

# VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ YHTEISÖLLISEN ESINE-PROJEKTIN TUKENA

KAIJU KANGAS – HENNA LAHTI – PIRITA SEITAMAA-HAKKARAINEN

YHTEISÖLLINEN JA TUTKIVA OPPIMINEN | VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ TIEDONRAKENTAMISEN  
TUKENA | ESINEET ENNEN, NYT JA TULEVAISUUDESSA | HAASTEET  
OPETTAJANKOULUTUKSESSA | LÄHTEET

Artikkelissa esitellään peruskoulun ala-asteella toteutettu eri oppiaineita integroiva *Esineet ennen, nyt ja tulevaisuudessa* -projekti, jossa opettaja ja oppilaat käyttivät Knowledge Forum -verkko-oppimisympäristöä yhteisöllisen tiedonrakentamisen tukena. Opiskeltava aihepiiri edusti uutta näkökulmaa muotoilukasvatukseen ja liittyi käyttöesineiden kehitykseen, monimuotoisuuteen ja muotoiluun omassa kulttuurissamme. Luokkahuone- ja verkkotyöskentelyn rinnalla oppilaat loivat yhteyksiä erilaisiin asiantuntijakulttuureihin, kuten museoihin, käsityöläisiin ja suunnittelijoihin.

Artikkelissa käydään ensin lyhyesti läpi yhteisöllisen tiedonrakentamisen ja tutkivan oppimisen periaatteita sekä verkko-oppimisympäristöjen ominaisuuksia. Esine-projektin kuvauksen yhteydessä esitetään konkreettisia esimerkkejä siitä, miten verkko-oppimisympäristöä on käytetty yhteisöllisessä tiedonrakentamisessa. Artikkelin lopuksi pohditaan, millaisia haasteita tiedonrakentaminen sekä tieto- ja viestintäteknikan opetuskäyttö asettavat opettajankoulutukselle.

## YHTEISÖLLINEN JA TUTKIVA OPPIMINEN

Tiedonrakentamisessa (engl. *knowledge building*) keskeisiä näkökohtia ovat uusin käsitteellisten artefaktien luominen, artefaktien yhteisöllinen kehittäminen sekä prosessin aikana syntyneen tiedon hyödyntäminen uusia ongelmia ratkaistaessa (Bereiter 2002). Tiedonrakentamisessa tietoon suhtaudutaan pikemminkin suunnittelumoodin (engl. *design mode*) kuin uskomusmoodin (engl. *belief mode*) mukaisesti. Uskomusmoodissa lähtökohtana on ideoiden käsittely annettuina olioina. Ideoista ollaan samaa tai eri mieltä, esitetään argumentteja ja todistusaineistoa puolesta tai vastaan sekä tuodaan julki ja pyritään ratkaisemaan epäilyksiä. Suunnittelumoodissa keskeistä ovat ideoiden käyttökelpoisuus, sopivuus, edistettävyyden ja kehitettävyyden. Suunnittelumoodin ydin on ideoiden jatkuva kehittäminen. Siirtyminen edestakaisin tiedonkäsittelyn tavasta toiseen on tavallista. On kuitenkin mahdollista – ja koulussa melko yleistä – käyttää uskomusmoodia siirtymättä koskaan suunnittelumoodiin. (Bereiter & Scardamalia, painossa.)

Tutkivan oppimisen malli kehitettiin tukemaan tiedonrakentamisen prosessia. Mallin tarkoitus on jäsentää ja tukea oppilaiden tieto-opillista kehitystä ja

saada heidät ottamaan kognitiivista vastuuta omasta oppimisestaan. Tutkiva oppiminen on saanut nimensä siitä, että siinä oppilaan toiminta muistuttaa tutkijan tieteellistä ongelmanratkaisua. Aikaisemmin luodun tiedon omaksuminen on tutkivan oppimisen mukaan psykologisella tasolla samanlainen prosessi kuin uuden tiedon luominen. Keskeistä tutkivassa oppimisessa on jaettu asiantuntijuus eli kaikkien osavaiheiden jakaminen oppimisyhteisön jäsenten kesken. Jaetun asiantuntijuuden avulla voidaan saada aikaan sellaisia oivalluksia, joita kukaan yhteisön jäsenistä ei yksinään pystyisi tuottamaan. Tutkivassa oppimisessa on tärkeää, että oppilaat asettavat itselleen aiheeseen liittyviä ongelmia ja kysymyksiä sekä vertailevat omia ja toisten käsityksiä, selityksiä ja johtopäätöksiä. Opettajan tehtävänä on tukea oppilaiden kysymys-selityssykliä ja yhteisöllistä tiedonrakentamisen prosessia. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999; 2004)

Tutkimusongelmien asettamisen jälkeen oppilaat muodostavat omia työskentelyteorioitaan, joilla he yrittävät selittää tutkimusongelmien ratkaisumalleja aikaisemman tietämyksensä perusteella. Tämän jälkeen oppilaat arvioivat kriittisesti selitystensä vahvuuksia ja heikkouksia. Työskentelyteorioita tarkennetaan hankkimalla eri lähteistä uutta syventävää tietoa. Hankitun tiedon perusteella oppilaat voivat tehdä tutkimusongelmiensa kannalta tarkempia kysymyksiä ja näin syventää asteittain omaa oppimisprosessiaan. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999; 2004.)

Tutkivan oppimisen menetelmä soveltuu hyvin verkkoympäristössä tapahtuvaan opiskeluun, mutta se edellyttää onnistuakseen opettajalta syvällistä oppimiskäsitysten pohdintaa ja monien vakiintuneiden käytäntöjen uudelleenajattelua. Myös oppilailta edellytetään omakohtaista sitoutumista opiskeluun ja älyllistä ponnistelua. (Koivisto, Huovinen & Vainio 1999, 60.) Tieto- ja viestintätekniikan avulla oppimisympäristöä voidaan laajentaa koulun ulkopuolelle todellisten, monimutkaisten ja merkityksellisten ongelmien ratkaisemiseen. Samalla voidaan lisätä yhteistyötä koulun, työelämän ja erilaisten asiantuntijoiden välillä.

## VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ TIEDONRAKENTAMISEN TUkena

Tietokone nähtiin aiemmin opetuksen yksilöllistämisen välineenä, mutta nykyään se mielletään yhä useammin sosiaalisen vuorovaikutuksen ja yhteisöllisen toiminnan apuvälineeksi (Sinko & Lehtinen 1998, 49). Tietokonepohjainen oppimisympäristö ei kuitenkaan yksinään takaa oppimista ja yhteisöllistä toimintaa, vaan siihen vaikuttaa koko systeemi erilaisine muuttujineen. Tällaisia muuttujia ovat teknologian lisäksi mm. opettajan rooli ja luokahuonekulttuuri (Bielaczyc 2001; Häkkinen 1996). Opettajan tehtävä on muuttumassa enemmän ohjaajaksi ja oppimisympäristön rakentajaksi (Koivisto, Huovinen & Vainio 1999). Opettajan tulee osata valita eri tilanteisiin ja eri oppilaille sopivat oppimisympäristöt sekä tarvittaessa antaa ulkopuolista tukea niiden käytössä. Opettajan tehtävänä on toimia oppimisen ohjaajana, organisaattorina ja sosiaalisena

tukena sekä luoda verkkoympäristöön oppimista edistävä ilmapiiri (Manninen & Nevgi 2000). Toisaalta opettajan haasteena on siirtää tiedonrakentamiseen liittyvää vastuuta myös oppilaille (Scardamalia 2002).

Bielaczyc (2001) määrittelee kolme tasoa, joilla on merkitystä vuorovaikutuksen syntyymiseen verkko-oppimisympäristössä. Kulttuurisen tason ydin sisältää luokkahuoneen periaatteet ja käyttäytymissäännöt, jotka ovat vakiintuneet opettajien ja oppilaiden joukossa. Tällaisia periaatteita ovat esimerkiksi yhteisöllinen oppiminen, oppimistulosten jakaminen ja toisten ideoiden kunnioittaminen. Tutkimusten mukaan vie aikaa kehittää sellainen opiskelukulttuuri, joka edistää yhteisöllistä oppimista. Toiminnallinen taso sisältää osanottajien muodostelmat, käytännön tapahtumat ja harjoittelun. Tällä tasolla tavoitteena on saada lähi- ja verkko-opetus täydentämään toisiaan. Välineellinen taso puolestaan liittyy teknologiaan, erilaisten työkalujen ominaisuuksiin ja niiden käyttöön sopeutumiseen.

Verkostopohjaiset oppimisympäristöt voivat edistää oppilaiden yhteistä tiedonhankinta- ja tutkimusprosessia, tiedon konstruointia, argumenttien vertaailua, dokumenttien tuottamista ja tuotosten reflektointia (Lehtinen 1997). Verkko-oppimisympäristöjen ytimenä on tietokanta, joka muodostuu pääasiassa käyttäjien itsensä tuottamasta tiedosta. Pääosa tiedosta on teksti- ja grafiikka-muodossa, ja kaikki tieto on yleensä julkista eli jokaisen järjestelmän käyttäjän nähtävissä. Kirjoittamisen ja kuvien avulla oma ajattelu ja ongelmanratkaisuprosessi ulkoistetaan muulle yhteisölle. Käsitteelliset ja materiaaliset artefaktit ovat vuorovaikutuksen kohteita; kohteita voidaan osoittaa, niistä voidaan keskustella ja niitä voidaan kehittää edelleen (Bereiter 2002; Perry & Sanderson 1998). Aktiivisesti käytettynä tietokanta tallentaa prosessin kaikki vaiheet alkaen epämääräisistä ja yleisistä ongelmista ja päätyen lopullisiin yhteisesti hyväksytyihin ratkaisuihin. Tiedon tuottaminen verkko-oppimisympäristön tietokantaan luo eräänlaisen ongelmanratkaisu- ja tiedonmuodostuspolun, jota voidaan hyödyntää prosessin etenemisen arvioinnissa tai uusien ongelmien ratkaisemisessa (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999).

Verkko-oppimisympäristö Knowledge Forum (<http://www.knowledgeforum.com>) ja sen edeltäjä CSILE kehitettiin tukemaan erityisesti yhteisöllistä tiedonrakentamista. Scardamalia (2002) toteaa, että vaikka tiedonrakentamisen periaatteita on mahdollista toteuttaa myös ilman teknologiaa, on sen merkitys kiistaton sekä käytännön että käsitteellisellä tasolla. Luokkahuone asettaa tilana rajoituksia ja tämän lisäksi tiedonrakentamisen periaatteet jäävät usein abstraktille tasolle, ennen kuin ne nähdään teknologiaan sovellettuina.

## ESINEET ENNEN, NYT JA TULEVAISUUDESSA

*Esineet ennen, nyt ja tulevaisuudessa* -projekti aloitettiin Laajasalon ala-asteen neljännellä luokalla keväällä 2003. Edelleen (keväällä 2004) käynnissä olevan projektin tarkoituksena on edistää ymmärrystä omasta kulttuuristamme ja sen

esineiden moninaisuudesta. Esineiden ominaisuuksia ja historiallista kehitysprosessia tutkimalla opiskellaan esineiden tuottamisen periaatteita. Projektissa on pyritty rikkomaan perinteisen luokkahuonetyöskentelyn rajoja tukemalla oppilaiden tiedonrakentamista erilaisten asiantuntijayhteisöjen (museot, käsityöläiset) kanssa sekä integroimalla eri oppiaineita.

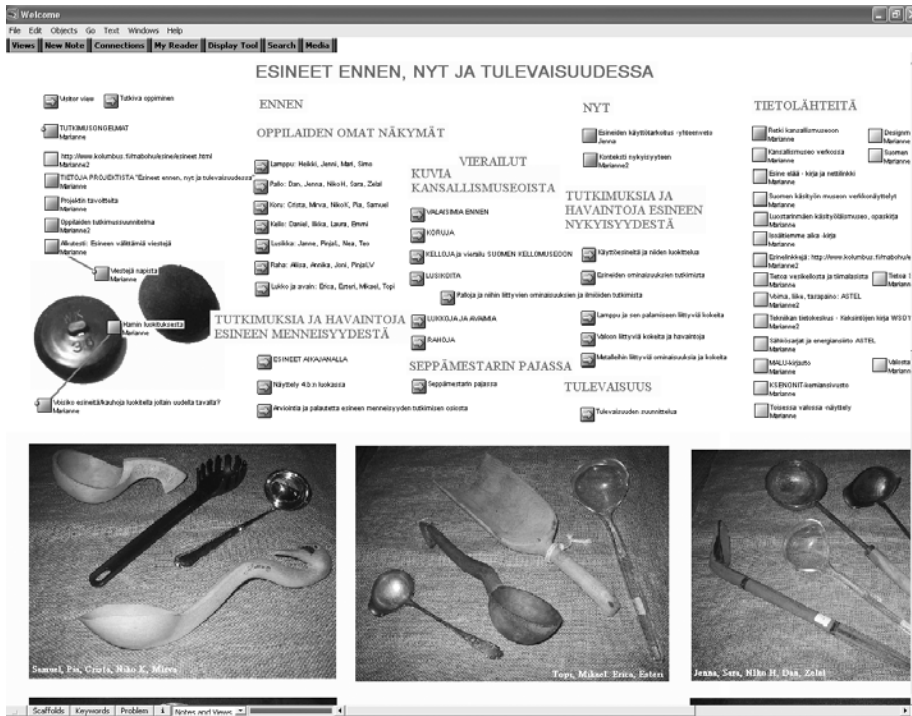
Luokassa oppilailla oli käytössään kymmenen tietokonetta, opettajalla oma kone sekä dataprojektori. Opettaja ja oppilaat olivat tutustuneet aiemmin tutkivaan oppimiseen ja FLE3 (<http://fle3.uiah.fi>) -verkko-oppimisympäristöön, mutta Knowledge Forum oli heille entuudestaan tuntematon. Caswellin ja Bielaczycin (2001, 299–300) mukaan tiedonrakentamisen periaatteiden pohjalta kehitetty verkko-oppimisympäristö mahdollistaa oppimisen monella tasolla samanaikaisesti. Perustasolla opitaan asioita käsillä olevasta aihekokonaisuudesta samalla kun ajattelun taidot kehittyvät. Metatasolla opitaan tekemään ajattelun prosessit näkyviksi ja teknisellä tasolla opitaan monia tietokoneen käyttötaitoja.

#### ORIENTOITUMINEN ESINEIDEN TUTKIMISEEN

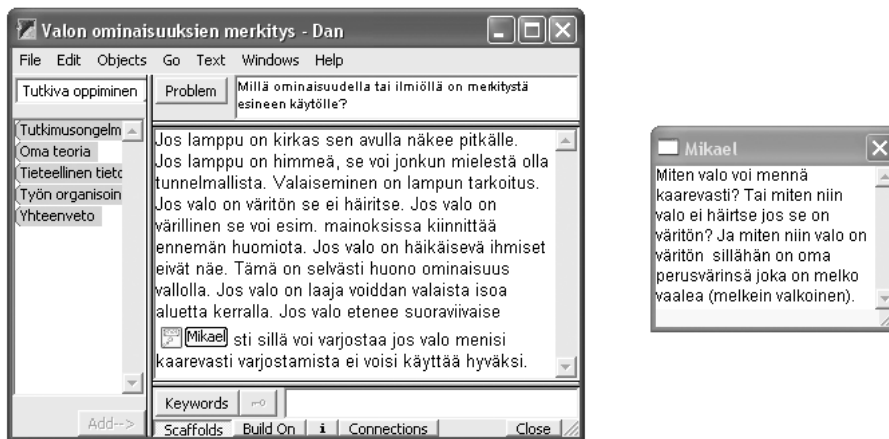
Oppilaat (N = 30) aloittivat projektin tutustumalla ympäröivään esinemaailmaan. Kukin oppilas kirjasi kaikki ne esineet, joita oli kuluneen vuorokauden aikana käyttänyt. Ryhmissä työskennellen oppilaat pohtivat esineille sopivia luokittelutapoja sekä kokosivat luokitusrunгон, johon sijoittivat kaikki ryhmässä esiin tulleet esineet. Tiedonrakentaminen Knowledge Forumissa aloitettiin kirjaamalla luokitusrunгон kohdat opettajan ennalta luomaan näkymään (engl. *view*) viesteiksi (engl. *note*). Kuviossa 1 seuraavalla sivulla on Esine-projektin päänäkymä, joka sisältää oppilaiden ja opettajan viestien lisäksi linkkejä toisiin näkymiin, valokuvia sekä muista lähteistä löytynyttä informaatiota. Viestejä ja linkkejä voivat kaikki käyttäjät siirrellä haluamaansa järjestykseen.

Näkymissä viestin symbolin vieressä näkyy viestin otsikko sekä kirjoittajan nimi. Symbolin väri muuttuu, kun viesti on luettu. Kuviossa 2 seuraavalla sivulla on viesti ja siitä tehty huomautus (engl. *annotate*) avattuina. Toisen kirjoittamaa viestiä ei voi muuttaa, mutta sitä voi kommentoida eri tavoin. Huomautuksen lisäksi muiden viesteistä voi ottaa lainauksia omiin viesteihin, tai yksittäiselle viestille voidaan määritellä useampi kirjoittaja. Scardamalia (2002) on koonnut kaksitoista keskeistä tiedonrakentamisen sosio-kognitiivista tekijää. Yksi merkittävimmistä on ajatus kaikkien ideoiden kehitettävyydestä. Knowledge Forum tukee kehittämistyötä; yhteisön jäsenet työskentelevät jatkuvasti ideoiden laadun ja käyttökelpoisuuden lisäämiseksi. Tämänkaltaisen työskentely vaatii turvallisen ympäristön, jossa uskaltaa paljastaa oman tietämättömyytensä, esitellä puolivalmiita ideoita sekä saada ja antaa kritiikkiä.

Oppilaiden listaamista esineistä valittiin lähemmän tarkastelun kohteeksi sellaisia, 1) joita käytetään päivittäin, 2) joilla on pidempi historia, 3) jotka on alun perin tehty käsin ja 4) joiden käyttämiseen tarvitaan jollain lailla kättä. Oppilasryhmät valitsivat esineistä niitä, joita useimmat käyttivät ja jotka tuntuivat kiin-



KUVIO 1. Esine-projektin päänäkömä Knowledge Forum -verkkoympäristössä.



KUVIO 2. Viesti ja siihen kirjoitettu huomautus.

nostavimmilta. Valituiksi tulivat kello, lusikka, raha, lukko ja avain, koru, pallo sekä lamppu. Kullekin ryhmälle tehtiin Knowledge Forumiin oman näkömä, johon projektin aikana koottiin ryhmän valitsemaa esinettä koskeva tieto.

Bielaczycin (2001) tutkimus osoittaa, että verkko-oppimisympäristöä strukturoimalla voidaan vaikuttaa tiedonrakentamisen yhteisöllisyyteen kuten siihen, miten oppilaat jakavat toisilleen oppimaansa. Esimerkiksi, jos kullakin oppilaalla on Knowledge Forumissa oma näkymä, voi se johtaa varsin yksilökeskeiseen tiedonrakentamiseen. Sen sijaan pienryhmän yhteinen työskentelytila tukee yhteisöllistä tiedonrakentamista.

## ESINEET ENNEN

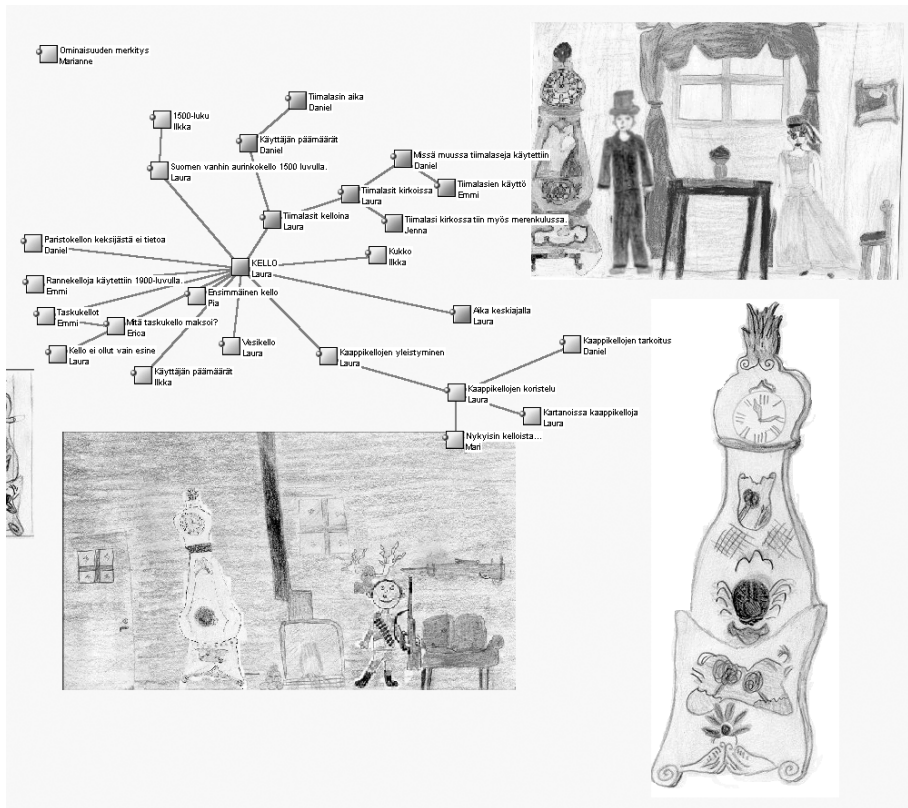
Esineiden historiaan tutustuttiin oppaiden avustuksella Kansallismuseossa ja Kellomuseossa. Oppilaat olivat etukäteen laatineet oppaille kysymyksiä, ja oppaiden vastaukset ja muut muistiinpanot kirjoitettiin saman tien ajatuskartan muotoon. Oxmanin (2004, 68) mukaan ajatuskartta on väline tiedon organisointiin ja esittämiseen. Oppimista tapahtuu, kun oppija sulauttaa uusia käsitteitä ja ehdotuksia käsitteellisiin kehyksiinsä. Kun luodaan ajattelua kuvaavia karttoja, tulee opitusta tiedosta avointa.

Muistiinpanot siirrettiin myöhemmin Knowledge Forum -verkko-oppimisympäristöön. Oppilaat tutustuivat Build-on-työkaluun ja tekivät sen avulla spontaanisti ajatuskarttoja myös verkkoympäristöön (kuvio 3 seuraavalla sivulla). Build-on-työkälyä käytettäessä ohjelma piirtää automaattisesti janan uuden viestin ja emoviestin välille ja ajatuskartta voidaan muodostaa useista Build-on-työkälyllä kirjoitetuista viesteistä. Build-on-viestejä voi siirtää haluamaansa järjestykseen janan katkeamatta. Esine-projektissa oppilaat kirjoittivat oman ryhmänsä esineestä vielä yhteisen yhteenvedon, joka sijoitettiin ajatuskartan keskelle. Knowledge Forumin kääntäminen suomeksi on kesken, eikä esimerkiksi build-on-käsitteelle ole vielä löytynyt hyvää suomennosta.

Oppilaat olivat kiinnostuneita oman ryhmän ohella myös toisten ryhmien näkymistä ja kävivät opettajan ohjaamina kommentoimassa niissä olevia viestejä. Knowledge Forum tukee tiedonrakentelun diskurssia, joka sisältää enemmän kuin vain tiedon jakamista. Tieto itsessään jalostuu ja muuntuu yhteisön diskurssikäytäntöjen kautta. Muokkaaminen, viittaaminen ja huomauttaminen edistävät ongelmien tunnistamista ja ymmärryksen kehittymistä yli yksilön tason (Scardamalia 2002).

Esineet sijoitettiin myös opettajan tekemään aikajanaan (kuvio 4 sivulla 192). Knowledge Forumissa viestejä, kuvia ja linkkejä voi kopioida ja liittää uusiin yhteyksiin tekstinkäsittelystä tutuilla toimintoilla, jolloin kertyneestä tiedosta voidaan luoda uusia kokonaisuuksia. Scardamalian (2002) mukaan ideoiden moninaisuus on välttämätöntä tiedon kehittymiselle, sillä idean ymmärtäminen vaatii sitä ympäröivien ideoiden ymmärtämistä. Teknologia helpottaa ideoiden yhdistelyä, jolloin niiden moninaisuutta voidaan hyödyntää paremmin.

Koulun kulttuuriviikolla Esine-projektista järjestettiin muulle kouluväelle ja vanhemmille näyttely, johon oppilaat toivat vanhoja esineitä pääasiassa kotoaan. Projektin aikana kertyneestä tiedosta tehtiin yhteenvedoja, joiden perusteella



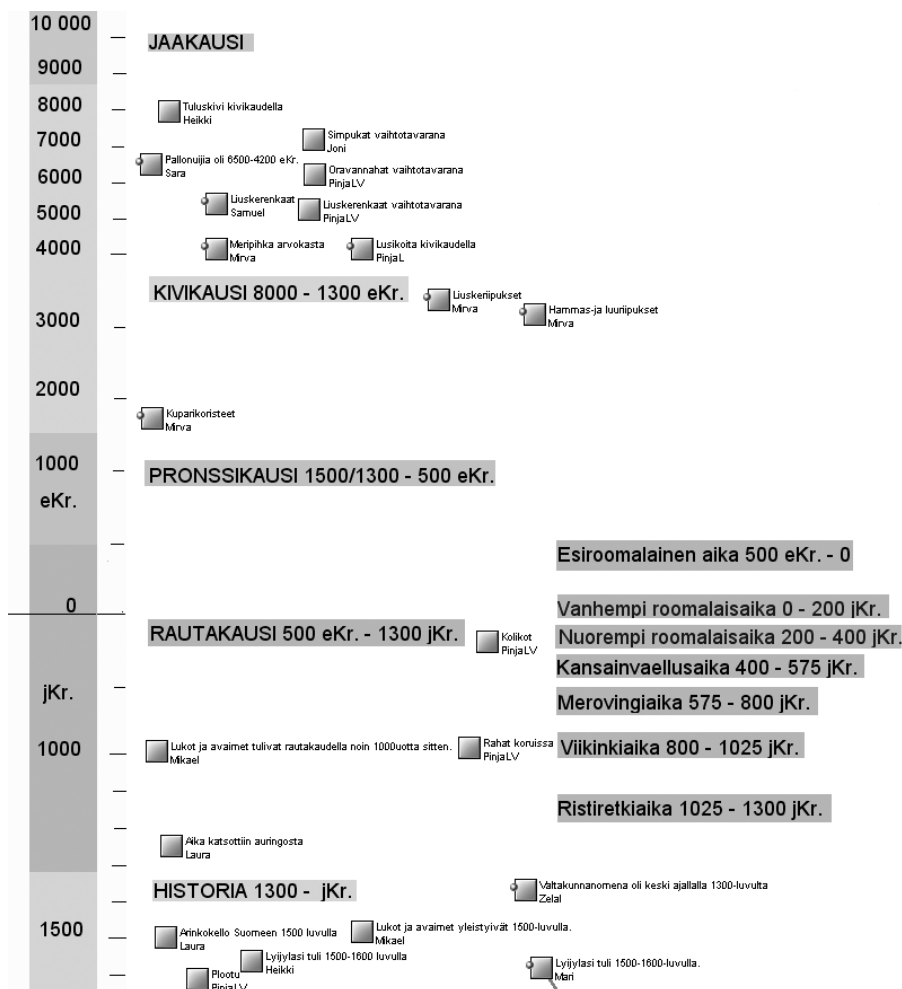
KUVIO 3. Ajatuskartta kelloja tutkineen ryhmän näkyvässä.

oppilaat kertoivat esineiden historiasta näyttelyvieraille. Projektin orientoivaan ja ensimmäiseen vaiheeseen käytettiin yhteensä 53 oppituntia. Kokoavan näyttelyn avulla nämä projektin vaiheet saatiin päätökseen ja päästiin siirtymään esineiden nykyisyyden tutkimiseen.

### ESINEET NYT

*Esineet ennen, nyt ja tulevaisuudessa* -projektin toisessa vaiheessa tutkittiin oppilaiden valitsemiin esineisiin liittyviä fysikaalisia ilmiöitä, kuten pallon liikettä, lampun toimintaa, valoa ja metallien ominaisuuksia. Scardamalia (2002) toteaa, että tiedonrakentamisen ongelmat syntyvät yrityksistä ymmärtää ympäröivää maailmaa; ne ovat merkityksellisiä niitä tutkiville oppijoille. Tuotetut ideat ovat yhtä todellisia kuin kosketeltavissa olevat asiat. Knowledge Forumin viestit ja näkymät heijastavat suoraan yhteisön ydinajatuksia.

Esineiden menneisyyteen perehtyessään oppilaat tutkivat pienryhmissä kunkin ryhmän omaa esinettä ja tekivät siihen liittyvän näkymän Knowledge Forumiin. Projektin toisessa vaiheessa kaikki oppilaat tutkivat samoja asioita sekä



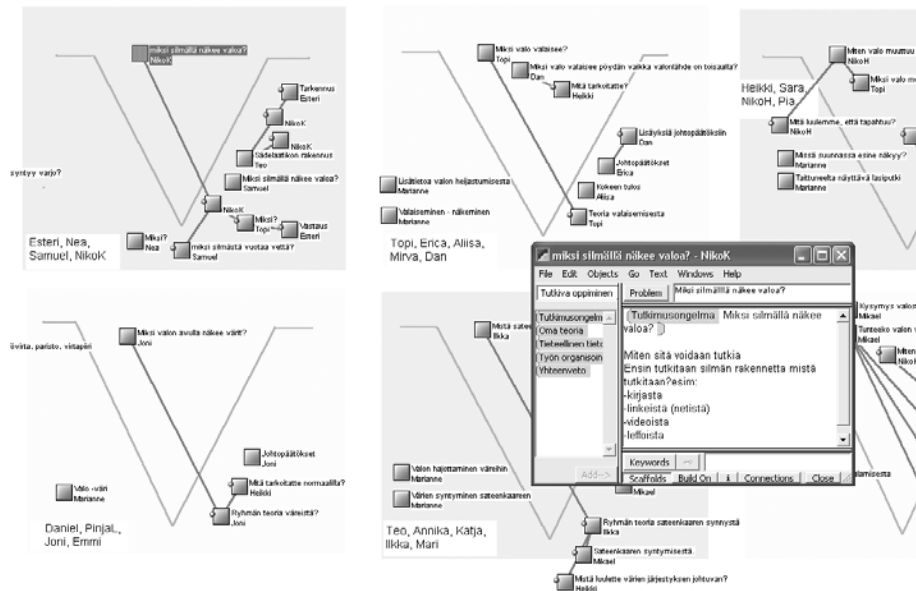
KUVIO 4. Osa aikajanasta.

tekivät koko luokan yhteisiä näkymiä. Valoa tutkiessaan oppilaat loivat ensin siihen liittyviä ihmettelyn aiheita ja kirjoittivat omia alkuteorioitaan. Näiden perusteella he suunnittelivat kokeita, joilla valon ominaisuuksia tutkittiin. Tutkivan oppimisen periaatteiden mukaisesti Esine-projektissa pyrittiin toimimaan asiantuntijoiden lailla ja esimerkiksi valoon liittyviä tutkimuksia kuvattiin vee-diagrammien avulla (kuvio 5 seuraavalla sivulla). Tutkimuksen ydinkysymys löytyy diagrammin keskeltä; oikealla puolella on teorian kehittelyä, kokeita ja havaintoja ja vasemmalla puolella tieteellistä tietoa.

Kuviossa 5 avoinna olevassa viestissä näkyvät vasemmalla Knowledge Forumin ajatustyypit eli ajattelun tikapuu (engl. *scaffold*), joiden tarkoituksena on auttaa oppilaita reflektoimaan omaa tutkivan oppimisen prosessiaan. Tikapuita

voidaan muokata yhteisön tai yksittäisen näkymän tarpeita vastaavaksi (Scardamalia, painossa). Kuvion 5 viestissä on esitetty tutkimusongelma ”Miksi silmällä näkee valoa?”. Muut Esine-projektin tikapuiden askelmat ovat *oma teoria*, *tieteellinen tieto*, *työn organisointi* ja *yhteenvedo*. Oma teoria tarkoittaa ilmiön selitystä sen tietämyksen varassa, joka viestin kirjoittajalla sillä hetkellä asiasta on. Yhteisön tietoon voi myös tuoda tieteellistä tietoa ulkopuolisista lähteistä. Scardamalian (2002) mukaan tieteenalan tunteminen ja tiedonrakentaminen vaativat tieteellisten lähteiden kunnioitusta ja ymmärtämistä, mutta myös kriittistä asennetta. Knowledge Forum tukee tietolähteiden käyttöä oman tiedonrakentamisen ja ideoiden kehittelyn prosesseissa; tieteellinen ja itse luotu tieto voidaan asettaa helposti rinnakkain. Ohjelma merkitsee viesteissä olevat lainaukset automaattisesti lainausmerkein, luo linkin alkuperäiseen lähteeseen sekä tekee lähdeluettelon (Scardamalia, painossa).

Esine-projektin toiseen vaiheeseen käytettiin noin 45 oppituntia. Valon ominaisuuksien tapaan myös metalleihin liittyviä asioita opiskeltiin tekemällä kokeita. Lisäksi käytiin vierailulla seppämestarin pajassa. Seppä vastasi oppilaiden ennalta pohtimiin kysymyksiin ja esitteli raudan työstämistä. Pajassa oli esillä seppän takomia töitä, joita oppilaat valokuvasivat ja piirsivät. Esineiden muotoilun tutkiminen toimi johdatteluna projektin viimeiseen vaiheeseen, jossa oppilaat suunnittelevat, miltä oman ryhmän esine näyttää vuonna 2020.



KUVIO 5. Valon tutkimista kuvaavia vee-diagrammeja sekä viesti, jossa on käytetty Knowledge Forumin ajattelun tikapuita.

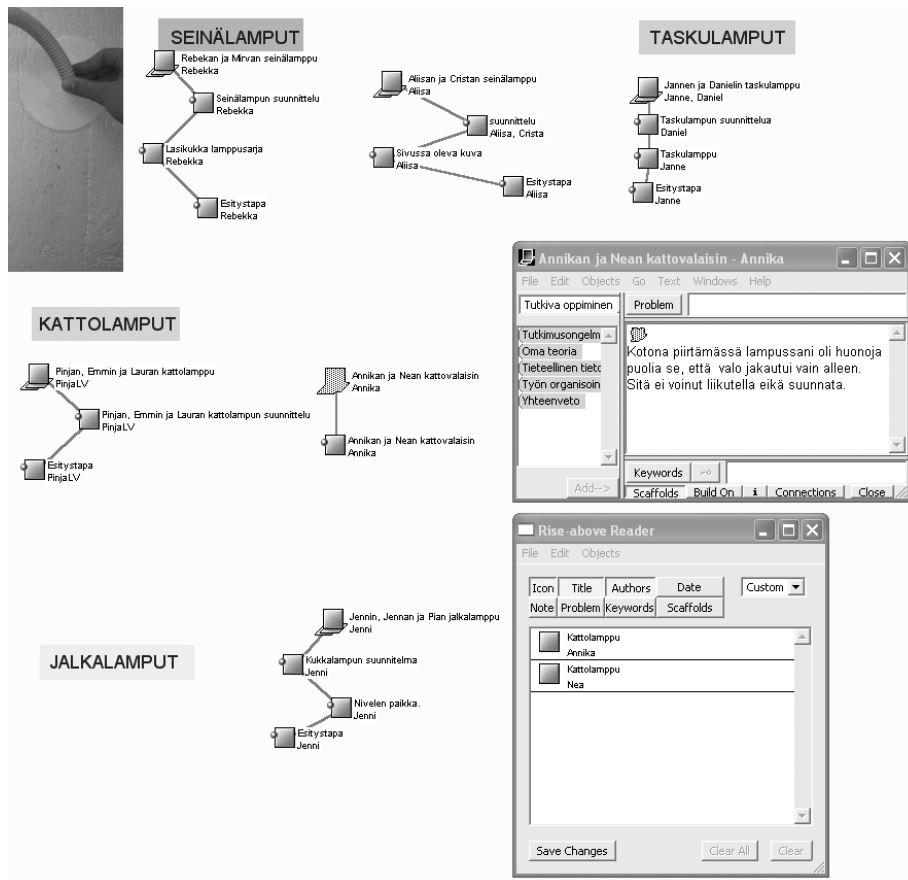
## ESINEET TULEVAISUUDESSA

Suunnittelua harjoiteltiin tekemällä ensin suunnitelmia lampusta. Oman opettajan sijaan ohjaajana toimi valaisinsuunnittelija, joka kuvasi omaa suunnittelu-prosessiaan sekä kiinnitti oppilaiden huomion valaisinsuunnittelun kannalta keskeisiin seikkoihin. Suunnittelija antoi oppilaille ensimmäiseksi tehtäväksi valita omasta ympäristöstään jokin erityisen hyvä tai huono valaisin sekä esitellä ja perustella valintansa muulle luokalle. Esittelyt toimivat lamppujen suunnittelun pohjana; valaisinsuunnittelija kehotti oppilaita kiinnittämään huomiota olemassa olevien lamppujen ongelmakohtiin ja korjaamaan ne omassa lampussaan.

Luovaan tiedonrakentamiseen liittyy työskentely kohti sisäisiä periaatteita ja korkeamman tason ongelmien muodostamista. Tämä tarkoittaa työskentelyä moninaisuuden, monimutkaisuuden, sekavuuden ja niistä syntyvien uusien synteesien kanssa. Knowledge Forumissa voidaan tehdä rise-above-viestejä, joiden avulla ideoita voidaan rajattomasti liittää kehitteillä oleviin rakennelmiin. Rise-above-viesteissä on kysymys korkeamman tason tarkastelusta, jossa ylitetään tavanmukaisuudet ja liiallinen yksinkertaistaminen sekä siirrytään eteenpäin nykyisistä hyvistä käytänteistä. (Scardamalia 2002.) Rise-above -käsitteelle ei ole toistaiseksi olemassa hyvää suomennosta.

Kuviossa 6 seuraavalla sivulla on kattolampun suunnitelleen ryhmän rise-above-viesti, joka on kirjoitettu ryhmän oppilaiden ensimmäisen lampputehtävän pohjalta. Valaisinsuunnittelijan kehotuksen mukaisesti ryhmä on huomionnut erityisesti lampun huonot ominaisuudet. Rise-above-viestissä olevaa kuvaketta klikkaamalla saadaan näkyviin ne viestit, joiden päälle rise-above-viesti rakentuu. Lampun suunnittelua koskevat viestit on kirjoitettu rise-above-viestin jatkoksi build-on-toimintoa käyttämällä. Kirjoittamisen lisäksi suunnittelu toteutettiin piirtämällä käsin sekä tietokoneella. Useimmista lamppuista valmistettiin myös hahmo- tai pienoismalli.

Luokassa tapahtuvan ohjauksen lisäksi valaisinsuunnittelija kommentoi oppilaiden suunnitelmia verkkoympäristössä kirjoittamalla huomautuksia oppilaiden viesteihin. Esine-projektissa pyrittiin toimimaan asiantuntijakulttuurien tavoin asettamalla ratkaistavaksi todellisia, monimutkaisia ongelmia ja ratkaisemalla niitä yhteistoiminnallisesti. Lähestymistavan taustalla on Vygotskin ajatus *lähikehityksen vyöhykkeestä*, joka edustaa yksilön vasta muodostumassa olevia taitoja (Vygotski 1982, 186). Yhteisö voi auttaa yksilöä siirtymään lähikehityksen vyöhykkeelle luomalla tukirakenteita, joiden varassa yksilö pystyy toteuttamaan vaativampia tehtäviä kuin hänelle muutoin olisi mahdollista (Brown ym. 1993, 191; Hakkarainen ym. 2004, 190). Koulutieto on usein yhteyksistään irrotettuja abstrakteja lakeja, periaatteita ja rutiineja, kun taas asiantuntijan tieto on jäsentynyt tarkoituksenmukaisiksi rakenteiksi, jotka mahdollistavat joustavan ongelmanratkaisun (Hakkarainen ym. 2004, 119). Esine-projektissa ulkopuolisina asiantuntijoina toimivat valaisinsuunnittelijan lisäksi museoiden oppaat sekä seppämestari.



KUVIO 6. Lamppujen suunnittelunäkymä. Avoimna ovat rise-above-viesti sekä ne viestit, joille rise-above-viesti rakentuu.

Esine-projektin kolmanteen vaiheeseen on tätä kirjoitettaessa käytetty noin 15 oppituntia, ja tavoitteena on käyttää vielä 10–15 tuntia lisää. Tulevaisuuden esineen suunnittelua varten oppilaat ovat kirjoittaneet tarinoita, joissa he itse seikkailevat arkipäivässä vuonna 2020. Tarinoiden pohjalta luodaan eräänlainen Future Home -konsepti, jossa hahmotellaan tulevaisuuden kotia ja sen asukkaita. Tarkoituksena on kuvailla, kuinka asukkaat päivän mittaan käyttävät kaikkia niitä esineitä, joita oppilaat suunnittelevat. Esineiden suunnittelua varten tehdään myös käyttäjähaastatteluja, joiden avulla kartoitetaan esineen tulevia käyttäjiä. Tulevaisuuden esineiden suunnittelussa pyritään hyödyntämään kaikkea sitä tietoa, jota oppilaat ovat projektin aikana luoneet ja keränneet. Työskentely tapahtuu Esine-projektin alussa muodostetuissa pienryhmissä, ja jokaisella ryhmällä on suunniteltavanaan yksi esine. Lopuksi koko projektista järjestetään kokoava näyttely. Asiantuntijana toimii näyttelyiden rakentamiseen perehtynyt sisustusarkkitehti.

## HAASTEET OPETTAJANKOULUTUKSESSA

*Esineet ennen, nyt ja tulevaisuudessa* -projektissa on pyritty luomaan kehittyneitä käytäntöjä yhteisölliseen tiedonrakentamiseen sekä murtamaan perinteisen koulutyön ja asiantuntijayhteisöjen välisiä raja-aitoja. Projektissa on integroitu äidinkieltä, historiaa, ympäristö- ja luonnontietoa, käsityötä ja kuvataidetta. Tämmäntyyppiset, oppiaineiden välisiä ja luokahuoneen rajoja rikkovat tiedonrakentamisen prosessit vaativat muutoksia koulun käytäntöihin sekä oppilaiden ja opettajien käsityksiin oppimisesta ja tiedosta.

Kulttuuriesineitä on projektin aikana tarkasteltu yhtä aikaa sekä käsitteellisinä että materiaalisina objekteina. Esineiden historiaa ja ominaisuuksia tutkivalta oppilaat ovat luoneet uusia käsitteellisiä artefakteja (teorioita, malleja, ideoita). Tiedonrakentamisen keskeisen periaatteen mukaisesti oppilaat ovat myös pyrkineet jatkuvasti kehittämään käsitteellisten artefaktien laatua ja johdonmukaisuutta. Hakkarainen, Lonka ja Lipponen (2004; ks. myös Scardamalia 2002) puhuvat *tiedollisesta toimijuudesta*, jonka he määrittelevät yhteisöllisessä toiminnassa kehittyneeksi valmiudeksi osallistua itsensä kehittämiseen ja rajojen rikkomiseen johtaviin oppimisprosesseihin. Tiedollisen toimijuuden kehittyminen liittyy rohkeaan oppimisen haasteiden vastaanottamiseen eikä niinkään vastaavien tietotaitojen hallitsemiseen. Tiedot ja taidot eivät ole toiminnan edellytys vaan rakentuvat yksilöllisissä ja yhteisöllisissä rajojen rikkomisen prosesseissa.

Esine-projektissa opettajan rooli on muuttunut keskeisestä tietolähteestä tiedonrakentamisen organisoijaksi. Kun opettaja ei ole tiedon lähde, oppilaat ovat etsineet tietoa useista eri tietolähteistä ja syventäneet tietoaan Knowledge Forumin avulla. Verkko-oppimisympäristö on erityisesti ryhmien sisällä tukenut yhteisöllistä ajattelua tekemällä ideoista näkyviä. Se on myös helpottanut esimerkkien ja neuvojen etsimistä muiden ryhmien prosesseista. Oppilaita ei kuitenkaan ole jätetty ilman ohjausta. Opettajaa on tarvittu – aivan kuten perinteisissä luokahuonejärjestelyissä – jäsentämään yhteisöllisiä ponnisteluja sekä neuvoamaan verkko-oppimisympäristön käytössä.

Tutkimusten mukaan uutta tieto- ja viestintäteknikkaa ei vielä osata hyödyntää riittävästi opettajankoulutuksessa. Tietotekniikan opetustarve on muuttumassa perustaitojen kuten tekstinkäsittelyn, www-selaimen ja sähköpostin käytön opettelusta kohti pedagogisesti mielekkäiden sovellusten käytön harjoittelua. Tulevaisuudessa opiskelijalta vaaditaan muun muassa omakohtaista ja monipuolista kokemusta tietoverkkojen hyödyntämisestä tutkivan ja yhteisöllisen oppimisen apuvälineenä. (Niemi 1998.) Lisäksi on perehdyttävä oman oppiaineen erityissovelluksiin ja työvälineisiin (Koivisto, Huovinen & Vainio 1999). Kröger (2003) esittää väitöskirjassaan verkko-oppimateriaalien tekijöille haasteen kehittää oppimateriaaleja, joissa tulee esiin yhteisölliseen toimintaan osallistuminen, tilannesidonnaisuus, oppimisprosessin pohjautuminen neuvotteluun ja yhteisön käytänteisiin sekä yhteisötason reflektointi. Oppimateriaali-käsite on myös ymmärrettävä laajemmin kuin behavioristisina toimintaohjeina tai kogniti-

vistisinä tiedon hankintaa ja käsittelyä tukevin aineistoina.

Opettajaksi opiskelevat pitävät uuden teknologian tuomia mahdollisuuksia ammattinsa kannalta tärkeinä. He haluavat lisää tietoteknistä opetusta sekä mahdollisuuksia tutustua tieto- ja viestintäteknikan hyödyntämiseen oppimisen tukena nykyistä laajemmin. Tieto- ja viestintäteknikan innovatiivisia kokeiluja löytyy eri opettajankoulutusyksiköistä, mutta yksittäisten opettajien kokeiluilla ei vielä saavuteta merkittäviä tuloksia koko oppimiskulttuurin kehittämisessä. (Niemi 1998.) Opettajaksi opiskelevilla tulisi olla mahdollisuuksia harjoitella verkko-oppimisympäristöjen käyttöä omissa opiskelutehtävissään. Esine-projektin kaltaisten – luonnollisesti suppeampien – kokonaisuuksien ohjaaminen esimerkiksi opetusharjoittelussa antaisi opiskelijoille käytännön kokemusta tiedonrakentamisen ja verkko-oppimisympäristön käytöstä opetuksessa.

Tieto- ja viestintäteknikkaa ei osata hyödyntää opettajankoulutuksessa opiskelun ohjauksessa, tiedon arvioinnissa, yhteydenpidossa työelämään tai yhteistoiminnan edistämisessä. Tekniikan käyttö rajoittuu lähinnä kirjalliseen tuottamiseen sekä tiedon hankkimiseen ja käsittelyyn. (Niemi 1998.) Koiviston, Huovisen ja Vainion (1999) mukaan tietotekniikka voi kuitenkin olla monella eri tavalla apuna oppimisprosessissa. Tiedonhaku, tiedon työstäminen ja muokkaaminen omaksi ymmärrykseksi, oman ajattelun testaaminen, yhteistoiminta ja yhteisöllinen oppiminen, omien tuotosten julkistaminen ja opiskelun monimuotoistaminen ovat esimerkkejä tietotekniikan tuomista eduista. Opettajien peruskoulutuksessa välittömien tieto- ja viestintäteknisten taitojen kehittämisen rinnalle nousee sellaisten asenteiden ja motivaation kehittäminen, jotka suuntaavat opettajaksi valmistuvien mielenkiinnon uusien mahdollisuuksien pohtimiseen sekä menetelmien ja välineiden kehittämiseen.

## LÄHTEET

- Bereiter, C. 2002. *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (painossa). *Learning to work creatively with knowledge*. Teoksessa E. de Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle & J. van Merriënboer (toim.) *Unravelling basic components and dimensions of powerful learning environments*. EARLI Advances in Learning and Instruction Series.
- Bielaczyc, K. 2001. *Designing social infrastructure: The challenge of building computer-supported learning communities*. Teoksessa P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen (toim.) *European perspectives on computer-supported collaborative learning*. Proceedings of the first European conference on computer-supported collaborative learning. March 22–24, 2001, Universiteit Maastricht, the Netherlands, 106–114.
- Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagava, K., Gordon, A. & Campione, J. 1993. *Distributed expertise in the classroom*. Teoksessa G. Salomon

- (toim.) *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge University Press, 288–325.
- Caswell, B. & Bielaczyc, K. 2001. Knowledge Forum. Altering the relationship between students and scientific knowledge. *Education, Communication & Information* 3 (1), 281–305.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 1999. Tutkiva oppiminen. Älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Helsinki: WSOY.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2004. Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjänä. Helsinki: WSOY.
- Häkkinen, P. 1996. Design, take into use and effects of computer-based learning environments – Designer’s, teacher’s and student’s interpretation. *University of Joensuu, Publications in Education* 34.
- Koivisto, J., Huovinen, L. & Vainio, L. 1999. Opettajat oppimisympäristöjen rakentajina – tieto- ja viestintätekninen näkökulma tulevaisuuteen. Opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen ennakointihankkeen (OPEPRO) selvitys 5. Helsinki: Opetushallitus.
- Kröger, T. 2003. Käsitön verkko-oppimateriaalien moninaisuus ”Käspaikka”-verkkosivustossa. Joensuun yliopisto. *Kasvatustieteellisiä julkaisuja* 90.
- Lehtinen, E. 1997. Tietoyhteiskunnan haasteet ja mahdollisuudet oppimiselle. Teoksessa E. Lehtinen (toim.) *Verkkopedagogiikka*. Helsinki: Edita, 12–40.
- Manninen, J. & Nevgi, A. 2000. Opetus verkossa – Vuorovaikutuksen uudet mahdollisuudet. Teoksessa J. Matikainen & J. Manninen (toim.) *Aikuiskoulutus verkossa: Verkkopohjaisten oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä*. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 93–108.
- Niemi, H. 1998. Tieto- ja viestintäteknikka opettajankoulutuksessa. Teoksessa J. Viteli (toim.) *Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tilanne ja tulevaisuus*. Sitra 189, 66–104.
- Oxman, R. 2004. Think-maps: teaching design thinking in design education. *Design Studies* 25 (1), 63–91.
- Perry, M. & Sanderson, D. 1998. Coordinating joint design work. The role of communication and artefacts. *Design Studies* 19 (3), 273–288.
- Scardamalia, M. (painossa). CSILE/Knowledge Forum. Teoksessa *Educational technology: An Encyclopedia*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Scardamalia, M. 2002. Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. Teoksessa B. Smith (toim.) *Liberal education in a knowledge society*. Chicago: Open Court, 67–98.
- Sinko, M. & Lehtinen, E. (toim.) 1998. Bitit ja pedagogiikka. Tieto- ja viestintäteknikka opetuksessa ja oppimisessa. Jyväskylä: Atena Kustannus.
- Vygotski, L. S. 1982 (alkuper. 1962). *Ajattelu ja kieli*. Espoo: Weilin&Göös.