheislaitteiden hankinta on kiinteä osa muun opetuksen käytettävän materiaalin hankinnasta. Niiden osuus on monilla aloilla paljon suurempi kuin yleiskäyttöisten ohjelmistojen, mutta niitä koskevia kustannuslaskelmia ei tässä yhteydessä ole ollut mahdollista tehdä. Mukana on vain arvio yleiskäyttöisten ohjelmistojen ja oheislaitteiden osuudesta. Pelkästään niiden hankintaan pitäisi kuitenkin varata 55 miljoonaa markkaa vuodessa eli 286 markkaa/opiskelija.

## **Opetuksen erityishankkeet**

Koulut ovat lisääntyvässä määrin käynnistäneet omia tietotekniikan ja tietoliikenteen opetuskäyttöön liittyviä kehityshankkeita. Tämä näkyy Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelman hakemuksissa sekä esimerkiksi Opetushallituksen ja Microsoft Oy:n yhteisesti järjestämässä Road Ahead Prize -kilpailussa, johon vuonna 1998 ilmoittautui 45 kehittämishanketta. Kilpailu osoitti myös sen, että hankkeita käynnistetään jo usein koulujen ja kouluryhmien omin voimin eikä ulkoinen rahoitus ole mikään keskeinen edellytys hankkeiden aloittamisessa. Rajaukset näissä hankkeissa ovat suppeampia ja realistisempia. Tästä voidaan päätellä, että tieto- ja viestintäteknikka on jo paikoitellen muodostunut sillä tavalla oleelliseksi osaksi koulun normaalia työskentelyä kuin valtakunnallisilla ohjelmilla on tavoiteltu.

Ohjelmien takana kouluissa on tavallisesti useita opettajia ja oppilasryhmiä. Näin ollen varsinainen pioneerityö on jo tehty ja edessä on kypsyysvaiheen tavoittelu. Valtakunnalliseen julkisuuteen tulevien pienehköjen koulukoh- taisten hankkeiden kustannukset ovat tyypillisesti noin 10 000–20 000

markkaa/vuosi, joskin vaihtelu on aika suuri. Voidaan olettaa, että vuosittain tällaisiin koulun ehdoilla tapahtuviin hankkeisiin sijoitetaan 5–8 miljoonaa, joskin arvion tekeminen on vaikeaa. Laajat alueelliset ja valtakunnalliset ohjelmat tuovat kouluille ainakin saman verran lisärahoitusta. Koulut saavat tukea omaehtoisille hankkeilleen koulun budjetista, yrityksiltä ja Euroopan unionilta. Tuen olisi pysyttävä jatkossa vähintäänkin tällä tasolla, koska juuri nämä hankkeet ovat oleellisia koulun opiskelukulttuurin muutoksessa ja tärkeitä opettajien pedagogisen näkemyksen kokeilukenttiä.

Isot hankkeet toteutetaan useimmiten monien tahojen yhteistyöhankkeina. Mukana ovat tavallisesti yliopistot ja korkeakoulut ja niiden täydennyskoulutuslaitokset. Näistä hankkeista saatava tieto vaikuttaa kauan ja laajalti erityisesti silloin, kun tuloksista tiedotetaan riittävästi ja niitä sovelletaan opettajien täydennyskoulutuksessa. Ammatilliset oppilaitokset osallistuvat myös moniin suuriin hankkeisiin, joista esimerkkinä on ETÄKAMU-hanke.

## Oppimateriaali

Kotimaisen digitaalisen oppimateriaalin tuotanto on ollut aina tuottajalleen taloudellinen riski. Riski on nyt vielä suurempi, kun materiaaalilta vaaditaan visuaalista näytävyyttä. Varsinaisia menestystuotteita lienee vain muutamia, ja tuotannossa joudutaan turvautumaan tappiotakuisiin.

Digitaalisen oppimateriaalin asema koulussa ei ole selkeä. Opettajat ovat ottaneet yleensä vain harvoja materiaalipaketteja jatkuvaan aktiiviseen käyttöön. Syynä saattaa olla opettajien tottumattomuus tällaisen materiaalin käyttöön, jolloin asiantilaa voidaan korjata koulutuksella, mutta osittain lienee kyse siitä, että tarjottua materiaalia ei pidetä pedagogisesti riittävän arvokkaana. Laadun kohottaminen vaatii oppimateriaalin tuottajien pedagogisen ajattelun ja tuotantokoneiston kehittymistä ja siten valitettavasti suurempia kustannuksia.

Käännetty materiaali menestyy markkinoilla yleensä paremmin, mutta se on monesti tarkoitettu lähinnä koti- ja viihdemarkkinoille, joten koulukäyttö on rajoitettua. Tietosanakirjatyypinen CD-ROM-materiaali on varsin suosittua, mutta tuotteita ei markkinoille mahdu kovinkaan monta. Markkinoille on piakkoin tulossa maksullinen verkkomateriaali, jonka kustannuksiin on myös varauduttava.

Kohtuullinen digitaalisen oppimateriaalin hankintamääräraha voisi olla yhden keskihintaisen CD-ROM-tuotteen hinta kymmentä oppilasta kohden. Tällä laskutavalla vuosittaiset kustannukset olisivat 35 miljoonan markan luokkaa. Tietoverkkojen kehittyessä jakelukanavana välitetyn materiaalin määrä tulee todennäköisesti nousemaan nopeasti painotuotteiden siirtyessä verkkoon. Muutaman vuoden kuluttua materiaalivälityksen liikevaihto voi nousta jopa noin 500 miljoonaan, joka merkitsee noin 700 markan oppilas-kohtaista kustannusta vuodessa.

Ammatillisten oppilaitosten yleisaineiden opintoja varten voidaan arvioida tarvittavan noin 10 miljoonaa markkaa vuodessa.

Kouluille ja opiskelijoille on tällä hetkellä tarjolla joitakin palveluja verkossa. Suomen Freenet on yksi ensimmäisistä. Edelleen esimerkkinä voitaisiin pitää Opetushallituksen EDU.fi-palvelua, etälukiohankkeita ja yksittäisten kuntien ulkomailla opiskeleville koululaisille tarjottuja palveluita. Mikkelin alueen DINE PM sekä Oulun alueen LUMO-hankkeet ovat alueellaan uranuurtajia. Helsingin kaupunki on rakentamassa kouluilleen varsin laajaa

tietoverkkopalvelua, joka pitää sisällään myös oppimateriaalia. Nuorisoasteen yhteistyöhön osallistuvat oppilaitokset kehittävät omaa informaatiojärjestelmäänsä, samoin monet kunnat omille kouluilleen. Mikään näistä palveluista ei ole valmis, eikä niiden hyöty opiskelijoille ole toistaiseksi ollut merkittävä. Alueella tarvittaisiin selkeäsi valtakunnallista kehitystyötä, koska yksittäisten kuntien ja laitosten voimavarat ovat vähäiset ja palveluiden rahoitus pitäisi saada kestäväälle pohjalle.

Ulkomaisista esimerkeistä yksi tärkeimmistä on Kanadan teollisuusministeriön (Industry Canada) koordinoima SchoolNet (<http://www.schoolnet.ca/>), jonka monet osahankkeet ovat muodostuneet merkittäväksi osaksi Kanadan koululaitoksen toimintaa. SchoolNet on osoittanut, että koulun tukipalvelut siirrettynä osittain verkkoon ovat kestävä ratkaisu, joka hyödyttää erityisellä tavalla harvaan asutun maan koululaitosta.

Maahan tulisikin luoda valtakunnallisia kouluille tarkoitettuja verkkopalveluja, joiden tuotteet olisivat pedagogisesti harkittuja ja perusteltuja ja joiden rahoitus olisi kestäväällä pohjalla. Tulorahoituksen tulisi perustua osittain myyntiin ja osittain julkiseen rahoitukseen.

## **Opettajien täydennyskoulutus**

Kunnat ovat järjestäneet opettajien täydennyskoulutusta virkaehtosopimuksen mukaisina koulutuspäivinä. Näiden pedagoginen hyöty on ollut kyseenalainen. Muita järjestäjätahoja ovat olleet aineopettajajärjestöt ja muut koulutusorganisaatiot. Nykyisin yliopistojen yhteydessä toimivat täydennyskoulutuslaitokset ovat laajentaneet markkinaosuuttaan. Niillä on hyvin selkeä käsitys siitä, mikä on oppimiseen liittyvän tutkimuksen tila. Tämä asiantuntemus on tunnustettu esimerkiksi siinä, että lähinnä niiden vastuulle on annettu mm. Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmaan liittyvä opettajien viiden opintoviikon mittainen pedagoginen täydennyskoulutus.

Tämän koulutuksen kustannukset ovat vuosina 1996–1998 olleet noin 27 miljoonaa markkaa, jolla on koulutettu noin 1 600 opettajaa vuodessa. Yleisivistävissä kouluissa on noin 43 000 opettajaa, joten tähän koulutukseen on osallistunut vuosina 1996–1998 noin 11 % opettajakunnasta. Opetuskulttuurin selkeään muutokseen tämä ei vielä riitä, vaan tarvittaisiin vähintään samanlainen panostus lyhytkestoiseen koulutukseen sekä lisäpanostus täydennyskoulutukseen. Edelleen tarvitaan opettajien koulutusta tietoteknisissä perustaidoissa, mikä on katsottava lähinnä kuntien sisäiseksi velvoitteeksi.

Opettajien ammattitaidon ylläpito vaatii opettajien jatkuvaa osallistumista koulutukseen. Opetusteknologia kehittyy sen verran nopeasti, että välivuotia koulutuksessa ei yksittäisen opettajan kohdalla voi olla. Vuosittainen kolmen päivän opetusteknologiaan ja siihen liittyvään pedagogiikkaan keskittyvä opiskelujakso riittäisi todennäköisesti ylläpitämään opettajakunnan perusvalmiudet ajan tasalla. Tyypillinen koulutuspäivän hinta on ollut noin 500 markkaa, joten vuosittaiset kustannukset tästä koulutuksesta olisivat noin 65 miljoonaa markkaa. Lisäksi koulun ylläpitäjien maksettavaksi tulisivat sijaiskustannukset, matkakorvaukset ja päivärahat.

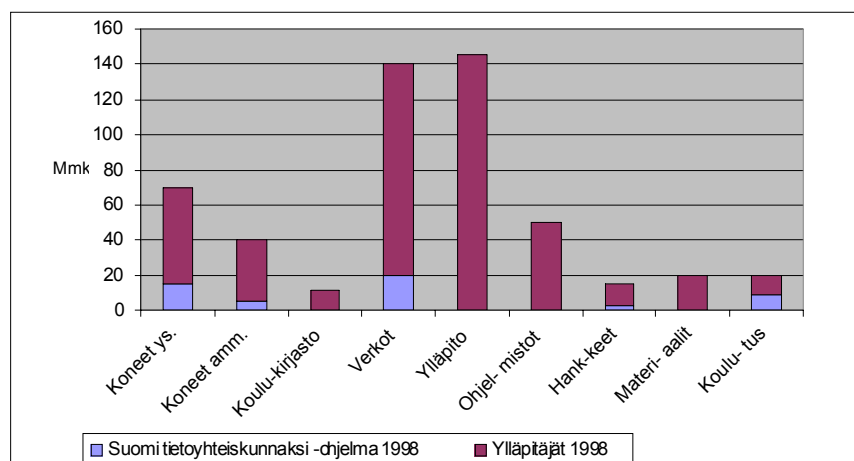
Ammatillisissa oppilaitoksissa opettajia oli 15 480 henkilöä vuoden 1995 tilaston mukaan. Heistä kolmasosalla voidaan olettaa olevan tyydyttävät tiedot tietotekniikasta ja riittävät taidot käyttää tietokoneita ja tietoverkkoja tarkoituksenmukaisella tavalla hyväkseen opetuksessa. Kaksi kolmasosaa eli noin

10000 opettajaa tarvitsisi täydennyskoulutusta tietotekniikassa, mikä merkitsisi noin 19 miljoonan markan vuosittaista menoerää kolmen vuoden ajaksi. Tämän lisäksi tarvitaan vuosittain 23 miljoonaa kaikkien opettajien ylläpitokoulu-  
tukseen.

## Tekninen ja pedagoginen ylläpito

Koulujen tietokonevarustusta on hankinnan jälkeen hoidettava siten, että se pysyy toimintakelpoisena, sitä päivitetään ja sitä on mahdollista käyttää pedagogisesti tarkoituksenmukaisella tavalla. Tämänhetkinen kapasiteetti voidaan ylläpitää, mikäli käytävissä on yksi koulutettu täyspäiväinen mikrotukihenkilö viittäsataa opiskelijaa kohden. Tämä merkitsee noin 1 400 henkilön vuosipalkkaa eli noin 210 miljoonaa markkaa, mikäli palkkakustannuksiksi arvioidaan noin 150 000 markkaa vuodessa. Ammatillisissa oppilaitoksissa tarvitaan enemmän tukihenkilöitä suhteessa opiskelijamäärään. Opiskelijamäärän ollessa 200 000 tarvitaan noin 1 000 tukihenkilöä, ja heidän palkkakustannuksensa ovat noin 150 miljoonaa.

Palkkakustannusten lisäksi laitteiden huoltoon ja varaosiin on varattava minimissään noin 70 markkaa opiskelijaa kohden, joten huolto- ja varaosakustannukset ovat noin 63 miljoonaa. Kokonaisuudessaan teknisestä ja pedagogisesta ylläpidosta aiheutuu noin 423 miljoonan markan vuosikustannus.



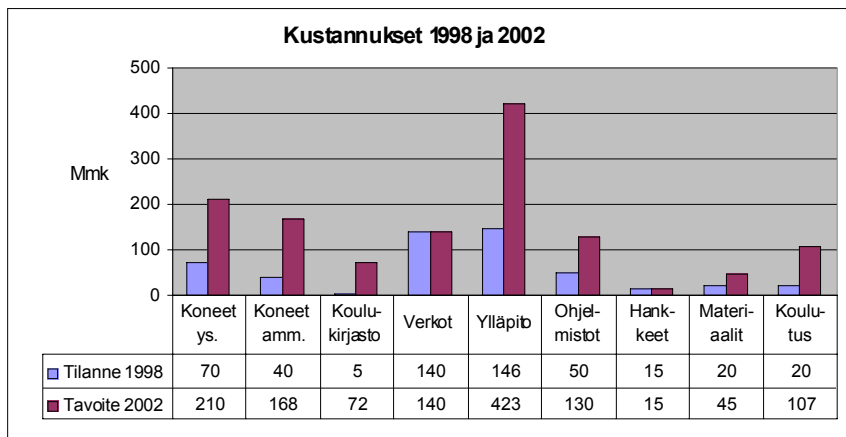
## Kustannukset tulevina vuosina

Edellisessä kuviossa on esitetty tieto- ja viestintäteknikkaan kouluissa 1998 sijoitettujen varojen kohdentuminen eri käyttötarkoituksiin ja niiden jakautuminen valtion Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelman ja kuntien eli oppilaitosten ylläpitäjien kesken. Ohjelman merkitys vaihtelee suuresti kunnittain. Osa varsinkin pienistä kunnista tuntuu olevan tämän ohjelman varassa, kun taas isot kaupunkikunnat toteuttavat omia hankkeitaan ilman, että valtakunnallisella ohjelmalla olisi mainittavaa merkitystä. Kaiken kaikkiaan riittävän ohjausvaikutuksen aikaansaamiseksi myönnettyjen varojen määrän pitäisi olla jonkin verran suurempi.

Ajanmukaisen ja oppimistulosten kannalta tarkoituksenmukaisen tietoteknisen varustuksen ylläpitämiseksi tarvittavat kustannukset on arvioitu seura-

vassa kuviossa. Kantaa ei ole otettu siihen, miten nämä kustannukset tulisi jakaa koulujen eri rahoittajatahojen kesken.

Oheisessa kuviossa on esitetty arviot kustannuksista ja niiden jakautumisesta eri kohteisiin tällä hetkellä ja vuonna 2002. Kokonaiskustannukset olisivat laskelman mukaan 1 310 miljoonaa markkaa vuodessa viimeistään vuonna 2002. Ylläpitoa koskeva luku poikkeaa oleellisesti muista, koska se koostuu suureksi osaksi palkkakustannuksista, joita muihin lukuihin ei juurikaan sisälly.



## Esimerkkikuntien taloustarkastelu

Seuraavassa on yhteenvedoa Helsingin, Jyväskylän, Oulun ja Valkealan kuntien strategisista linjauksista sekä tieto- ja viestintätekniikan resursoinnista. Helsingin, Jyväskylän ja Oulun osalta kuntakohtaisia strategioita on esitetty tarkemmin luvussa 4.

Kunnissa toimivat tietotekniikkahankkeiden johtoryhmät ovat toimineet myös koko kunnan opetuksen kehittämisen vastuueliminä. Näitä ovat Helsingin tietotekniikkaprojekti, Valkealan Vaativa-hankkeen ohjausryhmä ja Jyväskylän CygnNet-hankkeen johtoryhmä. Jyväskylässä osallistuminen Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmaan antoi alkusysäyksen kuntakohtaiselle keskitetylle kehittämistyölle.

Kuntien tietotekniikkahankkeiden johtoryhmiin pyritään yleensä löytämään kunnan koulutoimen parhaat asiantuntijat, joten ryhmät ovat onnistuneet työssään ja mallia voidaan pitää toimivana. Uudet näkemykset pääsevät ryhmissä esiin, ja toiminta on toisaalta pitkäjänteistä. Tutkituissa kunnissa koulujen verkottaminen on onnistunut hyvin ja investointien voidaan todeta olleen oikein kohdennettuja ja oikea-aikaisia. Investoinnit on usein tehty konventionaaliseen tekniikkaan, mutta toisaalta edistyksellisimmän tekniikan hankinta on kallista ja sisältää riskejä mm. ylläpidossa.

Kuntien toiminta- ja taloussuunnitelmassa on esitetty yleiset tavoitteet tietotekniikan opetuskäytölle ja koulut on yleensä velvoitettu ja ohjattu ottamaan ne huomioon opetussuunnitelman teossa. Helsingin tietotekniikkaprojektilla on koulujen verkottamista, varustamista, opettajien koulutusta, teknistä tukea ja Internetin opetuskäyttöä koskeva suunnitelma sekä koulujen pedagogista tukea koskeva suunnitelma. Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvä pedagoginen koulutus on suunnitteilla.

Jyväskylässä on pidetty tärkeänä, että kunnan elinkeinostrategian ja koulujen tietotekniikkastrategian on nivouduttava yhteen, jotta kehittäminen



olisi tehokasta ja koulujen tarpeet otetaan oikealla tavalla huomioon. CygnNet-verkko on esimerkki tämän toimintatavan käytöstä. Jyväskylän yliopisto on myös otettu mukaan strategian kehittämiseen. Keski-Suomen liiton Pedanet-hankkeen johtoryhmä on läheisessä yhteistyössä CygnNet-hankkeen johtoryhmän kanssa. Tämä on käynnistänyt useita kaupungin sisäisiä verkko-hankkeita sekä kansainvälisiä hankkeita osittain yhdessä Etäkamu-hankkeen kanssa.

Helsingissä opetussuunnitelmien tarkistamisen yhteydessä kouluja on veloitettu korjaamaan omia opetussuunnitelmiaan siten, että niistä käy ilmi, miten koulu antaa oppilailleen tietoyhteiskunnan edellyttämät tiedot ja taidot tieto- ja viestintätekniikan käytössä ja miten koulu hyödyntää omassa opetuksessaan tieto- ja viestintätekniikkaa. Muuten koulukohtaiset suunnitelmat vaihtelevat paljonkin, mutta kaikissa kunnissa on kouluja, jotka ovat erityisen voimakkaasti panostaneet asiaan. Jyväskylässä Cygnaeus-lukio on poikkeuksellisen voimakkaasti kehittänyt uusia tekniikoita.

Jyväskylän kaupunki on panostanut viime aikoina erityisesti koneiden hankintaan. Sen on tehnyt mahdolliseksi kaupungin tietoverkkojen valmistuminen. Tietoverkot eivät edellytä kaupungilta erityisen suurta panostusta lähivuosina. Jyväskylässä suhdeluku oppilaita/kone on ala-asteilla 23, erityisopetuksessa 4, yläasteella 8 ja lukioissa 19. Keskimäärin suhdeluku on 14, mikä on hiukan alle valtakunnan keskiarvon. Toisaalta Jyväskylässä koulujen oppilasmäärät ovat suuria, joten siinä suhteessa tilannetta on pidettävä valtakunnallisesti normaalina. Valkealassa, Oulussa ja Helsingissä konekanta kehittyy tasaisesti, mutta koneita ei ole vielä riittävästi. Helsingissä oppilaita /kone on 21, jolloin tavoitteesta ollaan vielä kaukana. Valkealassa suhdeluvut ovat ala-asteella 9,7, yläasteella 9,0 ja lukiossa 9,1. Kuitenkin koneet ovat kohtalaisen vanhoja, ja arvio on, että todellisesta tarpeesta on tyydytetty 40 %. Jyväskylässä ja Oulussa tilannetta pidetään tyydyttävänä.

Jyväskylässä koulujen kiinteä verkotus on valmis. Helsinki on uusimassa osittain aikaisempia asennuksiaan ja samalla rakentamassa kiinteätä verkkoa kaikkiin kouluihin. Valkealassa kiinteät yhteydet ovat vain keskustassa ja yleensä koulut ovat yhteydessä toisiinsa ISDN-yhteydellä. Kaikki koulut saavat verkkopalvelut vuonna 1998. Valkealassa ei ole voitu tarjota maksuttomia kunnan sisäisiä ISDN-puheluita, koska keskus sijaitsee fyysisesti Kouvolan keskustassa, josta etäisyydet kouluihin kasvavat liian suuriksi. Tämän takia yhteyskustannuksia on vaikea laskea. Kouluissa on sisäinen verkko, jonka yhteydet ulospäin hoitaa ISDN-reititin. Oulussa panostus on jo alenemassa, ja yleisesti näyttää siltä, että koulujen verkot valmistuvat kunnissa piakkoin.

Helsingissä suurimmalle osalle kouluista on rakennettu kiinteät yhteydet. Pienillä kouluilla on joko ISDN tai muu kevyeen tekniikkaan pohjautuva sisäänsoittosarjatekniikka. Rehtoreilla on myös käytössä sisäänsoittojärjestelmä. Jyväskylä on sitoutunut ATM-tekniikkaan, jota on muutamissa kouluissa viety päätteille saakka. Valkealan kunta pitää pienten koulujen parhaana tekniikkana ISDN-yhteyksiä, ja kiinteät linjat rakennetaan vain keskustan kouluihin.

Verkkojen laajentuessa ja laitekannan kehittyessä ylläpito- ja tietoliikennemaksut kasvavat. Ne voivat pahimmassa tapauksessa nousta niin nopeasti, että kunnan taloudenpidossa ei asiaan ehditä reagoida riittävän nopeasti. Esimerkkikunnissa asiaa valvotaan, ja esimerkiksi Valkealassa on katsottu järkeväksi antaa kustannusten nousta sen takia, että kehitys on

osoituksena opettajien halusta integroida työväline osaksi opetusta. Verkoissa välitettävä bittimäärä tulee kasvamaan edelleenkin nopeasti, koska liikenteen kasvu keskittyy kuvan ja äänen välittämiseen. Toisaalta runkoverkkoyhteydet nopeutuvat koko ajan ja samalla kustannus välitettyä bittiä kohden laskee, joten mitään katastrofia tuskin on odotettavissa.

Verkkopalveluiden lisääntyessä on kunnissa havaittu opettajien tietoteknisen ja siihen liittyvän pedagogisen koulutuksen välttämättömyys. Jyväskylässä koulutus on ollut laajaa, ja siellä todetaankin, että opettajien tiedot tietokoneiden opetuskäytöstä ovat varsin tyydyttävät. Näin ollen koulutuksen painopisteitä voidaan siirtää pois perustaitojen opettamisesta syvällisempään pedagogiseen kehittämiseen. Jyväskylän opettajista sata on saanut viiden opintoviikon pedagogisen koulutuksen. Valkealassa taitekohtaa ei vielä ole saavutettu. Helsingissä arvioidaan painopisteen vaihtuvan peruskoulutuksesta pedagogiseen koulutukseen vuonna 1999. Oulussa kehittämissilmapiiri on ollut pitkään myönteinen tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytölle, vaikka opettajien systemaattista koulutusta ei ole järjestetty vielä tyydyttävästi.

Keväällä 1998 Helsingissä on käytössä 18 tukihenkilöä ja tarve kouluilla on 50, joten tarpeesta on tyydytettynä 36 %. Ta voitteenä on, että tukihenkilöitä on vuonna 2000 käytössä tarpeellisena pidetty määrä. Jyväskylässä tukiresurssia on käytössä 1–2 tuntia/koulu/viikko, mikä on noin 10 % tarpeesta. Joka kouluasteella pitäisi olla vähintään yksi päätoiminen tukihenkilö. Valkealassa kouluilla on käytössä yksi päätoiminen tukihenkilö sekä lisäksi koulukohtaista resurssia. Tarvittavasta resurssista on käytössä 50 %. Oulussa käytössä on viiden tukihenkilön resurssi, mutta tarve olisi 8–10 henkilöä. Koulujen tietojärjestelmien ylläpitoon on kaikkialla osoitettu liian vähän resurssia, mikä johtaa siihen, että kohtuuttoman suuri osa investoinneista on tuottamattomassa käytössä tai kokonaan käyttämättömänä. Asian korjaamiseksi tarvittaisiin laajaa tukihenkilökoulutusta ja yhteistyötä yritysten kanssa.

Koulujen tietokoneisiin on tyypillisesti hankittu käyttöjärjestelmä ja siihen liittyvät ohjelmistot sekä muutamia työvälineohjelmia, joista tärkeimpiä ovat tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta- ja grafiikkaohjelmistot. WWW-selaimet kuuluvat nykyään perusohjelmistoihin, mutta kouluille ne ovat ilmaisia. Oppimateriaaleista tärkeimpiä ovat tietosanakirjat ja erilaiset opetusohjelmat, jotka voivat osittain olla varsin vanhoja. Kouluilla ja kunnilla on harvoin mitään pitkäjänteistä hankintaohjelmaa, ja hankinta jää yleensä yksittäisten opettajien aloitteellisuuden ja rehtorin suopeuden varaan.

Helsingissä kunta ei ole hankkinut mainittavasti oppimateriaaleja, vaan koulut ovat hankkineet niitä omin varoin. Työvälineohjelmia on hankittu keskitetysti. Jyväskylässä tilanne on heikko; poikkeuksena on Cygnaeus-lukio, jossa on meneillään verkkotietokonekokeilu. Valkealassa oppimateriaalitarpeesta on saatu hankittua 50 % ja Oulussa 20 %. Tämän perusteella näyttää siltä, että ohjelmistojen hankinta on ollut hajanaista ja sattumanvaraista. Ilmeisesti käyttöjärjestelmissä ja perusohjelmistoissa on pitäydytty määrättyyn tuotteeseen ja seurattu päivityksiä. Muita ohjelmistoja on hankittu opettajien kiinnostuksen perusteella, jolloin koulutus niiden käyttöön on jäänyt tekemättä eikä niiden käyttö ole siten ollut mitenkään laajaa.

Helsinki on antanut kaikille kouluille tietotekniikan käyttösäännöt. Oppilas veloitetaan erillisellä sitoumuksella noudattamaan annettuja sääntöjä. Tavoitteena on, että jokainen oppilas saa oman käyttäjätunnuksen ja salasanan, joilla hän pääsee koulun tietoverkkoon. Sen lisäksi oppilas saa sähköposti-

tunnuksen ja oikeuden käyttää Internetiä. Jyväskylässä on käyttö suhteellisen vapaata ja väärinkäytökset ovat olleet vähäisiä mahdollisesti myös tehostetun käytönohjauksen ja -valvonnan takia. Tiukkoja rajoituksia ei kannateta. Valkealassa ollaan jonkin verran varautuneita osittain tietoturva- ja osittain kustannussyistä. Oulussa on käytössä pääsylupa, jonka lisäksi opettajat valvovat käyttöä.

Kunnan koululaitoksen piirissä toimivat erityishankkeet kuvaavat sitä pedagogisen kehittämisen ilmapiiriä, joka kunnassa vallitsee. Erityishankkeilla koulu oppii käytännössä sitä, mitä uudella tekniikalla on opetukselle annettavana. Helsingin tietotekniikkaprojekti, Jyväskylän CygnNet ja Valkealan Vaativa ovat paikkakunnillaan tuoneet koululaitokseen vahvaa osaamista ja itseluottamusta, joiden avulla on voitu kehittää koulujen tietojärjestelmiä varsin ennakkoluulottomalla tavalla. Tämä on selvästi tuottanut kouluihin palveluja, joita muissa kunnissa ei ole saatavilla. Lisäksi yhteydet muihin kehittäjätahoihin, kuten yliopistoihin ja korkeakouluihin, ovat vilkkaat.

Taulukko 10.1. Oppilaitosten tietotekniikkamenot 1996–1998 kunnissa (1 000 mk)

<b>Helsinki</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
Tietokoneiden hankinta	10 000	9 000	10 000
Verkkojen rakentaminen	5 000	6 000	6 700
Tietotekniikkakoulutus	3 000	3 000	3 000
Ohjelmistojen hankinta	-	500	1 000
Ylläpito ja käyttömaksut	1 000	1 500	2 500
Kehityshankkeet (tutkimus)	600	600	890
<b>Jyväskylä</b>			
Tietokoneiden hankinta	100	100	500
Verkkojen rakentaminen	310	950	300
Tietotekniikkakoulutus	50	100	200
Ohjelmistojen hankinta	50	50	50
Ylläpito ja käyttömaksut	-	400	1 200
Kehityshankkeet (tutkimus)	50	50	50
<b>Oulu</b>			
Tietokoneiden hankinta	1 500	2 000	1 700
Verkkojen rakentaminen	200	400	450
Tietotekniikkakoulutus	100	450	450
Ohjelmistojen hankinta	300	300	300
Ylläpito ja käyttömaksut	400	1 250	1 250
Kehityshankkeet (tutkimus)	-	60	100
<b>Valkeala</b>			
Tietokoneiden hankinta	80	20	20
Verkkojen rakentaminen			
Tietotekniikkakoulutus	40	60	70
Ohjelmistojen hankinta			
Ylläpito ja käyttömaksut	50	50	50
Kehityshankkeet (tutkimus)			

### **Tulevien vuosien suunnitelmat**

Kaikissa tapauksissa esimerkkikunnat olivat varovaisia esittäessään tulevia suunnitelmia. Kiinnostavaa on Helsingin voimakas panostus koneiden hankintaan ja Jyväskylän päätös pitää usean vuoden tauko verkkojen rakentamisessa, joka puolestaan Helsingissä jatkuu vilkkaana. Koulutukseen sijoitetaan runsaasti rahaa, joka ennakoi pedagogisten valmiuksien muutosta myös valtakunnallisesti. Ylläpito- ja käyttömaksuihin varaudutaan erityisesti Jyväskylässä, ja erityishankkeet ja tutkimus saavat kohtuullisen rahoituksen kaikkialla. Oulussa tietokoneiden hankinta jatkuu voimakkaana ja samoin verkkoihin sijoitetaan siitä huolimatta, että verkotuksen sanotaan olevan valmis. Myös opettajien tietotekniikkakoulutus jatkuu voimakkaana, joten vuonna 2001 opettajien tietotekniikan taidot ovat maailman huippuluokkaa.

Helsinki kehittää tieto- ja viestintätieteiden opetuskäyttöä seuraavilla alueilla:

- Tietoverkkojen, erityisesti Internetin opetuskäyttö
- Ohjelmien testaaminen ja kokeilu  
Kokeillaan markkinoilla olevia ohjelmia opetuksessa ja annetaan niistä suosituksia. Suositukset kootaan luetteloon, joka on määrä julkaista Internetissä.
- Tutkimus  
Tutkimuksen tehtävänä tietotekniikkaprojektissa on tuottaa koulun ja opetuksen sisällölliseen ja laadulliseen kehittämiseen liittyvää tietoa ja näkemystä. Keskeisiä tutkimuskohteita ovat oppiminen, opetuksen uudistaminen sekä oppimisympäristön kehittäminen. Koko hankkeen ajan seurataan tietoyhteiskunnan edellyttämien valmiuksien kehittymistä oppilaisissa. Tutkimukseen liittyvät läheisesti intensiiviset kokeilut ja kehittämishankkeet kouluissa ja oppilaitoksissa. Tällaisia ovat Alppilan ja Vesalan yläasteiden Etäpulpetti-hanke, Pohjois-Haagan ala-asteen CSILE-hanke sekä Pohjois-Helsingin mediakouluhanke. CSILE-hankeeseen tulee mukaan toinen ala-asteen koulu. Mediakouluhankkeessa toteutetaan kolmi-vuotinen oppilaiden kriittisten ajattelutaitojen kehittymisen seuranta. Uutena projektina kehitetään Taideteollisen korkeakoulun kanssa Future Learning Environment -ympäristöä kokeiltavaksi lukioasteella.
- Opettajien täydennyskoulutus tietotekniikan pedagogisessa käytössä  
Jyväskylässä keskitytään erityisesti etäopetuksen kehittämiseen, kunnan strategian mukaiseen koulutoimen ja yritysten yhteistyöhankkeiden edistämiseen sekä kansainvälisiin hankkeisiin. Valkealassa painopistealueina ovat viestintä ja kansainväliset hankkeet. Oulussa painotetaan oppimateriaalien siirtoa verkon kautta (Digi City Oulu), alueellisia WWW-oppimisympäristöjä ja Oulunseutu 2010 -projektia.

Taulukko 10.2. Suunnitelmat vuosien 1999–2001 määrärahoista (1 000 mk).

<b>Helsinki</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Tietokoneiden hankinta	10 000	10 000	10 000
Verkkojen rakentaminen	6 700	5 200	4 700
Tietotekniikkakoulutus	3 000	3 000	3 000
Ohjelmistojen hankinta	1 100	1 200	1 300
Ylläpito ja käyttömaksut	3 000	3 500	4 000
Kehityshankkeet (tutkimus)	1 000	1 000	1 000
<b>Jyväskylä</b>			
Tietokoneiden hankinta	500	500	500
Verkkojen rakentaminen	0	0	0
Tietotekniikkakoulutus	200	200	200
Ohjelmistojen hankinta	50	50	50
Ylläpito ja käyttömaksut	1 200	1 200	1 200
Kehityshankkeet (tutkimus)	400	400	400
<b>Oulu</b>			
Tietokoneiden hankinta	1 700	1 700	1 700
Verkkojen rakentaminen	300	300	300
Tietotekniikkakoulutus	450	450	450
Ohjelmistojen hankinta	200	200	200
Ylläpito ja käyttömaksut	1 250	1 250	1 250
Kehityshankkeet (tutkimus)	100	100	100
<b>Valkeala</b>			
Tietokoneiden hankinta	140	140	140
Verkkojen rakentaminen	20	20	20
Tietotekniikkakoulutus	70	70	70
Ohjelmistojen hankinta	100	100	100
Ylläpito ja käyttömaksut	100	100	100
Kehityshankkeet (tutkimus)	100	100	100

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön uhkakuvina tai esteinä nähdään Helsingissä rahoitusmahdollisuuksien väheneminen, puute ammattitaitoisesta henkilökunnasta ja ongelmat oikean käyttökulttuurin luomisessa ja ylläpidossa. Jyväskylässä uhkakuvana ovat kunnallistalouden kehitys, työttömyys ja erityisesti kunnan vuosikate. Valkealassa uhkana ovat resurssien rajallisuus, raha, opettajavoimat ja materiaalit. Oulussa uhkana on kunnan kiristynyt taloustilanne ja tekniikan nopea kehittyminen, jonka seuraamiseen kunnan voimavarat eivät riitä.