

# Verkostopohjainen oppimisympäristö yhteisöllisen suunnittelun tukena

*Pirita Seitamaa-Hakkarainen – Kai Hakkarainen*

Artikkelissa luodaan katsaus siihen, kuinka uuteen tieto- ja viestintäteknikkaan nojautuvia oppimisympäristöjä voidaan käyttää yhteisöllisen suunnittelun tukena. Yhteisöllisen tiedonrakentelun ja asiantuntijuuden ja kamamisen tukemiseen suunnitellut verkostopohjaiset oppimisympäristöt tarjoavat merkittävää tukea suunnitteluryhmien työlle. Eräs esimerkki tällaisista ympäristöistä on *Future Learning Environment (FLE)*, jota ovat kehittäneet taideteollisen korkeakoulun Media Lab ja Helsingin yliopiston psykologian laitos.

## Suunnittelu yhteisöllisenä tiimityönä

Kehittynyt tietoyhteiskunta (*knowledge society*), jossa tiedon hallitsemisella, tuottamisella ja luomisella on aikaisempaa olennaisesti suurempi merkitys, asettaa ihmisen tietojen ja taitojen kehittymiselle yhä suurempia vaatimuksia. Kaikilta työntekijöiltä edellytetään hyvin korkeatasoista asiantuntijuutta ja sen jatkuvaa kehittämistä nojautumalla tiiviiseen yhteistyöhön ja verkostoitumiseen muiden asiantuntijoiden kanssa. Suunnittelu, käsityö ja muotoilu, joissa yhdistyy taiteellinen ja tekninen osaaminen, nähdään erääksi kaikkein merkittävimmistä ja vaativimmista asiantuntijuuden muodoista (Goel 1995). Suunnittelua ja käsityöllistä muotoilutoimintaa ei tarkastella ainoastaan taito- vaan myös tietointensiivisenä asiantuntijatoimintana. Suunnitteluongelmat ovat avoimesti määriteltyjä ja monimutkaisia ongelmia, ja niiden onnistunut ratkaiseminen edellyttää eri tiedonalueiden integrointia ja eri toimijoiden kiinteää yhteistyötä.

*Design* eli muotoilu tarkoittaa ”muodon antoa”. Design edellyttää aina suunnittelua. Käsityön, suunnittelun ja muotoilun tavoitteena on tuottaa sosiaaliseen, kulttuuriseen ja psyykkiseen ympäristöön sopivia tuotteita niin, että tuloksena olisi ihmisläheisempiä toimintaympäristöjä (vrt. Aura, Horelli & Korpela 1997). Designin kansainvälinen määritelmä kattaa sekä pe-

rinteiset alat, kuten käsityön, käsityömuotoilun, taidekäsityön, taideteollisuuden ja teollisen muotoilun, että nykyisin myös uuden median eli tieto- ja viestintätekniikan suunnittelun (Akin 1997; Eisner 1997; Goel 1995). Suunnittelu edellyttää ongelmanratkaisua, mutta kaikki ongelmanratkaisu ei ole suunnittelua. Suunnittelun ja muotoilun avulla kehitetään ja tuotetaan uusia käyttötuotteita. Yhteistä kaikille designiin lukeutuville aloille ovat samankaltaiset avoimet ja monimutkaiset suunnitteluongelmat ja -prosessit sekä sellaiset muotoilutoiminnat, joiden tuloksena syntyy uusia kulttuurituotteita.

Ongelmanratkaisun ja asiantuntijuuden tutkimus tarjoaa luovan suunnittelutoiminnan prosessin ymmärtämiselle ja selittämiseksi vahvan tieteellisen pohjan. Suunnittelua on intensiivisesti tutkittu 1980-luvulta lähtien lähinnä yksilön ongelmanratkaisuprosessina ja asiantuntemuksena (Akin 1986; Goel & Pirolli 1992; Goel 1995; Seitamaa-Hakkarainen 1997). Hyvin harvat suunnittelututkimukset ovat kuitenkin vielä tarkastelleet suunnittelua yhteisöllisenä tiimityönä (esim. Valkenberg & Dorst 1998). Yhteistyö ja tiimityöskentely ovat kuitenkin hyvin tärkeällä sijalla monilla suunnittelualueilla (Ferguson 1992; Nonaka & Takeuchi 1996).

Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksen käsityötieteen koulutusohjelmassa on käynnistynyt suunnitteluprosessien kognitiivinen tutkimushanke. Tutkimusprojektin tavoitteena on tuottaa entistä syvempää tietoa suunnittelualojen asiantuntemuksen luonteesta ja analysoida suunnitteluun sisältyviä kognitiivisia ja yhteisöllisiä prosesseja sekä näiden prosessien tuloksena syntyviä tuotteita ja merkityksiä. Tietoyhteiskunnan keskeisimpiä haasteita onkin uusien muotoilu- ja suunnitteluideoiden kehittäminen ja niiden tukeminen. Tarvitaan myös tutkimustietoa niistä kognitiivisista vuorovaikutusprosesseista, joihin asiantuntijoiden suunnittelu perustuu, sekä tietoa tuotteen suunnittelijoiden, valmistajien ja käyttäjien verkostosuhteista.

Viime vuosikymmenen aikana on kehitetty teknologiapohjaisia oppimisympäristöjä monenlaisiin käyttötarkoituksiin. Yhteistyössä eri alojen tutkijoiden kanssa on kehitetty tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen (*computer-supported collaborative learning*, CSCL) ympäristöjä (Lehtinen, Hakkarainen, Lipponen, Rahikainen & Muukkonen 1998). Nämä ympäristöt ovat saaneet vaikutteita tietokoneavusteisesta tiimityöskentelystä. Tällä hetkellä lupaavimpia opetusteknologian sovellutuksia ovat avoimet verkostopohjaiset oppimisympäristöt, joilla tarkoitetaan tietokantajärjestelmän ympärille rakennettuja ryhmätyöohjelmia, joita käytetään joko erityisen asiakasohjelman tai www-selaimen avulla. Verkostopohjaiset oppimis-

ympäristöt luovat yhteisen työskentelyfoorumin eri paikoissa ja eri aikoina työskenteleville käyttäjille (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999).

Toistaiseksi ei ole olemassa kovin monia erityisesti suunnittelijoille kehitettyjä verkostopohjaisia toimintaympäristöjä (Guzdial, Hmelo, Hüb-scher, Nagel, Newstetter, Puntambekar, Shabo, Turns & Kolodner 1997). Suomessa on aloitettu sekä oppimisympäristöjen kognitiivisten vaikutusten tutkimus että uuden sukupolven oppimisympäristöjen kehittäminen. Helsingin yliopiston psykologian laitoksen soveltavan kognitiotieteen tutkimusryhmä on yhteistyössä Taideteollisen korkeakoulun Media Labin kanssa kehittänyt verkostopohjaisen *Future Learning Environment* eli FLE-ympäristön. FLE-ympäristön kehitystyö on monitieteellinen yhteistyöhanke, johon osallistuu myös kasvatus- ja käsityötieteen edustajia. Savonlinnassa käynnistynyt suunnitteluprosessien tutkimusprojekti palvelee FLE-ympäristön teoreettista ja empiiristä kehitystyötä, ja tuloksia sovelletaan tämän verkkoympäristön kehittämiseksi eri tuotesuunnitteluryhmien käyttöön.

Käsityötieteessä kehitettyä suunnitteluprosessin mallia ja sitä tukevia ”suunnittelutikapuita” on kevästä 1998 kehitetty myös FLE-ympäristöön soveltuvaksi (Seitamaa-Hakkarainen, Raami, Holma & Hakkarainen 1999). Verkostopohjaisen suunnitteluympäristön kehittämisen keskeisinä lähtökohtana on suunnitteluongelmien ja suunnitteluprosessin luonteeseen ja suunnittelua tukeviin visualisoinnin välineisiin kohdistuva teoreettinen ja empiirinen tutkimus. Asiantuntijoiden suunnitteluprosessien tutkimus auttaa kehittämään välineitä ja käytäntöjä, jotka tukevat yhteisölliseen suunnitteluprosessiin osallistumista.

Seuraavassa tarkastellaan suunnitteluprosessien luonnetta sekä avointen oppimisympäristöjen suunnittelun taustalla vaikuttaneita hajautettuun kognitioon ja jaettuun asiantuntijuuteen liittyviä tutkimuksia. Lisäksi artikkelissa kuvataan lyhyesti FLE-ympäristöä ja esitellään eräitä verkkoympäristössä toteutettuja käsityötieteen koulutuskokeiluja.

## Suunnitteluongelmien ja -prosessin luonne

Kognitiivinen muotoilututkimus (*design research*) alkoi jo 1970-luvulla, mutta suunnittelua on intensiivisemmin tutkittu vasta 1980-luvulta. Tutkimuksen kohteena ovat olleet erityisesti suunnitteluun liittyvät ongelmanratkaisuprosessit ja suunnittelun asiantuntemus (Akin 1986; Goel & Pirolli 1992; Goel 1995; Seitamaa-Hakkarainen 1997). Erityisesti 1990-luku on tuottanut varsin runsaasti tutkimustietoa suunnittelun eri alueilta ja suunnitteluprosessien yleisestä luonteesta. 1990-luvun loppupuolella yhdeksi keskeiseksi tutkimuskohteeksi on noussut ulkoisten tiedoedustusten eli representaatioiden, kuten luonnosten, muistiinpanojen ja mallien, merkitys suunnitteluprosessin kognitiivisena tukena (Seitamaa-Hakkarainen & Hakkarainen, painossa). Suunnittelututkimus on kuitenkin edelleen vahvasti keskittynyt yksilön suunnitteluprosessien analysointiin.

Goelin ja Pirollin (1992; Goel 1995) mukaan suunnitteluongelmat erottuvat selkeästi omaksi ongelmaluokakseen, koska ne ovat luonteeltaan avoimia. Toisin sanoen suunnittelijan on itse suunnitteluprosessin aikana strukturoitava ja määriteltävä suunnitteluongelma ja tarkennettava suunnittelualueeseen liittyvää jäsenystä ja tehtävänantoon liittyvää informaatiota sekä toimeksiantajan tarkentamattomia, joskus epämääräisiäkin toiveita ja rajoitteita. Suunnittelulle on tyypillistä, että suunnitteluprosessin kulkua ei voida kovin tarkkaan ennalta määritellä; samoistakin lähtökohdista voidaan päätyä hyvin erilaisiin ratkaisuihin (Dorst 1995; Goel 1995). Suunnittelutehtävät ovat usein tavattoman monimutkaisia, ja suunnittelun aikana on sovittava monia ristiriitaisiakin tekijöitä. Suunnitteluongelmat on laajuutensa ja monimutkaisuutensa vuoksi usein jaettava osiin ja suunnittelija joutuu esittämään tarkentavia kysymyksiä, joihin suunnitteluideat pyrkivät vastaamaan. Suunnittelutehtävät sisältävät tietoa niistä ulkoisista ehdoista, jotka väljästi vastaavat kysymyksiin kenelle, mitä, mihin ja millaisin resurssein suunnitellaan. Nämä suunnittelun rajoitteet luovat suunnittelulle kontekstin.

Suunnittelukontekstin ja -tehtävän määrittelemisen, jäsentämisen ja tarkentamisen ovat suunnittelun keskeisiä vaiheita, jotka toistuvat useaan kertaan suunnitteluprosessin edetessä (Goel 1995; Lawson 1991; Seitamaa-Hakkarainen 1997). Suunnittelutehtävä muodostaa siten eräänlaisen alustavan pohjan suunnittelulle, mutta tästä eteenpäin suunnitteluprosessin ratkaisuyritykset nojautuvat suunnittelijan kokemukseen ja ammatilliseen osaamiseen (Akin 1986; Goel 1995; Seitamaa-Hakkarainen 1997). Suun-

nitteluprosessin oleellisena osana on luovien, innovatiivisten ratkaisujen tuottaminen sekä niiden kriittinen arviointi suhteessa suunnittelutehtävässä määriteltyihin tavoitteisiin. Suunnittelutehtävän ratkaiseminen edellyttää yleensä sekä kuvallisen että teknisen suunnitelman tuottamista, jotta suunniteltava tuote voitaisiin sen perusteella toteuttaa.

Seitamaa-Hakkarainen (1997) on kuvannut suunnittelun ratkaisuprosessia kahden ongelma-avaruuden mallina, jossa visuaalisia ideoita käsitellään ja muunnellaan jatkuvasti yhteydessä teknisen toteuttamisen mahdollisuuksiin. Kahden ongelma-avaruuden mallin perusajatuksena on suunnittelun tarkasteleminen visuaalisen eli kompositiosuunnittelun ja teknisen eli konstruktiosuunnittelun välisenä vuorovaikutuksena. Kompositioavaruus edustaa sellaisten visuaalisten ideoiden (mm. muodon, värin ja kuvion) käsitteilyä, jotka ovat suoraan yhteydessä konstruktioavaruuteen kuuluviin materiaaleihin, tekniikkoihin ja toteutuskeinoihin. Kompositio- ja konstruktioavaruuteen sisältyvät suunnitteluelementit ovat siten niitä varsinaisia suunnittelun kohteita, joita suunnittelija suunnitteluprosessin aikana aktiivisesti käsittelee, muokkaa ja muuntelee. Suunnitteluprosessin edetessä suunnittelija täsmentää ja määrittelee suunnitteluelementit yksityiskohtaisesti. Suunnittelijan ammattitaidosta riippuu, kuinka hän onnistuu integroimaan kompositioavaruuden ja konstruktioavaruuden keskenään (Seitamaa-Hakkarainen 1997).

Suunnitteluprosessin keskeisenä piirteenä on myös suunnittelijoiden luontainen tapa käyttää erilaisia visuaalisia tietuedustuksia (representaatioita), kirjallisia muistiinpanoja sekä graafisia mallikuvia suunnitteluideoiden esittämiseksi, kehittämiseksi ja taltioimiseksi. Suunnittelu- ja muotoilututkimuksessa korostetaan, että suunnitteluprosessille on tyypillistä erilaisten visuaalisten mallien rakentaminen ja käsitteleminen, koska suunnittelussa ei voida manipuloida suoraan todellisuutta, vaan ainoastaan todellisuuden representaatiota eli sisäistä edustusta (Goel 1995; McGown, Green & Rodgers 1998). Suunniteltava tuote muodostuu (usein visuaalisista) ideoista ja niihin tiiviisti kytkeytyvistä toteutusmahdollisuuksista. Goelin (1995) mukaan luonnostelu on suunnitteluratkaisujen tavoitteellista etsintää. Luonnostelu on myös ajatusten ja ideoiden hahmottelua niin konkreettiseen muotoon, että niiden arviointi ja vertailu olisi mahdollista (Goel 1995; McGown ym. 1998).

Luonnokset syntyvät usein nopeina sarjoina, jolloin suunnittelija muuntaa kuvia sykleissä: jokainen luonnos synnyttää uusia kuvia mielessä, jokaisesta luonnoksesta saattaa seurata uutta tulkintaa ja jälleen uusia kuvia

ja kehittelyä; luonnostelu jatkuu, kunnes ongelma tai alaongelma ratkeaa. Luonnostelussa on nähtävissä suunnitteluprosessin syklinen rakenne: ratkaisun luomiseksi vaaditaan askel askeleelta etenevää kehittelyä ja muuntelua visuaalisen ajattelun keinoin (Seitamaa-Hakkarainen & Hakkarainen, painossa). Luonnostelu on dialektinen prosessi; luonnosten avulla tuodaan esille suunnittelutehtävän tulkintoja ja niiden pohjalta nousevia ratkaisuehdotuksia. Toisaalta luonnosten luominen nostaa esiin uusia kysymyksiä. Kokonaisuus ja osat kehittyvät prosessissa samanaikaisesti, ja luonnoksissa kehittyvät sekä semanttiset merkitykset että syntaktinen muoto (Goel 1995; Seitamaa-Hakkarainen & Hakkarainen painossa). Suunnittelussa syntyvien luonnosten, mallien ja muistiinpanojen erityinen merkitys on mm. siinä, että tietoa ulkoisesti esittämällä suunnitteluprosessin aiheuttamaa älyllistä kuormitusta voidaan hajauttaa yksilön ja luonnoksen välille (Norman 1993). Eriolaisten visuaalisten representaatioiden käyttöä ja merkitystä suunnittelussa ei kuitenkaan vielä ole riittävästi analysoitu.

Muotoilututkimus on perinteisesti tutkinut suunnittelua yksilön henkisenä tai mentaalisenä suorituksena. Myös käsityötieteessä suunnittelu on nähty ensisijaisesti käsityöläisen yksilöllisenä toimintana, sillä käsityöläinen yleensä vastaa sekä suunnittelusta että tuotteen toteutuksesta. Yhteistyö ja yhteisöllisen suunnittelu ovat kuitenkin yhä keskeisemmässä asemassa nykypäivän suunnitteluammateissa (Ferguson 1992) ja yhä tärkeämmäksi tutkimuskohteeksi on nousemassa suunnittelutiimien työskentelyn analysoiminen. Eri insinöörialojen, teollisen muotoilun ja arkkitehtien suunnittelu on perustunut tiimityöskentelyyn, mutta nykyisin sellaisetkin suunnittelun alueet kuin tekstiili- ja vaatetussuunnittelu perustuvat eri osaajien tiiviiseen yhteistyöhön. Suunnitteluryhmissä eri asiantuntemusalojen edustajat työskentelevät yleensä saman laajan ongelmakokonaisuuden parissa. Tämä on yleensä jaettu osa-alueisiin, joiden ratkaisemiseen tarvitaan joukko eri alojen asiantuntijoita.

Ammattilaisten suunnitteluprosessissa on oleellista yhteisesti jaettu tietämys, jota edustavat yhteiset suunnitteluideat ja niiden tulkinnat sekä visuaaliset luonnokset. Suunnitteluryhmän tietämystä voi täydentää jonkin erityisalan asiantuntijoiden käyttäminen tiimin lisäjäsenenä. Suunnittelijat joutuvatkin usein etsimään muiden asiantuntija-alojen tuottamaa tieteellistä ja käytännöllistä tietoa. On myös tärkeää hankkia tuotteen käyttäjistä selkeää tietoa, joka liittyy suunnittelun kontekstiin ja suunnittelun rajoitteisiin (esim. lääketieteellinen tieto lasten allergioista ja allergisoivista tekstiilimateriaaleista). Erityisryhmien, kuten laitoshoidossa olevien ikääntynei-

den ihmisten, vaatetussuunnittelu tapahtuu usein yhteistyössä vaatetussuunnittelijoiden, gerontologian asiantuntijoiden sekä sairaalatoimen erityisasiantuntijoiden kanssa. Myös tekstiilisuunnittelijan toimeksiannot saattavat olla hyvin laajoja; suunnittelija voi saada tehtäväkseen päiväkodin tekstiilien suunnittelun (seinä-, pöytä, vuode- ym. käyttötekstiilit). Koko projektin toteuttamisen kannalta on välttämätöntä suunnitella tekstiilit yhdessä projektin muiden osapuolten, kuten arkkitehdin, rakennusinsinöörin tai päiväkodin henkilökunnan, kanssa. Yhteisöllisen suunnittelun merkitys on keskeinen erityisesti hankittaessa suunnitteluprosessia tukevaa tietoa – samoin käsitteellisen suunnittelun vaiheessa, jolloin suunnittelu-ideat kehittyvät.

## **Verkostopohjaisten oppimisympäristöjen tuki yhteisölliselle suunnittelulle**

Teknologian tukemien oppimisympäristöjen kehitys- ja tutkimustyö perustuu ajatukseen, jonka mukaan ihmisen älyllisen toiminnan prosesseja voidaan olennaisesti tukea sellaisten ulkoisten välineiden avulla, jotka auttavat vähentämään tiedonkäsittelyn kuormitusta ja tukevat ihmisten välistä vuorovaikutusta. Nykyisin ajatellaan, että ihmisen älyllinen toiminta ei tapahdu ainoastaan yksilön pään sisällä, vaan on hajautunut yksilön ja hänen sosiaalisen yhteisönsä sekä niiden toiminnan välille (ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 1999). Hajautuneen kognition teorioiden pohjalta verkostopohjaiset oppimisympäristöt on suunniteltu tukemaan asiantuntemuksen jakamista ympäristöissä työskentelevien kesken. Näiden ympäristöjen avulla useat ihmiset voivat pyrkiä jakamaan tietoon, suunnitelmiin ja tavoitteisiin liittyviä kognitiivisia resursseja saavuttaakseen jotakin, jota kukaan heistä ei todennäköisesti pystyisi yksin saavuttamaan. Verkostopohjaiset oppimisympäristöt on suunniteltu tarjoamaan välineitä, jotka auttavat käyttäjiä tuottamaan ja rakentelemaan tietoa yhdessä sekä välittämään suunnitteluprosessin tueksi käyttäjien moninaista asiantuntemusta, erilaisia näkökulmia ja intensiivistä vuorovaikutusta.

Verkostopohjaiset oppimisympäristöt tarjoavat käyttäjille välineitä tiedon tuottamiseen, rakenteluun, kehittelyyn ja jäsentelyyn. Tämä voi tapahtua tavanomaisten työvälineohjelmien tai oppimisympäristöihin integroitujen tekstinkäsittely- tai piirto-ohjelmien avulla. Ympäristöihin sisältyy

usein myös välineitä, joiden avulla käyttäjät voivat halutessaan nimetä, luokitella ja hakea järjestelmän tietokantaan tuotettua tietoa. Tyypillisesti pääosa näiden ympäristöjen tietokantaan taltioidusta tiedosta on käyttäjien itsensä tuottamaa. Osanottajien tuottama tieto on periaatteessa julkista eli jokaisen järjestelmää käyttävän nähtävissä. Oppimisympäristöt luovat yhteisen työskentelyfoorumin, joka mahdollistaa työskentelyprosessin jakamisen käyttäjien välillä. Verkostopohjaisten oppimisympäristöjen tavoitteena on käyttäjien keskinäisen vuorovaikutuksen tukeminen. Tätä edistää paitsi yhteinen työskentelyfoorumi myös se, että käyttäjät voivat liittää omia kommenttejaan muiden osanottajien tuottamiin tietokonemuistiinpanoihin. Käyttäjien välinen vuorovaikutus on yleensä eriaikaista, joten he voivat rauhassa päättää, milloin ja miten kommentoida toistensa tuotoksia. He voivat yleensä myös luoda hypertekstiä vastaavia linkkejä tietokantaan tuotettujen tietokonemuistiinpanojen välille. Lisäksi verkostopohjaiset sovellukset tallentavat käyttäjän koko työskentelyprosessin. Näin sekä käyttäjä itse että muut voivat seurata yksilön ajattelu- ja työskentelyprosessin kehitystä, keskustella siitä yhteisesti ja palata myöhemmin refleктоimaan prosessin aikaisempia vaikutuksia.

## **Future Learning Environment (FLE) suunnittelu-ympäristönä**

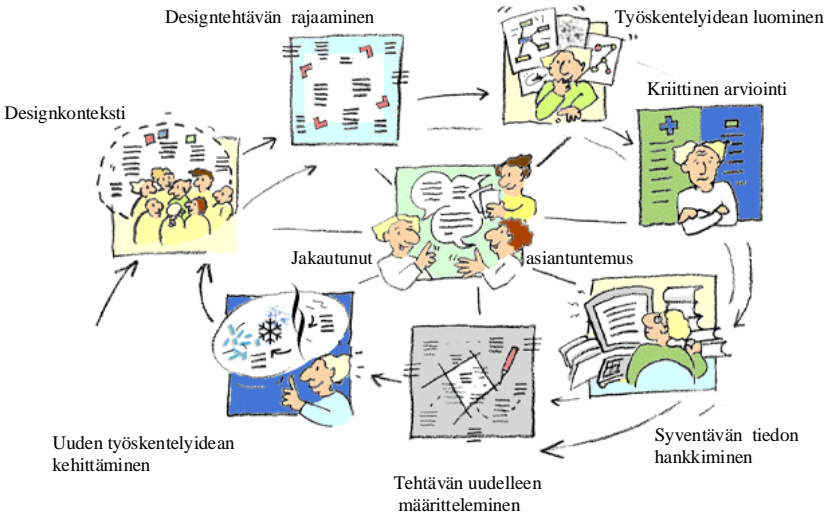
Suomalaisen *Future Learning Environment* eli FLE -ympäristön kehittämisessä on vahvasti nojaututtu ihmisen ajattelun ja oppimisen kognitiivisen tutkimuksen tuloksiin. Kysymyksessä on ryhmätyöohjelma, joka on suunniteltu tukemaan yhteisöllistä tietoverkko-oppimista. Järjestelmän nykyinen versio perustuu Microsoftin *Active Server Pages* (ASP) -teknologiaan ja *Oracle*-tietokantaan ja sitä voidaan käyttää tavanomaisten www-selainten, kuten *Netscapen* tai *Internet Explorerin*, välityksellä. FLE-ympäristöä käytetään eriaikaisesti (ei-synkronisesti), mutta järjestelmän käyttäjät voivat nähdä, ketä muita jonkin kurssin jäseniä työskentelee samanaikaisesti FLE-ympäristössä, ja vaihtaa viestejä keskenään. FLE on pedagogiselta suunnittelultaan verrattain innovatiivinen ja suhteellisen käyttäjystävällinen.

FLE:n moduulit **työpöytä, tiedonrakennus, jammailu** ja **kirjasto** sekä työkalut, kuten ajatustyökalut ja arviointityökalut, on suunniteltu tukemaan tiedon yhteisöllistä rakentelua. Työskentely FLE-ympäristössä rakentuu kurssien ympärille. Kukin käyttäjä työskentelee jonkin kurssin jäsenenä, ja hänellä on pääsy vain oman kurssinsa materiaaleihin sekä kirjastossa oleviin yhteisiin materiaaleihin. Jokainen FLE-ympäristössä toimiva saa oman työpöytänsä, joka on avoin myös muille käyttäjille. Kirjasto puolestaan esittelee verkkoympäristössä toimivat kurssit tai projektit sekä säilyttää niihin liittyvät oppimateriaalit. Kirjastoon tallentuvat myös kirjalliset loppuyöt, multimediaesitykset ja erilaiset visuaaliset projektityöt.

Tiedonrakennusmoduuli tarjoaa osallistujille yhteisen tilan ajatusten ja tiedon välittämiseksi eri aihepiireistä. Jokaiselle keskusteluviestille on annettava otsikko (eli valittava nk. ajatustyyppi), joka kertoo viestin sisällöstä ja merkityksestä (esim. ongelma, oma työskentelyteoria tai uutta syventävää tietoa). Ajatustyyppin valinta auttaa jäsentämään omaa ajattelua ja kehittämään oman työskentelyn reflektointia. Keskustelun etenemistä voi seurata keskusteluaiheiden perusteella, jolloin viestit näkyvät esim. aika- tai hierarkkisessa järjestyksessä sen perusteella, miten kirjoittajat ovat yhdistäneet viestit toisiinsa.

Yhteisöllinen suunnittelu tapahtuu FLE:n tiedonrakentelu- ja jammailu-moduuleissa. Yhteisöllistä suunnittelua tukemaan on kehitelty jaettuun asiantuntemukseen perustuvan suunnitteluprosessin malli (kuvio 1 seuraavalla sivulla). Mallin ajatuksena on ohjata suunnittelijat määrittelemään suunnittelun kontekstia sekä sanallisin ja kuvallisin luonnoksien käsittelemään ja muuntamaan suunnitteluongelmia. Heidät ohjataan järjestelmällisesti tuottamaan suunnitteluongelmia ja arvioimaan niitä kriittisesti yhteisen keskustelun ja syventävän tiedon varassa sekä tuottamaan jatkuvasti uusia ideoita. Tarkoituksena on ohjata suunnittelijoita ulkoistamaan suunnittelun kriittisiä vaiheita ja jakamaan kaikkia prosessin osatekijöitä yhteisön muiden jäsenten kanssa. Tämän ulkoistamisprosessin välityksellä ratkaisuehdotusten heikot ja vahvat puolet sekä merkitykset saadaan selkeämmin esille ja yhteisen keskustelun kohteeksi.

”Jammailuun” voidaan tuoda erilaisia tuotoksia, ideoita ja oman työn versioita tai kiinnostavia löytöjä kirjallisuudesta ja antaa niiden edelleen työstäminen koko ryhmän haasteeksi. Jammailussa suunnitteluobjekti vietään asiakkaan, asiantuntijaryhmän tai opiskelijayhteisön kommentoitavaksi, arvioitavaksi ja muokattavaksi. Keskeistä suunnitteluprosessin kannalta on se, että suunnitteluluonnokset voidaan antaa muiden ryhmään



Kuvio 1. Jaettuun asiantuntemukseen perustuva suunnitteluprosessi

kuuluvien suunnittelijoiden muokattaviksi ja mahdollisesti eri suuntiin edelleen kehitettäväksi. Kun suunnitteluluonnokset tuodaan jammailuun, voivat muut osallistua yhteisesti suunnitteluidean visuaaliseen kehittämiseen. Jammailuun voidaan tuoda kuva tai tekstikappale ja luoda siitä uusia versioita, samalla kun alkuperäinen jää myös esille. Jammailun tarkoituksena on rohkaista vapaata ideoiden tuottamista sekä erilaisten tiedon esittämistapojen kokeilua ja vertailua. Ongelmanratkaisuprosessin eri vaiheiden taltioiminen tukee ajattelun tekemistä näkyväksi. Se saattaa auttaa löytämään vaihtoehtoisia toteutustapoja, eri versioiden vahvuuksia tai heikkouksia ja ristiriitaisuuksia. Tärkeää suunnitteluprosessin tutkimuksen kannalta on myös se, että suunnitteluprosessin aikana syntyneiden luonnosten kehittyminen tallentuu kokonaisuutena ja yhden työn suunnitteluvaiheita kuvaava luonnosteluprosessi saadaan näkyväksi prosessiportfolioksi.

## **FLE-oppimisympäristön käyttökokeilut käsityötieteessä**

FLE-ympäristö on tarkoitettu käytettäväksi esimerkiksi luento-opetuksen tai seminaarityöskentelyn rinnalla. Oppimisyhteisön jäseninä voivat toimia opiskelijat, opettajat, verkkotyöskentelyn tutorit sekä mahdollisesti muut tiedonrakennusta tukevat tieteenalan asiantuntijat. FLE:n pilottiversiota on lukuvuonna 1998–99 kokeiltu mm. useilla Helsingin yliopiston psykologian laitoksen kursseilla ja käsityötieteen opetuksessa. FLE:n ensimmäinen version testaukseen on osallistunut noin tuhat käyttäjää 60 eri kurssilla. Osaa näistä kursseista on seurattu intensiivisesti tutkimalla opiskelijoiden tieteellisen ajattelun kehittymistä, opettajien ohjaukikäytäntöjen vaikutusta sekä tiedollisen ja taidollisen asiantuntemuksen kehittymistä yhteisöissä, jotka kommunikoiivat verkkoympäristön välityksellä. Näistä tutkimuksista on syntynyt joukko tieteellisiä artikkeleita ja useita kansainvälisiä kongressiesityksiä (esim. Leinonen, Mielonen, Seitamaa-Hakkarainen, Muukkonen & Hakkarainen 1999; Muukkonen, Hakkarainen & Lakkala 1999).

FLE:n pilottiversiota testattaessa on toteutettu myös monia käsityötieteen tutkimukseen ja suunnitteluun liittyviä kursseja ja kokeiluja. Käsityötieteen asiantuntijat ovat käyttäneet ympäristöä mm. käsityötieteen teoreettisessa keskustelussa. Tämän keskustelun sekä jammailussa yhteisöllisesti kehiteltyjen teoreettisten tekstien pohjalta tuotettiin mm. julkaisu ”Työrukanen. Tutkimus Helsingin yliopiston käsityönopettajan koulutuksessa”. Syksystä 1999 Savonlinnan käsityötieteen graduopiskelijat ovat käyttäneet FLE:tä tutkielman suunnitteluseminaarin keskustelujen ja tutkielmaluonnosten välittämiseen toisille kurssilaisille. Suomen käsi- ja taideteollisuusliiton toimeksiannosta FLE:ssä on järjestetty myös käsi- ja taideteollisuusalan oppilaitoksen opettajille verkkopedagogiikan kurssi otsikolla ”Tietoverkot käsi- ja taideteollisuusallalla”. Kurssin yhteydessä alan opettajat perehtyivät verkkopedagogiikkaan ja Internetiin tiedonhankintakanavana sekä pohtivat ja kehittivät verkon käyttöä käsityöläisten kaupankäynnissä ja markkinoinnissa. Yhteisen tiedonrakentelunsa pohjalta he valmistavat yhteistä oppimateriaalia jammailuympäristön välityksellä.

FLE-ympäristöä testattiin Helsingin yliopistossa käsityönopettajien koulutuksessa yhteisöllisen suunnittelun välineenä keväällä 1999. Ensimmäisen opiskeluvuoden opiskelijat toteuttivat perusopintojen suunnittelu-projektin FLE-ympäristössä aiheesta ”Keskoslapsen vaatetuksen suunnitte-

luprosessi verkostopohjaisessa FLE-ympäristössä ”. Kolmekymmentä opiskelijaa muodostivat kolme kurssia ja työskentelivät kolmen-neljän hengen suunnittelutiimeissä, joiden tehtävänä oli suunnitella ja valmistaa keskoslapsen vaatetus. Kullakin keskosvaatekurssilla oli kymmenkunta opiskelijaa, ja tiimien jäsenet pystyivät seuraamaan muiden tiimien työskentelyä. Suunnitteluprojekti kesti kokonaisuudessaan 15 viikkoa, joista kolmella viimeisellä viikolla valmistettiin sarjatyönä keskoslasten vaatteet. Tiimin jäsenten yhteissuunnittelun edellyttämä vuorovaikutus tapahtui pääasiassa ensimmäisten 12 viikon aikana verkkoympäristössä, mutta projektin aikana tiimien jäsenet järjestivät myös yhteisiä tapaamisia.

Suunnitteluryhmille annettiin ammatillisesti vaativa ja todellinen suunnittelutehtävä sekä siihen liittyvä toimeksiantajan kirjallinen kuvaus halutusta tuotteesta, tuotteen käyttäjistä ja käyttötärypeesta (designkonteksti). Suunnittelutiimien tehtävänä oli suunnitella keskoslapsille soveltuva vaate (noin 30–40 cm), jonka toimeksianto oli saatu Suomen Lastenklinikan kummeilta. Opiskelijoilla oli käytettävissään asiantuntijoiden verkosto, joka koostui lääketieteen ja sairaanhoidon asiantuntijoista (Lastenklinikan henkilökunta Kuopiossa ja Helsingissä). Suunnitteluprojekti jakautui neljään pääosaan, jotka olivat suunnittelu, prototyypin valmistaminen, käyttötestaus ja tuotantoon valmistaminen. Suunnitteluprosessissa korostui oleellisesti suunnittelukontekstin, -tehtävän ja -ongelmien määrittelemine suunnittelutiimin yhteisin ponnistuksin. Opiskelijat etsivät suunnitteluprosessin aikana yhdessä uutta suunnittelun kohteeseen liittyvää syventävää tietoa ja raportoivat sitä FLE-ympäristössä. Suunnittelutiimit pohtivat verkossa mm. sitä, millaisia erilaisia tiedonhankintalähteitä voitaisiin käyttää suunnittelutehtävään sisältyneen tiedon lisäksi. Erityisen tärkeää heidän mielestään oli saada kokemustietoa henkilöiltä, jotka toimivat työkseseen vauvojen kanssa. Seuraavassa on esitetty kaksi esimerkkiä aiheeseen liittyneestä keskustelusta:

*”Kaikki keskosiin liittyvä on minulle täysin uutta, joten kaikki lähtökoh-tavaihtoehdot ovat minulle tervetulleita. Itse ajattelin ainakin suunnata as-keleeni lähimpään kirjastoon materiaalia hankkimaan! Myös Naistenklini-kalta ja Kätilöopistolta luulisi saavan aiheeseen liittyvää materiaalia. Myöskin lastenvaatekaupat olisivat hyviä infon hankkimiskohteita.”*

*”Eka kertaa täällä fleessä... tähän on kivaa!!! kunhan vaan oppis eka käyttään tätä kunnolla. Kirjastot on varmasti tosi hyvä tietolähde ja tieten-ki kaikki tutut vauveleiden kanssa työskentelevät!! Mun täti on muuten kä-tilö!! siltä voisın hankkia tietoa ensi viikon aikana kun oon Oulussa! Oon*

*muuten koko ensi viikon Oulussa... mutta meillä on kotona internet-yhteys eli muhun pitäis saada yhteyttä!!! Etsitään tietoa ja ollaan yhteyksissä!”*

Tiedon jakaminen muiden FLE:ssä toimivien tiimin jäsenten ja muiden tiimien kanssa tuki vahvasti yhteisöllistä suunnittelua. Opiskelijat etsivät tietoa Internetistä ja kokosivat suuren joukon linkkejä keskosvauvan vaate-tukseen erikoistuneisiin kauppoihin ja yhdistyksiin. Lisäksi he hakivat keskoslasten kuvia internetin välityksellä ja liittivät kuvat jammailuympäristöön arkistoitavaksi. Opiskelijat näyttivät suhtautuvan hankkimaansa tietoon kriittisesti, sillä se saattoi monessa tapauksessa vaikuttaa ristiriitaiselta. Suunnittelu eteni yhä tarkentuvien ongelmien määrittelemisen ja uusien tarkentuvien työskentelyideoiden luomisen välityksellä. Keskosvaatteen suunnitteluun osallistuvat opiskelijat käyttivät aikaa noin kuukauden tiedonhankintaan ja hankitun tiedon käsittelyyn. Jokainen kurssilainen tuotti yhden keskoslasten vaatetuksen prototyypin, joka testattiin lastenkllinikalla. Saadun palautteen perusteella kukin tiimi valitsi yhden tuotteen toteutettavaksi. Kokonaisuudessaan keskoskurssilla toteutettiin kymmenen erilaista keskoslasten vaatetusta sarjatyönä (yhteensä noin 200 vaatetta), jotka lahjoitettiin lastenklinoille ympäri Suomea.

Kuopion käsi- ja taideteollisuusakatemian *Artenom Design Innovation* on erikoistumiskoulutus, jonka opinnot toteutetaan verkko-opetuksena ja viikonloppujen yhteistapaamisina. Syksystä 1999 alkaneet ADI-kurssilaiset ovat käyttäneet FLE:tä yhteisöllisenä suunnitteluvälineenä projektinhallintakurssilla, jossa eri muotoilualojen ammattilaiset suunnittelevat yhteisöllisesti puustadionia. Suunnittelijat edustavat eri suunnittelualoja, kuten sisustus-, huonekalu-, valaisin- sekä tekstiilisuunnittelua. Tavoitteena on oppia suunnitteluprojektin hallinnan teoreettisia valmiuksia sekä yhteisöllisen suunnittelun käytännön taitoja. Opiskelijat ovat käyttäneet jammailuympäristöä omien projektiin liittyvien ideoidensa välittämiseen. Tiedonrakentelu-ympäristössä he ovat hankkineet, raportoineet ja jakaneet uutta käyttäjiin liittyvää tietoa sekä tehneet päätöksiä projektin etenemisestä ja yhteisistä suunnitteluratkaisuista.

Näiden kokeilujen tulokset osoittavat, että FLE-ympäristö tukee monin tavoin yhteisöllistä suunnitteluprosessia. Kommentointi, kriittinen arviointi ja palaute auttavat suunnittelijoita tukemaan toisiaan ja välittämään asian-tuntemustaan. Keskeisenä elementtinä yhteisöllisessä suunnittelussa on suunnitteluun liittyvän syventävän tiedon jakaminen kaikille osallistujille. FLE-ympäristö tekee mahdolliseksi myös eri asiantuntijoiden yhteissuunnittelun, jolloin jokainen vastaa omasta osaamisalueestaan mutta löytyneet

ratkaisut täytyy sovittaa yhteen.

FLE:n yhteisöllisen suunnittelun työvälineiden kehittäminen on tärkeää järjestelmän tuotekehitykselle. Olennaista on pyrkiä kehittämään välineitä, jotka auttavat suunnittelijoiden verkon välityksellä tapahtuvaa visuaalista kommunikaatiota ja luonnosteluprosessin jakamista. FLE:n kehitystyöhön liittyy kiinteästi myös suunnittelun tutkimus, ja järjestelmästä saatuja kokemuksia voidaan suoraan hyödyntää suunnittelualojen koulutuksessa ja yhteisöllisen suunnittelun metodien kehittämisessä. Tutkimushankkeen seuraavassa vaiheessa etsitään keinoja käyttäjän tarpeiden huomioon ottamiseksi suunnittelussa siten, että tulevat tuotteen käyttäjät voisivat asiantuntijan tavoin osallistua suunnitteluun jo tuotesuunnittelun alkuvaiheessa.

## Lähteet

- Akin, Ö. 1986. *Psychology of architectural design*. London: Pion Limited.
- Akin, O. 1997. Editorial. *Descriptive models of design*. *Design Studies* 18 (4), 323–326.
- Aura, S., Horelli, L. & Korpela, K. 1997. *Ympäristöpsykologian perusteet*. Helsinki: WSOY.
- Dorst, K. 1995. *Analysing design activity: new directions in protocol analysis*. *Design Studies* 16 (2), 139–142.
- Eisner, E. 1997. *A qualitative approach to research on artistic phenomena*. Teoksessa P. Seitamaa-Hakkarainen & M. Uotila (toim.) *Produkt, fenomen, upplevelse*. *Proceedings of Symposium, Helsinki, November 7–9, 1996*. *Techne Series: Research in Sloyd Education and Crafts Science B* (3), 11–23.
- Eisentraut, R. & Günther, J. 1997. *Individual styles of problem solving and their relation to representations in the design process*. *Design Studies* 18 (4), 369–384.
- Ferguson, E. S. 1992. *Engineering and the mind's eye*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Goel, V. 1995. *Sketches of thought*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Goel, V. & Pirolli, P. 1992. *The structure of design problem space*. *Cognitive Science* 16, 395–429.
- Guzdial, M., Hmelo, C., Hübscher, R., Nagel, K., Newstetter, W., Puntambekar, S., Shabo, A., Turns, J. & Kolodner, J. 1997. *Integrating and guiding collaboration: Lessons learned in computer-supported collabo-*

- rative learning research at Georgia Tech. Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 1997 (CSCL97) conference, University of Toronto, 10–14 December 1997, 91–100.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (1999) Tutkiva oppiminen: älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo: WSOY.
- Lawson, B. 1991. How designers think: The design process demystified. 2. painos. Cambridge: The University Press.
- Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Rahikainen, M. & Muukkonen, H. 1998. Computer supported collaborative learning: A review of research and development. CL-Net. A report for European Commission.
- Leinonen, T., Mielonen, S., Seitamaa-Hakkarainen, P., Muukkonen, H. & Hakkarainen, K. 1999. FLE – tools prototype: A WWW-based learning environment for collaborative knowledge building. Proceedings of ENABLE99 (Enabling Networked-based Learning). June 2–5, 1999. Espoo, Finland.
- McGown, A., Green, G. & Rodgers, P. 1998. Visible ideas: information patterns of conceptual sketch activity. *Design Studies* 19 (4), 431–454.
- Muukkonen, H., Hakkarainen, K. & Lakkala M. 1999. Facilitating progressive inquiry through computer-supported collaborative learning. A paper to appear in proceedings of The Third International Conference on Computer Support for Collaborative Learning. December 12–15, 1999. University of Stanford.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press.
- Norman, D. A. 1993. Things that make us smart. Defending human attributes in the age of the machine. New York: Addison-Wesley.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. 1997. Composition and construction in novices' and experts' weaving design. *Techne Serie, Research in Sloyd Education and Crafts Science A* (2).
- Seitamaa-Hakkarainen, P. & Hakkarainen, K. (painossa) Visualization and sketching in design process. *Design Research Journal*.
- Seitamaa-Hakkarainen, P., Raami, A., Holma, R. & Hakkarainen, K. 1999. Suunnittelutikapuut Fle-ympäristössä. <http://www.uiah.mlab.fi/research/2.3.1999>.
- Valkenberg, R. & Dorst, K. 1998. The reflective practice of design teams. *Design Studies* 19, 249–271.