

Alkuperäinen julkaisu: Lakkala, M. (2002). Virtuaalisen oppimisen tapaustutkimus yläasteella. Teoksessa L. Ilomäki (toim.) *Tietotekniikka koulun arjessa. Loppuraportti Helsingin kaupungin tietotekniikkaprojektista 1996-2000* (ss. 115-121). Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A2:2002.

## Virtuaalisen oppimisen tapaustutkimus yläasteella

### Minna Lakkala

Helsingin tietotekniikkaprojektiin liittyneissä intensiivisissä verkko-oppimisen tutkimuksissa on haluttu seurata erityisesti sellaisia kokeiluja, joissa on rohkeasti ja innovatiivisesti pyritty muuttamaan perinteisiä koulukäytäntöjä uuden verkkoteknologian, yhteisöllisten työtapojen ja tutkivan oppimisen keinoin. Yksi tällainen hanke on ollut Alppilan yläasteen Kulttuurikurssi. Kulttuurikurssi on eri oppiaineita integroiva opintojakso, jonka aikana 9. luokan oppilaat suorittavat useita yläasteen kursseja toteuttamalla laajan tutkivan oppimisen projektityön.

Kulttuurikurssi on ollut sekä tutkimuksellisesti että käytännön kokeiluna mielenkiintoinen esimerkki uudenaikaisesta koulussa toteutetusta hankkeesta. Aihepiirinä oli useita oppiaineita integroiva kulttuuri-aihe ja sisällöllisenä tavoitteena kulttuuri-käsitteen syvempi ymmärtäminen. Kurssilla pyrittiin noudattamaan tutkivan oppimisen periaatteita, ja tavoitteena oli laatia laaja lopputyö. Kurssi toteutettiin etätyöskentelyä, mikä on melko harvinaista yläasteella, ja yhteisöllisenä työskentely- ja kommunikointivälineenä käytettiin verkkopohjaista oppimisympäristöä. Poikkeuksellista oli myös se, että kurssin suunnittelu ja oppilaiden ohjaaminen toteutettiin usean opettajan yhteistyönä.

Kulttuurikurssin idea kehitettiin ja se toteutettiin ensimmäisen kerran vuonna 1998 osana Etäpulpetti-hanketta (Ilomäki, 1999). Silloin sitä ei voitu toteuttaa suunnitelmien mukaisesti, koska virtuaalinen työskentely ei käynnistynyt teknisten ongelmien takia. Opettajat saivat kuitenkin hyvää kokemusta, joka vaikutti uuden kulttuurikurssin toteutukseen keväällä 2000. Yhteisöllisenä verkkotyökaluna käytettiin Verkkokoulua, joka oli silloin pilotointivaiheessa. Tässä luvussa kuvataan virtuaalityöskentelyä ja yhteisöllistä tiedonrakentelua arvioivia tutkimustuloksia, joita saatiin kurssilta kerätyn tutkimusaineiston pohjalta. Tutkimuksen tuloksia on esitelty myös kansainvälisesti (Lakkala, Ilomäki, Lallimo & Hakkarainen, painossa; Lakkala, Syri, Lallimo, Palonen & Hakkarainen, 2001).

### Tavoitteena yhteisöllisen tiedonrakentelun käytännöt

Kulttuurikurssin tavoitteiden voidaan ajatella noudattelevan Scardamalian ja Bereiterin (1994; 1999) esittämiä ideoita koulun muuttamisesta tiedonrakenteluyhteisöiksi: oppilaat ja opettajat osallistuvat yhteiseen tiedon tuottamiseen tieteellisten tutkimusryhmien tavoin, joissa toiminnan tavoitteena on tiedollisten ongelmien ratkominen. Kulttuurikurssilla opettajat tutustuttivat oppilaat tiedonrakentelukäytäntöjä tukevaan *tutkivan oppimisen* malliin

(Hakkarainen ja kumpp., 1999) ja pyrkivät organisoimaan työskentelyn sen periaatteiden mukaisesti. Tutkiva oppiminen ja verkko-oppimisympäristön käyttö olivat uusia työtapoja myös opettajille.

Toinen kulttuurikurssin tavoite oli tutustuttaa oppilaat etätyöskentelyyn, mikä vastaa Suomen opetusministeriön (1999) asettamiin haasteisiin *virtuaalioppimisen* käytäntöjen edistämisestä kaikilla kouluasteilla. Myös Helsingin tt-hankkeessa oltiin kiinnostuneita Verkkokoulun käytön tutkimisesta. Suurin osa peruskouluissa tehdyistä tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen kokeiluista ja tutkimuksista on liittynyt normaaliin luokkahuoneopetukseen (esim. Salovaara & Järvelä, 2001), joten kulttuurikurssi oli mielenkiintoinen erityisesti siksi, että siinä pyrittiin toteuttamaan aidosti virtuaalista työskentelyä. Kulttuurikurssin oppilaat eivät kuuluneet ennestään samaan koululuokkaan, vaan olivat kerääntyneet ryhmäksi varta vasten tälle kurssille, joten opettajien ja oppilaiden verkossa tapahtuva kommunikointi ja osallistuminen oli samanlainen haaste kuin virtuaaliyhteisöissä yleensä (Schuler, 1996; Preece, 2000; Muukkonen ja kumpp., 1999). Myös oppimisympäristön ominaisuudet vaikuttavat virtuaalisen kommunikoinnin mahdollisuuksiin ja luonteeseen. Kulttuurikurssilla pääasiallisena työkaluna käytettiin Verkkokoulun ketjutettuja keskustelufoorumeita; samantyyppisiä verkkotyökaluja on käytetty paljon erilaisissa oppimis- ja koulutustilanteissa (Guzdial ja Turns, 2000).

Erityisenä haasteena kulttuurikurssin toteuttamisessa oli, että siinä pyrittiin murtamaan monia *tavallisen koulukulttuurin* rajoituksia, vaikka toimittiinkin normaalin opetussuunnitelman mukaan ja resursseilla. Tällaisiksi koulun kehittämisen esteiksi esimerkiksi Engeström, Engeström ja Suntio (valmisteilla) mainitsevat koulutyön sosiaaliset ja fyysiset rakenteet (erilliset luokkahuoneet, opettajien yksin työskentely, koulun eristyneisyys muusta ympäristöstä), ajalliset rakenteet (lyhyet eri oppiaineiden oppitunnit sekä testi- ja koejaksot) sekä motivationaaliset ja eettiset rakenteet (esim. numeroarviointi pääasiallisena motivointimuotona).

### **Kurssin toteutus**

Kulttuurikurssille osallistui kaikkiaan 15 Alppilan yläasteen 9. luokan oppilasta (9 poikaa ja 6 tyttöä) ja 8 opettajaa, jotka edustivat eri oppiaineita. Koulun opetussuunnitelmassa on yleensäkin kulttuuripainotus, ja siellä on toteutettu jo vuosien ajan erilaisia kehittämishankkeita. Oppilaat osallistuivat kulttuurikurssille vapaaehtoisesti, kaikki olivat suhteellisen hyvin koulussa menestyviä. Oppilasmäärä jäi melko pieneksi, koska osa alun perin ilmoittautuneista jäi pois –esimerkiksi neljä tyttöä ilmoitti hankkeen alkaessa, että he päättivät jäädä pois, koska halusivat varmistaa hyvien arvosanojen saannin päästötodistukseen. Opettajat osallistuivat kulttuurikurssin suunnitteluun ja oppilaiden ohjaukseen osana normaalia työtään. Tietotekniikan opettaja oli koko kurssin koordinaattori, muut opettajat osallistuivat vaihtelevalla työmäärällä kurssin organisointiin ja oman oppiaineensa aiheiden ohjaukseen muun opetuksen ohella.

Varsinaisesti kulttuurikurssi toteutettiin 4. jaksolla helmi-huhtikuussa, mutta osallistujien ensimmäinen tapaaminen oli jo edellisen vuoden joulukuussa. Jokaisen oppilaan tehtävänä oli

laatia vapaamuotoinen kulttuurin käsitteeseen ja ilmiöihin liittyvä tutkimustyö yksin tai ryhmässä. Oppilaat valitsivat itse tutkimustyönsä aiheen kiinnostuksensa ja suorittamiensa kurssien perusteella. Kaikkiaan osallistujilla oli koululla seitsemän kulttuurikurssiin kuuluvaa yhteistä tapaamista. Muuten osallistujat tapasivat toisiaan itse sopimissaan pienryhmätapaamisissa tai kommunikoivat Verkkokoulun välityksellä.

Seuraavassa on lyhyesti kuvattu kulttuurikurssin kulku kokonaisuudessaan.

*Joulukuussa* oppilaille ja opettajille järjestettiin tilaisuus, jossa kerrottiin kulttuurikurssin tavoitteista ja toimintatavoista. Tällöin oli vielä mahdollista ilmoittautua mukaan tai vetäytyä hankkeesta. Oppilaat kyselivät tilaisuudessa paljon kurssin vaatimuksista ja arviointikriteereistä.

*Tammikuussa* oppilaille ja opettajille järjestettiin koulutustilaisuus, jossa opeteltiin Verkkokoulun käyttöä ja käynnistettiin oman tutkimushankkeen ideointi johonkin kulttuurin ilmiöön liittyen. Aluksi Verkkokoulussa oli käytössä kaksi kaikille yhteistä keskustelufoorumia, joita käytettiin hankkeiden ideointiin. Osallistujat kävivät jonkin verran verkkokeskustelua kurssin työtavoista myös tapaamisen jälkeen.

*Helmikuussa* alkoi varsinainen jakso, jonka aikana oppilaat suorittivat kulttuurikurssia etätyöskentelynä. Oppilailla oli koululla kolme tilaisuutta: yhdessä tilaisuudessa ideointiin kulttuurin käsitteeseen liittyviä ilmiöitä toiminnallisina menetelmin, yhdessä käsiteltiin tutkivan oppimisen pedagogista mallia ja yhdessä oppilaat kirjoittivat alustavia tutkimuskysymyksiään, suunnitelmiaan ja selityksiään Verkkokouluun. Helmikuun lopussa muodostettiin myös työparit ja -ryhmät, joilla oli yhteinen tutkimusaihe. Kullekin ryhmälle perustettiin Verkkokouluun oma keskustelufoorumi. Ryhmien aiheita olivat musiikin biologisten vaikutusten tutkiminen, geenit vs. ympäristö: Australian aboriginaalit, Kanadan ja Suomen kulttuurien vertailu, Japanin kulttuuri, keskiajan nuoren elämää, uskonto ja yhteiskunta sekä intiaanien ja valkoihoisten kulttuurien törmäys. Jokaisella ryhmällä oli ohjaava opettaja, joka ensisijaisesti tuki ryhmän työskentelyä.

*Maaliskuussa* ei ollut koko ryhmän yhteisiä tapaamisia, mutta pienryhmät tapasivat keskenään ja opettajien kanssa. Muuten kaikki yhteinen kommunikointi tapahtui Verkkokoulun välityksellä ja jokainen ryhmä eteni omalla tavallaan.

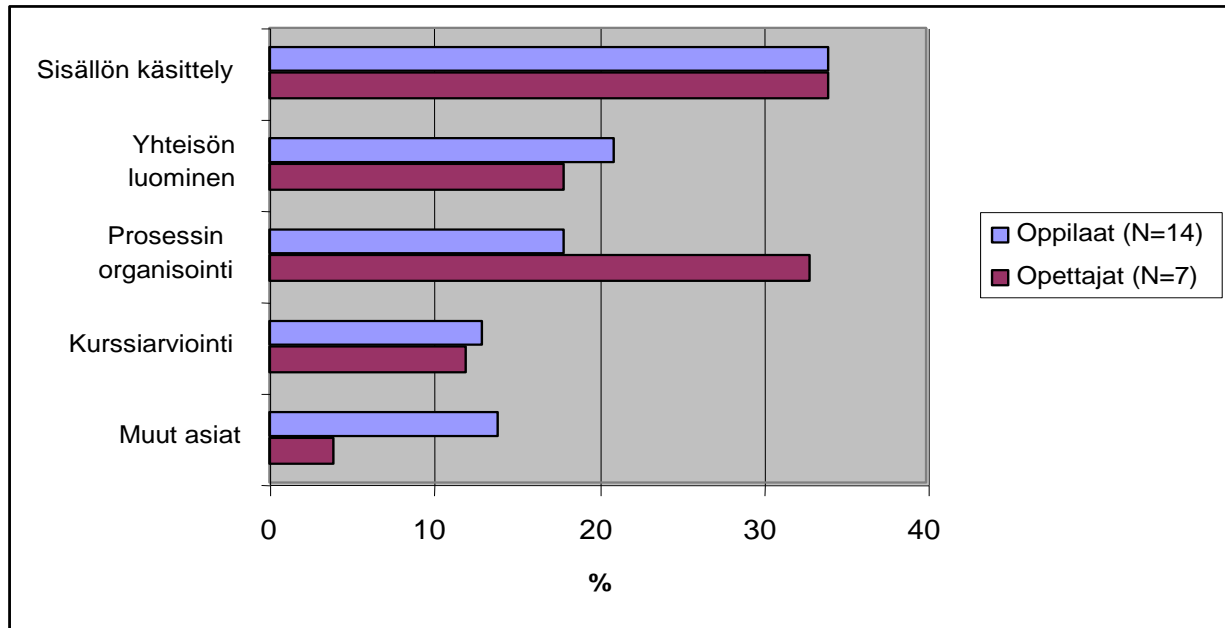
*Huhtikuun* alussa oli töiden välikommentointiin tarkoitettu tilaisuus, jossa oppilasparit/-ryhmät kommentoivat toistensa työn senhetkistä vaihetta ja antoivat ideoita työn kehittämiseksi. Kulttuurikurssi huipentui neljätuntiseen päätöstilaisuuteen, jossa kukin ryhmä esitteli oman työnsä eri tavalla (mm. keskiaikaa käsitellyt ryhmä oli tehnyt kuunnelman ja Australia-ryhmä oli kirjoittanut kuvitteellisen matkakertomuksen tytön matkasta aboriginaali-isänsä kotimaahan). Päätöstilaisuudessa oppilaat arvioivat vielä itse omaa työskentelyään kunkin suorittamansa kurssin osalta.

## Virtuaalisen kommunikoinnin sisältö

Kulttuurikurssia tutkittaessa arvioitiin, miten tutkivan oppimisen periaatteet toteutuivat verkkotyöskentelyssä, minkäluonteista osallistujien virtuaalinen kommunikaatio oli ja miten tällaisen työtavan toteuttaminen onnistui osana normaalia koulutoimintaa. Tutkimusaineistona oli verkkoympäristön keskustelufoorumien sisältö, videoidut lähitapaamiset sekä oppilaiden tuottamaa muuta aineistoa. Virtuaalista kommunikointia analysoitiin sekä laadullisesti että määrällisesti.

Osallistujat tuottivat kaikkiaan 534 viestiä verkkokeskusteluun. Kuten tavallista, aktiivisuus jakautui melko epätasaisesti: vähiten aktiivinen oppilas tuotti 3 viestiä, aktiivisin opettaja 81 viestiä. Keskimäärin oppilaat tuottivat 22 viestiä ja opettajat 32 viestiä. Keskustelufoorumeissa olleista viesteistä 41% oli aloitusviestejä, jotka olivat tavallaan uusia keskustelunavauksia, 59% oli kommentteja muihin viesteihin. Aloitusviesteistä 44% ei ollut saanut yhtään kommenttia, 56% oli saanut vähintään yhden kommentin. Tällaisia keskusteluketjuja oli yhteensä 121, ja niissä oli keskimäärin 3.63 viestiä. Pisin ketju sisälsi 14 viestiä. Kaikkiaan keskusteluketjut olivat melko lyhyitä, mikä viittaa samaan kuin aikaisemmat tutkimukset (Lipponen ja kumpp., 2001; Guzdial ja Turns, 2000), että verkkokeskustelut eivät yleensä sisällä kovin pitkiä eteneviä keskusteluketjuja, ja monet viestit jäävät ilman kommenttia. Myös työparit ja ryhmät käyttivät omia foorumeitaan vaihtelevasti: pienin viestimäärä ryhmäfoorumissa oli 13, suurin oli 56. Oppilaat eivät juuri ollenkaan osallistuneet toisten ryhmien työn kommentointiin sen jälkeen kun ryhmäfoorumit oli perustettu, vaikka se olisi ollut mahdollista.

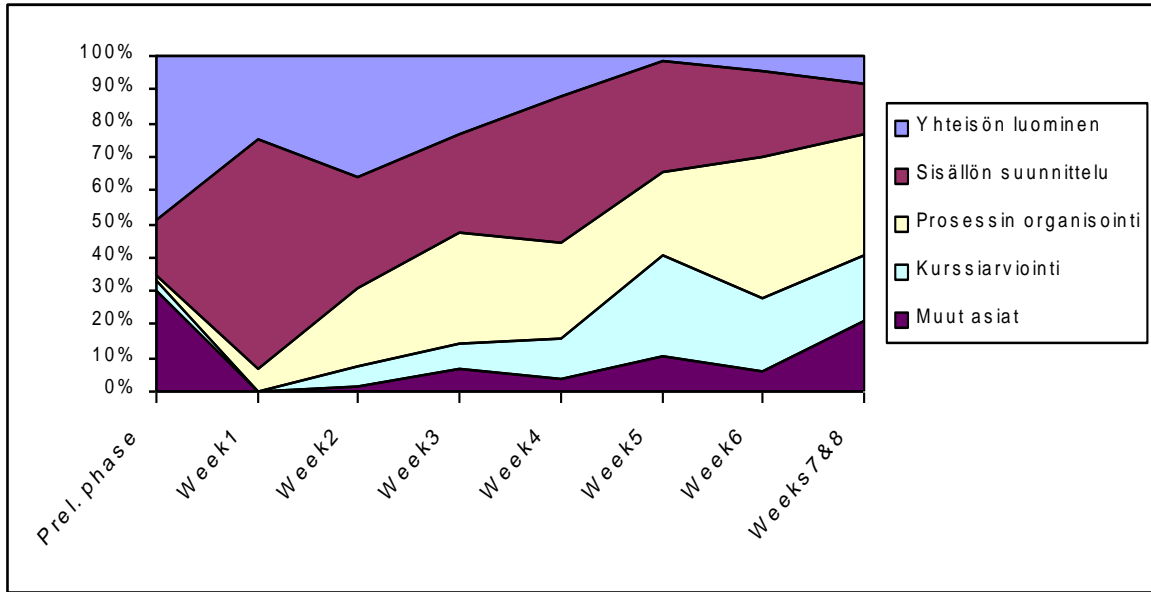
Verkkokoulun välityksellä käyty kommunikointi analysoitiin myös laadullisesti luokittelemalla viestit sen perusteella, mihin asiaan viestin sisältö pääasiassa kohdistui. Virtuaalinen kommunikaatio jaettiin seuraaviin sisältöluokkiin: tutkimushankkeen sisällön käsittely, yhteisön luomiseen liittyvät asiat, prosessin organisointi, kurssiarviointi sekä muut asiat. Erillinen kielenopetuksen verkkokeskustelu jätettiin analyysi ulkopuolelle, koska se ei liittynyt tutkimushankkeiden tekemiseen. Lisäksi yksi tyttöoppilas ei tuottanut omia viestejä verkkokeskusteluun. Kuvassa 1 on yhteenveto verkossa tapahtuneen kommunikoinnin sisällöllisestä jakautumisesta opettajien ja oppilaiden viesteissä.



**Kuva 1. Oppilaiden ja opettajien verkkokeskusteluviestien suhteellinen jakautuminen sisällöllisesti.**

Kuvasta 1 näkyy, että tutkimushankkeiden sisältöä käsiteltiin noin kolmasosassa verkkokeskustelun viesteistä. Sisällöllisissä viesteissä kuvattiin tai käsiteltiin usein suunnitelmia siitä, mistä aiheista oppilaat ovat tekemässä tutkimushankettaan, mutta varsinainen käsitteellinen tutkimuskysymysten ja ideoiden kehittäminen tai oman hankkeen tuotoksen rakentaminen tapahtui selvästi muualla kuin verkkoympäristössä. Erityisesti opettajan viestit käsittelevät paljon ryhmien työskentelyprosessin organisointiin liittyviä asioita.

Mielenkiintoista oli se, että virtuaalisen kommunikoinnin sisältö muuttui selvästi kurssin edetessä (kuva 2). Alussa käsiteltiin paljon yhteisön luomiseen liittyviä kysymyksiä (yhteiset työtavat verkkoympäristössä, toimintasäännöt, työkalujen käyttö jne.) sekä muita kuin kulttuurikurssiin liittyviä asioita. Tutkimushankkeiden sisältöön liittyvä kommunikointi oli runsainta varsinaisen kurssijakson alussa, kun opettajat selkeästi ohjeistivat oppilaat tuottamaan verkkoon tutkimuskysymyksiä ja -suunnitelmia. Vähitellen käytännölliset työskentelyn organisointiin liittyvät asiat (tapaamisista sopiminen, tilannekatsaukset jne.) alkoivat hallita verkkokeskustelua. Tälle kurssille ominainen kurssin arvioinnista ja suorituskriteereistä käyty verkkokeskustelu lisääntyi selvästi kurssin loppua kohti.



**Kuva 2. Verkkokeskustelun sisältö kulttuurikurssin edetessä.**

## Johtopäätöksiä

Kulttuurikurssilla onnistuttiin ylittämään monia perinteisen koulukulttuurin rajoituksia, ja sekä opettajat että oppilaat olivat innokkaita kokeilemaan tutkivan oppimisen ja virtuaalisen yhteistyön mahdollisuuksia. Oppilaat suorittivat useita yläasteen kursseja kulttuurijakson aikana hyvin arvosanoin ja näkivät omasta mielestään tavallista enemmän vaivaa kurssien suorittamisessa. Oppilaiden tekemät lopputyöt olivat hyvin rikkaita, laajoja ja persoonallisia monitieteisiä kulttuurituotoksia.

## Opettajien ja oppilaiden muuttuneet roolit

Kulttuurikurssin työskentely ja osallistujien roolit eivät enää noudattaneet perinteisiä opettaja/oppilas –rooleja. Oppilaat ottivat itse paljon vastuuta virtuaalisen yhteisön rakentamisesta ja omien töidensä tekemisestä. Virtuaalisessa kommunikoinnissa osallistujilla näyttää olleen osittain erilaisia rooleja: verkko-yhteisöstä erottui kolme keskeistä toimijaa (yksi opettaja ja kaksi oppilasta), jotka kommentoivat aktiivisesti muita ja osallistuivat eri sisältöisiin keskusteluihin. Jotkut osallistujat ottivat vastuuta tietynaiheisesta kommunikoinnista, mutta tässäkään ei ollut selkeää jaottelua opettajiin ja oppilaisiin. Opettajat käyttivät virtuaalista foorumia enemmän oppilasryhmien työn organisoinnin ohjaukseen, eivät niinkään sisällöllisten asioiden käsittelyyn.

## Yhteisöllisessä tiedonrakentelussa kehitettävää

Virtuaalisessa kommunikoinnissa tutkivan oppimisen tavoitteiden mukainen työskentely (käsitteellisten ongelmien ratkominen ja yhteisöllinen tiedonrakentelu) käynnistyi melko hyvin kurssin alussa, kun opettajat eksplisiittisesti ohjasivat oppilaita tuottamaan kysymyksiä ja selityksiä omista aiheistaan. Vähitellen kirjoitettujen viestien sisältö muuttui enemmän

toimintaa kuvaileviksi ja käytännön asioita organisoiviksi. Tähän voidaan nähdä montakin syytä. Kurssin aihepiiri ja tavoite olivat aika laajoja ja avoimia, olisi ehkä kannattanut korostaa keskeisiä käsitteitä ja periaatteita. Oppilaiden töiden aiheet valikoituivat hyvin erilaisiksi, joten yhteistä tiedonrakentelun kohdetta ei muodostunut, jolloin oppilasryhmät keskittyivät kukin omaan työhönsä eivätkä kommentoineet toisiaan. Oppilaat olisivat todennäköisesti tarvinneet tiukempaa prosessin strukturointia ja opettajien ohjausta tutkivan oppimisen eri vaiheissa.

Ryhmät eivät tuoneet töidensä välivaiheita verkkoon muiden kommentoitavaksi. Verkko-ympäristöä käytettiin enemmän kommunikoinnin, ei niinkään yhteisöllisen tiedonrakentelun välineenä, ja varsinainen aiheiden työstäminen tapahtui ryhmissä verkko-ympäristön ulkopuolella. Verkkokoulun keskustelufoorumi ei ehkä tue riittävästi korkeatasoista tiedonrakentelua: käyttöliittymässä ei ole samanlaista yhteisöllisen tutkimusprosessin tukea kuin esimerkiksi CSILE-ympäristössä/Knowledge Forumissa (Scardamalia ja Bereiter, 1994) tai FLE:ssä (Muukkonen ja kumppanit, 1999), eikä se myöskään mahdollista laajojen asiakirjojen tai tiedostojen jakamista ja kehittelyä verkon välityksellä.

### **Virtuaalisen työskentelyn haasteet**

Etätyöskentely ja virtuaalisuus asettavat selvästi erilaisia haasteita verkkokommunikoinnille kuin luokkahuoneessa tapahtuva tutkiva tietokoneavusteinen yhteisöllinen oppiminen. Kulttuurikurssin alussa osallistujat kävivät paljon yhteisön muodostumista tukevia ja yhteisiä toimintatapoja käsitteleviä verkkokeskusteluja, mikä vahvistaa Schulerin (1996) väitettä, että virtuaaliyhteisön pitää toimiakseen sopia yhteisistä toimintakäytännöistä. Verkkokeskustelu sisälsi paljon käytännöllisiä toiminnan organisointiin liittyviä viestejä (myös opettajien ohjausviestit), mikä kuvaa sitä, että virtuaalinen yhteisöllinen työskentely ei ehkä voi keskittyä pelkästään sisällöllisten ja käsitteellisten asioiden työstämiseen, vaan yhteistyö vaatii konkreettista toiminnan organisointia.

Verkkotyöskentelyyn osallistumisen aktiivisuus oli osallistujien kesken hyvin eritasoista. Kurssin alun tiiviisti organisoitujen työvaiheiden jälkeen kurssilla oli kuukauden mittainen pitkä etätyöskentelyn vaihe, jolloin oppilasryhmien työt etenivät vaihtelevasti. Opettajilla ei oikein ollut keinoja ohjata ja aktivoida erityisesti passiivisia oppilaita virtuaalisessa vuorovaikutuksessa.

### **Yhteentörmäys perinteisen koulukulttuurin kanssa**

Vaikka yhteisöllinen etätyöskentely toimi kulttuurikurssilla kaikesta huolimatta jopa yllättävän hyvin, uudenlaiseen työskentelykulttuuriin nojaavan toimintatavan kokeilu oli joiltakin osin vaikeasti yhteensovittavissa totuttujen toimintatapojen kanssa. Osa oppilaista jopa vetäytyi koko hankkeesta, koska he kokivat uudenlaisen opiskelun kokeilemisen yläasteen viimeisenä keväänä liian suureksi riskiksi päästötodistusten arvosanojen kannalta. Opetussuunnitelman mukainen yläasteen oppiainekohtaisiin kurseihin sidottu numeroarviointi oli sekä opettajien että oppilaiden mielestä ongelmallinen tällaisen työskentelyn arviointiin. Verkkokeskusteluista päätellen oppilaat kokivat epävarmuutta koko kurssin ajan siitä, mitkä itse asiassa ovat kulttuurikurssin lopputyön muodolliset ja sisällölliset vaatimukset. Suorituskriteerien epäselvyys johtui osittain siitä, että kurssin toteutus oli uutta myös opettajille, eivätkä he

osanneet määritellä kriteereitä tarkemmin kurssin alussa, mutta sitä ei todennäköisesti osattu ajatella, että se on oppilaille niin suuri huolen aihe.

Kokonaisuudessaan kurssi asetti sekä opettajille että oppilaille yhtäaikaan useita eri tekijöihin liittyviä haasteita, joita on kuvattu yhteenvedona kuvassa 3.



**Kuva 3. Virtuaalioppimisen projektin eri elementeistä syntyneet haasteet.**

## Lähteet

- Guzdial, M. & Turns, J. (2000). Effective Discussion Through a Computer-Mediated Anchored Forum. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(4), 437–469.
- Engeström, Y., Engeström, R. & Suntuo, A. (valmisteilla). Can a school community learn to master its own future? An activity-theoretical study for expansive learning among middle school teachers.
- Hakkarainen, K, Lipponen, L., Ilomäki, L, Järvelä, S., Lakkala, M., Muukkonen, M., Rahikainen, M. & Lehtinen, E. (1999) *Tieto- ja viestintätekniikka tutkivan oppimisen välineenä*. Helsingin kaupungin opetusvirasto. Helsinki: Multiprint. Saatavilla: [http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/julkaisut/tvt\\_tutkivan\\_oppimisen\\_valineena.pdf](http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/julkaisut/tvt_tutkivan_oppimisen_valineena.pdf)
- Ilomäki, L. (toim.) (1999) *Etäpulpetista maailmalle. Loppuraportti Helsingin kahden yläasteen kannettavien tietokoneiden kokeilusta*. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisuja A11:1999.
- Lakkala, M., Ilomäki L., Lallimo, J. & Hakkarainen, K. (painossa). Virtual communication in middle school students' and teachers' inquiry. *Proceedings of The Fourth International Conference on Computer Support for Collaborative Learning on title: Foundation of CSCL community*. January 7-11, 2002. Boulder, Colorado, USA.



- Lakkala, M., Syri, J., Lallimo, J. Palonen, T. & Hakkarainen, K. (2001) *New learning culture to school? Evaluating a virtual learning project in lower secondary school*. A paper presented at the 9th European Conference for Research on Learning and Instruction, August 28th - September 1st, 2001, Fribourg, Switzerland.
- Lipponen, L., Rahikainen, M., Lallimo, J., & Hakkarainen, K. (2001). Analyzing patterns of participation and discourse in elementary students' online science discussion. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings, & K. Hakkarainen (Eds.), *European perspectives on computer-supported collaborative learning*. The proceedings of the First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (pp. 421–428). University of Maastricht. Saatavilla:  
<http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/texts/lipponenetal2001.pdf>
- Ministry of Education (1999). Education, Training and Research in the Information Society. A National Strategy for 2000-2004.
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K. & Lakkala, M. (1999). Collaborative Technology for Facilitating Progressive Inquiry: Future Learning Environment Tools. Teoksessa C. Hoadley & J. Roschelle (Eds.) *The proceedings of the CSCL '99 conference*, December 12-15, 1999, Palo Alto (pp. 406–415). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates. Saatavilla:  
<http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/texts/muukkonenetal1999.pdf>
- Preece, J. (2000) *Online communities. Designing Usability, Supporting Sociability*. John Wiley & Sons, Ltd, West Sussex, England.
- Salovaara, H. & Järvelä, S. (2001) CSCL in secondary school literature class - focus on students' strategic actions. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings, & K. Hakkarainen (Eds.), *European perspectives on computer-supported collaborative learning*. The proceedings of the First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (pp. 537–544). University of Maastricht.
- Scardamalia M. & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, **3**(3), 265–283.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1999) Schools as knowledge-building organizations. Teoksessa D. Keating & C. Hertzman (Eds.), *Today's children, tomorrow's society: The developmental health and wealth of nations* (pp. 274-289). New York: Guilford. Saatavilla: <http://www.ikit.org/fulltext/1999schoolsaskb.pdf>
- Schuler, D. (1996). *New Community Networks. Wired for Change*. New York, NY: ACM Press & Addison-Wesley Publishing Company.