

TULEVAISUUSVALIOKUNNAN TEKNOLOGIAJAOSTO

TEKNOLOGIAN ARVIOINTEJA 4

TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka

OPETUKSESSA JA OPPIMISESSA

-arvioinnin

TULOKSET JA TOTEUTUS

Matti Sinko ja Erno Lehtinen

EDUSKUNNAN KANSLIAN JULKAISU 5/1998

Lisätietoja:

Tutkija
Ulrica Gabrielsson
Eduskunta
Puhelin (09) 432 2183
Sähköposti ulrica.gabrielsson@eduskunta.fi

Projektipäällikkö
Matti Sinko
Sitra
Puhelin 050-500 4905
Sähköposti matti.sinko@helsinki.fi

ISBN 951-53-1866-1
ISSN 1239-1638

OY EDITA AB, Helsinki 1998

Esipuhe

Oppiminen on olennainen osa jokaista elinpäivää. Elämysten, kokemusten ja pohdiskelun avulla jokainen laajentaa mahdollisuuksiaan ja syventää ymmärrystään. Elinikäisen oppimisen myötä kehittyy näkemyksellinen tieto ja siihen perustuva päätöksentekokyky.

Tulevaisuusvaliokunta totesi mietinnössään (TuVM 1/1997), että tieto ja osaaminen ovat tulevaisuuden menestyksen perustekijöitä. Tuloksellinen toiminta edellyttää eri alojen osaajien ja toimijoiden keskinäistä luottamusta, yhteistyötä ja määrätietoista verkostumista. Valiokunta korosti, että yhteiskunnan on huolehdittava siitä, että tiedosta ja teknologian hallitsemisesta ei tule uutta kansalaisia eriarvoistavaa tekijää. Valiokunnan valmisteleman mietinnön perusteella eduskunta edellytti, että hallitus luo Suomeen menettelyn, jolla ennakoidaan teknologian kehitystä. Lisäksi eduskunta edellytti, että hallitus huolehtii siitä, että koululaitoksen kautta turvataan kaikille mahdollisuus hallita tietotekniikkaa ja erityisesti tyttöjä kannustetaan sen piiriin.

Näin ennakoitiin sitä, mikä merkitys tällä tieto- ja viestintätekniikan

vaikutuksia opetuksessa ja oppimisessa arvioivalla hankkeella voi olla Suomen tulevaisuudelle. Lähes sadan asiantuntijan voimin toteutetun hankkeen perustaksi me kansanedustajista koostuva ohjausryhmä määrittelimme: "Arvioikaa kriittisesti meneillään olevaa kehitystä - korostakaa ihmisen näkökulmaa - ennakoikaa kehitystä 5-10 vuotta tästä eteenpäin siten, että eduskunta voi niin halutessaan myönteisiä kehityspiirteitä korostaen edetä toivottavaan suuntaan lyhyemmässä ajassa kuin muuten tapahtuisi."

Tämä kriittinen ja yhteiskunnallisiin muutoksiin määrätietoisesti vaikuttava asenne on myös se perusta, jolla Suomi voisi toimia EU:ssa tietoyhteiskuntakehityksen laboratoriona eli toimia roolissa, jota hallitus on tulevaisuusselontekonsa 2. osassa esittänyt.

Tämä hanke on luonteva osa valiokuntamme työtä. Kansainvälisesti vertaillen Suomen eduskunnan erikoisuus on tulevaisuusvaliokunta, joka paneutuu yhteiskunnan kehitykseen laaja-alaisesti ja monitieteisesti. Valiokunnan toimintaa ei kahlitse hallituksen monien lakiesitysten päivittäinen käsittely, vaan päätehtävämme on eduskunnan mietintöjen valmistelu vastaukseksi hallituksen tulevaisuusselontekoon. Toimintaa leimaa laaja liikkumavara ja itsenäisyys päätehtävän toteuttamisessa. Lisäksi valiokunnalla on asettamispäätöksen mukaan kaksi tätä tukevaa lisätehtävää: paneutua tulevaisuuden tutkimuksen menetelmiin sekä organisoida teknologian vaikutusten arviointi osana eduskunnan toimintaa.

Näiden tehtävien hoitaminen edellyttää myös hallituspolitiikan määrätietoista arviointia. Ovatko hallituksen linjaukset oikeita ja toteuttaako hallitus itse itselleen asettamia tavoitteita? Pääministeri Paavo Lipposen hallitus totesi toimikautensa alussa eduskunnalle esittelemässään ohjelmassa mm. seuraavaa:

Hallitus panostaa tietoverkkojen ja tiedon valtatie antamien mahdollisuuksien hyväksikäyttöön. Tietoyhteiskunnan perustaidot tulee antaa kaikille suomalaisille. - Kuvaa ääntä ja muuta tietoa välittävä laajakaistainen tiedon valtavyylä ulotetaan kotitalouksien, julkisten palveluiden sekä pienten ja keski suurten yritysten käyttöön. - Hallitus edistää sähköisen viestinnän käyttämistä aktiivisesti etätyössä ja -opetuksessa. Hallitus edistää mahdollisuuksia huolehtia uusien opetus- ja oppimisteknologioiden hyödyntämisestä ja oppimateriaalin saattamisesta laajaan kansalliseen käyttöön.

Tämä hanke on myös koulutuspoliittisesti erityisen ajankohtainen, sillä koulutusta koskevien lakien kokonaisuudistus vaatii toimeenpanovaiheessa mahdollisimman hyvät tiedot koulutuksen teknologisesta nykytilasta ja lähikehityksestä. Uudistetun koulutuslainsäädännön tehtävänä on luoda puitteet, jotka kannustavat kaikkia koulutuksen piirissä toimivia antamaan panoksensa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteet kehitykselle on määritellyt valtioneuvoston asettama komitea, joka on laatinut ehdotuksen elinikäisen oppimisen kansalliseksi strategiaksi. Opetusministeriö valmistelee parhaillaan strategian vahvistamista ja toimeenpanoa.

Tulevaisuusvaliokunnan tehtävän mukaisesti valiokunnan tulee esittää käsityksensä siitä, miten teknologian vaikutusten arviointi osana eduskunnan toimintaa tulisi järjestää. Käsillä oleva julkaisu antaa myös tähän aineksia, sillä samalla kun se on hankkeen loppuraportin tulosten ja suositusten tiivistelmä, se on myös kuvaus ja arvio, siitä, miten teknologia-arviointia voidaan yhteisymmärryksessä olemassa olevien suomalaisten instituutioiden kautta vastakin hoitaa. Hankkeessa mukana olleille asiantuntijoille haluan tulevaisuusvaliokunnan puolesta lausua kiitokseni.

Ehkä on kyse myös siitä, että poliittisten päättäjien on tämän hankkeen tulosten perusteella osattava ja uskallettava tehdä myös tavanomaisuudesta poikkeavia ratkaisuja. Valiokuntamme mietinnön sanoin "tulevaisuus on otettava haltuun".

Helsingissä 21. syyskuuta 1998

Markku Markkula

Kansanedustaja

Arviointihankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja

Förord

Lärandet är en väsentlig del av varje dag i vårt liv. Genom intryck, erfarenheter och eftertanke kan var och en av oss vidga våra möjligheter och fördjupa vår förståelse. Genom livslångt lärande utvecklas insikterna, kunskapen och därmed förmågan att fatta beslut.

Framtidsutskottet konstaterade i sitt betänkande (FrU 1/1997) att kunskaper och kompetens är nyckelorden för framgång i framtiden. För att en verksamhet skall ge resultat måste experter och aktörer inom olika branscher hysa ömsesidigt förtroende för varandra, samarbeta med varandra och målmedvetet gå in för att bilda gemensamma nätverk. Utskottet betonade att samhället måste se till att informationen och kontrollen av teknologin inte blir en ny faktor, som särbehandlar medborgarna. Med utgångspunkt i detta betänkande förutsatte riksdagen att regeringen utformar ett förfarande i Finland för att förutse teknologins utveckling. Riksdagen förutsatte vidare att regeringen ser till att skolsystemet ger alla möjlighet att behärska informationsteknik och att framför allt flickor uppmuntras att ägna sig åt IT.

Därmed förutsågs den betydelse som föreliggande projekt för utvärdering av data- och kommunikationsteknikens inverkan på undervisningen och inläringen kan komma att ha för Finlands framtid. Till grund för projektet, genomfört under medverkan av nästan hundra experter gav vi i styrgruppen, sammansatt av riksdagsledamöter, följande ord på vägen: "Bedöm kritiskt den pågående utvecklingen, betona de mänskliga aspekterna, ställ prognoser för utvecklingen 5-10 år framåt så att riksdagen, om den så önskar, kan betona de positiva utvecklingsaspekterna och avancera i önskad riktning snabbare än vad som annars vore fallet."

Utgående från denna kritiska hållning och med siktet målmedvetet inställt på samhällseliga förändringar kunde Finland i EU fungera som laboratorium för informationssamhällets utveckling, dvs. spela den roll som regeringen föreslagit i del 2 av sin framtidsredogörelse.

Projektet är en naturlig del av vårt utskotts arbete. Internationellt sett är Finlands riksdag unik genom sitt framtidsutskott, vars uppgift är att genomgripande och tvärvetenskapligt sätta sig in i samhällets utveckling. Utskottets verksamhet hämmas inte av daglig handläggning av regeringspropositioner, utan vår huvuduppgift är att utarbeta betänkanden av riksdagen som svar på de framtidsredogörelser regeringen lägger fram. Uppgiften ger oss stort spelrum och långtgående självständighet. Då utskottet tillsattes, gavs det ytterligare två uppgifter till stöd för huvuduppgiften: att sätta sig in i framtidsforskningens metodologi och att organisera utvärderingen av teknologins effekter som en del av riksdagens verksamhet.

Skötseln av dessa uppgifter förutsätter även en målmedveten utvärdering av regeringspolitiken. Är regeringens vägval de rätta och når regeringen de mål den ställer upp för sig? Statsminister Lipponens regering konstaterade i sitt program som presenterades för riksdagen i början av regeringens mandatperiod bl.a. följande:

Regeringen satsar på att utnyttja de möjligheter som datanäten och informationens allfartsvägar ger. Informationssamhällets basfärdigheter bör ges alla finländare. - Informationens breda allfartsvägar, där bilder, ljud och annan information färdas, skall dras så att de når hushållen, den offentliga servicen och de små och medelstora företagen. - Regeringen främjar en aktiv användning av elektronisk kommunikation inom distansarbete och distansundervisning. Regeringen önskar även förbättra möjligheterna att utnyttja ny teknologi för undervisning och inläring och ge eleverna i alla delar av landet tillgång till nödvändigt läromaterial.

Projektet är av särskilt intresse just nu också ur utbildningspolitisk synpunkt, eftersom det kommer att krävas så noggranna uppgifter som möjligt såväl om teknologins nuvarande ställning inom utbildningen som dess utveckling inom den närmaste framtiden när totalreformen av utbildningslagstiftningen genomförs. Avsikten med den reviderade utbildningslagstiftningen är att skapa betingelser som uppmuntrar alla som är sysselsatta inom utbildningen att bidra till att de uppställda målen nås. Utvecklingens mål har slagits fast av en kommitté, tillsatt av statsrådet. Den har dragit upp en nationell strategi för livslångt lärande. Undervisningsministeriet förbereder som bäst åtgärder för att fastställa och verkställa denna strategi.

Framtidsutskottet skall enligt sitt uppdrag lägga fram sin uppfattning om hur utvärderingen av teknologins effekter skall ordnas som en del av riksdagens arbete. Den föreliggande publikationen ger material till stöd för detta i och med att den, förutom att vara ett sammandrag av resultaten och slutledningarna i projektets slutrapport, också utgör en beskrivning och en bedömning av hur teknologiutvärderingen i framtiden kan bedrivas i samråd med olika finländska institutioner. Till de specialister som medverkat i projektet vill jag på framtidsutskottets vägnar rikta mitt varmaste tack.

Kanhända är det också fråga om att de politiska beslutsfattarna med projektets resultat i hand måste kunna och våga gå in för lösningar som avviker från de konventionella. Som vårt utskott sagt i sitt betänkande, "framtiden måste tas i besittning".

Helsingfors den 21 september 1998

Markku Markkula

Riksdagsman

Ordförande för bedömningsprojektets styrgrupp

Saatteeksi

Tieto- ja viestintätekniikka on kehittynyt viime vuosina erittäin nopeasti ja sen käyttö on yleistynyt oppilaitoksissa. Kehitys nostaa esiin useita suuria kysymyksiä. Voidaanko ja osataanko uutta tekniikkaa käyttää tehokkaasti kouluissa? Parantaako se oppimistuloksia? Vaarantaako tietokoneiden runsas käyttö nuorten tasapainoisen kehityksen? Lisääkö vai vähentääkö tietotekniikka kouluissa syrjäytymistä? Miten tytöt suhtautuvat tietokoneisiin? Näiden peruskysymysten lisäksi on huomattava aivan uudenlaiset ilmiöt. Tieto- ja viestintätekniikka mahdollistaa "virtuaalisten" verkostokoulujen syntymisen ja tekee etäopiskelun ja -opetuksen uudella

tavalla tehokkaaksi. On aiheellista kysyä, miten virtuaalikoulut kytkeytyvät tavallisiin oppilaitoksiin ja niiden opetukseen. Entä miten eri kouluasteet suhtautuvat toisiinsa virtuaalisissa, avoimissa oppimisympäristöissä?

Tällaisia kysymyksiä joutuvat pohtimaan opettajat, viranomaiset ja lainsäätäjät. Siksi ei ole sattuma, että eduskunnan tulevaisuusvaliokunta valitsi tieto- ja viestintätekniikka opetuksessa ja oppimisessa -teeman yhdeksi teknologian arviointihankkeeseen. Monissa maissa parlamentit tilaavat erilaisia teknologian arviointeja voidakseen ottaa teknologiakysymykset paremmin huomioon lainsäädäntötyössä. Myös Suomessa eduskunta on päättänyt organisoida teknologian arviointityön yhteyteensä. Asiaa hoitaa eduskunnassa tulevaisuusvaliokunnan teknologiajaosto. Tämä arviointihanke on ensimmäisiä.

Tulevaisuusvaliokunta pyysi keväällä 1997 Sitraa toteuttamaan hankkeen. Sitralle aihepiiri sopi erinomaisesti. Sitra on eduskunnan alainen rahasto, jolla on riittävät resurssit ja riippumaton asema. Teknologia-kysymykset 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 viestintätekniikka opetuksessa -hanke tukee ja täydentää monia muita Sitran hankkeita, esimerkiksi kansallisen tietoyhteiskuntastrategian uudistamista ja innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelmaa.

Erityinen mielenkiinto hankkeeseen johtuu siitä, että hankkeessa etsitään hyvää mallia toteuttaa teknologian arviointihanke eduskunnan kanssa. Tämä hanke toteutettiin niin, että eduskunnan tulevaisuusvaliokunta valitsi ohjausryhmän, jonka puheenjohtajaksi valittiin kansanedustaja Markku Markkula. Hankkeelle nimettiin asiantuntijoista koostuva johtoryhmä, jonka puheenjohtajaksi valittiin professori Erno Lehtinen. Hankkeen projektipäälliköksi kutsuttiin johtaja Matti Sinko Koulun tietotekniikkakeskuksesta. Hankkeen väliraportti ilmestyi keväällä 1998 eduskunnan kanslian julkaisuna Osaamisen uudet haasteet ja tietotekniikan mahdollisuudet. Hankkeessa toteutettiin useita erillisiä selvityksiä, joista on laadittu viisi osaraporttia ja joiden keskeiset tulokset on kirjattu loppuraporttiin. Käsillä oleva raportti eduskunnalle sisältää tiivistelmän arvioinnin tuloksista sekä erillisen selvityksen itse arviointiprosessin tavoitteista, menetelmistä ja toteutuksesta.

Tieto- ja viestintätekniikka opetuksessa -hanke antaa ensikäden tuoretta tietoa tietotekniikan käytöstä opetuksessa. Monien mielenkiintoisten havaintojen joukosta kannattaa tässä nostaa esiin eräs suuren luokan ongelma. Suomalaisessa koululaitoksessa on parhaillaan menossa laaja ja syvälinen opetusmenetelmien uudistustyö, jonka ytimenä on siirtää painopiste opettajasta oppilaaseen ja opettamisesta oppilaan oppimiskyvyn kehittämiseen. Nyt sen kanssa rinnan tapahtuu tietotekniikan tulo kouluihin. Tietotekniikka voi parhaimmillaan merkittävästi tukea opetuksen uudistumista ja oppimista ja pahimmillaan siitä voi tulla pinnallista viihdettä. Tärkeäksi muodostuu hyvien oppimateriaalien tuottaminen tekniseen ympäristöön ja opettajien valmentaminen käyttämään tietotekniikka hyvän opettamisen apuvälineenä.

Kokonaisuudessaan hanke on ollut suuri oppimisprosessi, johon ovat osallistuneet sadat opettajat, päättäjät, tutkijat ja virkamiehet. Kiitos heille. Erityisesti haluan kiittää eduskunnan tulevaisuusvaliokuntaa, johtoryhmän innostavaa vetäjää Erno Lehtistä sekä Matti Sinkoa, joka osasi saada niin monet työskentelemään projektin hyväksi.

Helsingissä 30. elokuuta 1998

Antti Hautamäki

Sitra

Tekijän saatesanat

Tämä arviointiprojekti on monessa mielessä aikansa tuote. Olemme yrittäneet arvioida sitä toimintaa, johon myös itse osallistumme. Tietoyhteiskunnan tunnuspiirteitä on hajautuneen asiantuntemuksen hyödyntäminen verkostojen avulla. Tämä työ ei olisi ollut mahdollista ilman kollegoiden vapaaehtoista ja suurenmoista heittäytymistä virittämäämme yhteistyön verkkoon. Arviointityöhön on osallistunut raportoijina lähes sata asiantuntijaa puhumattakaan niistä kymmenistä ennakkoluulottomista kokeilijoista ja kehittäjistä, joita projektissa on haastateltu ja niistä sadoista opettajista ja opiskelijoista, jotka ovat vastanneet kyselyihin. Ilman modernia tieto- ja viestintätekniikkaa tällainen virtuaaliprojekti ei olisi voinut toteutua. Tärkeä osuus on ollut sillä dialogilla, jota olemme voineet käydä eduskunnan projektille asettaman ohjausryhmän kanssa. Sen tulokset heijastuvat etenkin hankkeen toteutusta koskevaan arvioon.

Jos olemme yhtään onnistuneet, tuloksenkin pitäisi olla aikansa näköinen ja heijastella myös tulevaa kehitystä. Muutokset ovat kuitenkin niin nopeita ja ennakoimattomia, että toivomme lukijoiden ehtivän tutustua arviointiimme, vielä kun tulokset ovat tuoreita ja tunnistettavia sekä suositukset lähikehityksen tarvetta vastaavia ja tarkoituksenmukaisia. Työ on ollut meille tekijöille huikea ja palkitseva haaste. Ison aineiston tiivistäminen murto-osaan loppuraportista, joka jo sekin oli tiivis puriste osaraporttien yksityiskohtien rikkaudesta, on saattanut johtaa myös sellaisiin yleistyksiin ja ehkä jopa virheisiin, joista kuuluu vastuu vain meille. Tarkkaavaisen lukijan onkin erityiskysymyksissä syytä tutustua loppuraporttiin ja tarpeen mukaan osaraportteihin.

Matti Sinko ja Erno Lehtinen

SISÄLLYS

1 TIIVISTELMÄT

1.1 RESUMÉ

1.2 SUMMARY

2 PROJEKTIN TAVOITTEET JA TAUSTA

2.1 EDUSKUNNAN TOIMEKSIANTO JA PROJEKTIN TAVOITTEET

2.2 SITRA OTTAA TEHTÄVÄN VASTAAN

2.3 ARVIOINNIN TOTEUTTAJIEN TULKINTA TEHTÄVÄSTÄ

2.4 ARVIOINNIN LÄHTÖKOHTANA OSAAMISEN UUDET HAASTEET TIETOYHTEISKUNNASSA

3 ARVIOINNIN TULOKSET

3.1 MILLAINEN ON LAITETILANNE?

3.2 OPETUKSEN KEHITTÄMISHANKKEET

3.3 DIGITAALISET OPPIMATERIAALIT: OHJELMIEN LAATU JA TUOTANNON EDELLYTYKSET

3.4 MITEN TEKNIKKAA OSATAAN KÄYTTÄÄ - ONKO OPETTAJANKOULUTUS AJAN TASALLA?

3.5 OPPILAITOSTEN TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN KESTÄVÄ KEHITYS

3.6 MIKSI UUSIEN MEDIOIDEN VAIKUTUS OPETUKSEEN JA OPPIMISEEN JÄÄ USEIN VÄHÄISEKSI?

4 SISÄLLÖLLISET SUOSITUKSET

4.1 TASA-ARVOISTA SUOMALAISTA TIETOYHTEISKUNTAA KOHTI

4.2 STRATEGIAT KUNTOON KAIKILLA TASOILLA

4.3 TEKNIKKATTA JA TUETTA EI TULLA TOIMEEN

4.4 KIRJASTOT MEDIATEEKEIKSI

4.5 OPETUSSUUNNITELMIA KEHITETTÄVÄ

4.6 OPETTAJIEN KOULUTUSTA PITÄÄ LISÄTÄ JA TÄSMENTÄÄ

4.7 KOULUN JATKUVA KEHITTÄMINEN VAKIINNUTETTAVA

4.8 DIGITAALISELLE OPPIMATERIAALIJÄRJESTELMÄLLE EDELLYTYKSET

5 PROJEKTIN TOTEUTUKSEN ARVIOINTI

5.1 OHJAUSRYHMÄN ROOLI

5.2 JOHTORYHMÄN ROOLI JA TYÖTAPA

5.3 RAPORTTIEN LAADINTAPERIAATTEET JA TOTEUTUS

5.4 ARVIOINNIN RIIPPUMATTOMUUS

5.5 MIKÄ ON HANKKEEN MERKITYS?

6 OHJAUSRYHMÄN JÄLKISANAT

7 LIITTEET



1 TIIVISTELMÄT

Sitra toteutti 1997-98 eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan toimeksiannosta teknologia-arviointihankkeen Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa. Se käsitti lähes koko suomalaisen koulutusjärjestelmän. Lähtökohtana olivat tietoyhteiskunnan kasvavat haasteet suomalaisten ja suomalaisen yhteiskunnan osaamiselle elinikäisen jatkuvan oppimisen näkökulmasta.

Tehtävä toteutettiin laajana asiantuntija-arviointiprojektina, joka koostui:

- 1) katsauksesta kansainväliseen ja kotimaiseen tutkimuskirjallisuuteen,
- 2) koulutuskentän avainhenkilöille suunnatuista kyselytutkimuksista ja
- 3) tulevaisuuden ennakkoinnin kannalta merkittäviksi arvioitujen kehittämishankkeiden tapausarvioinneista.

Työskentelyä ohjasi eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan asettama ohjausryhmä ja Sitran kutsuma johtoryhmä. Tuloksena syntyi eduskunnalle väliraportti ja tämä tulokset tiivistävä loppuarviointi, viisi osaraporttia sekä laaja loppuraportti. Raportit suhteuttavat Suomen tilanteen kansainväliseen yhteyteen, sisältävät tilannekartoituksen, ennakoivat lähikehitystä ja antavat suosituksia jatkotoimiksi.

Tietotekniikkaa ryhdyttiin 1960-luvulta alkaen käyttämään ensin Yhdysvaltojen korkeakouluissa opetuksen apuna. Opetuskäyttö alkoi yleistyä kaikissa kehittyneissä maissa kaikissa koulumuodoissa mikrotietokoneiden kehittymisen myötä 1980-luvun puolivälin jälkeen. Suomessa kehitys on pitkälti noudattanut kehittyneiden maiden kansainvälistä suuntausta. Käyttö on leviämässä myös kehitysmaihiin.

Tietoyhteiskunnan ja globalisaation haasteet näkyvät tietotekniikan opetuskäytön kehittämisessä ennen kaikkea tietoverkkojen ja viestintätekniikan rajuna läpimurtona 1990-luvulla. Opetus on murtautumassa tekniikan ja opetusta koskevan samanaikaisen perusteellisen oppimiskäsityksen muutoksen myötä oppilaitosten ulkopuolelle ja etsimässä liittymäkohtia asiantuntijaverkostokulttuureihin. Kehitystä pyritään ohjaamaan kansallisilla tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kehittämisstrategioilla. Meillä suuntaa ovat antaneet opetusministeriön Koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategia ja sitä toteuttava Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelma.

Arviointi osoitti, että suomalaiset suhtautuvat tieto- ja viestintätekniikkaan luottavaisesti ja pitävät sitä tärkeänä oppimisen kannalta. Noin 40 %:ssa kodeista on tietokone ja 20 %:ssa myös Internet-yhteys. Erot ovat kuitenkin suuret. Kotitalouksien varallisuus, vanhempien koulutustausta ja asuinpaikka vaikuttavat tekniikan saatavuuteen. Kärjistäen ja tyypitellen voidaan sanoa, että pääkaupunkiseudun nuoret, hyvin koulutetut miehet ovat todennäköisimpiä uuden tekniikan hyödyntäjiä, kun taas syrjäseutujen vähävaraiset, ikääntyvät työttömät naiset ovat vaarassa tässäkin suhteessa syrjäytyä. Lapsiperheissä usko tietotekniikan merkitykseen oppimisen apuna on lisännyt koneiden hankintaa vähävaraisemmissakin perheissä, joissa on kouluikäisiä lapsia. Työpaikoilla, kouluilla ja kirjastoilla näyttää olevan tärkeä tietotekniikan käyttömahdollisuuksia lisäävä ja tasoittava vaikutus. Käytännössä lähes kaikki kouluikäiset nuoret ilmoittavat voivansa käyttää tietotekniikkaa koulussa tai kotona. Koululaitos ja vapaa kansansivistys ei ole kuitenkaan onnistunut poistamaan tyttöjen ja naisten tietoteknistä syrjäytymistä. Tietotekniikan saavutettavuus ja käytettävyyys opetuksen apuna kärsivät vielä kuitenkin laitepulasta koko koulutusjärjestelmässä. Myös erot eri koulumuotojen ja asteiden sekä erikokoisten koulujen välillä ovat suuret. Keskimäärin oppilaita tai opiskelijoita on tietokonetta kohden n. 14. Joillakin korkeakoulujen lohkoilla opiskelijoita on jopa 50 konetta kohti. Joillakin ammattikorkeakoulujen linjoilla taas käytännöllisesti katsoen kaikilla opiskelijoilla ja opettajilla on tarvittaessa koko ajan ajanmukainen verkkokäyttöinen tietokone käytettävissään. Monissa päiväkodeissa tietokoneen käyttöä lasten opetuksessa vasta harkitaan. Laitteiden määrä ja verkkojen ylläpito ylittävät selvästi oppilaitosten teknisen ylläpidon resurssit.

Käyttömahdollisuuksiin ja käytön tarkoituksenmukaisuuteen vaikuttaa olennaisesti opettajien pedagoginen ja tekninen osaaminen. Siinä on edelleen vakavia puutteita. Myöskään digitaalista suomalaiseen kouluun sopivaa oppimateriaalia ei ole läheskään riittävästi eikä sitä osata käyttää. Käyttöä rajoittavat monet rakenteelliset, esimerkiksi laitteiden sijoitteluun, lukujärjestyksiin, opetussuunnitelmiin ja koulukulttuuriin liittyvät seikat.

Yleisimmin käytettyjä tietotekniikan sovelluksia ovat tekstinkäsittely ja WWW-selainten käyttö. Tekniikan avulla etsitään tietoa, tuotetaan raportteja ja viestitään. Käyttö on kuitenkin pedagogisesti aika pinnallista ja satunnaista. Tutkimus- ja kehittämistoiminta osoittavat kuitenkin, että tieto- ja viestintätekniikan käytöllä on suuria mahdollisuuksia tukea tietoyhteiskunnan kasvavia jatkuvan oppimisen haasteita. On kuitenkin aliarvioitu kehittämishankkeista saatujen hyvien kokemusten levittämisen ongelmia. Innovaatioiden leviäminen vaatii aivan toisenlaisia toimia, kuin pioneerien liikkeellelähtö. Tarvittaviin toimiin on kiinnitetty huomiota suosituksissa.

Tärkeimpiä suosituksia ovat seuraavat:

- Tieto- ja viestintätekniikka on läpäissyt yhteiskunnan siinä määrin, että tietoteknistä osaamista voidaan pitää lukutaitoon verrattavana perustaitona, jonka universaali omaksuminen edellyttää nykyistä paljon enemmän ponnistelua tasa-arvoisten mahdollisuuksien turvaamiseksi kaikille todelliseen elinikäiseen oppimiseen tietoyhteiskunnan kaikilla elämän lohkoilla.
- Tarvitaan johdonmukaista kansallista, kunnallista ja oppilaitoskohtaista strategiaa täyden hyödyn saamiseksi opetusteknologiainvestoinneista. Nykyinen investointi- ja käyttömenojen taso ei ole riittävä ja kaipaava myös tarkempaa kohdennusta.
- Kansallisen kulttuurin näkökulmasta tarvitaan koulu- ja kirjastotoimen kehittämisen lisäksi myös opetusviranomaisten ja kaupallisten oppimateriaalikustantajien uudenlaista yhteistyötä kansallisen oppimateriaalin varmistamiseksi globaalissa virtuaalioppimisessa.



1.1 Resumé

Sitra genomförde åren 1997-98 på uppdrag av riksdagens framtidsutskott en teknologisk utvärdering, kallad Informations- och kommunikationsteknologi i undervisningen och inläringen. Utvärderingen omfattade nästan hela det finländska utbildningssystemet. Utgångspunkten var de allt större utmaningar som informationssamhället medför för finländarnas och det finländska samhällets kunnande sett från det livslånga lärandets synvinkel.

Uppdraget genomfördes som ett omfattande expertprojekt bestående av
1) en översikt av den internationella och inhemska vetenskapliga litteraturen,
2) enkäter riktade till nyckelpersoner inom utbildningen, och
3) case-bedömningar av utvecklingsprojekt av betydelse för framtidsprognoserna.

Arbetet leddes av en styrgrupp, tillsatt av riksdagens framtidsutskott och en ledningsgrupp, sammankallad av Sitra. Resultatet av arbetet är en mellanrapport till riksdagen, fem delrapporter och en omfattande slutrapport

samt denna sammanfattande rapport av slutrapportens resultat till riksdagen. I rapporterna ingår en jämförande studie av läget i Finland och internationellt, en kartläggning av situationen, prognoser om utvecklingen på kort sikt samt rekommendationer för fortsatta åtgärder.

Datateknik togs i bruk under 1960-talet för att stöda högskoleundervisningen. Främst i utvecklingen var USA. I takt med mikrodatorernas utveckling blev användningen av dem inom undervisningen allt allmänare i alla industriländer och skolformer från mitten av 1980-talet. Finland har till stora delar följt den internationella utvecklingen bland industriländer. Datoranvändningen blir allt vanligare också i u-länderna.

Utmaningarna från informationssamhället och globaliseringen avspeglas i utvecklingen av användningen av datateknik inom undervisningen, framför allt i form av datanätens och kommunikationsteknikens kraftiga genombrott på 1990-talet. Undervisningen håller på att bryta sig ut från läroinrättningarna i takt med de genomgripande förändringar som begreppet inläring genomgår och söker beröringspunkter med expertkulturerna inom datanätverken. Utvecklingen styrs genom nationella utvecklingsstrategier för bruk av data- och kommunikationsteknik i undervisningssyfte. Riktgivande hos oss har varit undervisningsministeriets Kunskapsstrategin för utbildning och forskning och programmet Finland blir informationssamhälle, som följer denna strategi.

Utvärderingen visade att finländarna har förtroende för data- och kommunikationstekniken och att de anser den viktig för inläringen. Omkring 40 % av hem har datorer och 20 % har dessutom Internetförbindelse. Skillnaderna är dock stora. Hemmens ekonomiska resurser, föräldrarnas utbildningsnivå och hemorten inverkar på teknikens tillgänglighet. Tillspetsat och generaliserat kan vi säga att unga, välutbildade män i Helsingforsregionen är de sannolikaste användarna av den nya tekniken, medan åldrande, arbetslösa, mindre bemedlade kvinnor i glesbygderna löper större risk att bli åsidosatta också i detta avseende. I barnfamiljer har betydelsen av datateknik som hjälpmedel i undervisningen bidragit till att datorer anskaffats också i mindre bemedlade familjer med barn i skolåldern. Arbetsplatserna, skolorna och biblioteken ser ut att spela en viktig roll när det gäller att öka färdigheterna att använda datateknik. I praktiken uppger nästan alla skolungdomar att de har möjlighet att använda datateknik, antingen i skolan eller hemma. Skolan och den fria folkbildningen har dock inte lyckats avskaffa den datatekniska diskrimineringen av flickor och kvinnor. Hela skolsystemet lider fortfarande brist på undervisningsmaterial i fråga om datateknik och möjligheterna att använda denna teknik i undervisningen är begränsade. Likaså är skillnaderna stora mellan olika skolformer och stadier. Också skolornas storlek inverkar. I snitt är antalet elever per dator omkring 14. Inom vissa högskoleområden delar upp till 50 studerande på en dator. På en del linjer inom yrkeshögskolorna har däremot praktiskt taget varje studerande och varje lärare konstant tillgång till en modern, nätverksansluten dator. I många daghem funderar man först nu på att ta i bruk datorer. Antalet apparater och nätunderhållet överskrider klart skolornas tekniska underhållsresurser.

Användningsmöjligheterna och ändamålsenligheten i bruket av datorer påverkas i avgörande grad av lärarnas/handledarnas pedagogiska och tekniska kompetens. Där förekommer fortfarande allvarliga brister. Likaså brister det i tillgången till digitala läromedel som lämpar sig för finländska skolor och där sådana finns kan man inte alltid använda dem. Bruket begränsas också av många strukturella omständigheter, datorernas placering, läsordningen, läroplanen och själva skolkulturen.

De vanligaste datatekniska tillämpningarna är ordbehandling och WWW browser. Med hjälp av datateknik söker man information, skriver rapporter och kommunicerar. Användandet är pedagogiskt sett ganska ytligt och sporadiskt. Forskningen och utvecklingen visar ändå att användandet av data- och kommunikationsteknik har stora möjligheter att stöda informationssamhällets ökade krav på kontinuerlig inläring. Emellertid har man underskattat problemen med att sprida de positiva erfarenheterna av utvecklingsprojekten. För att ge spridning åt innovationer krävs det helt andra slags åtgärder, än med entusiaster och pionjärer. De viktigaste har uppmärksammats i rekommendationerna. De är:

- Data- och kommunikationstekniken har genomsyrat samhället till den grad att datateknisk kompetens anses vara en basfärdighet jämförbar med läskunnighet. Att tillgodogöra sig datatekniken på ett allmänt plan förutsätter betydligt större ansträngningar för att trygga jämlika möjligheter för alla att ta del av livslångt lärande på alla livsområden.
- Det behövs en konsekvent nationell, kommunal och skolanpassad strategi för att investeringarna i undervisningsteknologi skall kunna utnyttjas helt. Den nuvarande nivån på investerings- och driftkostnader är inte tillräcklig och kräver dessutom bättre inriktning.
- Ur den nationella kulturens synvinkel behövs det inte bara en utveckling av skol- och biblioteksväsendet, utan också ett nytt samarbete mellan utbildningsmyndigheterna och förläggarna av kommersiella läromedel för att säkra tillgången på nationellt undervisningsmaterial för global nätverk baserad inläring.



1.2 Summary

An extensive technology assessment project, Information and Communication Technologies (ICT) in Teaching and Learning, was completed in Finland in 1997-98. Initiated by the Finnish Parliament and carried out by the Finnish National Fund for Research and Development, the project assessed all formal education from kindergarten to the tertiary level. In addition, it examined some aspects of informal learning taking place in homes, libraries, and at adult education establishments. The study focused on the growing challenges presented by the information society both on individuals and on Finnish society in general, especially when viewed from the perspective of life-long learning.

This large-scale evaluation project, completed by a panel of experts, included three main areas:

- An extensive review of research literature on the impact of ICT on education;
- A series of surveys completed by key players at all levels of the educational scene (administrators, head teachers, IT coordinators, teachers who actively use ICT, students);
- A selection of case studies of development projects deemed significant from the viewpoint of preparing for the future.

The results of the assessment have been published in five reports, covering the following areas: 1) tertiary education; 2) kindergartens, primary and secondary education and vocational training; 3) life-long learning; 4)

networks and digital learning materials; and 5) a final report synthesizing the previous reports and offering decision-makers suggestions for future developments. An English version of the final report will be prepared for the international audience, and should be available early next year.

In this report, we have tried to relate our results to the international context. In addition, we offer a vision of the future, and include some suggestions of how to get there.

Beginning in the late 1980s, the use of IT in education has greatly expanded, spurred by the launch of the micro-computer and following the lead of top American universities and schools, as well as the most advanced American states. Finland, along with many other developed countries, has followed a similar path, though with a delay of some 3-4 years. Now, many developing countries are also emphasizing the acquisition of these new technologies in their educational strategies.

The challenges of the information society and globalization continue to grow. In the 1990s, dramatic breakthroughs in the creation of networks and communication technology have begun to alter the educational scene. For example, there have been genuine attempts to break out of the confines of traditional educational institutions and orient teaching around expert cultures, thus enabling students to become acquainted with expert networks. There are signs of these changes in Finland, as well. This convergence of education and the "real world" coincides with two related developments: 1) the revolution of ICT; and 2) profound paradigm shifts in our concepts of learning. These developments are being harnessed and guided by national educational ICT strategies and policies. In Finland, such guidelines can be found in the strategy document of the Ministry of Education: EDUCATION, TRAINING and RESEARCH in the INFORMATION SOCIETY: A National Strategy (1995), and in the resulting implementation policy document, Suomi tietoyhteiskunnaksi [Finland Towards an Information Society].

The study showed that in general Finns are trusting of ICT and consider it important for learning. Indeed, there is little or no proactive refusal to engage with ICT, nor in fact much debate about it among teachers and students. Most criticism has to do with the way resources are allocated, e.g. buying computers instead of books for school libraries. A vast majority believe that ICT is useful for education, and that it will play an increasingly important role in education in the future. In Finland, about 40% of households own a personal computer, and about half of these have access to the Internet. These figures are double for school-aged children (or their families), tertiary level students and teachers. Differences between various population groups, therefore, are considerable.

Access to ICT resources is dependent upon a social and economic status of a family, age and employment of a person, and geographical location. The person most likely to be "wired" is a young (under 30), well-educated technically oriented male living in the Helsinki area. By contrast, the person who is least-likely to have access to ICT is usually female, less-educated, older, unemployed, and living in a remote area; if the person is educated, s/he is more likely to have a humanities degree.

Families with school-aged children seem to invest in ICT for the sake of their children. Schools, workplaces and libraries similarly attempt to facilitate and equalize access to ICT resources. Almost all students report having access to ICT at school, the library, or home. Nevertheless, a vast

majority of students as well as teachers report that in schools there is still a wide gap between the need for ICT and the actual resources available.

Neither the formal nor the informal educational systems have managed to solve these great variations in equality of access or of actual use. Females are much less likely than males to use ICT. There are also big differences in ICT resources at different types and levels of educational institutions. The average student/computer ratio in primary schools is 12/1, in secondary schools 14/1, in vocational training 4/1 and in higher education 15/1. Moreover, the size of a school makes a big difference: the bigger the school, the harder it is for students to gain access to ICT resources. In certain university faculties, the student/computer ratio was as high as 50/1, whereas at some vocational institutions all students have ready access to powerful multimedia computers (many of them already ATM-networked).

How computers are used in education depends on the pedagogical competence and technical skills of the teaching staff who must know how to exploit these modern technologies in pedagogically meaningful ways. Teachers themselves report huge differences in their capacity to utilize these technologies. Moreover, there is a large shortage of pedagogically and culturally suitable teaching and learning materials available in the local languages. The demand for quality software is growing just as quickly as hardware capacity and teacher training. There are also a number of structural hindrances preventing full-scale implementation of ICT across the curriculum, such as the layout of computer and IT labs, curricula, daily schedules, etc.

As expected, the most commonly used applications are word-processing, web-browsing, communication (e-mail plus chatting) and graphics. Students and teachers give quite similar lists of how they use these applications: research reports, information retrieval, and communication. Specific educational software applications have not gained much popularity, nor have sophisticated group-work tools. On the other hand, the case studies as well as some of the surveys revealed promising new professional developments. These indicate that there is great potential in the educational use of ICT, especially from the point of view of life-long learning and the adoption of the expert-culture approach to learning.

How well have educational institutions implemented ICT? If we consider ICT from a very narrow perspective, such as technical skills and routine use, then we can say that most educational institutions are doing rather well. If, however, we expect implementing ICT to bring about profound pedagogical innovations and improvements, to be a tool of pedagogical change, then we are still struggling in the wide chasm between early adopters and the rest, a chasm which is always difficult to overcome.

In Finnish society and government, ICT has enjoyed a high priority. An often-coined slogan in Finnish politics is that Finland is a laboratory of the information society. Implementing ICT in our educational system so that it will reach the vast majority, however, will require that all participants strictly adhere to the national strategy, because:

- we have not yet reached sustainable cost levels
- although modern, hardware is not sufficiently available
- there is a shortage of high-quality digital learning materials
- pedagogical and technical support is insufficient
- teacher training needs to be increased and better-focused
- we need to retain the present level of research and development of high-

level learning environments

- we need to improve the dissemination of promising practices
- we need to deal with the paramount and constantly growing issue of equality.



2 PROJEKTIN TAVOITTEET JA TAUSTA

2.1 Eduskunnan toimeksianto ja projektin tavoitteet

Eduskunta asetti vuonna 1996 tulevaisuusvaliokunnan, jonka tehtävänä on mm. ollut käynnistää ja kehittää teknologian arviointityötä eduskunnan tiedonsaannin parantamiseksi ja järjeistämiseksi teknologiaan liittyvistä laajavaikutteisista kehittämishankkeista. Tulevaisuusvaliokunnan teknologiajaosto käynnisti varsinaisen arviointityön kahdella pilottihankkeella, jotka ovat kasviteknologia sekä tieto- ja viestintätekniikan vaikutus opetukseen ja oppimiseen. Jälkimmäinen arviointi, jonka loppuraportti tämä on, koskettaa suoraan myös eduskunnan sivistysvaliokuntaa ja sillä on merkitystä myös eduskunnan keväällä 1998 hyväksymän uuden koululainsäädännön toimeenpanon kannalta.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan teknologiajaosto teki talvella 1997 ehdotuksen, että Sitra ottaisi toteuttaakseen jälkimmäisen projektin. Jaoston esityksen mukaan projektilla "Teknologian vaikutusten arviointi: Oppimisen ja opetuksen muutos" tulisi olla kaksi päätavoitetta:

Ensinnäkin eduskunta hankkii oman toimintansa kehittämiseen perusteelliset kokemukset ja kuvaukset menetelmistä, joilla voidaan hankkia tietoa ja näkemystä teknologian vaikutuksista eduskunnan oman toiminnan tueksi. Toiseksi projektilla tuotetaan eri tahojen käyttöön havainnollisessa muodossa esitettävää tietoa ja päätöksenteon linjausvaihtoehtoja koskien teknologian mahdollistamia muutoksia, joilla niin koulutusjärjestelmä kuin työyhteisöt ja kansalaistoiminta siirtyvät opetuskeskeisyydestä elinikäisen oppimisen periaatteiden soveltamiseen.

Teknologian vaikutusten arvioinnissa korostetaan erityisesti sosiaalisia ja eettisiä ihmiseen itseensä ja ihmisten väliseen kanssakäymiseen kohdistuvia tavoiteltavia ja myös ei-toivottavia muutoksia. Teknologia ja sen taloudelliset kytkennät muodostavat viitekehyksen, joka projektissa havainnollisesti esitellään mutta joka ei ole tuloksia dominoiva.



2.2 Sitra ottaa tehtävän vastaan

Sitran päätettyä ottaa hankkeen toteuttaakseen sen nimi täsmennettiin muotoon: "Teknologia-arviointihanke Tieto- ja viestintätekniikka opetuksessa ja oppimisessa". Projektin tavoitteeksi täsmennettiin johto- ja ohjausryhmässä laatia laajana yhteistyönä mahdollisimman ajankohtainen ja perusteltu arvio teknologian vaikutuksista opetukseen ja oppimiseen siten, että

- teknologia ymmärretään pääasiassa uudeksi tieto- ja viestintätekniikaksi ja sen käytöksi
- opetuksella ja oppimisella tarkoitetaan opetusta ja opiskelua oppilaitoksissa sekä työelämään ja vapaa-aikaan liittyvää elinikäistä opiskelua; tarkastelu kohdistuu myös oppimisprosessiin
- vaikutuksia tarkastellaan monimutkaisena systeemisena vuorovaikutussuhteena koulutusjärjestelmän tasolla, oppilaitosten

tasolla sekä yksilön tasolla

- tarkastelussa arvioidaan tekniikkaa opetuksen ja opiskelun sisältönä sekä taitona käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa opetuksen apuvälineenä
- tietoyhteiskunnan haaste otetaan vastaan vieläkin laajempaan arvioiden tieto- ja viestintätekniikkaa kognitiivisena ja sosiaalisena työvälineenä
- tarkastelu pohjataan muuttuvaan käsitykseen tiedosta ja todellisuuden uudenlaiseen hahmottamiseen tekniikan avulla
- tarkastelussa otetaan huomioon mm., että
 - yhteiskunta verkostoituu ja monimutkaistuu
 - asiantuntijuus muuttaa muotoaan
 - tiedon rooli on muuttumassa yhteiskunnassa
 - myös teknologia muuttaa käsitystämme tiedosta

Sitran tavoitteet projektin suhteen määritettiin seuraavasti:

1. Eduskunta saa hyvän mallin teknologia-arviointitoiminnalle.
2. Hanke tukee opetusta koskevan lainsäädännön kehittämistä ja ohjausta.
3. Hanke antaa suuntaa tieto- ja viestintätekniikan järkevälle käytölle opetuksen ja oppimisen tukena.
4. Päästään konsensusnäkemykseen opetustekniikan vaikutuksista.



2.3 Arvioinnin toteuttajien tulkinta tehtävästä

Tieto- ja viestintätekniikalla tässä yhteydessä tarkoitetaan tietokoneitten opetuskäyttöä ja viestintätekniikalla pääasiassa tietoliikenneverkkoitse tapahtuvaa opetusviestintää mutta myös perinteisempää analogista vuorovaikutteista sähköistä viestintää (videotekniikkaa sekä puhelin- ja videoneuvottelutekniikkaa), koska opetuksen alueella, kuten muuallakin yhteiskunnassa, perinteinen sähköinen viestintä ja digitaalinen tietoliikennetekniikka ovat nopeasti yhdentymässä. Ylenmääräistä määritelmällistä tarkkuutta ei tämän projektin yhteydessä ole tässä suhteessa katsottu tarpeelliseksi.

Opetus ja oppiminen ymmärretään siten, että ne kattavat mahdollisimman laajasti koko oppilaitosmuotoisen koulutuksen kentän varhaiskasvatuksesta korkeakouluihin. Tarkastelu ei toisaalta rajaudu oppilaitoksiin, mistä opiskelukin on entistä voimakkaammin murtautumassa ulos, laajenemassa aikaan ja paikkaan sitomattomaksi elinikäiseksi monimuotoiseksi toiminnaksi. Tarkastelun kohteena on tieto- ja viestintätekniikan käyttö opetuksen ja opiskelun apuna, ei niinkään sen kohteena, ulkopuolelle jää siten tietotekniikan, tietojenkäsittelytieteen ja esimerkiksi multimedian opetus erillisinä sisältöinä.



2.4 Arvioinnin lähtökohtana osaamisen uudet haasteet tietoyhteiskunnassa

Koulutusta sivuavissa tietoyhteiskuntatarkasteluissa on kaksi eri lähestymistapaa: kapea ja laaja tulkinta tietoyhteiskunnan osaamisvaatimuksista. Kapea tietoyhteiskuntatulkinta on nostanut esiin tarpeen valmentaa kansalaisia käyttämään uusia tietoteknisiä välineitä, jotka ovat tietoyhteiskunnan tekninen perusta. Tämän näkökulman ohella

koulutuksen ja kasvatuksen haasteiden ja mahdollisuuksien tarkastelu edellyttää myös laajaa tietoyhteiskuntatulkintaa. Tällöin huomion kohteena ovat tietoyhteiskuntakehityksen nopeaan rakentumiseen, digitaalisen ja globaalin talouden syntyyn sekä medioiden kehittymiseen liittyvät työn ja osaamisen kulttuurin syvälliset muutokset. Muutosten yksityiskohtainen ennakkointi on mahdotonta, mutta edistyneimpien työelämän toimintamallien ja tulevaisuudentutkimuksen tuottamien visioiden pohjalta voidaan hahmotella joitakin trendejä työn luonteen muutoksista ja arvioida niihin liittyviä osaamisvaatimuksia.

Teknisen kehityksen seurauksena työtehtävien rakenteessa on tapahtumassa merkittäviä muutoksia. Tämä näkyy tietotyön merkityksen kasvuna. Vaikka tietotyön osuus tulee kasvamaan, niin myös muunlaisten tehtävien - rutiinityön ja henkilöpalveluiden - tarve tulee säilymään. Tietoyhteiskunnan koulutustarkastelut on yleensä liitetty tietotyön vaatimuksiin. Näkökulmaa olisi kuitenkin laajennettava koskemaan myös näiden ammattien ulkopuolelle valikoituvien peruskoulutuksen ja elinikäisen oppimisen mahdollisuuksia. Olennaista on, että lyhyemmille koulutusurille valikoituminen ei tapahtuisi jatkuvan oppimisen kannalta tärkeiden taitojen ja motivaation tukahduttamisen kautta.

Tietoyhteiskunta ei heijastu ihmisten elämään vain työn kautta, vaan myös koko arkielämän toimintaympäristö on näiden muutosten alaisena. Myös työn ulkopuolella inhimillisen kehityksen ja ihmisten selviämisen varmistaminen edellyttää tietoyhteiskuntataitojen kehittymistä. Tietoyhteiskuntatarkastelussa tarvitaan näkökulman laajentamista myös työelämäkeskeisestä ajattelusta koko elämisen kirjon huomioonottamiseen. Suhdetta tieto- ja viestintätekniikkaan voidaan arvioida koko elinkaaren näkökulmasta tarkastelemalla yksilön erilaisia rooleja eri elämänvaiheissa: työelämässä, vapaa-aikana, perheenjäsenenä jne.

Suomalaisen yhteiskunnan kehittyminen määräytyy paljolti siitä, miten hyvin yksittäiset ihmiset, organisaatiot ja koko yhteiskunta pystyvät vastaamaan näihin osaamista ja toimintakykyä koskeviin vaatimuksiin. Tällöin kysymys on sekä kansainvälisen kilpailukyvyn että kulttuurisen rikkauten ja sosiaalisen oikeudenmukaisuuden turvaamisesta. Muutostrendejä ja tulevaisuuden kehitysvisiona koskevien selvitysten perusteella voimme tiivistää ainakin seuraavat osaamisen uudet haasteet:

- a) Monimutkaisten, epätäsmällisesti määriteltyjen ongelmien ja nopean muutoksen hallinta on nousemassa yhä keskeisemmäksi selviämistrategiaksi.
- b) Korkeatasoisen osaamisen ja työn perustana ei enää ole vain yhden yksilön taito vaan tiimien ja verkostojen yhteisöllistä osaamista.
- c) Tuloksellinen toiminta tietoverkkoympäristössä edellyttää ennen kaikkea taitoa kehittää mielekkäitä kysymyksiä, tulkita informaatiota liittämällä se aikaisempaan tietämykseen ja arvioida tiedon pätevyyttä ja soveltuvuutta.
- d) Verkkojen kautta tapahtuvassa vuorovaikutuksessa erilaisia kulttuureita ja ammattitaustoja edustavien henkilöiden ja yhteisöjen välillä vuorovaikutuksen ja toisten ymmärtämisen haasteet kasvavat. Olennaista on informaation muuttaminen toimivaksi tiedoksi merkityksellisiin yhteyksiinsä.
- e) Eettiset kysymykset nousevat esiin arvioitaessa tietoverkkojen sisältöä ja mahdollisuuksia käyttää niitä lasten ja nuorten oppimisen lähteenä ja

toimintaympäristöinä.

f) Miten nämä tavoitteet suhteutuvat oppimisen edellytyksiin, ovatko ihmiset motivoituneita sellaiseen jatkuvaan oppimiseen, mitä tietoyhteiskuntavisiot edellyttävät ja miten pitkälle on eettisesti perusteltua "pakottaa" tietoyhteiskunnan laajennettuun oppivelvollisuuteen?

Ylittävätkö haasteet osaamisen kehittymisen mahdollisuudet?

Ratkaisuksi osaamisen haasteisiin esitetään yleensä elinikäinen oppiminen. Sen suosittaminen tai vaatiminen edellyttää kuitenkin perusteltua näkemystä siitä, missä määrin jatkuva ja joustavasti uusiin vaatimuksiin sopeutuva oppiminen on mahdollista.

Ajattelun tutkimus osoittaa, että tietyn tehtävän pitkäaikaisessa harjoittelussa tapahtuu voimakasta sopeutumista; ihminen kehittää sellaisia tietorakenteita, joiden varassa hän oppii hallitsemaan tehtävän aiheuttamaa tietokuormitusta. Asiantuntijuuden kehityksessä keskeistä on sekä tarkoituksellinen harjoittelu että jatkuva haasteellisten ongelmien asettaminen ja toiminta oman suorituskyvyn ylärajalla, mikä luo perustaa uusien henkisten taitojen kehittymiselle.

Aidosti uudenlaista ajattelua ja aikaisempien uskomusten muutosta edellyttävä oppiminen on osoittautunut vaikeaksi ja usein aikaa vieväksi. Tällaisissa tilanteissa liian nopeasti etenevä opiskelu johtaa usein harhakäsityksiin ja pinnalliseen oppimiseen. Tämä näkyy selvästi mm. oppimista ja opettamista koskevien käsitysten omaksumisessa. Opettajat ovat varsin yleisesti omaksuneet ns. konstruktivistisen oppimiskäsityksen puhetavat, mutta tämä ei vielä näy heidän omassa opetuksessaan. Ajattelutapojen muutoksiin yltävä oppiminen ei ole ollenkaan niin yksinkertaista, kuin tunnutaan uskottavan.

Oppimistaitojen kehittymisen seurantatutkimukset osoittavat, että erot näissä taidoissa kasvavat voimakkaasti peruskoulutuksen aikana. Erojen jyrkkä kasvu oppimisen taidoissa on vakava ongelma elinikäisen oppimisen kannalta. Suurella osalla oppilaista on koulun päätyttyä riittämättömät jatkuvan oppimisen taidot. Lyhyemmille koulutusurille ohjattujen oppilaiden motivaatio ja itseluottamus älyllisten haasteiden ottamiseen häiriytyy usein vakavasti. Tätä kautta tietotyön ammattien tai työvoiman ulkopuolelle valikoituvan nuorison mahdollisuudet kansalaisen tietoyhteiskuntataitojen jatkuvaan oppimiseen voivat jäädä heikoiksi.

Valtaosa oppimisesta tapahtuu muualla, kuin koulussa tai erityisesti järjestetyissä opetus- ja opiskelutilanteissa. Tämä merkinnee oppimismahdollisuuksien erojen kasvua. Ne, joilla on hyvät oppimisen perusvalmiudet ja runsaasti aiempaa tietoa, pystyvät käyttämään muita paremmin hyväkseen tiedonhankinnan kanavia ja informaalin oppimisen muotoja. Yhteiskunnallisen oikeudenmukaisuuden toteutuminen onkin yksi tärkeä kriteeri arvioitaessa tekniikan vaikutuksia opetukseen ja oppimiseen sekä hahmoteltaessa tieto- ja viestintätekniikan oppimiskäytön tulevaisuuden strategioita.

Laajasti hyväksytyn tasa-arvoajattelun mukaisesti koulutuksen tulisi toimia lasten taustasta johtuvien erojen tasoittajana ja liian voimakkaasti eriytyvien oppimisen urien ennaltaehkäisijänä. Tietoyhteiskuntakehityksen näkökulmasta tämä tehtävä on entistä tärkeämpi mutta samalla aiempaa

ongelmallisempi. Voidaanko oppivelvollisuusajattelu ulottaa myös ns. tietoyhteiskuntataitoihin samalla tavoin, kuin se on toteutettu esimerkiksi lukutaidon kohdalla, jossa on yhteiskunnallisesti hyväksytty eräänlainen lukutaitoon "pakottaminen". Ovatko esimerkiksi tietotekniikan käyttötaidot aidosti lukutaitoon verrattavia yksilön yhteiskuntakelpoisuuden ja selviämisen kannalta perustavanlaatuisia taitoja, joiden oppimiseen yhteiskunta voi velvoittaa kaikki lapset ja nuoret? Tällaiselle politiikalla voidaan kyllä löytää perusteita. Toisaalta nämä taidot ovat lukutaitoon verrattuna nopeammin muuttuvia, ja on vaikea ennustaa, millaiset tekniikan käyttötaidot ovat työelämässä ja yhteiskunnallisessa osallistumisessa olennaisia vaikkapa 10 vuoden kuluttua.

Mitä voimme oppia aikaisemmista kansallisista ja kansainvälisistä arviointiprojekteista?

Arvioinnin perustana tulee olla riittävästi tietoa siitä, minkälaisia vaikutuksia tietotekniikalla on todettu tutkimusten mukaan olevan. Tämä tieto on koottu projektin loppuraporttiin. Tarkastelussa on käytetty hyväksi laajojen kansainvälisten vertailujen antamia tieto- ja viestintätekniikan käytöstä.

Kolmen laajan kansainvälisen tietotekniikan koulukäyttöä selvitelleen vertailututkimuksen tuloksena päädyttiin 1997 sellaiseen yleiseen johtopäätökseen, että suurimmalle osalle oppilaista tietotekniikan käyttö opetuksessa ja opiskelussa oli vielä vähämerkityksistä.

Samanaikaisesti kun tietokoneiden määrä kouluissa on nopeasti kasvanut 1990-luvun aikana, myös niiden opettajien määrä, jotka käyttivät tietokoneita on noussut huomattavasti. Esimerkiksi 1994 noin 40 % ja 1996 jo 80 % hollantilaisista opettajista käytti tietokonetta viikoittain. Myös Englannissa säännöllisesti tietotekniikkaa käytti lukuvuonna 1995-96 jo noin 80 % opettajista.

Nuori voi saada kokemuksia tietotekniikan käytöstä sekä kotona että koulussa. Maiden välillä ja sisällä on suuria eroja siinä, miten suuressa osassa oppilaiden koteja on tietokone. Sukupuolten välisen tasa-arvon kannalta tietotekniikka on nimenomaan poikien ja miesten tekniikkaa. Suomalaisessa koulujärjestelmässä asuinalueiden sosiaalisen statuksen erot eivät ole tähän asti näkyneet samalla tavalla koulujen resursoinnissa kuin esimerkiksi USA:ssa. Eri paikkakuntien ja asuinalueiden koulujen erilaistuminen on tyypillinen tämän hetken ilmiö kansainvälisesti. Tämä koskee myös koulujen mahdollisuuksia antaa oppilaille tietoyhteiskunnassa tarvittavia valmiuksia.

Monissa maissa on laadittu erilaisia koulutuksen tietoyhteiskuntastrategioita, joiden keskeisenä sisältönä on ollut koulujen tietoteknisen infrastruktuurin parantaminen. Vuosi 2000 on useiden maiden strategioissa rajapyykki, johon mennessä pyritään saattamaan oppilaita/tietokone-suhde tietylle pedagogisesti tavoitteeksi asetetulle tasolle (esim. 5-10 oppilasta konetta kohti Tanskassa, yksi kone 16 oppilasta kohti Japanissa, kone jokaiseen ala- ja keskiasteen koulun luokkaan Portugalissa). Vuoteen 2000 mennessä useilla mailla on myös kunnianhimoiset tavoitteet koulujen liittämiseksi tietoverkkoihin.

Myös OECD:n asiantuntijoiden koulutuksen tietoyhteiskuntavisioiden tietoverkkojen mahdollisuudet ovat huomion keskipisteenä. Tietoverkkojen varaan rakentuvat koulutuksen kehittämisstrategiat eivät koske vain

kehittyneiden teollisuusmaiden koulutuspolitiikkaa vaan mm. Maailmanpankki on alkamassa laajoja kehitysmaiden koulujen tietotekniikka- ja verkkohankkeita.

Multimediatuotteiden markkinat ovat räjähdysmäisesti laajenemassa ja sitä kautta myös opetuksessa käytettävän multimedian tuottamiseen ja jakeluun liittyy suuria taloudellisia intressejä. Keskeisin ongelma on miten määritellä ja toteuttaa poliittista sisällön ja opetussuunnitelman ohjausta monien medioiden ja tehokkaiden globaalien verkkojen maailmassa. Mitä pitäisi säädellä ja kuka voi säädellä sisältötuotantoa? Miten turvataan kansallinen identiteetti, kieli ja kulttuuri yhä voimakkaammin anglo-amerikkalaistuvassa globaalissa sisältötuotannossa? Miten sovittaa yhteen julkinen palvelu ja kaupalliset intressit?

Valtaosa opetusohjelmista ja multimediatuotannosta on ohjelmistoyritysten tekemiä ilman riittäviä yhteyksiä kouluun ja pedagogisiin asiantuntijoihin. Kaupallisesta ohjelmatuotannosta valtaosa on Yhdysvalloissa tehtyä ja sen käyttö muualla ei ole ongelmatonta. Digitaalinen oppimateriaali on suurelta osin heikkolaatuista, ja tämä on estämässä uusien medioiden arvostuksen kasvua opettajien keskuudessa. OECD-raportissa esitetään, että tilanteen parantaminen edellyttää laajaa yhteistyötä ja voimakasta panostusta uudenlaisen osaamisen kehittämiseen sisältötuotannossa investoimalla materiaalin tuottajien koulutukseen sekä korkeatasoisen tuotannon rahoitukseen.

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön vaikuttavuus kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden perusteella

Loppuraporttiin on koottu mahdollisimman kattava tarkastelu siitä, millaisen kuvan tähän mennessä julkaistu tutkimuskirjallisuus antaa tieto- ja viestintätekniikan ja sen eri sovellusmuotojen vaikutuksista opetukseen ja oppimiseen. Tähän siitä on koottu vain pääkohdat ilman viitteitä.

Tämän yhteenvedon pohjana olevat artikkelit perustuvat noin tuhanteen alkuperäistutkimukseen. 1980-luvun tutkimustulosten koosteena voidaan esittää seuraava luettelo tietotekniikan vaikutuksista oppimiseen.

- a) Tietokoneen käyttö opettajan työn tukena ja täydentäjänä on tehokkaampaa oppimistulosten parantamisessa, kuin opettajan korvaaminen.
- b) Tietokoneavusteinen opetus johti parempiin oppimistuloksiin ja nopeammin kuin opetus ilman tietokoneita.
- c) Tekstinkäsittelyn käyttö kirjoittamisen oppimisessa johti kynä-paperi-työskentelyä kaikin puolin parempiin tuloksiin.
- d) Tietokoneen käyttö opetuksessa johti positiivisiin muutoksiin koulua ja oppimista ja tietotekniikkaa kohtaan sekä eräissä motivaation piirteissä.
- e) Tietokoneen opetuskäytöstä heikot ja eri tavoin oppimisrajoitteiset oppilaat hyötyivät enemmän kuin menestyneet; heikomman sosioekonomisen taustan oppilaat hyötyivät enemmän kuin varakkaiden korkeasti koulutettujen lapset; pojat hyötyivät tyttöjä enemmän.
- f) Tietokoneavusteisesti opetetut oppilaat menestyivät paremmin koulusaavutustesteissä kuin muiden luokkien oppilaat.

g) Oppiaineista korkeimmat efektit saatiin matematiikan opetuksesta.

Tällä vuosikymmenellä on siirrytty tarkastelemaan eriytyneemmin, millä tavoin ja missä ympäristössä kokeilut ovat tuottaneet korkeimpia kertoimia. Uusimmat kokoamaselvitykset antavat viitteitä seuraavista vaikutuksista:

a) Monen tietotekniikan käyttötavan yhdistäminen oli yleensä menestyksellisempää kuin yhdenlainen käyttö.

b) Opettajien harjoittelu parantaa kokeilutuloksia merkittävästi.

c) Opettajien tietoteknisen asiantuntemuksen ja sitoutumisen merkityksestä antaa lisävahvistuksen havainto, että kokeiluissa, joissa opettaja oli itse kehittänyt ohjelmat, vaikuttavuuskertoimet olivat huomattavasti korkeampia kuin muita ohjelmia käytettäessä.

d) Lyhyiden kokeilujen vaikutukset jäivät vähäisiksi. Siirtyminen muutaman päivän kokeilusta neljän-seitsemän viikon kokeiluihin nosti vaikuttavuuskerrointa ratkaisevasti.

e) Uusimpien tutkimusten mukaan harjaannuttamisohjelmien efektit jäivät hyvin pieniksi verrattuna sovelluksiin, jotka edellyttävät enemmän omaa aktiivista ongelmanratkaisua ja tiedon rakentelua.

f) Aivan pienillä ryhmillä tehdyt kokeilut ovat tuottaneet huikean korkeita vaikutuskertoimia, mutta vaikutukset ovat ratkaisevasti alentuneet, kun on siirrytty suurempiin joukkoihin. Useat innovatiiviset menetelmät edellyttävät erittäin kokeneen, asiantuntevan ja innostuneen opettajan. Menetelmä voi olla vaikeasti siirrettävissä luokkiin, joiden opettajat eivät ole sisäistäneet sitä ajattelutapaa, johon menetelmä perustuu.

g) Tietokoneavusteinen kehittä- ja ongelmanratkaisuympäristö tuottaa selvästi perinteistä opetusta paremman oppimistuloksen molemmille sukupuolille, mutta pojat hyötyivät suhteellisesti tyttöjä enemmän.

Vaikuttavuusselvitysten määrä on vähentynyt, sillä tieto- ja viestintäteknikan rooli opetuksessa ja oppimisessa on alettu nähdä niin vaihtelevana ja monisyisenä, ettei ole mielekäästä kysyä, edistääkö tietotekniikan käyttö oppimista.

Siinä, missä tietotekniikka aiemmin nähtiin ennen kaikkea opetuksen yksilöllistämisen välineeksi, se mielletään kansainvälisessä oppimisympäristötutkimuksessa nyt yhä useammin sosiaalisen vuorovaikutuksen ja yhteisöllisen toiminnan apuvälineeksi. Tekniikan avulla toteutetut yhteisölliset oppimistilanteet tuottavat sellaista aivan uudenlaista oppimista, johon perinteisessä opetuksessa ei ole edes pyritty ja jonka vaikutuksia ei myöskään voi suoraan verrata perinteisen opetuksen tuloksiin. Näihin koulukulttuurin muutoksiin liittyy mahdollisuus uudenlaisten korkeatasoisen oppimiseen johtavien oppimisympäristöjen kehittämiseen. Muutoksiin sopeutuminen sekä niiden positiivisten piirteiden havaitseminen ja tukeminen ovat kuitenkin osoittautuneet vaikeiksi tehtäviksi.

Edelliseen nojautuen hahmoteltiin periaatteet tietotekniikan ja uusien medioiden avulla tapahtuvaa oppimisen arviointia varten:

a) Koulun merkityksen pieneneminen oppilaiden ensisijaisena oppimisympäristönä ja pyrkimys reaali maailman ongelmien hallinnan

taitojen kehittämiseen on synnyttänyt tarpeen saada koulun ulkopuolisia mukaan oppimisympäristöjen rakentamiseen. Viime vuosina on korostettu mahdollisimman aitojen tehtävien ja toimintaympäristöjen merkitystä osana oppimista. Pyrkimyksenä on ollut kehittää oppilaiden itseohjautuvuutta sekä tutustumista koulun ulkopuolisiin asiantuntijakulttuureihin. Tietotekniikan ja verkostotoimintamallien avulla voidaan murtaa koulun raja-aitoja siten, että oppilaat osallistuvat kiinnostaviin ja oppimisen kannalta merkityksellisiin koulun ulkopuolisiin toimintoihin samalla kun koulun ulkopuolista asiantuntemusta välitetään koulun opiskeluprojekteihin.

b) Tieto- ja viestintätekniikka on avannut uusia oppilaitoksista riippumattomia oppimisen mahdollisuuksia, jotka voivat periaatteessa olla eri-ikäisten ihmisten käytettävissä aikaisempia koulutuspalveluja joustavammin.

c) Tekniikan kehitykseen ja verkottumiseen liittyy "anarkistisuutta" ja kaupallisia intohimoja, jotka saattavat avata uusia raikkaita ja perinteen rasitteista vapaita mahdollisuuksia uudenlaisiin oppimisen muotoihin mutta myös paljon perustelemattomia ja kouluun huonosti sopivia ajatuksia. Tulisikin arvioida kriittisesti koulutusratkaisujen liian yksioikoista tekniikkalähtöistä kehittämistä ja saada tekniikka palvelemaan inhimillisesti, moraalisesti ja kulttuurisesti perusteltua oppimisympäristöjen kehittämistä.

d) Oppimisen tutkimuksessa on tullut esiin uusia näkemyksiä tarkoituksenmukaisten oppimisympäristöjen luonteesta. Monet niistä ovat kuitenkin sellaisia, että niiden toteuttaminen koulun perinteisin keinoin on vaikeaa. Tieto- ja viestintätekniikka näyttää tarjoavan mahdollisuuksia soveltaa korkeatasoista oppimista tukevia oppimisympäristömalleja käytäntöön myös meillä. Uudet osaamisvaatimukset sekä oppimistutkimuksen tuottamat vastaukset korostavat seuraavia haasteita tekniikan opetuskäytölle:

- itseohjautuvan oppimisen ja ongelmanratkaisun taitojen edistäminen
- vuorovaikutuksen ja yhteisöllisen oppimisen edistäminen jakautuneen tai hajautuneen asiantuntijuuden teorian pohjalta
- monimutkaisten tietorakenteiden rakentamistaitojen ja perustelutaitojen edistäminen
- sellaisen opettaja-oppilas-suhteen kehittäminen, jossa korostuu työtoveruus ja oppilaiden oman asiantuntemuksen arvostus
- tiedon hankinnan, käsittelyn ja kriittisen arvioinnin taitojen kehittäminen modernissa mediaympäristössä
- koulutuksen yhteyksien tiivistäminen työelämän ja muun yhteiskunnan asiantuntijakäytäntöihin Ongelma on se, mihin voi perustaa arviot tekniikan vaikutuksesta tilanteessa, jossa tekniikka muuttuu nopeasti, sen saatavuus lisääntyy nopeasti, sen tarkoituksenmukaiseen käyttöön liittyvät pedagogiset ja oppimisteoreettiset periaatteet ovat muuttumassa ja keskustellaan jopa siitä, miten oppiminen ylipäänsä pitäisi ymmärtää.



3 ARVIOINNIN TULOKSET

Opetuksella ja oppimisella on aivan keskeinen tehtävä tietoyhteiskuntakehityksen henkisten edellytysten rakentamisessa. Kasvatuksen näkökulmasta Suomi tietoyhteiskuntalaboratoriona -ajatuksen tulee merkitä sitä, että kaikki kansalaisryhmät saadaan mukaan kehitykseen,

eikä tekniikan anneta luoda uutta eriarvoisuutta.

Perustamme kokonaisarvion seuraavaan yksinkertaiseen jäsenyykseen tieto- ja viestintätekniikan tarkoituksenmukaisesta käytöstä opetuksessa ja oppimisessa: Tietoyhteiskuntakehityksen myönteinen visio edellyttää, että 1) tietoyhteiskunnan tekninen perusta rakennetaan sellaiseksi, että se on opetuksen ja oppijoiden käytössä mahdollisimman esteettä, 2) tekniikkaa osataan mahdollisimman hyvin käyttää 3) tekniikka toimii kehittyneiden ja inhimillisesti arvokkaiden oppimisprosessien tukena sekä 4) uusia käyttömahdollisuuksia tutkitaan ja kehitetään järjestelmällisesti. Tällöin arvioinnin tulokset voidaan koota vastauksiksi seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Millainen on tieto- ja viestintätekniikan tekninen varustus sekä sen käyttömahdollisuudet eri alueilla ja väestöryhmissä tällä hetkellä ja millaiseksi se muodostuu nyt näköpiirissä olevin panostuksin? Millaisia lisäpanostuksia tai uusia painotuksia tarvittaisiin myönteisten visioiden toteuttamiseksi?
- 2) Miten hyvin tekniikkaa osataan käyttää? Erityisesti miten avainasemassa olevat opettajat hallitsevat tätä uusia pedagogisia ratkaisuja mahdollistavaa tekniikkaa? Miten riittävää ja laadukasta on opettajien perus- ja täydennyskoulutus tässä suhteessa?
- 3) Onko saatu aikaan riittävä liikevoima, jotta uutta tekniikkaa hyödyntävän oppimateriaalin ja oppimisympäristöjen läpimurto voi tapahtua ja investoinneista alkaa syntyä toivottua lisäarvoa?
- 4) Miten kestäväällä pohjalla kehitys on?
- 5) Millaisia ovat ne opetuskäytännöt, oppimisprosessit ja oppimisen tulokset, joita on tähän mennessä syntynyt tekniikkaa hyväksikäyttävissä oppimisympäristöissä?



3.1 Millainen on laitetilanne?

Laitteilla tarkoitetaan tietokoneiden ja tietoliikenneyhteyksien muodostamaa kokonaisuutta. On kysymys lähinnä siitä, että silloin kun se on perusteltua, työskentelyyn on tarjolla opettajille ja oppilaille/opiskelijoille jatkuvasti kunnossapidettyjä ja toimivia laitteita opetuksen ja opiskelun kannalta tarkoituksenmukaisissa työtiloissa.

Tietokoneiden määrän tarkastelussa 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, muutosta on jo havaittavissa. Suhdeluku oppilaita/tietokone (keskimäärin 12,6 ala-asteilla, 14,6 yläasteilla ja 15,4 lukioissa) vaihtelee huomattavasti kouluittain ja erityisesti suurilla kouluilla suhde on yleensä huono.

Ammatillisissa oppilaitoksissa on kone keskimäärin 4-5 opiskelijaa kohti. Laitetilanne niissä on siis hyvä.

Taulukko 1. Oppilaiden ja opiskelijoiden mahdollisuudet käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa oppilaitoksissa

Opiskelevia	/ PC	/ Internet- yhteys
ala-aste	11	22
ya ja lukio	14	21
ammatt. oppil.	4	5
korkeak.	15	-

Yleissivistävän koulutuksen hankintaohjelmien tavoitteena pitäisi lähivuosina olla se, että koulu voisi tarjota jokaiselle oppilaalle mahdollisuuden työskennellä tietokoneella tunnin päivässä. Tämä merkitsee keskimäärin kuutta oppilasta konetta kohden eli laitekanta pitäisi nykyisestä kaksinkertaistaa. Suuren koulun varustaminen riittävällä laitteistolla on suuri rasitus kunnallistaloudelle. On kuitenkin maita, joissa tämä on katsottu mahdolliseksi toteuttaa. Esimerkiksi USA:ssa esikouluissa ja 12-vuotisisissa peruskouluissa oli jo vuonna 1995 päästy suhdelukuun 9 oppilasta/tietokone.

Tavoitteiden saavuttaminen on nykyisellä hankintavauhdilla vaikeaa, mm. koska koulujen tietokoneet ovat yleensä koko päivän normaalia toimistokäyttöä kuluttavammassa käytössä. Siksi suuri osa koneista on jatkuvasti poissa käytöstä ylläpidon resurssipulan takia. Oppilaille tarkoitettujen tietotekniikka- ja tietoliikennepalveluiden lisäämiseksi on ylläpidon voimavaroja lisättävä ja kehitettävä keinoja, joilla vanha kalusto pidetään 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 halvempia ns. verkkotietokoneita voitaisiin konemäärää lisätä suhteellisesti enemmän. Tämä tekniikka on vasta kehittymässä, ja lupaavia kokeiluja on meneillään.

Kaikki kritiikki käytettävissä olevien laitteiden riittämättömyydestä ei perustu siihen, että laitteita olisi liian vähän järkevään opetus- ja opiskelukäyttöön vaan kehittymättömiin pedagogisiin näkemyksiin siitä, miten laitteistoa voidaan käyttää joustavasti muuhun opetus- ja opiskeluprosesseihin integroituna. Tämä kansainvälisissä vertailuissa esiin noussut seikka pätee myös suomalaisissa oppilaitoksissa. Havainnot osoittavat, että joissakin kouluissa on päästy erinomaisiin tuloksiin suhteellisen vähällä laitteistolla. Toisissa edes henkilökohtaisten kannettavien tietokoneiden antaminen oppilaille ei ole johtanut vastaavaan positiiviseen kehitykseen opettamisessa ja oppimisessa.

Yliopistojen ja korkeakoulujen osalta ei selkeitä määrällisiä tavoitteita ole asetettu, vaan lähtökohtana on se, että opiskelijoilla tulee olla riittävät mahdollisuudet käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa aina silloin, kun se on opiskelun kannalta tarkoituksenmukaista. Näyttää siltä, että yliopistojen opettajilla on käytössään erittäin hyvä tietotekninen laitteisto. Yksittäisissä yksiköissä opiskelijoiden käytössä on riittävästi laitteita, mutta useimmissa selvityksen kohteena ollessa yksiköissä laitteiden vähäisyys koettiin rajoituksena tietotekniikan tarkoituksenmukaiselle soveltamiselle opetuksessa ja opiskelussa. Puutetta korvasi osittain se, että huomattavalla osalla korkeakouluopiskelijoita oli kohtuullisen hyvä tietokonelaitteisto kotonaan. Tähän kuitenkin liittyy myös ongelmia. Jo nyt on nähtävissä, että tietotekniikan käyttöön tukeutuvissa opiskelumuodoissa opiskelijat ovat hyvin eri asemassa sen perusteella, onko heillä itsellään käytettävissä ajanmukainen tietokone ja verkkoyhteydet. Pian joudutaan pohtimaan, voidaanko korkeakouluopintoihin osallistumisen edellytykseksi asettaa se,

että opiskelijalla on jotain kautta mahdollisuus täysiaikaiseen hyvin varustetun ja verkkoon kytketyn tietokoneen käyttöön?

Ammattikorkeakouluissa opiskelijoiden pääsy koneille näytti selvitysten perusteella selvästi paremmalta, kuin yliopistoissa keskimäärin. Suhdeluku opiskelijoita/kone oli niissä noin 4, kun se korkeakouluissa oli vähän yli 14 (vaihdellen välillä 5-50). Ammattikorkeakoulujenkin välillä oli eroja, mutta koneiden riittämättömyys ei näyttänyt aiheuttavan keskeistä ongelmaa tietotekniikan käytölle opetuksessa ja opiskelussa. Myös ammattikorkeakoulujen opiskelijoilla oli runsaasti kotikoneita.

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 n. 80 % kunnista. Ohjelmassa tuetaan koulujen ylläpitäjien tietokonehankintoja 40 %:n ja tietoverkkojen rakentamista 50 %:n tuella. Hakemuksessa on edellytetty kunnilta pedagogista suunnitelmaa rahoituksen ehtona. Anomusten perusteella kuntien näkemys tietotekniikan pedagogisesta merkityksestä näyttäisi hakukierrosten edetessä jonkin verran kypsyneen. Osittain kypsyminen on ilmeisesti vaikuttanut niin, että kunnat ovat sijoittaneet hankintaohjelmiinsa varoja huomattavastikin enemmän kuin Opetushallituksen ohjelman omarahoitus olisi vaatinut.

Kansainvälisesti verrattuna koulujen ja oppilaitosten liittäminen tietoverkkoihin on Suomessa varsin pitkällä. Joissakin kunnissa on jo päästy koko koulutoimen kattaviin verkkoihin ja muuallakin verkottamisprojektit ovat hyvin käynnissä. On kuitenkin nähtävissä, että oppilaitosten liittämisessä verkkoon kuntien väliset erot tulevat olemaan suuria vielä joitakin vuosia.

Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen verkot ovat varsin hyvässä kunnossa, joskin uhkaksi on nousemassa raskaiden sovellusten ja lisääntyvän käytön aiheuttama ylikuormittuminen ja käyttökustannusten hallitsematon kasvu.

Laitteiden sijoittelu ohjaa niiden käyttöä

Tietokoneiden hankintaohjelmiin liittyy kysymys koneiden sijoittelusta. Tietokonelaitteistojen hankinnan ja sijoittelun tulee perustua opetuksellisiin tavoitteisiin. Kun peruskoulun tavoitteena on antaa jokaiselle oppilaalle tietotekniikan perustaidot, tähän tarkoitukseen on yleensä kalustettu erillinen ATK-luokka. Suomen kustannusyhdistyksen kartoituksen (1997) mukaan Suomessa onkin yläasteilla 98 % oppilaitoksista tiekoneluokka. Sama malli on käytössä valtaosassa isoista ala-asteista ja useimmissa lukioissa. Kaikilla koulutasoilla mikroja on kuitenkin muuallakin kuin ATK-luokissa, ala-asteilla hajautus on yleisempää kuin yläasteilla ja lukiossa. 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. Kuitenkin parhaimmillaankin muut kuin tietotekniikan opettajat kokevat olevansa ATK-luokan toissijaisia käyttäjiä. Toisaalta siitä on hyötyä, että tietokonelaitteilla ja niille varatulla tilalla on selvä vastuunkantaja.

Luokkiin sijoittelu puolestaan tukee opetuksen ja tietotekniikan integraatiota. Työpistetyöskentelyyn varustetussa luokassa oppilaat voidaan

jakaa esimerkiksi kolmeen ryhmään, joista yksi työskentelee kirjallisen materiaalin avulla, toinen videon kanssa ja kolmas tietokoneita käyttäen. Tässä ratkaisussa vastuu teknisten laitteiden valvonnasta on opettajalla. Työpistetyöskentely soveltuu moniin oppiaineisiin ja se myös tuo tietotekniset työvälineet paremmin opettajan käyttöön.

Kirjaston ja ATK-luokan yhdistäminen koulun mediakeskukseksi tukee kaikkia näitä tavoitteita, mutta se edellyttää myös resursointia koulukirjastojen kehittämiseen ja kirjastonhoitajien koulutukseen ja palkkaukseen. Toimiva mediakirjasto on tila, jossa on suurehko määrä tietokoneita ja niistä vastaava ja käyttöä ohjaava opettaja tai mediakirjaston hoitaja. Mediakirjastossa on usein myös laitteet äänitteiden ja videoiden hyödyntämiseen. Mediakirjastoratkaisuja on suosittu esimerkiksi monissa brittiläisissä kokeilukouluissa Parhaimmillaan mediakirjasto tarjoaa tietotekniikan hyödyntämismahdollisuuksia myös sellaisille opettajille, jotka eivät välttämättä halua itse paneutua tietokoneluokan tekniikkaan. He voivat jakaa opetusryhmän kahteen osaan ja työskennellä itse toisen ryhmän kanssa toisen työskennellessä kirjastossa.

Laitteiden sijoittelu on myös yhteydessä niihin pedagogisiin ideoihin, joita tekniikan avulla halutaan edistää. Mitään yhtä sijoittelumallia ei tämän vuoksi ole tarkoituksenmukaista esittää yleiseksi normiksi. Sen sijaan on syytä systemaattisesti tutkia erilaisten teknisten ratkaisujen pedagogisia seuraamuksia ja suosia joustavasti tilanteiden ja opetustarpeitten mukaan muutettavissa olevia ratkaisuja.

Oheislaitteita kouluissa ja oppilaitoksissa on melko runsaasti ja ne ovat kohtuullisen hyvin opettajien ja opiskelijoiden käytössä.



3.2 Opetuksen kehittämishankkeet

Alan kansainväliseen ja kotimaiseen tutkimukseen tukeutuva kotimainen kehittämistyö on tieto- ja viestintätekniikan edistyksellisen pedagogisen käyttöönoton perusedellytys. Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyvää tutkimusta ja kehittämistyötä on tehty useassa yliopistossa ja Suomessa on muutamia tällä alueella kansainvälisestikin menestyneitä monitieteisiä tutkimusryhmiä. Ensimmäinen alan professuuri perustettiin Joensuun yliopistoon 1988 ja tällä hetkellä sellaisia määräaikaista professuureja, joiden opetus- ja tutkimusala sivuaa uusien medioiden käyttöä opetuksessa on useassa yliopistossa. Opetuksen ja tutkimuksen tietostrategiaan liittyvien määrärahojen jaossa ei tietotekniikan opetuskäytön tutkimuksen edistämistä ole kuitenkaan erityisesti otettu huomioon. Tutkimusrahoitusta tähän tarkoitukseen on jossain määrin kanavoitu Suomen Akatemian tiedon tutkimusohjelman kautta.

Kuten projektin raporteista käy ilmi, koulumaailmassa on meneillään tavattoman runsaasti kokeilu- ja kehittämishankkeita, joista osa on jo vakiintunut käytäntöön: Aurora-Press, ETÄKAMU, -lukio, -pulpetti, Freenet, GLOBE, Internetix, Kytke, LUMO, OHAKE, Pedanet, Reppumikro, Vitikkala On-line, Virtuaalikoulu, -lukio, -yliopisto, -sairaala jne. Vain pienellä osalla hankkeista on kuitenkin vankka tutkimuksellinen pohja. Monet ovat syntyneet ja toteutuneet varsin omatoimisesti. Myös sellainen kehittämistyö on arvokasta ja välttämätöntä ja se osoittaa, että tieto- ja viestintätekniikka on jo paikoitellen muodostunut sillä tavalla olennaiseksi osaksi koulun normaalia työskentelyä kuin valtakunnallisilla

ohjelmilla on tavoiteltu.

Hankkeissa on kouluissa mukana tavallisesti useita opettajia ja oppilasryhmiä. Näin ollen pioneerityö on jo tehty ja edessä alkaa vähitellen olla kypsyysvaiheen tavoittelu. Koulut voivat saada tukea hankkeilleen koulun budjetista, Opetushallitukselta, yrityksiltä ja EU:lta. Varsinkin laajoihin alueellisiin, valtakunnallisiin ja kansainvälisiin koulutason ohjelmiin saadaan ulkopuolista rahoitusta. Tuen nykyistä määrää on vaikea tarkasti arvioida, mutta se lienee 10-20 milj. mk:n luokkaa vuodessa. Tuen olisi pysyttävä vähintäänkin tällä tasolla, koska juuri nämä hankkeet ovat olennaisia koulun opiskelukulttuurin muutoksessa ja tärkeitä opettajien pedagogisen näkemyksen kehittämisessä.

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.



3.3 Digitaaliset oppimateriaalit: ohjelmien laatu ja tuotannon edellytykset

Tieto- ja viestintätekniikan yhteydessä oppimateriaali on monimuotoista, se voi koostua ohjelmista, jotka tekevät tietyt työskentelytavat mahdollisiksi; se voi olla autenttista materiaalia, joka palvelee oppilasta itsenäisessä, tutkivassa työskentelyssä tai materiaalia joka tukee perinteistä, opettajan jäsentelyyn perustuvaa tiedonvälitystä. Tulevaisuudessa oikean balanssin löytäminen erilaisten työtapojen ja materiaalien välillä tulee olemaan tärkeä kysymys.

Jos tarkastelemme tilannetta peruskoulussa ja lukiossa havaitsemme, että opettajan työtä ohjaa opetussuunnitelma ja käytännössä usein hyvin vahvasti oppikirja. Opettajat etsivätkin pääsääntöisesti oppimateriaaleja, jotka tukevat heidän opetussuunnitelman mukaista etenemistään. Opettajien enemmistö ryhtyy panostamaan tieto- ja viestintätekniikkaan liittyviin työmuotoihin vasta, kun he kokevat siitä olevan enemmän hyötyä kuin vaivaa.

Toimenpiteet digitaalisen oppimateriaalin kehittämiseksi liittyvät kokonaisuuteen, jossa kaksi muuta elementtiä ovat laitteistoinvestoinnit ja opettajien koulutus. Jos laitteita ei ole, oppimateriaalia ei kannata kehittää. Jos oppimateriaalia ei ole, laitteiden käyttö rajoittuu useimmiten raportointiin, summittaiseen tiedonhakuun ja harrastuksenomaiseen toimintaan. Opettajia kannattaa tuki kaikissa olosuhteissa kouluttaa, koska se kohottaa heidän yleistä tietämystään yhteiskunnassa käynnissä olevista muutoksista, mutta jos he eivät pysty hyödyntämään laitteita ja uusia oppimateriaaleja, heidän opetustyönsä muuttuu kovin vähän.

Koulua hyvin palveleva oppimateriaali poikkeaa helposti ostettavista tietokone- ja tietoliikennelaitteista siinä, että materiaalia ei välttämättä ole olemassa, vaan se täytyy keksiä ja kehittää. Oppimateriaalien ja työtapojen kehittäminen vaatii aikaa ja huomattavia kustannuksia. Onkin ilmeistä, että tulevaisuudessa joudutaan aikaisempaa tarkemmin määrittelemään mitä rajallisilla resursseilla halutaan saada aikaan. Vaikka tietoliikenneyhtiön strategisena tavoitteena voi hyvinkin olla saada "kaikki koulut verkkoon", se ei riitä valtakunnallisen koulutuspolitiikan ohjenuoraksi.

On ilmeistä, että kolmesta osa-alueesta opettajankoulutus ja oppimateriaalikysymykset ovat vaikeimmin hoidettavissa. Nämä kaksi osa- aluetta ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa. Kenenkään ei ole taloudellisesti kannattavaa tuottaa digitaalista oppimateriaalia peruskouluille, lukioille tai ammatilliseen koulutukseen, jos näiden koulumuotojen opettajilla ei ole valmiuksia käyttää tuota oppimateriaalia hyväksi. Toisaalta opettajat eivät panosta aikaansa, jos materiaalia ei ole riittävästi.

Digitaalisen oppimateriaalin tuotanto on ollut aina tuottajalleen taloudellinen riski. Riski on nyt vielä suurempi, kun materiaalilta vaaditaan entistä perustellumpaa pedagogista asiantuntemusta, multimedian hallintaa ja visuaalista näytävyyttä. Kotimaisia menestystuotteita lienee vain muutamia ja kehittämiskustannuksia joudutaan tavalla tai toisella kattamaan julkisin varoin.

Digitaalisen oppimateriaalin asema koulussa ei ole selkeä. Opettajat ovat ottaneet yleensä vain harvoja materiaalipaketteja jatkuvaan aktiiviseen käyttöön. Syynä saattaa olla opettajien tottumattomuus, jolloin asiantilaa voidaan korjata koulutuksella, mutta osittain on kyse siitä, että tarjottua materiaalia ei pidetä pedagogisesti riittävän laadukkaana. Laadun kohottaminen vaatii oppimateriaalin tuottajien pedagogisen ajattelun ja tuotantokoneiston kehittämistä ja siten suurempia kustannuksia.

Ulkomailta tuotu ja soveltaen käännetty materiaali menestyy markkinoilla yleensä paremmin, mutta on tarkoitettu lähinnä koti- ja viihdemarkkinoille, joten koulukäyttö on rajallisempaa. Elektronisen kirjan tyyppinen CD-ROM- materiaali on varsin suosittua, mutta tuotteita ei koulumarkkinoille mahdu kovinkaan monta. Markkinoille on piakkoin tulossa maksullinen verkkomateriaali, jonka kustannuksiin on myös varauduttava.

Kouluille ja opiskelijoille on tällä hetkellä tarjolla joitakin palveluja verkossa, esimerkiksi Opetushallituksen EDU.fi-palvelu, Opetushallituksen ja Otavan Opiston etälukiot sekä ensimmäisenä aloittanut Freenet. Mikkelin alueen DINE PM- sekä Oulun alueen LUMO-hankkeet ovat alueellaan uranuurtajia. Helsingin kaupunki on rakentamassa kouluilleen varsin laajaa tietoverkkopalvelua, johon kuuluu 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. Tarvittaisiin selkeästi valtakunnallista kehitystyötä, koska yksittäisten kuntien ja laitosten voimavarat ovat vähäiset ja palveluiden rahoitus pitäisi saada kestäväälle pohjalle.

Suomeen tulisikin luoda valtakunnallisia kouluille tarkoitettuja verkkopalveluja, joiden tuotteet olisivat pedagogisesti harkittuja ja perusteltuja sekä rahoitus kestäväällä pohjalla. Tulo-rahoituksen tulisi perustua osittain myyntiin ja osittain julkiseen rahoitukseen. Tällä hetkellä Opetushallituksen asema digitaalisen oppimateriaalin kehittämisessä, tuottamisessa ja jakelussa on hieman selkiintymätön. Se on joutunut ottamaan osittain vaikeasti yhteensovitettavia rooleja, joissa se on samanaikaisesti rahoittaja, kehittämisvastuussa olevaa asiantuntijaorganisaatio ja markkinoilla toimiva tuottaja.

Suomen kouluhallinto on osallistunut pohjoismaiseen yhteistyöhön digitaalisen oppimateriaalin kehittämisessä ja tuottamisessa. Pohjoismainen yhteistyö auttoi tietotekniikan koulukäytön alkuvaiheessa opetusohjelmatuotannon käynnistämisessä ja tuotti käyttökelpoisia malleja sovellusten kehittämiseen. Koko koulutuksen kenttää ajatellen tämän

yhteistyön vaikutukset ovat kuitenkin jääneet melko vähäisiksi.



3.4 Miten tekniikkaa osataan käyttää - onko opettajankoulutus ajan tasalla?

Opettajien täytyy tuntea olonsa turvalliseksi käyttääkseen tieto- ja viestintätekniikkaa opetuksessa. Tämä edellyttää, että opettaja on itse omassa työssään tietotekniikan itsenäiskäyttäjä ja hän tuntee lisäksi koulussa käytössä olevan teknisen ympäristön kohtuullisesti. Nämä valmiudet muodostavat kuitenkin vain perustan työskentelylle. Tietotekniikan opetuskäyttöön liittyy runsaasti pedagogisia kysymyksiä, jotka edellyttävät pedagogista täydennyskoulutusta. Tämä puolestaan edellyttää jatkuvaa tutkimus-, kehitys- ja kokeilutoimintaa.

Yleisesti arvioidaan, että opetustyössään tietotekniikkaa oppilaiden kanssa hyödyntävien opettajien kokonaismäärä ei Suomessa poikkea kansainvälisestä tasosta, joka jää intensiivisen ja pedagogisesti merkityksellisen käytön osalta n. 20 %:iin. Pinnallisempi ja satunnaisempi käyttö on toki paljon yleisempää.

Tietoteknisen osaamisen puutteet laitepulan rinnalla nousivat rajoittavimmiksi tekijöiksi tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytölle. Tämä ongelma tuli esiin kaikilla kouluasteilla. Tekniikan ja ohjelmistojen jatkuva kehittyminen aiheuttaa haasteen kerran hankitun osaamisen jatkuvalle ylläpitämiselle. On kuitenkin tärkeä huomata, että tietotekniikan käyttöön liittyvän pedagogisen osaamisen puutteet koettiin vähintäänkin yhtä suureksi ongelmaksi, kuin itse laitteiden käyttötaito. Vaikka opettajat oppivat itse käyttämään laitteita ja ohjelmistoja, ei tämä vielä automaattisesti johda tekniikan pedagogisesti tarkoituksenmukaiseen käyttöön.

Opettajankoulutus mainitaan koulutuksen tietostrategiassa keskeisenä. Parin viime vuoden aikana opettajankoulutusyksiköissä onkin panostettu jonkin verran laitteistoihin ja kouluttajiin, mutta valmistuvien opettajien taitoihin tällä ei vielä ole ollut suurta vaikutusta. Erityisiin opetustekniikan opintoihin (15 ja 35 opintoviikkoa) osallistuneet opettajaksi opiskelevat ovat saaneet hyvät valmiudet, mutta näiden osuus koko opiskelijamäärästä on vielä vähäinen.

Opettajankoulutuslaitosten tulisi etsiä nykyistä parempia ratkaisuja, joilla voidaan turvata kaikille opiskelijoille tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön perustaidot ja edellytykset omien taitojen itsenäiseen kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Lisäksi opettajankoulutusyksiköiden on tarjottava myös mahdollisuus syvemmälle meneviin opetustekniikan opintoihin. Näiden tavoitteiden saavuttaminen on niin suuri tehtävä, ettei ole realistista ajatella niiden saavuttamista vain lisäämällä uusia elementtejä olemassa oleviin opetussuunnitelmiin ja palkkaamalla lisää opetustekniikkaan erikoistuneita opettajankouluttajia. Tavoitteen saavuttaminen tulee edellyttämään opettajankoulutuksen nykyisten opetussuunnitelmallisten painotusten ja virkarakenteiden uudelleenarviointia. Tieto- ja viestintätekniikan käyttöön liittyvät opinnot eivät saa myöskään jäädä erilliseksi saarekkeeksi opettajankoulutuksessa, vaan niiden on integroiduttava mahdollisimman pitkälle muihin opettajankoulutuksen teoreettisiin ja käytännöllisiin opintoihin.

Opettajien peruskoulutuksen vaikuttavuus on hyvin hidasta. Keskeiseksi

strategiseksi välineeksi nouseekin opettajien täydennyskoulutus ja opettajien itsenäinen opiskelu.

Tietotekniikan itsenäisen hyötykäytön oppiminen sisältää aina kaksi osavaihetta, on opittava käyttämään teknisiä apuvälineitä kohtuullisen sujuvasti ja toisaalta opittava hahmottamaan, miten omat työtehtävät voidaan tehdä uusia välineitä käyttäen paremmin tai helpommin. Jos käytössä ei saavuteta käyttäjän mielestä riittävää sujuvuutta, hän tekee työt muilla tavoin, jos siihen on mahdollisuudet. Opettajilla tavallisesti on.

Tietotekniikan perusteiden opettelu vaatii aikaa, jota ei kuitenkaan ole riittävästi. Tästä syystä tiiviiden kurssien lisäksi tarvitaan myös työn ohessa joustavasti ohjausta ja neuvontaa oppilaitoksissa.

Koulutuksen painotus riippuu paljon siitä minkälaista teknistä tukea oppilaitoksissa on saatavissa. Jos oppilaita voi vaikkapa harjoitustyön yksityiskohdissa opastaa mediakirjaston hoitaja tai koulun mikrotukihenkilö, opettaja voi jättää tietotekniikan vähemmälle, mutta jos hänellä ei tällaista apua ole, oma sujuva tietokoneen käyttö on kaiken toiminnan edellytys.

Tietotekniikan pedagogisen hyötykäytön koulukseen on Iso-Britanniassa varattu seuraavaan valtion tulo- ja menoarvioon 23 miljoonaa puntia. Meillä vastaava valtion panostus on viime vuosina ollut n. 9 milj. mk, mikä opettajamäärään suhteutettuna on alle puolet brittiluvusta. Nykyistä suuremmalle summalle olisi meilläkin varmaan käyttöä. Mahdollisimman tehokas käyttö edellyttäisi nyt huolellista koulutustarvekartoitusta, jotta voitaisiin suunnitella eri vaiheissa oleville opettajille täsmäkoulutusta, jossa koulutuksen välittömällä soveltamisella olisi riittävä paino.

Nykyisin yliopistojen täydennyskoulutuslaitokset hoitavat merkittävässä määrin opettajien tietotekniikkatäydennyskoulutusta. Niillä on selkeä käsitys siitä, mikä on oppimiseen liittyvän tutkimuksen tila ja tämä asiantuntemus on tunnustettu mm. siinä, että lähinnä niiden vastuulle on annettu mm. Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelmaan liittyvä opettajien viiden opintoviikon pedagoginen täydennyskoulutus.

Tämän koulutuksen kustannukset ovat vuosina 1996-98 olleet n. 27 milj. mk, jolla on koulutettu n. 1600 opettajaa vuodessa. Yleissivistävissä kouluissa on n. 43 000 opettajaa, joten tähän koulutukseen on osallistunut 1996-98 n. 11 % opettajakunnasta. Opetuskulttuurin selkeään muutokseen tämä ei vielä riitä, vaan tarvittaisiin vähintään samanlainen panostus lyhytkestoisempaan koulutukseen sekä lisäpanostus kestoaltaan laajaan täydennyskoulutukseen. Edelleen tarvitaan opettajien koulutusta tietoteknisissä perustaidoissa, mikä on katsottava lähinnä kuntien tehtäväksi.

Toteutetun koulutuksen vaikutukset ilmenevät vasta ajan myötä. Jo nyt on kuitenkin pääteltävissä, että opettajien tietoteknisten ja tekniikan käyttöön liittyvien pedagogisten taitojen edistäminen koulutuksen avulla on monitahoinen ongelma. On viitteitä siitä, että ollenkaan aina opettajien taidot eivät ole kehittyneet tavoitteeksi asetetulle tasolle, mutta koulutus on saattanut muuttaa voimakkaasti uskomuksia, mikä voikin olla pitkällä aikavälillä tärkeämpää. Useat Suomi tietoyhteiskunnaksi -koulutuksessa olleet kommentoivat koulutuksen merkitystä, muusta kuin taitojen näkökulmasta, esimerkiksi näin:

"(Koulutus) on vahvistanut tuntumaa, eli rohkeasti uuteen ja vieraaseenkin mukaan."

"Oma epäluulo kaikkea teknologia-alkuista kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi. Olen valmiimpi hieman avarampaan ajatteluun."

"Rohkeus tarttua koneeseen ja yrittää löytää itse käyttömahdollisuuksia on kasvanut."

Koulutuksessa on tarpeen kehittää entistä parempi kytkentä tietoteknisten taitojen opiskelun ja oman kouluyhteisön pedagogisen kehittämisen välille.



3.5 Oppilaitosten tieto- ja viestintätekniikan kestävä kehitys

Eettiset kysymykset

Usein puhutaan "teknologisesta imperatiivista", jonka mukaan kaikki mikä voidaan ottaa käyttöön, myös tulee ottaa käyttöön ja että kaikki, mikä on teknisesti mahdollista toteuttaa, myös ennen pitkää toteutetaan. Tämä merkitsee myös sitä, ettei kehitystä ja sen vaikutuksia voitaisi esimerkiksi eettisessä mielessä suunnitella eikä sen ohjautumiseen liittyviä arvokysymyksiä tarkastella kriittisesti. Ajattelutapa vahvistaa passiivista suhtautumista ja sopeutumista tietotekniikkaan. Esimerkiksi amerikkalaisen haastattelututkimuksen mukaan 63 % katsoi teknisen kehityksen lähes riistäytyneen käsistä.

Teknisen kehityksen näkemiseen hallitsemattomana liittyy myös ajatus sen arvovapaudesta, tyyliin "eivät aseet tapa, ihmiset tappavat". Tämän näkemyksen kannattajat myöntävät yleensä auliisti, että etiikka ja arvot ovat kyllä tärkeitä, mutta keskustelu niistä on asianmukaista vasta, kun jo on jokin tekniikka ja kun sen jälkeen herää kysymys, millä tavalla sitä tulisi käyttää.

Yleinen on myös ajatustapa, että tekniikka on kylläkin arvosidonnaista mutta lähtökohtaisesti hyvää. Tekniikka perustuu moderniin tieteeseen ja siltä se on myös lainannut ajatuksen tieteen ja tiedon itseisarvosta. Länsimaisen tieteellisen kulttuurin kivijalka on ollut näkemys tieteen ja tiedon itsessään siunauksellisesta luonteesta, joka voi tulla ongelmalliseksi vain tiedon käytön ja soveltamisen yhteydessä. Ajatus tekniikan varauksettoman hyvästä luonteesta johtaa ajatukseen, että sen tulee antaa kasvaa "luonnollisesti" omien itseohjautuvien lainalaisuuksiensa mukaan ilman minkäänlaista kontrollia.

Tieto- ja viestintätekniikkaa voidaan ja sitä tulisi tarkastella ei suinkaan autonomisena voimana vaan nimenomaan osana kulttuuriamme, sen arvoja ja tavoitteita, sekä tulisi kysyä kriittisesti, millä tavalla se heijastaa yhteiskunnassamme vallalla olevia arvoja ja niistä nousevia tavoitteita ja pyrkimyksiä.

Tietoyhteiskunta ja sen perustana oleva tekniikka tarjoavat mahdollisuuden aikaisempaa huomattavasti parempaan tiedontasoon. Ongelmaksi voi tällöin muodostua erilaisen keskenään vastakkaisen tiedon lisääntyminen mittoihin, jotka ehkäisevät rationaalista päätöksentekoa ja siihen perustuvaa toimintaa. Tiedon jäsentymättömyys ja nopea muuttuminen voivat aiheuttaa samanlaisia ongelmia. Informaation kasvu ei sinänsä paranna ihmisten elämänlaatua, ellei tieto ole samalla luotettavaa ja heidän kannaltaan relevanttia. Kyky erottaa olennainen ja epäolennainen toisistaan on ratkaisevan tärkeä ominaisuus.

Tietokone- ja verkkoetiikalla tarkoitetaan kaikkea sellaista eettisesti merkityksellistä toimintaa, joka liittyy tietokoneen ja ohjelmistojen käyttöön sekä toimintaan verkkoympäristössä. Se voidaan ilmaista joukkona menettelyohjeita ja sääntöjä, joihin tietokoneen käyttäjän tulisi sitoutua. Osaa niistä voidaan luonnehtia eräänlaisiksi ammattihyveiksi, kuten esimerkiksi Tietotekniikan liiton laatimat tietotekniikan ammattilaisten eettiset säännöt.

Monissa maissa oppilaiden tieto- ja viestintätekniikan käytön tavoitteet ja käytöstavat on pyritty tarkoin kirjaamaan koulujen tieto- ja viestintätekniikan strategioihin. Myös meillä asiaan tulisi kiinnittää nykyistä selvästi enemmän huomiota. Esimerkiksi Australian New South Walesin osavaltio on julkaissut ohjeet tukimateriaaleineen siitä, miten koulujen tulisi laatia Internet-strategiansa ja mihin seikkoihin siinä pitäisi ottaa kantaa oppilaiden Internet-käytön osalta. Huomiota kehoitetaan kiinnittämään laadinnassa mm.

- oppilaiden, henkilökunnan ja muiden Internet-käyttäjien turvallisuuteen ja yksityisyyteen
- oppilaille tarkoitettujen Internet-käyttöohjeiden laadintaan, siten että väärinkäytösten seuraamukset selvästi määritellään
- menettelytapoihin, joilla hoidetaan sopimattoman Internet-materiaalin lähetys- tai vastaanottotapaukset
- Internet-käytön tasa-arvokysymyksiin
- siihen, miten strategia suhteutetaan koulun muihin sääntöihin ja määräyksiin esimerkiksi oppilaiden hyvinvoinnista, kurinpidosta, tehokkaasta oppimisesta, lastensuojelusta, rasismin ja esimerkiksi koulukiusaamisen vastaisista toimista
- koulun tietohuoltoon, tietoverkon ylläpitoon ja -turvallisuuteen, virustorjuntaan yms.
- oppilaiden ja henkilökunnan tekijänoikeuksiin ja muiden oikeudenhaltijoiden oikeuksien turvaamiseen, esimerkiksi ohjelmien kopioinnin osalta
- strategian päivitysmenettelyyn

Monella suomalaiskoululla onkin jo käytössä erilaisia käyttöluhia, sitoumuksia ja etikettejä, jotka pyrkivät sitouttamaan oppilaita eettisesti kestävään tietoyhteiskunnan elämäntapaan. Kasvatuksellisesti tärkeää on ollut myös koulujen rohkeus antaa oppilaille paljon vastuuta koulun tietotekniikan ylläpidosta.

Tietokone-etiikan opetuksen haasteet

Tietotekniikan opetuksen tulee liittyä tietysti opetuksen yleisiin arvopäämääriin. Tietotekniikan käytön osaaminen on olennaista myös demokratian takaamiseksi. Pohjoismaisen demokratian yksi lähtökohta on ollut, että kaikilla kansalaisilla tulee olla vapaa pääsy haluamaansa määrään tietoa. Tästä syystä meillä on ilmainen ja kaikille avoin kirjastolaitos.

Tietokoneiden käyttö opetuksessa kasvattaa oppilaiden autonomiaa. Se vapauttaa tietyistä perinteiseen opetukseen liittyvistä ulkoisista pakoista ja korostaa entistä enemmän itsenäistä tiedonhankintaa ja sen arvioimiseen liittyviä itsenäisiä kykyjä. Asianmukaisen tiedon itsenäinen hankinta lisää myös yksilöiden itseymmärrystä rationaalisina toimijoina ja syventää heidän käsitystään siitä maailmasta, jossa he elävät. Vapaa pääsy tietoverkkoihin on epäilemättä sinänsä tietoyhteiskunnan demokraattisia arvoja.

Tietoverkot eivät ole kuitenkaan vain informaation etsimisen ja vaihtamisen

väline vaan myös yhtä lailla viihteen ja sosiaalisen kanssakäymisen muoto. Tässä mielessä ne eroavat perinteisistä ihmisen ja koneen välisistä suhteista. Pääsy tietoverkkoihin tuo käyttäjien ulottuville myös aineistoa, kuten erilaista rasismia ja fasismia ruokkivaa ja muuta ei-toivottavaa materiaalia, joka ei mitenkään tue opetuksen demokratiaan ja tasa-arvoon tähtääviä arvopäämääriä. Ulkoapäin asetetut rajoitukset merkitsisivät kuitenkin lisääntyvän autonomian kautta saavutettavien etujen ainakin osittaista menettämistä. Rajoitusten toteuttaminen käytännössä on myös ilmeisen vaikeaa.

Internetin tarjoama globaalin kommunikaation mahdollisuus sisältää vain vähän yleisesti hyväksyttyjä standardeja. Jokin aineisto voi esimerkiksi olla lainsäädännöllä kiellettyä yhdessä maassa mutta sallittua toisessa. Voidaan kysyä, onko yhteiskunnan velvollisuus jollakin tavalla suojella jäseniään, erityisesti lapsia ja nuoria, joutumasta tekemisiin vahingollisen aineiston kanssa. Tämä koskee erityisesti ns. uutisryhmiä, joiden lukumäärä tällä hetkellä on useita kymmeniä tuhansia. Internet-palvelujen tarjoajat ovat tässä avainasemassa. Heistä riippuu esimerkiksi, kuinka paljon ja minkä sisältöisiä uutisryhmiä he tarjoavat palvelimiensa kautta saataville. Toisaalta monet näkevät sen valvomattomuudessa historiallisesti aivan uudenlaisen "vapauden valtakunnan", joka on lähes kokonaan virallisen kontrollin ulkopuolella.

Tietotekniikan opetuksen yhteydessä oppilaiden tulee saada käsitys tietoyhteiskunnan sekä tieto- ja viestintätekniikan kulttuurisista ja sosiaalisista vaikutuksista ja niihin liittyvistä eettisistä kysymyksistä. Opetuksen päämääränä tulisi olla oppilaiden kasvaminen itsenäisiksi mutta samalla vastuullisiksi tieto- ja viestintätekniikan käyttäjiksi, jotka ovat selvillä sen mahdollistaman viestinnän eettisistä vaatimuksista. Miten tietoyhteiskunnan etiikan opetus toteutetaan, on järjestelykysymys. Se voidaan kytkeä osaksi muuta etiikan opetusta tai liittää osaksi tietotekniikan opetusta tai mediakasvatusta. Kaikissa tapauksissa sopivaa oppimateriaalia tulisi kehittää ja olla saatavilla.

Tietotekniikan tulo haastaa tasa-arvon tarkkailuun

Tilastokeskuksen tuloksista vuodelta 1997 havaitaan, että myös Suomessa sukupuolten välinen ero kotitietokoneiden käytössä on hyvin selvä koko väestössä. Nuorten ikäluokkien kohdalla selvin ero poikien ja tyttöjen välillä tosin on pelien pelaamisessa ei niinkään tietokoneiden hyötykäytössä. Kansainväliset selvitykset viittaavat erojen kasautumiseen siten, että koulussa toistuu sama sukupuolten välinen ero mahdollisuuksissa ja aktiivisuudessa käyttää tietotekniikkaa, kuin on olemassa kotitietokoneiden käytössä.

Miespuolisilla opiskelijoilla ja oppilailla on naisopiskelijoita paremmat mahdollisuudet käyttää koneita kotonaan. Ero on todennäköisesti selvä myös eri sosiaaliryhmiin kuuluvista kodeista tulevien oppilaiden ja opiskelijoiden välillä siten, että ylempien sosiaaliryhmien kodit tarjoavat paremmat mahdollisuudet ajanmukaisen tietotekniikan käyttöön. Suomen tilanne vastaa sekä sukupuoli- että sosiaaliluokkaerojen osalta kansainvälisten selvitysten antamaa kuvaa. Vaikka kotitalouksien käytössä oleva tietotekniikka on sidoksissa tulotasoon, niin meillä lapsiperheissä tietokonetta on pidetty niin tärkeänä, että koneita on hankittu pienistä tuloista huolimatta, vähän samaan tapaan kuin aiemmin tietosanakirjoja lasten koulumenestyksen turvaamiseksi.

Yliopistoissa vahvasti naisvaltaisilla opiskelualoilla opiskelijoilla on

huomattavasti vähemmän mahdollisuuksia tietotekniikan käyttöön, kuin perinteisesti miesvaltaisilla aloilla. Opetusministeriö on viime vuosina jakanut koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategian mukaisesti erillisrahaa myös korkeakoulujen tietoteknisen infrastruktuurin kohentamiseen. Vaikuttaa siltä, että humanistiset tieteet ja kasvatusala eivät ole onnistuneet kovin merkittävästi tämän rahoituksen turvin kohentamaan tieto- ja viestintätekniisiä valmiuksiaan, vaan rahaa tietoteknisiin hankintoihin on annettu niille, joilla resursseja on ollut jo ennestäänkin. Ts. jaolla ei ole pyritty tasaamaan opintoalojen opiskelijoiden käyttömahdollisuuksien eroja. Hankintoihin on käytetty pelkästään opetusministeriön tietostrategian erityisrahoituksen määrärahat ja normaalibudjetin kautta tullutta rahaa käyttömenoihin lienee siirretty muihin tarkoituksiin.

Viime vuosien muutokset koulutuksen valtionapukäytännöissä ja osittain kilpailuun perustunut tietotekniikkainvestointien valtakunnallinen tuki ovat lisänneet kuntien ja koulujen välisiä eroja tieto- ja viestintätekniikan saatavuudessa. Perheen koulutus- ja tulotaso vaikuttaa tietotekniikan hankintaan kotiin. Tilastokeskuksen selvityksestä, tieto- ja viestintätekniikan käytöstä kotitalouksissa vuosina 1996 ja 97 havaitaan selvä yhteys perheen tulotason ja kotitietokoneiden hankinnan välillä (ks. taulukko 2). Sitran selvityksen mukaan opettajilla, opiskelijoilla ja koululaisilla on myös kotonaan muuta väestöä huomattavasti runsaammat tietotekniset resurssit (ks. [taulukko 3](#)).

Taulukko 2. Kuinka monessa prosentissa perheitä oli vuonna 1997 käytettävissä kotitietokone jaoteltuna perheen koon ja tulotason mukaan

Tulot/kk	Perheen koko			
	3 henkilöä	4 henkilöä	5 henkilöä	Kaikki
5001— 9000	29	40	29	17
9001— 15000	40	48	62	35
15001— 21000	54	63	60	49
Yli 21000	64	84	85	68

Tietotekniikan käyttömahdollisuuksien kasautuminen ylempien tuloluokkien perheiden lapsille on mahdollista meilläkin, kun koulujen varustaminen nojautuu paikalliseen päätöksentekoon ja koulun ylläpitäjän varallisuuteen.

Kärjistäen voidaan sanoa, että suomalaisen tietoyhteiskunnan eliittiä ovat nuoret hyvin koulutetut pääkaupunkiseudulla asuvat miehet. Periferiaan kuuluvat ikääntyvät, kehitysalueiden työttömät ja naiset. Syrjäytymisvaarassa ovat samat ryhmät kuin muutoinkin nyky-yhteiskunnassa.

Tätä eriarvoistumistendenssiä lievittävät selvästi kuntien, koulujen ja kirjastojen ponnistelut käyttömahdollisuuksien tarjoamiseksi kaikille asiakkailleen kustannuksitta. Käyttökynnystä madaltaa myös taitojen oppiminen kouluissa ja työpaikoilla. Voidaan olettaa, että tietoyhteiskuntataitojen kohdalla pelkkä tietotekniikan saatavuuden tasoittuminen ei takaa tasa-arvoista kehitystä, vaan olennaista on se millaisiin tekniikan käyttötapoihin kotona suuntaudutaan. Toisaalta tietotekniikan ja koko verkkokulttuurin nopea kehittyminen on synnyttänyt tässä suhteessa aivan uudenlaisen tilanteen. Vanhempien korkea koulutustaso ei takaa sitä, että heillä olisi välttämättä edellytykset ohjata

lapsiaan tietotekniikan käytössä.

Tietotekniikkaharrastukseen näyttää liittyvän paljon sellaista spontaania ja nuorison keskuudessa välittyvää osaamista, mihin ei tarvita aikuisia ollenkaan samassa määrin kuin perinteiseen sivistyspääomaan perehdyttämisessä. Lapset pystyvät usein opastamaan käytössä niin toisiaan kuin vanhempiaankin. Tämä merkitsee sitä, että vaikka tietotekniikan osaaminen tullee lähivuosina synnyttämään uutta toiminta- ja selviämismahdollisuuksien eriarvoisuutta, ei sen kulttuurinen ja sosiaalinen periytyminen sukupolvelta toiselle ole välttämättä samanlaista kuin perinteisten akateemisten taitojen.

Heikoiten koulussa on toistaiseksi pystytty puuttumaan tyttöjen poikia huomattavasti laimeampaan suuntautuneisuuteen tieto- ja viestintätietotekniikan osaamiseen ja käyttöön. Saattaa jopa olla niin, että tietotekniikan käytön lisääminen vain voimistaa sukupuolten välistä eroa ja johtaa tytöille epäedullisiin muutoksiin niissä oppiaineissa, joihin liitetään runsaasti tietotekniikan käyttöä. Pelkkä laitteiden ja niiden käytön lisääminen ei liene ratkaisu sukupuolten välisen eron ongelmaan, vaan edellyttää tekniikkaa koskevien uskomusten muuttamista ja sellaisten käyttötapojen kehittämistä, jotka motivoivat myös tyttöjä tietotekniikan käyttöön.

Taulukko 3. Tieto- ja viestintätietotekniikan kotikäyttö Suomessa 1998

Mahdollisuus käyttää	PC:tä		Internetiä	
	M	N	M	N
opettajat*	83	83	30	30
korkeakouluopiskelijat	81	67	34	19
van ja lukion oppilaat*	90	79		
ala-asteen oppilaat*	76	74		60
kaikki kotitaloudet		40		20

*otos positiivisesti painottunut

Tulevan kehityksen kannalta ratkaisevaa on se, miten kansalaiset mahdollisimman laajasti pääsisivät osallisiksi tietoyhteiskunnan palveluista. Vähälle huomiolle on jäänyt se kansanosia, joka ei ole missään koulutuksessa ja jolla ei ole mahdollisuuksia tietoteknisten taitojen kehittämiseen työelämässä. Koulujen ovia olisikin avattava entistä enemmän eri kansalaisryhmien iltakäytölle. Kaikkien kansalaisryhmien tietoyhteiskuntataitojen edistäminen edellyttäisi, että kansalais- ja työväenopistot ottaisivat nykyistä paljon runsaammin ohjelmiinsa kurseja, jotka motivoivat ja rohkaisevat tietotekniikkaa vierastaviakin koneiden ääreen. Samoin kirjastojen yleisöpääätteiden määrää olisi lisättävä ja muita kaikille avoimia tietokoneenkäyttöpaikkoja käyttäjille ilmaisine opastajineen on järjestettävä. Esimerkiksi nuorten tietotekniikkatyöpajoja pitäisi kehittää edelleen siihen suuntaan, että ne tarjoaisivat kaikille kansalaisille tietotekniikkapalveluja ja opastusta nuorten voimin. Työpajoista saadaan myös edullisesti tukihenkilöitä resurssipulasta kärsiviin kouluihin.

Talous

Vuonna 1996 alkanut opetusministeriön ja Opetushallituksen Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelma on tuonut merkittävän lisäsysäyksen konehankintaan, ja samalla verkkoon liitettyjen koneiden määrä on noussut olennaisesti nopeammin kuin ennen ohjelmaa, jolloin verkkojen rakentaminen oli satunnaista ja riippui kuntien kehittämisohjelmista ja

koulujen aktiivisuudesta. Kunnissa tilanne kuitenkin nähdään toisin, mitä kuvaa hyvin oheinen talousvaikeuksiin tuskastuneen kunnallisvirkamiehen lausunto:

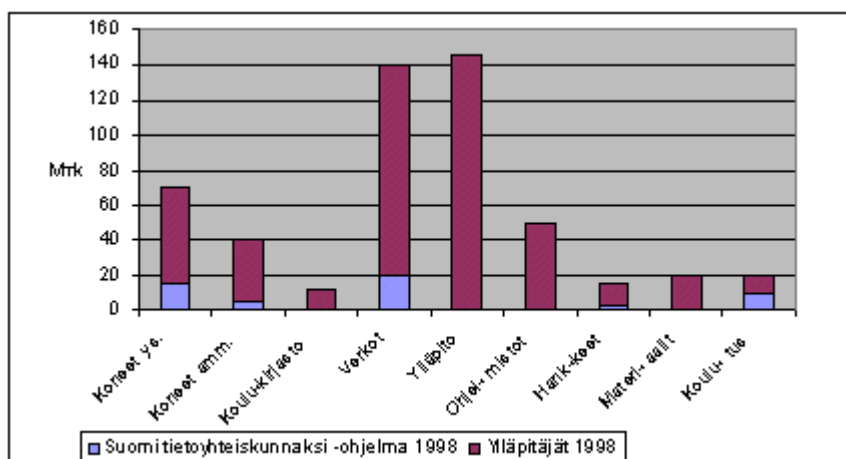
Valtiontalouden heikentynyt tila näkyy kuntien valtionosuuksien leikkauksissa: osuuksia on muutaman vuoden sisällä supistettu kolmannes - joissakin kunnissa enemmänkin. Leikkausten merkitystä voidaan havainnollistaa esimerkeillä eräiden suurehkojen kuntien opetus- ja kulttuuritoimesta: valtionosuus saattaa olla vain 5-6 % menoista, onpa kuntia, jotka käytännössä joutuvat maksamaan kunnan osuutta valtiolle. Koulutuksen perusrahoitus on siis voimakkaasti heikentynyt.

Samanaikaisesti valtiovalta on pyrkinyt vahvasti lisäämään ns.

tuloksellisuusrahoitusta. Suomi tietoyhteiskunnaksi -hanke on hyvä esimerkki "suolaraha"-ajattelusta - marginaalisella rahoituksella saadaan varsin hyvä ohjausvaikutus. Siirtyminen arviointiperusteiseen rahoitukseen ei ole riskitöntä, vaan on vaara, että valtionhallinnossa tehdään pienessä piirissä virheinvestointeja. Paikalliselle innovoinnille tulisi antaa mahdollisuuksia ja resursseja. Toimintojen perusrahoitus tulisi hoitaa riittävälle tasolle ja arvioida optimaalinen projekti- ja kehittämisrahoituksen tie. Nykyinen arvioinnin ja tuloksellisuusrahoituksen toisiinsa kytkemistendenssi saattaa johtaa jopa tuhoisiin seurauksiin.

Kuviossa 1 on esitetty tieto- ja viestintätekniikkaan 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 hankkeitaan ilman, että valtakunnallisella ohjelmalla olisi mainittavaa merkitystä. Riittävän ohjausvaikutuksen aikaansaamiseksi myönnettyjen varojen määrä pitäisi olla suurempi. Kantaa ei ole otettu siihen, miten kustannukset tulisi jakaa koulujen eri rahoittajatahojen kesken. Ylläpitoa koskeva luku poikkeaa olennaisesti muista, koska se koostuu suureksi osaksi palkkakustannuksista, joita muihin lukuihin ei juurikaan sisälly.

Kuvio 1. Oppilaitosten tietotekniikkakustannukset kohteittain ja jakautuminen valtion ja kuntien kesken 1998



Projektia varten laaditut laskelmat on yksityiskohtaisesti esitetty projektin loppuraportissa. Tässä esitetään vain ylimalkainen kooste.

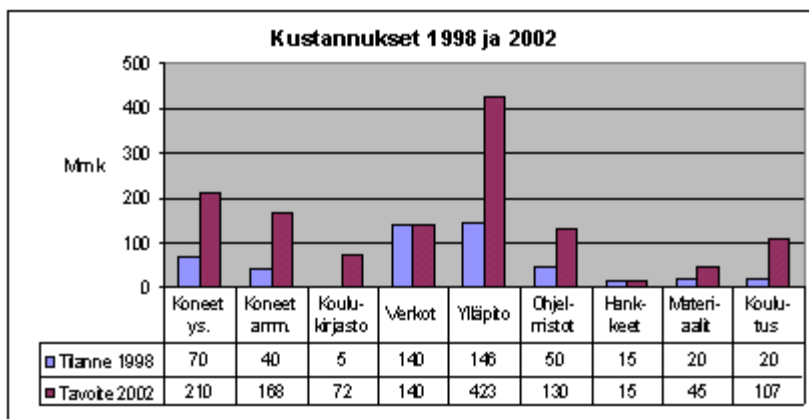
Oppimistulosten kannalta tarkoituksenmukaisen tietoteknisen varustuksen ylläpitämiseksi tarvittavat kustannukset on arvioitu kuviossa 2. Siinä esitetään peruskoulun, lukion ja ammatillisten oppilaitosten tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön vuosikustannukset tällä hetkellä ja kohtuulliseksi katsottavat kustannukset ja niiden jakautuminen eri kohteisiin vuonna 2002. Kokonaiskustannukset ovat arviomme mukaan tänä vuonna noin 500 milj. mk. ja panostuksen pitäisi viimeistään 2002 vakiintua 1 310

milj. mk:n tasolle. Tämän suuruinen vuosittainen kokonaispanostus loisi realistisen perustan asetettujen pedagogisten tavoitteiden saavuttamiselle. Kustannusten jakoa valtion ja kuntien välillä ei ole tässä yhteydessä mahdollista arvioida. Riittävä rahoitus voi kuitenkin toteutua vain, jos valtion maksuosuutta kasvatetaan.

Nykyinen investointitaso on riittävä ainoastaan verkottamiskustannusten osalta. Kaikki muut kohteet vaativat lisäpanostusta. Voimakkaimmin kasvavat ylläpitokustannukset. Kehittämisesurssien arvioissa on mukana vain oppilaitosten käyttöön suoraan valtion ja kuntien budjeteissa osoitetut varat, eikä mukana ole tutkimus- ja kehittämisyksiköiden ja yritysten kautta hankkeisiin kanavoituva rahoitus eikä liioin EU-rahoitus. Oppimateriaalien osalta mukana ei ole niiden kehittämiskuluja. Suomi tietoyhteiskunnaksi - ohjelmassa Opetushallituksen kautta niihin kohdennetaan tänä vuonna noin 5 milj. mk. Tasoa on markkinoiden pienuuden ja tarpeellisten kehittämishankkeiden kustannusten korkeuden vuoksi pidettävä nykyisellään vaatimattomana.

Vastaavia laskelmia korkeakoulujen osalta ei ole laadittu.

Kuvio 2. Oppilaitosten tietotekniikkakustannukset 1998 ja 2002



3.6 Miksi uusien medioiden vaikutus opetukseen ja oppimiseen jää usein vähäiseksi?

Suomessa kouluja on tietokoneistettu jo 15 vuotta. Koko tuon ajan opettajia on koulutettu tietotekniikan opetuskäyttöön. Silti vain noin 20 % opettajista hyödyntää laajasti tietotekniikkaa opetustyössä.

Syitä tietotekniikan vähäiseen hyödyntämiseen on varmasti monia. Tärkeää ensiksikin on se, että tekniikasta voi tulla kulttuuria, opetussuunnitelmia tai pedagogiikkaa muovaava tekijä vain, jos se on aina läsnä. Koulussa ei voi vielä luottaa siihen, että tietokoneita olisi aina käytettävissä. Vielä vähemmän on voitu luottaa siihen, että hyödyllisiä oppimateriaaleja on saatavissa.

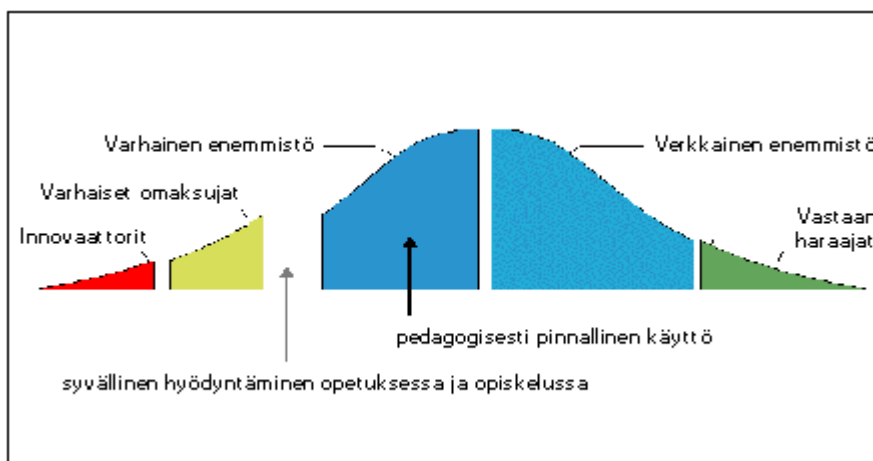
15 vuoden työn tuloksena tietokoneiden koulukäytöstä on tullut täydennyskoulutuksen kesto-suosikki. Opettajat on kyllä saatu osallistumaan kiitettävästi monenlaisille kursseille, mutta ei juurikaan soveltamaan tietotekniikkaa opetustyönsä.

Tieto- ja viestintätekniikan soveltaminen opetuksessa ei tekniikan

leviämisen kannalta ole poikkeuksellinen alue. Tekniikan käytön leviämistä voidaan kuvata seuraavasti. Ensin tulevat innovaattorit, sitten varhaiset omaksujat, varhainen enemmistö, verkkainen enemmistö ja lopuksi vastaanharaajat.

Kuviossa 3 esiintyy aukkoja havainnollistamassa niitä vaikeuksia, joita syntyy kun uudelle ryhmälle markkinoidaan tekniikkaa samoilla periaatteilla kuin sitä edeltävälle ryhmälle. Innovaattorit puuhaavat uuden tekniikan kanssa koska ovat kiinnostuneita itse tekniikasta ja sen mahdollisuuksista. Jos he saavat aikaan mielenkiintoisia tuloksia, mukaan tulevat varhaiset omaksujat, joilla on näkemystä tekniikan käytöstä ja siitä mitä etuja se voi potentiaalisesti tarjota. Hyvin usein tähän ryhmään kuuluvat erilaiset konsultit ja kouluttajat, jotka saavat palkkansa myymällä visioita. Hankalin epäjatkuvuuskohta tekniikan leviämisessä - Mooren-kuilu - sijoittuu varhaisten omaksujien ja varhaisen enemmistön väliin. Uusista asioista puhuminen ei ole varhaisen enemmistön ammatti, vaan he tekevät jotakin muuta eivätkä halua ottaa riskejä epävarman ja toimimattoman tekniikan suhteen. Heistä kuitenkin alkavat varsinaiset massamarkkinat. Monet uudet keksinnöt eivät koskaan ylitä kuilua. Verkkaiset omaksujat ottavat tekniikkaa käyttöön vastahakoisesti ja viimeisenä ryhmänä vastaanharaajat eivät välttämättä koskaan.

Kuvio 3. Tieto- ja viestintätekniikan käyttöönottilanne opetuksessa Suomessa Mooren innovaatioiden leviämiskuvioon suhteutettuna



Ilmeisesti tieto- ja viestintätekniikan syvälinen opetuskäyttö on Suomessa vasta kapuamassa kuilusta ja saavuttamassa varhaista enemmistöä.

Esteet ovat vielä suuret tietoverkkojen ja digitaalisen median mahdollisuuksien ja käytännön välillä. Ensinnäkin tietoverkkojen yleistyessä tarjolla olevan materiaalin määrä on valtava. Ja kun informaatiota on paljon sen löytämisestä tulee ongelma. Koulun arkipäivässä ongelma on vielä yleisemmällä tasolla: missä ovat tarjolla ne tietokoneet joiden avulla opettaja valmistelee opetustaan, selailee verkkoja ja valitsee materiaalia? Edelleen on muistettava, että vain 10-15 % opettajista tuntee tietotekniikkaa niin perusteellisesti, että he osaavat poimia kuvia web-sivuilta, tallentaa niitä hallitusti, siirtää eri hakemistoihin verkossa ja taas ottaa tarvittaessa käyttöön.

Lähes kaikki materiaali on englanninkielistä. Vaikka se tukee oppilaiden kieliopintoja, sen käyttö ei ole itsestään selvää. Tietotekniikkaa soveltavat opettajat tietävät myös oppilaiden tietotekniikkataitojen vaihtelevan suuresti.

Oppilaiden itsenäisen työskentelyn osalta vaatimuksena on, että käytettävissä on riittävä määrä verkotettuja tietokoneita, jotka voidaan varata tähän tarkoitukseen juuri siksi tunniksi, jolloin opettaja niitä tarvitsee.

Perinteiset koulutyön muodot ovat kehittyneet ilman tietotekniikkaa ja usein tekniikan käyttöönotto tuo vain vähäisen edun opettajan tai oppilaan työhön. Toisaalta näiden perinteiseen opetukseen sovitettujen tietotekniikan käyttömuotojen omaksuminen on melko helppoa, mutta se ei vielä riitä perusteluksi tietotekniikkainvestoinneille. Tietotekniikan erityinen pedagoginen merkitys on siinä, että se mahdollistaa sellaisten oppimisympäristöjen rakentamisen, jotka ovat oppimisen kannalta kiinnostavia. Näyttää siltä, että suomalainen koulutuksen kenttä on vasta etsimässä tapoja, joilla muuntuneita oppimiskäsityksiä voitaisiin ottaa huomioon opetuksessa ja opiskelussa.

Tietotekniikan mahdollisuudet nousevat esiin sellaisessa pedagogisessa ympäristössä, jossa oppiminen ei ole enää koulun seinien sisälle rajattu erillinen tapahtuma, vaan toimintaa, joka tapahtuu aktiivisessa vuorovaikutuksessa koulun ulkopuoliseen elämään. Se merkitsee osallistumista kansalliseen ja kansainväliseen ajatusten vaihtoon, yhteyttä eri alojen asiantuntijakäytäntöihin ja työkaluun sekä yhteisöllisyyttä muiden oppijoiden kanssa. Tietotekniikka tulee pedagogisesti tärkeäksi silloin, kun oppijat pyrkivät selvittämään monimutkaisiakin ilmiöitä oman tutkivan ja kokeilevan käytännön kautta. Tietoverkot ovat oikein käytettyinä osoittautuneet erinomaisiksi välineiksi tiedon hankintaan ja tiedon sosiaaliseen kehittelyyn, argumentointiin ja väittelyyn. Ilman tietotekniikkaa opettajien ja oppilaiden omien oppimateriaalien, tutkimusraporttien ja muiden tuotosten julkaisu olisi paljon hankalampaa. Kaikista näistä pedagogisesti korkeatasoisista toimintamalleista löytyy todellisia esimerkkejä tämän arviointiprojektin kokoamista tapauskuvauksista. Tulevien vuosien suuri haaste on auttaa muita oppilaitoksia kehittämään omia innovatiivisia käytäntöjään. Tietotekniikka ei itsessään tuota tällaista kehitystä, mutta se on hyödyllinen apuväline paremmin tietoyhteiskunnan osaamisvaatimuksiin vastaavien pedagogisten käytäntöjen kehittämisessä.



4 SISÄLLÖLLISET SUOSITUKSET

Tämä Sitran laaja selvitys vahvistaa aiemmat kansainväliset ja kotimaiset kokemukset siitä, että tieto- ja viestintätekniikan käyttöönottaminen opetuksen ja opiskelun avuksi voi tuottaa merkittäviä tuloksia. Tutustuminen yhteiskunnan ja talouselämän keskeiseen tekniseen välineistöön on jo sinänsä tärkeä haaste, johon koulutuksella joudutaan joka tapauksessa vastaamaan. Tieto- ja viestintätekniikan käyttö opetuksessa ja oppimisessa avaa kuitenkin paljon laajempia näkymiä.

4.1 Tasa-arvoista suomalaista tietoyhteiskuntaa kohti

Kaikilla koulutuksen tasoilla ja myös omaehtoisessa oppimisessä sillä sisällöllä, mitä teknisten laitteiden avulla haetaan ja käytetään, tulee olemaan ratkaiseva merkitys, mihin suuntaan tietoyhteiskuntakehitys vie kansallista osaamistamme ja koko kulttuuriamme. Uhkana on ylikansallisen sisältötuotannon ja jakelun kautta tapahtuva pienen kulttuurin erityispiirteiden heikentyminen ja myös oppimisen pinnallistuminen ja viihteellistyminen.

Perusta itseohjautuvalle oppimiselle ja siinä teknisten työvälineiden tarkoituksenmukaiselle käytölle luodaan jo varhaislapsuuden oppimiskokemusten yhteydessä. Esikoululla ja peruskoulun alkuvaiheella on tässäkin suhteessa suuri merkitys. Niissä saatujen leikinomaisten ja suorituspainesta vapaiden kokemusten kautta tekniikan hyväksikäytöstä alkaa muodostua työskentelyn ja oppimisen tapa. Tällä perusteella arviointiprojekti yhtyy Opetushallituksen Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (1996) mainintaan: "Olisi myös hyvä, mikäli lapset voisivat tutustua tietokoneen käyttömahdollisuuksiin jo esikoulussa." Tutkimus- ja kehittämistoiminnalla tulee varmistaa se, että esikoulun ja alkuopetuksen käytössä on laadukkaita oppimisedellytyksiä tukevia ohjelmistoja ja toimintamalleja, jotka ottavat tasapuolisesti huomioon molempien sukupuolten kehityksen edellytykset.

Tietotekniikan hyödyntämismahdollisuudet jakautuvat kansalaisten kesken hyvin epätasaisesti. Parhaat ne ovat nuorilla hyvin koulutetuilla miehillä pääkaupunkiseudulla. Heikoimmat syrjäseudulla asuvilla, naisilla, vähävaraisilla ja ikääntyvillä. Tieto- ja viestintätekniikkaa tulisi yhä enemmän kyetä käyttämään myös syrjäytymistä vastustavana ja esimerkiksi työelämän ulkopuolelle jäämisen ongelmia lievittävänä välineenä.

Työpaikkojen tieto- ja viestintätekniikka, koulut ja kirjastot lisäävät tärkeällä tavalla kotitalouksissa tarjolla olevia käyttömahdollisuuksia. Tulevaisuudessakin juuri niiden avulla voidaan pyrkiä torjumaan tietoyhteiskunnan polarisoitumista. Koulujen tietoteknisiä resursseja pitää nuorten ja myös muiden voida käyttää koulutuntien ulkopuolella. Eli kouluista on tehtävä nykyistä avoimempia oppimiskeskuksia.

Kirjastojen tietotekniikkapalveluita on lisättävä ja ne on pidettävä käyttäjille ilmaisina tai niin halpoina, ettei kenenkään käyttö sen vuoksi esty.

Koulujen tietotekniikan ylläpidossa monin paikoin käytetään myös oppilaita ja opiskelijoita paljon apuna. Käytäntöjä kannattaa kehittää edelleen ja ottaa entistä laajemminkin käyttöön. Nuorten kasvavaa tietoteknistä osaamista voitaisiin hyödyntää myös koulun ulkopuolisen yhteisön tarpeisiin. Nykyistä laajemmin voitaisiin myös suunnata nuorten tietotekniikkatyöpajoja palvelemaan oppilaitosten ja kirjastojen tietoteknisiä tarpeita.

Kansalais- ja työväenopistojen koulutustarjonnassa on tarpeen lisätä eri kansalaisryhmille Internetin hyödyntämiseen valmentavaa koulutusta.

Virtuaalikouluhankkeita on kehitettävä niin, että avoin korkeakouluopiskelu, etälukio ja vapaan kansansivistyksen opintopiirit löytävät toimivia verkkomuotoisia toteutuksia.

Tutkimukseen ja viranomaistoimintaan perustuvat julkiset tietokannat ja aineistot on järjestettävä siten, että kansalaiset pääsevät niihin mahdollisimman helposti käsiksi. Esimerkiksi yliopistojen kirjastojen verkkokäyttö tulisi olla mahdollista muillekin kuin yliopistojen omalle väelle.



4.2 Strategiat kuntoon kaikilla tasoilla

Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelma syytä päivittää

Selvitys osoitti, että opetusministeriön tutkimuksen ja koulutuksen tietostrategia ja sen toimeenpanemiseksi laadittu Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelma ovat osoittautuneet tärkeäksi ja paljon tavoiteltuja tuloksia tuottaneeksi koulutuspoliittisen ohjauksen välineeksi talouslaman jälkeen ja jossain määrin ehkä myös siitä irtautumiseksi.

Monet ohjelmassa asetetut tavoitteet ovat kuitenkin sellaisia, että niiden tavoittelu on jatkuva ja toistuva prosessi, jonka on vakiinnuttava osaksi normaalia opetusalan toimintaa. On toivottavaa, että seuraavan hallituksen ohjelmaan kirjataan tietostrategialle koko seuraavan vaalikauden kattava jatko-ohjelma, jossa otetaan huomioon myös tämän selvityksen esiin nostamia kehitystrendejä ja strategisia ratkaisuja.

Strategiat kuntoon kunnissa

Valtiovallan ja valtakunnallisen opetushallinnon lisäksi on välttämätöntä, että oppilaitosten ylivoimaisesti merkittävin ylläpitäjäryhmä kunnat saadaan sitoutumaan toimiin, jotka takaavat oppilaitoksille ja muille tietoyhteiskuntastrategian käytännön toteuttajille tavoitteiden mukaiset toimintaedellytykset. Kuntien sitoutumista edesauttaa, jos valtio antaa linjauksissaan vahvan signaalin siitä, mitä pidetään tärkeänä ja merkittävästi osallistuu edellytysten luomiseen. Aivan kaikki kunnat eivät Opetushallituksen mukaan ole vielä lähteneet mukaan Suomi tietoyhteiskunnaksi ohjelmaan. Tilanne on kestävätkö kansalaisten yhdenvertaisuudenkin kannalta. Ainakin oppivelvollisuuden alaisten on saatava mahdollisuudet oppia tietoyhteiskunnan perusvalmiudet. Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelman jatko-osassa tämä on toimenpiteissä otettava huomioon.

Myös kunnat ovat lähivuosina siinä tilanteessa, että niiden on saatava nostetuksi tieto- ja viestintätekniikan resurssit opetus- ja sivistystoimessa tavoitetasolle ja vakiinnutettava toiminta eli siirryttävä projekteista pysyviin käytäntöihin. Käytettävissä on jo ainakin tyydyttäviä esimerkkejä kunnallisista strategioista, joitten levittämisessä mm. Kuntaliiton tulisi jatkaa ja voimistaakin toimiaan.

Kuntasuunnitelmiin kirjattujen opetus- ja sivistystoimen tieto- ja viestintätekniisten strategioiden pitää sisältää teknisen infrastruktuurin lisäksi myös sisältöpalveluja koskevat ja pedagogiset linjaukset.

Strategian laadinta tulee ulottaa myös oppilaitosten tasolle. Hyviä esimerkkejä toki löytyy runsaasti kaikilta tasoilta.

Korkeakoulujen strategiat kaipaavat myös terävöitystä

Vaikka strategisessa ajattelussa ollaan pisimmällä ammattikorkeakouluissa ja korkeakouluissa, aivan kaikilla korkeakouluillakaan strateginen ajattelu ei näytä vielä ulottuvan tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön saakka. Tieto- ja viestintätekniikan pedagogisen käytön kehittäminen korkeakouluissa tapahtuu tällä hetkellä hajanaisesti. Pedagoginen ja tietotekninen tuki yksittäisten laitosten toteuttamille hankkeille on usein vähäistä ja eri hankkeiden yhteydessä syntyneet ideat eivät tarkoituksenmukaisella tavalla välity muiden käyttöön. Korkeakoulujen sisäistä ja korkeakoulujen välistä yhteistyötä tietotekniikan opetuskäytön kehittämisessä tulisi lisätä ja osa tietoyhteiskuntarahoituksesta pitäisikin suunnata tällaisiin hankkeisiin.

Yliopistoilla ja korkeakouluilla on tärkeä strateginen merkitys tieto- ja

viestintätekniikan käytön kehittämisessä kaikessa koulutuksessa. Yliopistojen panos tähän kehitykseen tapahtuu sekä tutkimuksen että opettajankoulutuksen kautta. Nykyisellään opettajankoulutus ei tarjoa riittävästi valmiuksia tieto- ja viestintätekniikan tehokkaaseen soveltamiseen koulutyössä. Erityisesti aineenopettajakoulutuksen pedagogisissa opinnoissa on paljon kehitettävää. Lisäksi opettajankoulutusyksiköiden välillä on huomattavia eroja siinä, miten hyvin ne valmentavat tulevia opettajia tietoyhteiskunnan vaatimuksiin.

Myös työelämän haasteet ja vaatimukset tulee ottaa nykyistä paremmin huomioon korkeammassa opetuksessa. Tieto- ja viestintätekniikkaa voidaan käyttää merkittävällä tavalla hyväksi koulutuksen ja työelämän välisen vuorovaikutuksen syventämisessä.



4.3 Tekniikasta ja tuetta ei tulla toimeen

Arvioinnin tulokset vahvistavat sen, että tietoteknisen infrastruktuurin taso oppilaitoksissa ei ole vielä pedagogisesti perustellun tekniikan käytön kannalta riittävä. Laitehankinnat sekä tihentyvät ja laajenevat verkot nielevät verovarjoja niin paljon, että tarkoituksenmukainen määrällinen taso on vaikeata saavuttaa ja ylläpitää. Näköpiirissä ei ole tulevaisuudessa investointitarpeen olennainen aleneminen. Verkkojen valmistuttua niin saattaa hetkellisesti käydä, mutta käyttömenojen kasvu pitää kokonaismenot tasolla, jolle niitä ei monessakaan kunnassa vielä ole kyetty edes tilapäisesti nostamaan. Paras tilanne on ammatillisissa oppilaitoksissa kaikilla tasoilla. On siis realistista lähteä siitä, että tarvitaan myös sellaisten pedagogisten toimintamuotojen kehittämistä, joilla vähemmästäkin laitteistosta saadaan oppimisen kannalta mahdollisimman suuri hyöty.

Verkot ja koneet eivät liioin tule tehokkaasti hyödynnetyiksi, ellei voida hankkia tarkoituksenmukaista oppimateriaalia. Ylläpito opettajan tehtävien ohessa alkaa olla tekniikan lisääntymisen ja monimutkaistumisen myötä yhä mahdottomampaa. Ylläpito on saatava siirretyksi tietotekniikan ammatilaisille. Vain pedagoginen tuki kuuluu luontevasti opettajille. Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön kokonaismenoissa on siis edelleen kasvupainetta.

Siksi on syytä etsiä halvempia laitteita ja kokeiltava niiden soveltuvuutta. Teknisten ratkaisujen pedagogista arkkitehtuuria pitää systemaattisemmin kehittää. Tulokset saattaisivat alentaa kustannuksia, jos laitteiden, materiaalien ja tuen käyttöä pystyttäisiin optimoimaan. Ohjelmistojen hankinnassa ja päivityksessä jopa valtakunnallinen yhteistoiminta hankinnoissa voisi tuoda merkittäviä säästöjä esimerkiksi valtakunnallisten lisenssien myötä. Opetushallituksella voisi olla koordinoiva rooli.

Arviointiprojekti on tehnyt oman laskelmansa pedagogisesti tarkoituksenmukaiseksi investointi- ja rahoitusohjelmaksi vuoteen 2002 yleissivistäviä ja ammatillisia oppilaitoksia varten (ks. s. 29).



4.4 Kirjastot mediateekeiksi

Kirjastot ovat yllättävänkin hyvin alkaneet orientoitua tietoyhteiskunnan vaatimuksiin ja ottaneet uutta tieto- ja viestintätekniikkaa avukseen. Internet

muuttaa huomattavasti kirjaston käsitettäkin. Internetin myötä räjähdysmäisesti kasvanut tiedon määrä lisää informaattikkojen tarvetta, vaikka tiedon tarvitsijat nyt pääsevätkin entistä suuremmin itse tiedon lähteille. Asiantuntemusta tarvitaan kuitenkin mm. hakujen laadun parantamiseen ja loppukäyttäjille tarkoitettujen www-pohjaisten tietopalvelujen rakentamiseen ja ylläpitoon.

Yleisiin kirjastoihin tarvitaan selvästi lisää ilmaisia asiakaspäätteitä, ei vain selailuun yksittäisten tiedotietojen poimintaa varten vaan myös työpisteitä tallennus- ja tulostusmahdollisuuksiin.

Oppilaitoskirjastojen pitäisi olla nykykäsityksen mukaan koulun sydän. Valitettavasti sydän kaipaa voimakasta elvytystä lähes kaikkialla: hyvin toimivia oppilaitoskirjastoja löytyy ainoastaan korkeakoulutasolta. Mediateekeiksi niistäkin voi kutsua ani harvoja. Yleisen kirjaston mahdollisuudet palvella kouluja ovat myös aivan liian rajalliset niissäkin tapauksissa, missä kirjasto on piipahtamisetäisyydellä.

Oppilaitoksissa pitää tavoitella ratkaisuja, joissa osa laitteista sijoitellaan siten, että ne mahdollistavat itsenäisen ja pienryhmätyöskentelyn ja muu lähdemateriaali on kätevästi lähellä, ts. kirjastoon. Koulukirjastonhoitajan rooli muuttuu tällöin perusteellisesti entisestä viikoittaisesta lainauspäivystäjä-kortistonhoitaja-muovittajasta tutor-informaattikoksi. Kustannusten lisäyspaine kohdentuu silloin etupäässä henkilöstökuluihin.



4.5 Opetussuunnitelmia kehitettävä

Olenainen kysymys tarkasteltaessa tekniikan vaikutuksia opetukseen ja oppimiseen on näkökulman avartaminen opetusalan tekniikkapainotteisesta tarkastelusta laajaan tietoyhteiskuntatulkintaan, jossa korostuvat työn, tiedonsaannin, osallistumisen ja arkielämän laadulliset muutokset. Vaikka riittävän ja tyypiltään tarkoituksenmukaisen tekniikan saatavuus onkin yksi olennainen tekijä tekniikan vaikutuksia tarkasteltaessa niin vielä olennaisempaa on, minkälaisiin tarkoituksiin tekniikkaa käytetään ja minkälaiseen oppimiseen ja opettamiseen sen avulla on päästy.

Opetussuunnitelma ymmärretään nykyisin yhä dynaamisemmaksi käsitteeksi. Valtakunnallisten opetussuunnitelmien rinnalle yhä tärkeämmäksi ovat tulleet oppilaitosten omat opetussuunnitelmat. Joillakin aloilla ollaan päästy jopa henkilökohtaisten opetussuunnitelmien laadintakäytäntöön. Läheskään kaikkialla opetussuunnitelma ei selkeästi ota kantaa tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöön opetuksen kohteena tai välineenä.

Seuraavassa valtakunnallisen opetussuunnitelman tarkistuksessa on syytä nykyistä voimakkaammin ottaa uuden tekniikan mahdollisuudet mutta myös tietoyhteiskunnan vaatimukset huomioon. Opetussuunnitelman ohjaavaa vaikutusta lisää arviointi, johon on syytä alkaa tuoda mukaan myös uutta tekniikkaa. Pitäisi mm. alkaa kokeilla, miten uutta tekniikkaa voitaisiin käyttää myös oppilasarvioinnissa nykyisen taskulaskimen ja tulosten kirjaamisen lisäksi. Samoin pitäisi kehittää tieto- ja viestintätekniisten valmiuksien arviointia.

Korkeakoulutasolla opetussuunnitelmalliset puutteet vaikeuttavat myös tieto- ja viestintätekniikan tehokasta käyttöä. Asia vaatisi monilla lohkoilla

selkeätä kehittämistä, jossa opiskelijoiden ja työelämän tarpeet pitäisi ottaa akateemisten vaatimusten lisäksi paremmin huomioon.

Selvitys osoitti, että tietotekniikan opetuskäyttöä ei niinkään ole laukaissut opetussuunnitelma, vaan opettajien henkilökohtainen suuntautuneisuus. Pioneerivaiheeseen sellainen on sopinut, mutta käytön vakiintuminen ja oppilaiden tarpeet edellyttävät opetussuunnitelmalta tässä suhteessa suurempaa sitovuutta.



4.6 Opettajien koulutusta pitää lisätä ja täsmentää

Kun laitteita alkaa olla oppilaiden ja opettajien ulottuvilla, opettajien osaaminen on yhä ratkaisevampaa tulosten kannalta. Edelleen kaikilla asteilla opettajat tarvitsevat runsaasti lisää sekä teknistä käyttötaitoa että pedagogista osaamista. Osaamistarpeet ovat kuitenkin jo nyt voimakkaasti eriytyessä, joten koulutuksen vaikuttavuuden parantaminen edellyttää täsmällisempää tietoa koulutustarpeista.

Koulutukseen saadaan lisää vaikuttavuutta tukemalla teoriasta käytäntöön siirtymistä nykyistä paremmin kytkemällä koulutus aina osaksi oppilaitoksessa tapahtuvaa pedagogista kehittämistyötä.



4.7 Koulun jatkuva kehittäminen vakiinnutettava

Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttö edellyttää kehittyäkseen määrätietoista ja pitkäjänteistä verkostoituvaa toimintaa. Koulut eivät pitkälle kehittyisi ilman yhteyttä muihin kehittäjiin. Syvällisempi uudistuminen edellyttää melko suuria tutkimus- ja kehittämispanostuksia. Siksi tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tutkimuksen on kuuluttava osaksi kansallista strategiaa ja perusrahoitusta. Maassa on kyettävä pitämään yllä alan kansainväliset mitat täyttävää tutkimus- ja kehitystyötä.

Tämän selvitystyön jatkoksi pitäisi laatia opetustekniikan kansallinen tutkimus- ja kehittämisohjelma, jonka turvin voitaisiin rahoittaa kohtalaisen suuriakin hankkeita. Kansallista rahoitusta tarvitaan myös kansainvälisiin hankkeisiin osallistumiseen, mikä on välttämätöntä tuntuman säilyttämiseksi alan kansainväliseen kärkeen.

Isojen hankkeiden rinnalla pitää edelleen jatkaa pienimuotoista omaehtoista kehittämistä kaikissa oppilaitoksissa. Uusi viestintätekniikka mahdollistaa välttämättömän verkostumisen, mitä kautta ideat ja tulokset välittyvät ja uudet innovatiiviset käytännöt leviävät. Tällaisen pienimuotoisen kehittämisen julkinen tuki voitaisiin suunnata pääasiassa verkoston sisällölliseen ylläpitoon.

Hyvä ajatus Suomi tietoyhteiskunnaksi -ohjelman laite- ja verkottamisavustusten jaossa on ollut kytkeä avustus kehittämissuunnitelmaan. Ilman pedagogista hyödyntämissuunnitelmaa avustusta ei voi saada. Kriteeriä pitää soveltaa vastakin ja kenties kiristää jakoperusteita ja seurantaa.



4.8 Digitaaliselle oppimateriaalijärjestelmälle edellytykset

Digitaalinen oppimateriaali parhaimmillaan on joustavasti suuresta aineistosta käyttäjän tarpeiden mukaan muokattavissa oleva ympäristö ilmiöiden tutkimiselle ja ymmärtämiselle. Tavat kustantaa, tuottaa ja jakaa uudentyyppisiä tuotteita vaativat uusia ratkaisuja. Yhtä tärkeää on ymmärtää, että Internetistä tulee myös uusien oppimateriaalien kauppapaikka. Digitaalinen, verkkoitse siirrettävä ja muokattava muoto on niin suuri etu oppimateriaaleille, että juridis-tekniis-taloudelliset esteet on kaikin keinoin pyrittävä minimoimaan. Lisäksi täällä pitää pystyä käyttämään eri alojen tarvitsemia parhaita kansainvälisiä oppimateriaaleja, joiden lokalisointia on tarvittaessa tuettava.

Ensiarvoisen tärkeää on saada joustavaan opetuskäyttöön laajasti kansalliset tietovarannot. Olennaista on myös, että julkisin varoin tuotettu tieto on mahdollisimman vapaasti, helposti ja alhaisin kustannuksin kansalaisten ulottuvilla etenkin opiskelutarkoituksiin.

Uusi digitaalinen oppimateriaali edellyttää muutoksia oppimateriaalikustannustoimintaan. On saatava käyntiin uusien materiaalien markkinat. Julkinen valta voi tukea kysynnän syntymistä varaamalla oppilaitoksille nykyistä enemmän rahaa oppimateriaalin hankintaan. Toinen tapa on tukea tarjontaa avustamalla kustantajien tuotekehitystä tilaustoin. Kolmanneksi julkisyhteisöt (Opetushallitus, Yleisradio, Museovirasto jne.) voivat tuottaa julkisin varoin itse kansallisesti tärkeitä mutta kaupallisesti ehkä kannattamattomia materiaaleja. Kaikkia keinoja on käytetty ja on syytä käyttää vastakin.

WWW-pohjaisista oppimateriaalipalveluista on edellä kuvattu ns. oppimisaihiotalous. Sen suomalainen muunnelma sopisi Opetushallituksen kehiteltäväksi. Mukaan tulisi saada myös kaupallisia kustantajia. Oppimisaihioiden talouden kehittäminen jakaa kehittämispaineen laajalle ja tarjoaa puitteet asteittain etenevälle ja kumulatiiviselle kehitystyölle, jossa mukaan tuleminen kynnys on kohtuullisen matala. Tämä lähestymistapa kytkee myös yhteen oppimateriaalin ja siitä käytävän keskustelun.

Laajojen kehittämishankkeiden tuottamien oppimisympäristöjen tehokas hyödyntäminen ja levitys jää usein hoitamatta. Projektien rahoituksessa tuleekin entistä paremmin varmistua siitä, että kehitettävät uudet oppimisympäristöt myös markkinoidaan tehokkaasti ja huolehditaan niiden laajasta käyttöön otosta, niin että kehittämiseen uhratuille varoille saadaan vastinetta.

Digitaalisten oppimateriaalien ja tietoverkkojen käytön vaikeimmin voitettava este on opettajien motivoiminen. Onnistuminen edellyttää todellisia hyötyjä. Siksi oppilaitoksissa tapahtuvaa sisällöllisen materiaalin julkaisemista verkossa tulisi palkita kahdella tasolla. Ensinnäkin arvioitaessa oppilaitoksen toiminnan tuloksellisuutta sen panos kansallisen yleisesti saatavissa olevan digitaalisen tietovarannon kartuttajana tulisi näkyä sen rahoituksessa. Toiseksi sekä opettajilla että oppilailla tulisi olla mahdollisuus osallistua materiaalillaan vuosittaisiin kilpailuihin, joiden kärkisijoille ylittäneet saavat huomattavia henkilökohtaisia palkkioita. Julkistamisen ehtoja tulisi kehittää siten, että suositaan kumulatiivista kehitystyötä. Toisin sanoen materiaalien julkaisemista edelleen kehitettynä tai aikaisempien uusina yhdistelminä tulee edistää.

Opettajien ainejärjestöjä tulisi tukea opetusmenetelmällisten elektronisten yhteisöjen luomisessa. Järjestöt kokoavat laajasti saman alan opettajat alansa

opetuksen edistämiseksi. Mikäli ne ottavat käyttöön elektronisten yhteisöjen periaatteita ne muodostavat merkittävän voimavaran tieto- ja viestintätekniikan hyötykäytön kriittisessä kehittämisessä. Tällaisten yhteisöjen yksi tehtävä on tietoverkoissa esiintyvän tiedon arviointi ja jatkojalostus. Ne voivat myös hyödyntää tietoverkkojen taloudellisia mahdollisuuksia ja integroida kaupallisia ja ei-kaupallisia osapuolia.



5 PROJEKTIN TOTEUTUKSEN ARVIOINTI

Projektin organisaatio, tekninen toteutus ja syntyneet tuotokset käyvät pääpiirtein ilmi liitteistä: projektin organisaatio ja resurssit ([liite 1](#)), raportit ([liite 2](#)) ja projektikalenteri ([liite 3](#)).

5.1 Ohjausryhmän rooli

Ohjausryhmän hahmottelemaa toimeksiantoa voi pitää haastavana, ja se ohjasi kaiken aikaa projektin työtä varsin konkreettisestikin, kun projektin kuluessa etsittiin ja täsmennettiin arviointityön peruslinjaa. Ohjausryhmä käynnistyi sisältöjen pohtimiseen itse kuitenkin hitaammin kuin johtoryhmä, mutta loppua kohden ohjausryhmän panos kasvoi myös sisältöjen ja niiden kuvaustavan hionnassa tätä toteutuksen arviointia varten.

Dialogi ohjausryhmän ja projektin toteuttajien välillä jakautui kahteen osaan. Alkuvaiheessa ohjausryhmä pyrki täsmentämään tekijöiden ja johtoryhmän kanssa keskustellen kysymyksenasetteluja sellaisiksi, että ne mahdollisimman hyvin vastaisivat tulevaisuusvaliokunnan tarpeita. Loppuvaiheessa ohjausryhmä keskittyi auttamaan palautteellaan tekijöitä muotoilemaan tulokset eduskunnan työskentelyn kannalta mahdollisimman käyttökelpoisiksi. Molemmat roolit auttoivat tehtävän suoritusta vaarantamatta arvioinnin riippumattomuutta.



5.2 Johtoryhmän rooli ja työtap

Johtoryhmä koottiin projektipäällikön ehdotuksesta. Kokoonpanossa tavoiteltiin alan parasta kotimaista tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön ja opetuksen arvioinnin asiantuntemusta. Lisäksi pidettiin silmällä alueellista ja koulutusaste-edustavuutta. Valintakriteerien yhdistäminen ja hyvien asiantuntijoiden runsaus aiheutti sen, että mukaan ei voitu ottaa monia, jotka sinänsä olisivat rikastaneet johtoryhmää asiantuntemuksellaan.

Johtoryhmä selvästi koki saaneensa luottamustehtävän palvella eduskunnan tiedonsaannin intressiä ja edustaa mahdollisimman hyvin omaa alaansa. Tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön edistämisen asia koettiin myös yhteiseksi. Joukossa ei siis ollut ketään, joka olisi ottanut voimakkaan opponentin roolin.

Johtoryhmä otti tehtäväkseen osallistua aktiivisesti projektin tavoitteiden täsmentämiseen työsuunnitelmaksi ja työsuunnitelman toteutuksen seurantaan ja työn tulosten punnintaan. Useimmat johtoryhmän jäsenet osallistuivat kokousten lisäksi itse arviointityöhön ja myös osaraporttien kirjoittamiseen. Projektin ohjauksessa hyödynnettiin myös uutta tieto- ja viestintätekniikkaa, jonka avulla pystyttiin rakentamaan hämmästyttävän laaja ja hyvin toimiva asiantuntijaverkosto.

Vaikka johtoryhmän jäsenen ei edellytetty itse välttämättä toimivan arvioijana, monet niin kuitenkin tekivät ja lähes kaikki tuottivat aineistoa raportteihin. Kaikki osallistuivat kokoustyöskentelyyn intensiivisesti.



5.3 Raporttien laadintaperiaatteet ja toteutus

Toimintalinja hahmottui sellaiseksi, että osaraporteissa nostetaan esiin kunkin osaprojektin keskeiset arvioinnin lähtökohdat, teemat ja menetelmät sekä esitetään arvioinnin tulokset: katsaus kunkin lohkon tähänhetkiseen opetustekniseen tilanteeseen ja ajankohtaisimpiin kehittämiskysymyksiin ja ongelmiin. Liitteessä 2 esitellään raportit. Työskentelyn tuloksena syntyi viisi osaraporttia sekä aiemmin jo ilmestynyt väliraportti.

Loppuraportti on laadittu niiden pohjalta. Vaikka loppuraportti ja tämä tiivistelmäraportti perustuvat osaraporttien tuloksiin, molemmissa on myös paljon toimittajien laajempaan alan tuntemukseen perustuvaa tulkintaa. Raporttien laadinta tapahtui työsuunnitelman pohjalta johtoryhmän ja tämä raportti myös ohjausryhmän suuntaviivojen mukaisesti. Raportteja ei kuitenkaan ole johtoryhmässä yksityiskohtaisesti käsitelty tai hyväksytty, joten vastuu teksteistä on kirjoittajien ja toimittajien. Teksti ja lähdeviittaukset eivät noudata tarkasti tieteellisen raportin käytänteitä.

Työsuunnitelmassa arviointityö jaettiin kuudeksi osaprojektiksi, joista ensimmäinen eli viitekehyksen ja arviointikriteerien muotoileminen pidettiin johtoryhmän omana tehtävänä. Ehdotukset valmisteli puheenjohtaja ja yksi jäsen yhteisten keskustelujen pohjalta. Arviointikriteereistä, erityisesti tapausarviointien yhteismitallistamiseksi, järjestettiin työseminaari melko laajalla asiantuntija- ja arvioijajoukolla.

Osaprojektit järjestäytyivät siten, että projektipäällikkö rekrytoi osaprojekteille vetäjät ja tukiryhmät, joihin pyrittiin ottamaan vain arviointityötä tekeviä. Vetäjät organisoivat arviointityön sopivimmaksi katsomallaan tavalla. Osaprojektien luonne ja toteutus vaihtelivat siten suuresti. Korkeakouluryhmä organisoitui ryhmäksi, joka pyrki varsin yhtenäiseen ja kollektiiviseen työtapaan ja selkeään työnjakoon. Osaltaan ratkaisuun vaikutti se, että korkeakouluarviointi tehtiin yhteistyössä Korkeakoulujen arviointineuvoston kanssa. Arviointineuvosto osallistui myös rahoitukseen. Niinpä osaprojektilla oli osittain oma johtoryhmänsä ja projektin varsinaiseen arviointityöhön osallistuneilla omia työryhmätapaamisiaan.

Varhaiskasvatuksen, peruskoulun, lukion ja ammatillisen opetuksen kentän asiat koottiin omaksi ryhmäkseen, joka kuitenkin koostui niin erilaisista osista, että ryhmä toimi käytännössä hajautuneena. Tekijät ja tekijäryhmät tuottivat tahoillaan omat aliraporttinsa ja artikkelinsa. Tiedonkeruussa pyrittiin tässäkin ryhmässä mahdollisuuksien mukaan soveltamaan yhteisiä kriteereitä ja tiedonkeruumenetelmiä.

Digitaalisen oppimateriaalin arviointi toteutettiin kaikkein tiiveimmin. Osaprojektin toteutti yksi henkilö, joka hyvin pitkälti toimi selvitysmiehenä kuullen asiantuntijoita ja tilaten muutamia erillisselvityksiä.

Elinikäisen oppimisen osaprojekti saatiin käyntiin muita myöhemmin ja jouduttiin toteuttamaan aiottua vähän suppeampana, mm. työelämän osuus rajautui lähes kokonaan tarkastelun ulkopuolelle.

Osaprojektien tulokset raportoitiin osaraporteissa ja niistä kävi selkeästi ilmi tekstien kirjoittajat. Eli osaprojektien arvioinneista vastasivat asiantuntijat henkilökohtaisesti. Katsaus kansainväliseen ja kotimaiseen tutkimuskirjallisuuteen muodosti oman projektinsa, josta vastasi johtoryhmän puheenjohtaja ja jonka tulokset julkaistiin vain loppuraportissa. Vain osa raporttien teksteistä on laadittu tutkimusraportin käytänteitä noudattaen. Projektipäällikkö osallistui kaikkien osaprojektien työhön varsinkin alkuvaiheessa ja aivan lopussa raporttien viimeistelyssä.



5.4 Arvioinnin riippumattomuus

Pienessä maassa ja uudella alalla ei ollut mahdollista valita sellaista arviointimenettelyä, jossa arvioijat eivät olisi olleet jollain tavalla asianosaisia. Mukaan valittiin asiantuntijoita, joiden omiakin hankkeita arvioitiin ja niistä tehtiin päätelmiä. Tekijöiden ääntä arvioiduissa tapauksissa ylipäättäänkin pidettiin tärkeänä ja haluttiin saada kuuluviin.

Myös kyselyt suunnattiin osaksi vastaajille, joiden arveltiin käyttävän uutta tekniikkaa mahdollisimman paljon. Koottu tieto ja sen arviointi värittyy siten positiivisemmaksi, kuin keskimääräistilanne maassa. Tämä kuitenkin tiedostettiin ja on kaikissa yhteyksissä tuotu selvästi esiin. Voidaan kysyä, olisiko päätöksenteolle enemmän hyötyä keskivertotilanteen tarkemmasta tuntemuksesta sen sijaan, että nyt arviointiresurseja pyrittiin suuntaamaan myös tulevaisuutta ennakoivien käytäntöjen selville saamiseen.

Ongelmaksi voidaan kokea myös se, että tuloksien voidaan välillisesti epäillä suosivan tai tuovan etua arvioinnissa mukana olleille esimerkiksi tulevaisuuden rahanjaossa. Tilanne on samankaltainen kuin tuoreessa Suomen Akatemiasta käydyssä keskustelussa. Vastaan voi vain asettaa sen edelliseen liittyvän argumentin, olisiko saatu päätöksenteon kannalta relevantimpaa tietoa, jos mukana ei olisi ollut alan keskeisiä toimijoita.

Projektissa tehtiin yhteistyötä myös opetusviranomaisten kanssa. Monessa kohdassa he ovat olleet jopa pääasiallisia tiedonantajia ja heitä on osallistunut myös arvioiden tekemiseen. Arviointi ei siten ollut asianomaisista opetusviranomaisista täysin riippumaton.

Voidaan toki esittää kritiikki, että omiin hankkeisiin kohdistuvassa arvioinnissa on mahdoton olla objektiivinen. Arvioinnin subjektiivisuuden aiheuttamaa luotettavuusongelmaa pyrittiin ratkaisemaan ensinnäkin otantapohjaisilla survey-tutkimuksilla ja toiseksi siten, että arvioituja tapauksia kerättiin paljon ja melkoinen joukko niistä on arvioitu joko osittain tai kokonaan ulkopuolisin voimin. Myös tuloksista voi päätellä, että muodostuva kuva on suhteellisen kriittinen. Esimerkiksi Microsoftin Euroopan Road Ahead -kilpailussa hyvin menestynyt hanke sai varsin kriittisen kohtelun Sitran arvioijilta. Arvioitavien näkökulmien ja paradigmojen kirjo olisi voinut olla ehkä suurempi, oppimistutkimuksessa nyt vallitseva konstruktivistinen painotus oli kenties liiankin voimakas.



5.5 Mikä on hankkeen merkitys?

Arviointiprojekti oli periaatteessa kertakäyttöinen. Se toteutettiin tavattoman nopeasti ja mahdollisimman laajana. Arviointimenetelmä oli kolmiosainen:

1) tieto- ja viestintäteknikan opetuskäyttäjiltä kerättiin ensikäden tietoa käytöstä, sen ehdoista ja esteistä laajoin otantakyselyin, 2) tietoja täydennettiin ja arviointia syvennettiin tapausarvioinneilla, joilla pyrittiin ennakoimaan ja haarukoimaan kehityksen toivottua suuntaa, 3) näin kertynyttä perusmateriaalia tulkittiin sitten kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden taustaa vasten.

Jotta tehtävästä selvittiin sovitussa ajassa eli noin vuodessa, toteutusta varten tarvittiin laaja suhteellisen yhtenäisin kriteerein toimiva arvioitsijajoukko. Sellaisen rekrytointi onnistui, kun projektin johdossa oli alan keskeiset toimijat. Pitempi valmistelu-aika olisi kuitenkin auttanut kohdentamaan arviointia tarkemmin ja selkeyttämään arviointimenetelmiä.

Projektin yhdeksi vahvuudeksi voi arvioida sen, että tulosten keräämisestä niiden julkistukseen kului niin vähän aikaa. Tulokset ovat siten ajankohtaisia ja käyttökelpoisia vielä valmistuessaan, mikä ei ole lainkaan itsestään selvää niin tavattoman nopeasti kehittyvällä alalla, kuin nyt tarkastelun kohteena ollut. Tällaista laajaa ja nopeasti käyntiin polkaistua prosessia oli kuitenkin vaikea täsmällisesti ohjata ja huolehtia yhtenäisten kriteerien noudattamisesta. Toisaalta tuloksena oli tavattoman rikas ja monimuotoinen aineisto.

Eduskunnan kannalta toteutusta pitää kuitenkin tarkastella myös mahdollisena mallina tulevalle arviointitoiminnalle, mikä epäilemättä pysyy korkealla poliittisessa tärkeysjärjestyksessä tekniikan vaikutusten ulottuessa yhä laajemmalle ja kustannusten koko ajan kasvaessa. Resurssit pitäisi osata vastakin kohdentaa oikein ja tehottomia investointeja välttää.

Osa nyt kerätyistä tiedoista on senlaatuista, että sen olisi hyvä olla jatkuvasti tuoreena saatavilla: tekniset perusresurssit, koulutuksen määrätiedot, oppilaiden käyttömahdollisuudet yms. Aiemmin opetushallinto tuotti tällaista tietoa. Nyt kun tieto muuttuu entistä nopeammin, sillä olisi muutoinkin aiempaa enemmän käyttöä. On epätarkoituksenmukaista kertakäyttöisesti koota tällaista perusdataa. Sen pitäisi karttua rutiininomaisemmin hallinnon myötä.

Muilta osin arviointitiedon keruun muodoksi sopii hyvin aika ajoin toteutettava arviointiprojekti. Väliaikoina riittäisi tekemistä niissä tutkimus- ja kehittämishankkeissa, joita arvioinnin tuloksena nousee esiin, kuten tässäkin tapauksessa.

Viimeinen lenkki tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön kansallisten arviointien ketjuun?

Tietotekniikan vaikuttavuudesta on tehty laajoja kansallisia ja kansainvälisiä arvioita, mutta tekniikan monipuolistuessa ja etenkin käyttötapojen ja niiden taustalla olevien oppimisnäkemysten moninaistuminen on johtamassa siihen, että tämäntapaisten laajojen kokonaisarviointien toteuttaminen on entistä ongelmallisempaa.

Tulevaisuudessa tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön vaikutuksia arvioitaessa on tarkoituksenmukaista rajata tehtävä eriytyneemmiksi tarkasteluiksi. Sellaisten tutkimusten ja selvitysten tulokset palvelevat silloin tarkemmin myös päätöksenteon ja toiminnan suunnittelun tarpeita. Tieto- ja viestintäteknikka on siis tässäkin katsannossa siirtymässä pioneerivaiheesta laajaan ja eriytyneen kypsän käyttökulttuurin vaiheeseen.

Arviointihanke ja Sitra

Sitran asema eduskunnan alaisena rahastona teki siitä luontevan arviointihankkeen toteuttajan. Sitran riippumattomuus eri intressitahoista oli omiaan tukemaan sitä objektiivisuutta, jota tällaisilta hankkeilta edellytetään. Arviointihanke sopi myös Sitran tutkimusstrategiaan, jossa korostetaan tietopohjan luomista päätöksentekoa ja kansallisten strategioiden kehittämistä varten. Lisäksi hanke sijoittui hyvin Sitran tutkimuksen painopistealueille, joita ovat mm. koulutus ja tietoyhteiskunta.

Arviointihanke sattui ajallisesti ja asiallisesti hyvin yhteen Sitran eräiden muiden hankkeiden kanssa. Hankkeella oli runsaasti yhtymäkohtia ja vuorovaikutusta erityisesti rinnakkaisen kansallisen tietoyhteiskuntastrategian uudistamisen kanssa.

Toteuttajien ja aiheen kannalta Sitra osoittautui varsin ongelmattomaksi toimeksiantajaksi. Sitra neutraalina arvostettuna kansallisena instituutiona helpotti tekijöiden rekrytointia ja aineiston keruuta. Toisaalta Sitrassa ei toistaiseksi ole vakituista arviointihenkilöstöä ja perinnettä, minkä vuoksi ei voida tehdä suoraa johtopäätöstä, että Sitra sinänsä takaisi parhaan organisatorisen toteutuspohjan kaikelle tulevalle kansalliselle arviointitoiminnalle ilman em. järjestelyjä.



6 OHJAUSRYHMÄN JÄLKISANAT

Virtuaalitodellisuudessa ja huikean teknisen kehityksen huumassa on välttämätöntä muistaa, että ihmisyyys sittenkin on tärkein instrumentti.

Oppimisessa teknologia on loistava apuväline, mutta ratkaiseva on ihminen, joka teknologiaa kehittää ja käyttää. Liitutaulun ja tietokoneen mahdollisuuksien äärettömyys on kiinni mielen vapaudesta. Aikakaudesta tai välineestä riippumatta olennaista on uteliaisuus, älyllinen energia ja tunteen voima, kyky ajatella, ihmetellä, kysyä ja kyseenalaistaa.

Tämä teknologian vaikutusten arviointihanke havahdutti huomaamaan, että tieto- ja viestintätekniikka edesauttaa merkittävästi uuden oppimiskulttuurin syntyä. Olemme, niin päättäessämme, matkalla kohti yhdessäoppimisen ja yhdessätekemisen kulttuuria. Opettajan rooli oppimisprosessissa on muuttumassa. Uudet opetustavat eivät kuitenkaan synny itsestään. Ne on opittava.

Kasvu ihmisyyteen vaatii vuorovaikutusta ja vastavuoroisuutta. Nettisurffailu madaltaa ehkä läheisyyden pelkoa potevilla vuorovaikutuksen etsimisen kynnystä, mutta teknologia saattaa myös rakentua panssariksi pakenijoille, etäännyttää elämästä ja kapeuttaa sitä. Sähköinen viesti ei koskaan korvaa kohtaamista kasvoista kasvoihin.

Jo nyt koneista on tullut merkittävällä tavalla ohjaava osa elämää. Viehtymyksemme välinemaailmaan on ilmeinen. Siksi on tärkeää jatkuvasti muistaa ja muistuttaa, että kyse on vain välineestä. Tiedon valtatiellä ryntäillessä on hyvä tietää, että bitistä on matkaa informaatioon, informaatiosta tietoon, ja tiedosta on vielä pitkä matka osaamiseen ja viisauteen.

Tämä teknologian vaikutusten arviointihanke havahdutti huomaamaan, että kulttuurillinen sisältötuotanto on jäänyt pahasti jälkeen teknologisesta kehityksestä. Tarvitsemme teknologian ja tietokoneohjelmien kehittäjien sekä sisältöjen

tuottajien yhteistyötä. Korkeatasoiset sisällöt on luotava ja levitettävä kaikkien saataville. Intohimoinen oppiminen kukoistaa vain sisällöllisesti rikkaissa oppimisympäristöissä.

Kun tutkimukset kertovat internetissä surffailun aiheuttavan ahdistusta ja masennusta tai lasten autismin lisääntyvän, koska lasten ja vanhempien sanallinen vuorovaikutus on kuihtunut, haaste on ilmeinen: yhdessäelämisestä, kohtaamisesta, puhumisesta - myös tunteista puhumisesta on tehtävä asia. Kyky rakastaa ja välittää on arvokas yhtäläillä kuin kyky keksiä teknologinen innovaatio.

Tehotalouden kovat vaatimukset ovat johtaneet älyn ja tiedon palvontaan, järki ja kaikki rationaali ovat ikään kuin tietoisuuden ylempää tasoa ja tunne ja vaisto on sijoitettu kuulumaan alemmalle tasolle. Ihmisyyden kannalta näitä tasoja ei ole, ja tämän kertominen lapselle on merkittävä didaktinen teko, olipa väline ja aikakausi mikä tahansa. Ilman vaistoa me eksymme tässä informaatiokaaoksessa, ilman tunteita ihmisyytemme ei ole täysi.

Tämä teknologian vaikutusten arviointihanke havahdutti huomaamaan, että teknologian käytössä on vakavia puutteita. Tiedon ja teknologian täysimääräinen hyväksikäyttö on keskeinen menestystekijä. Menestys ei kuitenkaan synny itsestään. Henkinen pääoma ratkaisee. Laitteet, verkot, ohjelmistot ja sisällöt maksavat. Ne vaativat jatkuvia investointeja. Vain niin on myös tasa-arvo turvattavissa.

Kieli on ajattelun väline. Siksi on tärkeää huolehtia siitä, että sähköinen viestintä ei kuihduta kieltä. Jokainen aikakausi tarvitsee syvällistä keskustelua, niin tämäkin. Kuitenkin ihanteita tuntuvat nyt olevan nokkeluus ja pikkunäppäryys. Ilkeyskö on älykkyyttä, kyynisyyskö kriittisyyttä ja itsekkyykö itsestäänselvä hyve.

Jossakin verkostonhallinnan opetuksen lomassa voisi olla ihmisen kehityksen kannalta siunaukseksi se hetki, jossa pysähdymme miettimään, mitä tarkoittavat sellaiset sanat kuin ajattelu, keskustelu ja henkilökohtainen rohkeus.

Tämä teknologian vaikutusten arviointihanke havahdutti huomaamaan, että medialukutaidon ja verkostoyhteistyön kehittäminen on tulevaisuuden suuri haaste. Jokaisen on herättävä. Vastuuta omasta osaamisesta ja omasta työstä ei voi siirtää muille. Yhdessäoppiminen on paitsi hyödyllistä, useimmiten myös iloisempaa ja antoisampaa kuin yksin oppiminen. Antakaamme kaikille tähän mahdollisuus.

On uskallettava tehdä strategisia valintoja. Menestyminen, jopa selviytyminen, kasvaa aina elämänkohtaamisen uskalluksesta.

Markku Markkula * Tarja Filatov * Aino Suhola * Kari Uotila



7 LIITTEET

[Liite 1: PROJEKTIN ORGANISAATIO JA RESURSSIT](#)

[Liite 2: PROJEKTIN RAPORTIT](#)

[Liite 3: PROJEKTIKALENTERI](#)

Liite 4: EDUSKUNNAN TULEVAISUUSVALIOKUNTA**Liite 1: PROJEKTIN ORGANISAATIO JA RESURSSIT****Ohjausryhmä**

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta asetti projektille ohjausryhmän, johon kuuluivat kansanedustaja Markku Markkula puheenjohtajana sekä jäseninä kansanedustajat Tarja Filatov ja Aino Suholä sekä Kari Uotila sivistysvaliokunnan edustajana. Ohjausryhmän sihteerinä toimi tulevaisuusvaliokunnan teknologiajaoston sihtööri, tutkija Ulrica Gabrielsson. Markkula osallistui myös johtoryhmän työskentelyyn.

Ohjausryhmä kokoontui ensimmäisen kerran syyskuussa 1997 ja viimeisen kerran syyskuussa 1998. Kaikkiaan kokoonnuttiin 9 kertaa, joista kerran yhdessä johtoryhmän kanssa. Lisäksi projektia käsiteltiin 4 kertaa tulevaisuusvaliokunnassa tai sen teknologiajaostossa. Tulevaisuusvaliokunnan, ohjausryhmän ja projektin välisiä yhteyksiä hoitivat lisäksi ohjausryhmän puheenjohtaja, projektipäällikkö ja johtoryhmän puheenjohtaja sekä projektia Sitran puolesta valvonut tutkimusjohtaja Antti Hautamäki. Projektipäällikkö ja teknologiajaoston sihtööri koordinoivat käytännön yhteistyötä.

Johtoryhmä

Sitra asetti projektille johtoryhmän, johon kutsuttiin puheenjohtajaksi professori Erno Lehtinen Turun yliopistosta ja jäseniksi apulaisjohtaja Seppo Collan Oulun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksesta, apulaisprofessori Jorma Enkenberg Joensuun yliopistosta, tutkija Kai Hakkarainen Koulun tietotekniikkakeskuksesta, tutkimusjohtaja Antti Hautamäki Sitrasta, tutkimuspäällikkö Antti Kauppi Helsingin liiketalouden ja hallinnon ammattikorkeakoulusta, osastopäällikkö Kaisa Kautto-Koivula Nokia Telecommunications Oy:stä, opetusneuvos Jari Koivisto Opetushallituksesta, ylitarkastaja Jussi T. Koski opetusministeriöstä, apulaisprofessori Reijo Miettinen Helsingin yliopistosta, professori Hannele Niemi Tampereen yliopistosta (nytemmin Helsingin yliopistosta), laboratorioinsinööri Jukka Orajärvi Oulun teknillisestä oppilaitoksesta, toimialajohtaja Aulis Pitkälä Vantaan kaupungista, professori Seppo Tella Helsingin yliopistosta, apulaisprofessori Matti Vartiainen Teknillisestä korkeakoulusta sekä Hypermedialaboratorion johtaja Jarmo Viteli Tampereen yliopistosta.

Ensimmäinen epävirallinen kokous pidettiin kesäkuussa 1997 ja viimeinen kesäkuussa 1998. Kaikkiaan kokouksia pidettiin 7, joista yksi yhdessä ohjausryhmän kanssa. Johtoryhmän viimeisessä kokouksessa käsittelyn pohjana olivat raporttien varhaiset luonnokset, joiden pohjalta raportioijat saivat viimeiset evästyksensä. Lisäksi useat johtoryhmän jäsenet osallistuivat raporttien laadintaan. Vaikka lopputulos näin ollen heijastaa laajasti ottaen johtoryhmän näkemyksiä, raporteista vastaavat kuitenkin niiden laatijat.

Henkilöstö- ja muut resurssit ja puitteet

Sitra kutsui projektipäälliköksi Koulun tietotekniikkakeskuksen johtajan Matti Singon Helsingin yliopistosta.

Sitran hallitus vahvisti lokakuussa projektipäällikön yhdessä Sitran tutkimusjohtajan kanssa valmisteleman budjetin sekä projektipäällikön

valmistelemassa ja johtoryhmän hyväksymään työsuunnitelman. Eduskunnan ehdotus arviointihankkeeksi ja sen konkretisoimiseksi laadittu työsuunnitelma budjetin kanssa muodostivat siten puitteet käytännön arviointityölle. Korkeakoulujen arviointi tehtiin yhteistyössä korkeakoulujen arviointineuvoston kanssa. Neuvosto osallistui myös rahoitukseen. Koko hankkeen kustannukset olivat n. 2,3 milj. mk.

Käytännössä Sitra teki projektipäällikön esityksestä työ- tai urakkasopimuksen yhteensä yli 30 tekijän kanssa, joukossa yliopistoja, tutkimuslaitoksia, yrityksiä ja yksittäisiä asiantuntijoita. Karkeasti voi arvioida, että työhön osallistui vähintään kuukauden työpanoksella yli 40 asiantuntijaa. Pienempiä selvityksiä, raportointeja tai avustavia tehtäviä teki lisäksi melkein sama määrä väkeä. Henkilötyövuosia lienee kertynyt 7-8. Projekti toteutettiin täysin hajautetusti etätyönä. Johto tapahtui projektipäällikön kotoa modeemilla varustetulla kannettavalla tietokoneella ja kommunikaattorilla, jolla hoidettiin mm. puhelinneuvottelut.

Tärkeimmäksi yhteydenpitovälineeksi tapaamisten välillä muodostui sähköposti. Lisäksi työpapereiden ja valmisteludokumenttien yhteistä käsittelyä ja jakelua helpotti Turun yliopiston oppimistutkimuksen keskuksen kehittämän työskentely-ympäristön, Työporukan, käyttö, tosin suunniteltua vähäisemmässä määrin. Projektipäällikkö hoiti käytännössä koko projektin etätyöskentelynä kotoaan käsin.

Liite 2: PROJEKTIN RAPORTIT

Projektin työn tuloksena laadittiin tai laaditaan seuraavat raportit:

Väliraportti:

Osaamisen haasteet ja tietotekniikan mahdollisuudet

Raportti on julkaistu eduskunnan kanslian julkaisuna 2/1998. Sen toimittivat Matti Sinko ja Erno Lehtinen. Raportissa esiteltiin alustavasti projektin viitekehys, arviointikriteerit, arvioinnin asettumista kansainväliseen tutkimustraditioon. Näiltäkin osin loppuraportti antaa päivitetyn ja täydellisemmän kuvan lähtökohdista, menetelmistä ja kriteereistä.

Osaraportit

Korkeakoulujen arviointi 1-2

Sitra 189: YLIOPISTOJEN JA AMMATTIKORKEAKOULUJEN
TILANNE JA TULEVAISUUDENNÄKYMÄT

Jarmo Viteli (toim.), Seppo Collan, Antti Kauppi, Hannele Niemi ja Leena Vainio

Sitra 190: ESIMERKKEJÄ JA KOKEMUKSIA
KORKEAKOULUMAAILMASTA

Jarmo Viteli (toim.)

Korkeakoulujen arviointi toteutettiin yhteistyössä Korkeakoulujen arviointineuvoston kanssa. Tulokset on koottu kahteen osaraporttiin. Ensimmäisessä on kokonaisarviot a) yliopistoista, b) ammattikorkeakouluista, c) opettajankoulutuksesta ja d) yliopistollisesta

aikuiskoulutuksesta. Toisessa on suuri joukko tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöä valaisevia esimerkkejä.

Yleissivistävän ja ammatillisen koulutuksen arviointi

Sitra 191: PERUSKOULUJEN, LUKIOIDEN, AMMATILLISTEN OPPILAITOSTEN JA VARHAISKASVATUKSEN NYKYTILANNE JA TULEVAISUUDENNÄKYMÄT

Liisa Huovinen (toim.)

Osaraportti arvioi tieto- ja viestintätekniikan käyttöä opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessa seuraavilla koulujärjestelmän lohkoilla: varhaiskasvatus, peruskoulu ja lukio, toisen asteen ammatilliset oppilaitokset.

Elinikäinen oppiminen

Sitra 192: TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka ELINIKÄISEN OPPIMISEN APUNA

Irene Hein (toim.)

Opiskelu oppilaitoksissa on vain yksi vaihe elinikäistä oppimista. Arvioinnin kattavuuden kannalta oli tarpeen tarkastella uuden tekniikan käyttöä opiskelun apuna myös kotona, työpaikoilla, kirjastoissa, kansalaistoiminnassa.

Tietoverkot ja digitaaliset oppimateriaalit

Sitra 193: TIETOVERKOT JA DIGITAALISET OPPIMATERIAALIT

Pekka Lehtiö

Raportti osoittaa, että uusi tieto- ja viestintätekniikka ei nivoudu olennaiseksi osaksi nykyaikaista opetusta ja oppimista, ellei tehdä jatkuvasti merkittäviä panostuksia sekä oppimateriaalien että ohjelmistojen hankintoihin ja kehittämiseen. Liitteenä on Helsingin kauppakorkeakoulun Liiketaloustieteellisen tutkimuslaitoksen uusmediaryhmän laatima raportti Digitaalisten oppimateriaalien tuotanto Suomessa 1998 - Kustannus- ja markkinanäkökulmia.

Loppuraportti

Sitra 194: TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka OPETUKSESSA JA OPPIMISESSA

Matti Sinko ja Erno Lehtinen

Loppuraportti kokoaa ja tiivistää osaraporttien tulokset kattavaksi tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön tämänhetkisen suomalaistodellisuuden kuvaukseksi. Se myös suhteuttaa havainnot alan kansainväliseen kehitykseen ja luotaa tulevaisuutta niin kauas kuin asiantuntija-arvioissa pitäytyen on mahdollista. Lopuksi esitetään aineiston nojalla joukko suosituksia suomalaisen koulutuksen eri lohkoilla ja tasoilla toimiville.

Tieto- ja viestintätekniikka opetuksessa ja oppimisessa:

teknologia-arviointihankkeen tulokset ja toteutus

Matti Sinko ja Erno Lehtinen

Tähän käsillä olevaan tiivistelmäraporttiin eduskunnalle liittyy kuvaus projektin toteutuksesta ja arvio tämältyyppisen arviointimallin toimivuudesta.

The Finnish technology assessment project: ICT in Finnish education

Englanninkielinen versio arviointihankkeen toteutuksesta ja tuloksista. Suomalainen puheenvuoro kansainväliseen keskusteluun. Ilmestyy talvella 1999.

Liite 3: PROJEKTIKALENTERI

Aika	Tapahtuma	Johto- ja ohjausryhmä
Helmikuu 1997	Aloite eduskunnalta	
Kevät 1997	Valmistelua Sitrassa	
	Projektipäällikön rekrytointi	
	Johtoryhmän kokoaminen	
Kesäkuu		JR 1. kokous
Elokuu	Projekti käynnistyy	
	Projektin hahmottelua	
Syyskuu	Työsuunnitelman laadinta	JR 2. kokous
		Ohjausryhmän 1. kokous
Lokakuu	Budjetin laadinta ja hyväksyntä	JR:n ja OR:n yhteiskokous
	Työsuunnitelman vahvistaminen	
	Korkeakoulujen arviointineuvosto mukaan	
Marraskuu	Osaprojektien käynnistys	JR:n 4. kokous
Joulukuu	Tekijöiden rekrytoinnit vauhtiin	OR:n 3. kokous
	Kriteeriseminaari	JR:n 5. kokous
Tammikuu 1998	Kyselyjen valmistelu	
Helmikuu	Väliporttitalkoot	Tulevaisuusvaliokunta
	Kenttäkyselyt liikkeelle	
	Väliporttitalkoot	
Maaliskuu		Teknologiajaosto ja OR

	Väli­raportti eduskunnalle	Teknologiajaosto
Huhtikuu	Alustavien tulosten esittelyä ITK-päivillä	
	Kyselyjen koodaus ja analyysi	
Toukokuu	Osaraporttien ja case-arviointien laadintaa	
Kesäkuu	Osaraporttien luovutus	JR:n 6. kokous
	Loppuraportin kirjoitus alkaa	OR:n 5. kokous
		JR:n 7. kokous
Heinäkuu	Osaraporttien viimeistely painokuntoon	
Elokuu	Raportin kirjoitus eduskunnalle alkaa	OR:n 6. kokous
		OR:n 7. kokous
Syyskuu	Loppuraporttien viimeistely painokuntoon	OR:n 8. kokous
		OR:n 9. kokous
Lokakuu	Raporttien julkistus	Teknologiajaosto
	Keskustelu eduskunnassa	
Joulukuu	Kansainvälisen raportin toimittaminen ja kääntäminen	
Tammikuu 1999	Kansainvälinen raportti ilmestyy	
	Arviointiseminaari	

Liite 4: EDUSKUNNAN TULEVAISUUSVALIOKUNTA

Tulevaisuusvaliokunnan asettaminen (ote eduskunnan pöytäkirjasta 20.2.1996)

P u h e m i e s : Sen johdosta, että valtioneuvosto tulee antamaan eduskunnalle tulevaisuusselonteon, puhemiesneuvosto valtiopäiväjärjestyksen 40 ö:n ja työjärjestyksen 11 ö:n säännöksiin viitaten ehdottaa, että eduskunta päättäisi asettaa tilapäisen tulevaisuusvaliokunnan valmistelevaan ehdotusta selonteosta annettavaksi eduskunnan lausunnoksi ja sitä ennen perehtymään valiokunnan tarkoituksenmukaisiksi katsomin tavoin tulevaisuuden tutkimuksen ajankohtaisiin menetelmäkysymyksiin.

Lisäksi puhemiesneuvosto ehdottaa, että eduskunta antaisi asetettavan tulevaisuusvaliokunnan tehtäväksi teknologian arviointitoiminnan käynnistämisen eduskunnassa. Tällöin valiokunnan on jo suoritettun valmistelun pohjalta laadittava puhemiesneuvostolle viipymättä selvitys siitä, miten teknologian arviointitoiminta voidaan tarpeellisessa laajuudessa niveltää osaksi eduskunnan työskentelyä.

Samalla puhemiesneuvosto ehdottaa, että tulevaisuusvaliokuntaan päätettäisiin valita 17 varsinaista jäsentä ja 9 varajäsentä.

Tulevaisuusvaliokunnan kokoonpano

Pj. Tiuri, Martti / kok.
Vpj. Filatov, Tarja / sd

Jäsenet:

Andersson, Janina / vihr.
Bremer, Klaus / r
Gustafsson, Jukka / sd
Karjula, Kyösti / kesk.
Kiljunen, Kimmo / sd
Markkula, Markku / kok.

Olin, Kalevi / sd
Penttilä, Risto / nuors.
Pietikäinen, Sirpa / kok.
Rehula, Juha / kesk.
Suhola, Aino / kesk.
Tiusanen, Pentti / vas.
Viitanen, Pia / sd
Vuorensola, Markku / kesk.
Wahlström, Jarmo / vas.

Varajäsenet:

Haatainen, Tuula / sd
Kantalainen, Kari / kok.
Korhonen, Riitta / kok.
Koski, Markku / kesk.
Lapintie, Annika / vas.
Smeds, Sakari / skl
Tahvanainen, Säde / sd
Takkula, Hannu / kesk.
Viitamies, Janne / sd

