

Timo Portimojärvi & Maija Kärnä & Pirjo Vuoskoski

KOHTI YHTEISÖLLISTÄ TIEDONHANKINTAA – ONGELMAPERUSTAINEN OPPIMINEN TIEDONHANKINNAN YMPÄRISTÖNÄ

Johdanto

Kuvaamme tässä artikkelissa tiedonhankintaa yhteisöllisenä, suunnitelmallisena sekä tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävänä osana ongelmaperustaista pedagogiikkaa. Artikkelin lähtökohtana ovat kolmesta koulutusorganisaatiosta kerääntyneet kokemuksemme ongelmaperustaisesta oppimisesta, sen tietoverkkosovelluksista ja niiden kehittämistä. Artikkelimme on teoreettinen, mutta se kytkeytyy empiirisiin kehitys- ja tutkimusaineistoihin. Ne ovat ohjanneet yhteiskirjoittamisen yhteydessä tehtyjä valintoja ja todentaneet todellisuutta.

Ongelmaperustaisessa oppimisympäristössä opiskelun keskeinen lähtökohta on tiedon jakaminen, käsittely ja rakentelu yhdessä oman tutoriaaliryhmän kanssa. Tämän yhteisöllisen toiminnan foorumeina toimivat sekä säännöllisin väliajoin järjestettävät tutoriaali-istunnot että niiden väliin organisoitua tiedonhankinta moninaisissa oppimis- ja tietoympäristöissä (Poikela & Poikela 2006). Tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävässä ongelmaperustaisessa oppimisprosessissa tutoriaalit voidaan nähdä samanaikaiseen vuorovaikutukseen perustuvina oppimisen ja tiedonrakentelun foorumeina, jotka voidaan toteuttaa lähitapaamisina tai teknologisten sovellusten, kuten työasemapohjaisen videoneuvottelun välityksellä. Lähitapaamisena toteutettavissa tutoriaaleissa tieto- ja viestintäteknologiaa voidaan myös hyödyntää tiedon rakentamiseen ja dokumentaatioon (Vuoskoski & Portimojärvi 2006).

Tutoriaalien väliin sijoittuvassa tiedonhankintavaiheessa yhteisen tiedonrakentelun ympäristönä voi toimia eriaikainen verkkovuorovaikeus, jossa hyödynnetään sosiaalisen median sovelluksia kuten wikejä, blogeja tai keskustelufoorumeita (Kärnä & Kallioniemi 2006). Tällaisessa kokonaisuudessa on myös tiedonhankinnan peruslähtökohtana monipuolinen painettujen, digitaalisten ja henkilötiedonlähteiden käyttö. Lisäksi tiedonhankintavaiheeseen voi sisältyä opiskelijoiden tiedonhankintaa ja oppimista tukevia virtuaalisia tai lähitapaamiseen perustuvia ohjaus- ja arviointikeskusteluita, asiantuntijaluentoja sekä opinto- ja työpaikkakäyntejä.

Ongelmaperustaisessa oppimisprosessissa tiedonhankinnan ja oppimisen lähtökohtana toimivat todellisuuspohjaiset ongelmat, jotka haastavat oppijat yhteiseen oppimis- ja tiedonhankintaprosessiin. Oppimisprosessin onnistumisen ja toiminnan tehokkuuden näkökulmasta on keskeistä sekä oppimista ohjaavien ongelmien että opiskelijoiden oppimis- ja tiedonhankintaprosessien laadukkuus (Valtanen 2005). Se, kuinka hyvin ryhmä onnistuu tehtävässään ratkaista yhteisesti määritelty ongelma tai saavuttaa asetettu oppimistavoite riippuu siitä, miten hyvin ryhmä onnistuu luomaan yhteisen perustan niin sisällön kuin toiminnankin tasolla (Barron 2003).

Keskitymme tässä artikkelissa erityisesti jaetun tietoperustan luomisen ja yhteisöllisen suunnitelmallisen tiedonhankinnan kysymyksiin, jotka kytkemme ongelma-perustaiseen oppimiseen ja sen tietoverkkosovelluksiin. Ongelmaperustaisen oppimisen odotetaan tuottavan valmiuksia yhteiskunnan jatkuvien ja kiihtyvien muutosten mukanaan tuomiin ennakoimattomiinkin haasteisiin vastaamiseen. Tällainen vaadittava innovatiivinen työskentely ja jatkuva oppiminen edellyttävät erilaisten näkökulmien ja kokemuseräisten tietojen yhteen liittämistä, tehokasta tiedonhankintaa ja uuden tilannekohtaisesti sovellettavan tiedon luomista.

Oppiminen nähdään tässä sekä yksilöllisenä että sosiokulttuurisena, vuorovaikutteisena ja yhteisöllisenä prosessina. Se on yhteisölliseen, kulttuuristettuun tietoon sitoutumista, mikä tapahtuu omaksumisen, osallistumisen ja luomisen kautta (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2005). Sekä yksilön että kulttuurisen yhteisön tasot

ovat yhtäaikaaisesti läsnä eikä kumpikaan tasoista ole eristettävissä toisesta. Niin oppimisen kuin tiedonhankinnankin tutkimuksen piirissä on ollut havaittavissa painopisteen siirtymää yksilöstä kohti yhteisöjä. Tätä kehitystä mukaillen tarkastelemme tässä artikkelissa ensin tiedonhankinnan määritelmiä ja prosessimalleja sekä siirtymää yksilökeskeisestä tarkastelusta kohti yhteisöllisiä näkökulmia. Tämän jälkeen peilaamme niitä tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävän ongelmaperustaisen oppimisen yhteydessä tapahtuvaan tiedonhankintaan.

Teoreettinen tarkastelumme kytkeytyy empiirisiin kehitys- ja tutkimusaineistoihin, jotka on kerätty kolmessa eri koulutusorganisaatiossa ongelmaperustaisen oppimisen tietoverkkosovelluksiin perustuvien koulutuskokonaisuuksien yhteydessä. Ensimmäinen aineisto kerättiin kasvatustieteiden perusopinnoista lukuvuonna 2002–2003, ja se koostuu noin 40 opiskelijan kirjoittamista oppimisraporteista ja reflektiivisistä esseistä (ks. Portimojärvi 2008). Toinen aineisto kerättiin syksyllä 2006 ammattikorkeakoulun liiketaloustieteen kolmannen vuoden opiskelijoilta. Se muodostuu opiskelijoiden tiedonhankintaraporteista (ks. Kärnä & Kallioniemi 2006). Kolmas aineisto kerättiin talven 2005–2006 aikana. Se koostuu ammattikorkeakoulussa opiskelevien terveysalan opiskelijoiden tuottamista kirjallisista raporteista ja kirjallisena kuvatuista ennako-odotuksista johtamisen perusteiden opintojakson yhteydessä. (ks. Vuoskoski & Portimojärvi 2006.)

Aineistot ovat toimineet taustana sekä yhteisartikkelin kirjoittamisen yhteydessä tehtyjä valintoja ohjaavana että teoriaa todentavana todellisuutena. Vaikka kolmessa eri organisaatiossa eri aikoina toteutetuissa koulutuskokonaisuuksissa teknologiset ratkaisut poikkesivat joiltain osin toisistaan, niissä kerätyt empiiriset aineistot kuitenkin todentavat kaikki ongelmaperustaisen oppimisen tietoverkkosovelluksiin kytkeytyvää kokemusmaailmaa, ja kuvaavat tiedonhankinnan prosesseja yhdensuuntaisella tavalla. Ennen yhteisen työskentelyn alkua ja sen aikana tarkastelimme aineistoja sekä yhdessä että erikseen. Artikkelimme kirjoittaminen on itsessään ollut yhteisöllisen tiedonhankinnan, merkitysneuvottelun ja yhteiskirjoittamisen pro-

sessi, joka on perustunut jatkuvaan vuorovaikutukseen kasvokkain ja teknologiavälitteisesti.

Yksilölliset prosessit tiedonhankinnan tutkimuksen perustana

Toisen maailmansodan jälkeinen tiedonhankinnan tutkimus on kiinnittänyt huomiota siihen, miten ihmiset käyttävät informaatiota työelämässä, tieteessä ja teknologiassa. Aina 1970-luvun puoliväliin asti tutkimukset keskittyivät tarkastelemaan asiaa tietojärjestelmien käytön näkökulmasta. (Wilson 2000). 1980-luvulla on käynnistynyt informaatiokäyttäytymistä (IB, information behaviour) koskeva tutkimus, joka käsittelee tiedonhankintaa pääasiassa yksilön näkökulmasta.

Ellis (1989), Kuhlthau (1993) ja Wilson (2000) ovat mallintaneet informaatiota etsivän yksilön käyttäytymistä eri vaiheista koostuvina prosesseina. Ellis (1989) kuvaa yksilön tiedonhankintaa kuudella yleisellä toimintotyyppillä: aloitus, ketjuttaminen, selailu, erottelu, tarkkailu ja poiminta. Vaiheet eivät välttämättä esiinny tässä järjestyksessä, eikä malli kerro mitään niiden välisistä suhteista. Kuhlthau (1993) kuvaa tiedonhankintaa prosessina (ISP, information search process), jonka kuusi vaihetta näyttäytyvät kognition, tunteiden ja toiminnan tasoilla. Vaiheet ovat aloitus (informaation tarve tunnustetaan), aiheen valinta (identifioidaan yleinen aihe), tunnistelu (tutkitaan tarjolla olevaa informaatiota yleensä), fokuksen muodostaminen (tarkennetaan ja muotoillaan tiedonhankinnan kohdetta), informaation keruu (etsitään tarkennettuun kohteeseen liittyvää informaatiota) sekä tulosten esittäminen (valmis suoritus) (Kuhlthau 1993). Sekä Vakkari (2001) että Kuhlthau (2005) ovat todenneet, että tiedonhankinnan taustalla olevan tehtävän luonne vaikuttaa tiedonhankinnan prosessin luonteeseen. Rutiinitehtäviin tarvittava tiedonhaku on huomattavasti suoraviivaisempaa kuin monimutkaisessa tiedonhakuprosessissa tapahtuva tiedon konstruointi ja muotoilu, ks. Vakkarin (2001) malli.

Tarkemmin tehtävien vaikutusta informaatiokäyttäjyymiseen on tarkastellut Mikko Tanni artikkelissaan toisaalla tässä julkaisussa.

Tiedonhankintaa kuvaavissa malleissa tiedonhankinnan katosaan yleensä tapahtuvan eristyksissä ikään kuin erillään kaikesta muusta toiminnasta (Hansen & Järvelin 2005). Todellisuudessa tiedonhankinta kuitenkin usein liittyy esimerkiksi työelämän tiedontarpeisiin. Vaikka informaatiokäyttäjyymisen käsite muotoutui jo 1980-luvulla yleisesti käytetyksi yläkäsitteeksi, katsoo Savolainen (2007), että käsitteen käyttö on edelleen ongelmallista sen hajanaisen ja riittämättömän määrittelyn vuoksi. Hänen mukaansa ainoastaan Wilson (2000) on määritelmässään antanut riittävän laajan kontekstin informaatiokäyttäjyymisen käsitteelle määritellessään sen inhimillisen käyttäjyymisen kokonaisuudeksi suhteessa informaation lähteisiin ja informaatiokanaviin. Wilsonin käsite sisältää sekä aktiivisen että passiivisen informaation hankinnan ja käytön. Näin ollen informaatiokäyttäjyyminen voi sisältää sekä kasvokkain tapahtuvaa kommunikointia toisten kanssa että informaation vastaanottoa kuten televisiomainoksien katselua ilman aikomusta toimia saadun informaation perusteella. Wilson (2000) yhdistää useiden eri mallien ominaisuuksia ja esittää yleisen mallin informaatiokäyttäjyymisestä, jossa huomioidaan tiedonhankinnan konteksti, tiedonhankintaa aktivoivat tekijät sekä ympäristön vaikutus yleensä. Se on siten kytkettävissä osaksi oppimisen ja opiskelun laajempia kokonaisuuksia ja opetussuunnitelmaa.

Edellä esittelemämme määritelmät ja mallit tarkastelevat tiedonhankintaa yksilökeskeisesti, eivätkä pysty selittämään tai kuvaamaan riittävästi tiedonhankintaa ongelmaperustaisessa oppimisessa. Tästä jatkamme kohti tiedonhankinnan yhteisöllisempiä tulkintoja, jotka soveltuvat ryhmän merkitystä korostavan pedagogiikan tueksi. Ryhmässä tapahtuva informaation käsittely muodostaa sosiaalisten ja kognitiivisten prosessien jatkumon, joka koostuu informaation hankkimisesta ja etsinnästä, tallentamisesta ja muistiin palautuksesta sekä merkityksellistämistä. Näitä prosesseja tapahtuu sekä yksilöllisellä että yhteisöllisellä tasolla (Hinsz, Tindale & Vollrath 1997).

Yhteisöllinen tiedonhankinta kehittyvänä tutkimuskohteena

Yksilön informaatiokäyttäytymisen tutkimuksesta mielenkiinto alkoi 1990-luvun lopussa siirtyä vähitellen käsittelemään yhteisöllistä tiedonhankintaa, jolloin otettiin myös käyttöön yhteisöllisen informaatiokäyttäytymisen käsite (collaborative information behavior, CIB). Käsitteestä ei ole toistaiseksi esitetty kattavaa määritelmää (Reddy & Jansen 2007). Tarkan määritelmän puuttuessa käytetään usein yhteisöllisen informaationhaun (collaborative information retrieval, CIR) käsitettä, joka sisältää ryhmän yhteisen tiedontarpeen määrittelyn ja informaationhaun koordinoinnin ryhmän kesken (Poltrick, Fidel, Bruce, Grudin, Dumais ja Petersen 2003).

Yhteisöllisen informaatiokäyttäytymisen tutkimuksen pioneerina toimineen Karamuftuoglun (1998) teoreettisen viitekehyksen ydinajatuksena on tiedonhankintaan liittyvä kaksitahoinen toiminta, olemassa olevan informaation siirto sekä uuden tiedon luominen. Hänen mukaansa tiedon tuottaminen on aina yhteisöllistä toimintaa, eivätkä merkitykset voi sijaita yhden yksilön mielessä, vaan ne rakennetaan yksilöiden välisessä vuorovaikutuksessa. Tämä tapahtuu yhteisöissä, joissa muodostuu keskustelukäytäntöjä. (Karamuftuoglu 1998, 1079.) Sosiaalisen informatiikan (social informatics) käsite sisältää ihmisten väliset yhteydet tiedonhankintaprosessin aikana sekä toimintaa tukevat teknologiset järjestelmät ja niiden sosiaaliset käyttötavat, ja käyttäjät nähdään sosiaalisina toimijoina (ks. Karamuftuoglu 1998; Hansen & Järvelin 2005; Lamb & Kling 2003).

Keskustelu- ja toimintakäytännöt ja niiden nostaminen perinteisempien tiedonhankinnan käsitteiden rinnalle kytketty tässä myös kasvatustieteellisen tutkimuksen puolella näkyneeseen sosiokulttuurisen näkökulman voimistumiseen. Tuominen, Talja ja Savolainen (2005) ovatkin esittäneet yhteisöllisen informaatiokäyttäytymisen käsitteen tilalle informaatiokäytäntöjen (information practices) käsitteen käyttöönottoa. Tämä vastaa konstruktionistista näkökantaa, joka myös ymmärtää tiedonhankinnan ja -käytön tapahtuvan nimenomaan osana yhteisöllistä dialogia. Informaatiokäytännöt ovat sitoutuneet osaksi työn tai opiskelun sosiaalisesti ja historiallisesti

rakentuneita käytäntöjä, teknologioita ja yhteistä kieltä (Savolainen 2007). Tällainen näkökulma sopii myös tulkinnaksi ongelmaperustaisen oppimisen tutoriaalityöskentelylle, jossa on pitkälti kyse juuri ryhmän yhteisesti käyttämien ja kehittämien tietojen, välineiden ja käytäntöjen kokonaisuudesta.

Tiedonhankinnan yhteisöllisyyttä on tutkittu pääasiassa erilaisissa työelämän konteksteissa. Poltrock ym. (2003) tutkivat tiedonhankintaa osana Microsoftin ja Boeingin suunnitteluryhmien toimintaa suunnitteluprojektien aikana. Tutkimuksessa havaittiin ryhmien jäsenten tekevän yhteistyötä erityisesti määrittellessään tiedontarpeitaan ja tiedonhankintastrategioita. Hansen ja Järvelin (2005) tarkastelivat patentti- ja rekisteröintitoimistossa työskentelevien insinöörien tiedonhankinnan yhteistoiminnallisia piirteitä patenttihakemusten käsittelyprosessin aikana. Yhteistoiminnallisuus ilmeni vuorovaikutuksena ihmisten välillä, kuten kollegiaalisena keskusteluna tiedonlähteistä, menettelytavoista ja tiedonhankinnan strategioista sekä kirjallisen informaation hyödyntämisenä, kuten kirjallisten (tai sähköisten) dokumenttien jakamisena. Sonnenwald ja Pierce (2000) puolestaan tutkivat tiedonhankintaa osana laajempaa kommunikaatioprosessia armeijan hierarkkisessa komento- ja kontrolliympäristössä taistelukoulutussimulaation aikana. He nostavat esiin yhteisen tietopohjan tärkeyden sekä jännitteisen yhteistoiminnan (contested collaboration) käsitteen. Se kuvaa tilannetta, jossa ulkoisesti ryhmä näyttäisi toimivan yhteistyössä muiden kanssa, mutta todellisuudessa estää sitä oman edun tavoittelun nimissä.

Koulutuksen kontekstissa kollektiivista tiedonhankintaa on tutkinut Jette Hyldegård (2006). Hän tarkasteli Kuhlthaun (1993) kuvaaman yksilöllisen tiedonhankintaprosessin (ISP) toteutumista ryhmätyöskentelyn aikana. Joukko informaatiotieteen opiskelijoita suoritti ryhmissä annetun projektitehtävän, joka alkoi tutkimusprojektin määrittelystä ja päättyi yhteisen kirjallisen raportin tuottamiseen. Tutkimus ei nostanut esiin millään tasolla (emotionaalinen, kognitiivinen, toiminta) sellaista yhteneväisyyttä ryhmän jäsenten kokemusten välillä, jonka perusteella olisi voitu katsoa ryhmän toimivan yhteisöllisessä tiedonhankinnan tilanteessa yhtenä ”yksilönä”.

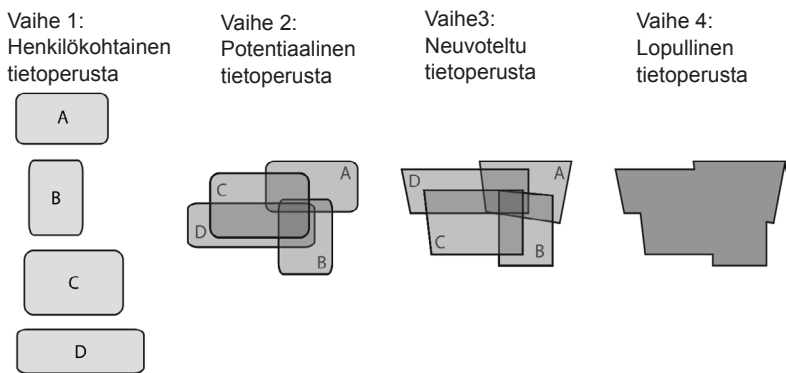
Tulosten mukaan ryhmä ei kokenut Kuhlthaun kuvaamaa emotionaalista ”käännekohtaa”, joka olisi johtanut yleiseen varmuuteen ja helpotukseen lähestyttäessä tiedonhankinnan loppua. Projektin lopussa eräät ryhmän jäsenet kokivat edelleen epävarmuuden, turhautuneisuuden ja pettymyksen tunteita, minkä katsottiin johtuvan osittain motivaatioon, tavoitteisiin ja projektin fokukseseen liittyvistä ristiriitaisuuksista jäsenten kesken. Kontekstuaaliset ja sosiaaliset tekijät näyttivät tutkimuksen mukaan vaikuttavan ryhmän jäsenten tiedonhankintaan liittyviin fyysisiin aktiviteetteihin sekä heidän kognitiivisiin ja emotionaalisiin kokemuksiinsa. Vaikka ISP-mallin mukaisia kognitiivisia kokemuksia voitiin osittain havaita tutkimuksen aikana, niiden toteutumisen ei voitu kuitenkaan katsoa johtuvan pelkästään tiedonhankintaan liittyvistä aktiviteeteista, vaan myös sekä tehtävään liittyvistä toiminnoista että ryhmän sisäisestä kanssakäymisestä. (Hyldegård 2006.)

Ryhmän yhteinen tietopohja ja sen luominen

Yhteisöllinen toiminta edellyttää sosiaalista läsnäoloa, yhteistä ymmärrystä ja monipuolista vuorovaikutusta osallistujien kesken. Vuorovaikutuksen ymmärretään yleisesti vaativan pohjakeseen perustietoja ja käsitteistöä, joiden avulla osallistujat voivat osallistua yhteiseen työskentelyyn. Vuorovaikutus vaatii ja samalla luo jaetun vuorovaikutuksellisen ympäristön. Keskustelussa käytettävä käsitteistö muodostaa jaetun tiedon, joka oletetaan kaikilla osallistujilla olevan, ja joka rakentuu vuorovaikutuksessa informaatiota vaihtamalla ja merkityksistä neuvottelemalla. Tällaista jaettua vuorovaikutuksen pohjaa voidaan kuvata myös esimerkiksi termeillä yhteinen pohja (common ground) (Clark & Brennan 1991; Peirce 1902) tai keskinäinen tieto (mutual knowledge) (Krauss & Fussell 1991, 172), ja se sisältää esimerkiksi tietoja, uskomuksia ja asenteita, jotka osallistujat jakavat ja tietävät muiden jakavan.

Kun oppiminen ymmärretään myös osallistumisena ja tiedon luomisena, korostuu jaetun tiedon ja merkitysten tärkeys. Vuorovai-
kutukseen osallistuvien on jatkuvasti koordinoitava sekä sisältöä että
prosessia, eikä prosessi ole mahdollinen ilman yhteistä ymmärrystä.
Jaettu tieto ja sen muodostamisprosessi toimii sekä viestinnällisenä
välineenä, jossa käytetään jaettuihin merkityksiin perustuvia ilmai-
sutapoja sekä viestinnällisenä tehtävänä, jossa merkityksiä edelleen
rakennetaan. (Preece 2000, 159.)

Ryhmäviestinnän tutkija Kathleen Propp (1999) on esittänyt in-
formaation kollektiivisen käsittelyn prosessimallin (collective informa-
tion processing, CIP). Prosessin edetessä ryhmän yksittäisten jäsenten
hallussa olevasta laajasta tietomäärästä seulotaan neljän vaiheen kautta
ryhmän yhteinen tietoperusta (Kuvio 1). (Propp 1999, 232; Huotari,
Hurme & Valkonen 2005, 114–118; Kärnä & Kallioniemi 2006.)
Malli toimii artikkelissamme välineenä havainnollistamassa yhteisesti
jaetun tiedon rakentumista. Se kiinnittyy oppimisen kohteena olevaan
asiaan ja oppimisprosessiin liittyvään tietoon, eikä tarkastele ihmisten
tietoperustoja yleensä. Mallin esittämä perusprosessi voidaan tulkita
tapahtuvaksi pienessä mittakaavassa jo yhden oppimissyklin aikana
sekä laajemmassa mittakaavassa opintojakson tai koko koulutusoh-
jelman aikana.



Kuvio 1. Proppin (1999) Informaation kollektiivinen käsittelyprosessi
(Kärnä & Kallioniemi 2006, 49)

Henkilökohtaisen tietoperustan (individual information base) rakentuminen on Proppin (1999, 234) esittämän prosessin ensimmäinen vaihe. Ryhmän hallussa olevan tiedon yleinen saatavuus, laatu sekä tiedon toistuvuus vaikuttavat merkitsevästi ryhmän työn lopputulokseen. Ryhmän yksittäisillä jäsenillä voi olla sekä entuudestaan kaikkien käytössä olevaa yhteistä jaettua tietoa että yksilöllistä, jakamatonta tietoa (Larson, Franz, Christensen & Abbot 1998). Pienryhmäkeskusteluille on tyypillistä keskittyminen jaetun tiedon käsittelyyn (esim. Gigone & Hastie 1993; Larson ym. 1998; Winquist & Larson 1998; Stasser, Taylor & Hanna 1989).

Yksilöiden toimiessa ryhmässä muodostuu ryhmän käytössä oleva potentiaalinen tietoperusta kaikkien ryhmän jäsenten tietoperustojen yhdistelmästä (group knowledge base). Tiedon käsittelyyn vaikuttavat tässä vaiheessa useat ryhmädynamiikan perustekijät kuten ryhmän koko, status-, valta- ja vuorovaikutussuhteet sekä ennako-odotukset yhteisen työn tuloksista. Ryhmän jäsenet ovat jo ennen keskustelua saattaneet päätyä samaan johtopäätökseen tulevan yhteistyön todennäköisestä tuloksesta ja olettavat lähtökohtaisesti, että heillä on samanlainen tietopohja sekä samanlaiset tulkinnat asioista. Tällöin yksittäiset jäsenet saattavat kokea vähemmän tarvetta jakaa hallussaan olevaa tietoa muiden kanssa, jolloin tarpeellista tietoa saattaa jäädä puuttumaan yhteisestä tietoperustasta. Jos taas ryhmät jäsenet ovat vetäneet ennen keskustelua erilaisia johtopäätöksiä lopputuloksesta, tiedon jakaminen ja sen arviointi on tärkeämpää, koska ryhmän jäsenten on vakuutettava toiset oman tietonsa ja tulkintojensa luotettavuudesta. (Propp 1999, 234–235.)

Potentiaalisesta tietoperustasta muotoutuu ryhmän neuvoteltu tietoperusta (communicated information base) merkitysneuvottelun kautta. Kerättyään kaikkien jäsentensä ulottuville mahdollisimman paljon kunkin jäsenen yksilöllisestä tietopohjasta, ryhmä aloittaa neuvottelut esiintuodun tiedon merkityksistä. Keskustelun aikana tietoa arvioidaan ja sen käyttöarvoa punnitaan. Tietoa käsitellään ja sille annetaan merkityksiä. Ryhmän keskustelu voi joko edistää tai estää ryhmän jäsenten kykyä palauttaa mieleen ja jäsentää informaatiota. Se tarjoaa keinon, jolla muistikuvia voidaan korjata, mutta

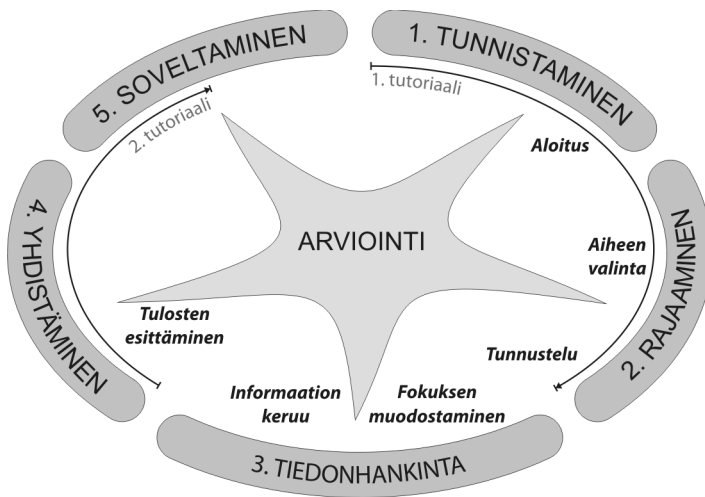
mahdollistaa myös virheellisen tiedon tuomisen mukaan yhteiseen tietopohjaan. (Propp 1999, 235.) Ryhmän käytössä oleva jaettu tieto vaikuttaa jäsenten ennakoasenteisiin ja sitä kautta ryhmän työskentelyn lopputulokseen (Stasser ym. 1989). Yksittäisen jäsenen käytössä olevan yksilöllisen tiedon vaikutus lopputulokseen välittyy keskustelun kautta (Gigone & Hastie 1993) ja ratkaisevaa tuloksen kannalta onkin, miten perusteellisesti yksilöllisestä tiedosta päästään keskustelemaan ryhmässä (Larson ym. 1998).

Ryhmän lopullinen tietoperusta (final collective information base) muotoutuu edellisten vaiheiden tuloksena. Se syntyy merkitysneuvottelujen avulla, ja sitä käytetään ryhmän tehtävän ratkaisun pohjana. Tietoperustan muotoutumiseen vaikuttavat yksityisten ryhmän jäsenten tietoperustat, ryhmän luonne, vuorovaikutus informaation prosessoinnissa ja tehtäväympäristön elementit. Prosessin vaiheet ovat toisistaan riippuvaisia, joten yhdessä vaiheessa esiintynyt ongelma vaikuttaa kaikissa myöhemmissäkin vaiheissa ja lopulta ryhmän työn lopputulokseen. Kaikki yksityinen tieto ei jalostu jaetuksi tiedoksi. On myös mahdollista, että virheellistä tietoa on esitetty tai ryhmään on vaikutettu niin, että se on käyttänyt tietoa epäjohdonmukaisesti tai virheellisesti. Tämänkaltaiset syyt johtavat siihen, että ryhmät eivät aina tuotakaan niin korkealuokkaisia tuloksia kuin niiltä odotetaan. (Propp 1999, 235.) Tämä ja muut edellä esitetyt mahdolliset esteet ryhmän yhteisen tietopohjan muodostumiselle ja yhteisölliselle tiedonhankinnalle asettavat haasteen ryhmän yhteisen oppimisprosessin ohjaamiselle ja pedagogiselle kehittämistyölle.

Tiedonhankinta osana ongelmaperustaista oppimista

Ongelmaperustaisella oppimisella (problem-based learning, PBL) tarkoitetaan tässä koko opetussuunnitelman sekä oppimis- ja tietoympäristön tasolla vaikuttavaa oppimisen ja opetuksen kokonaisvaltaista lähestymistapaa. Ongelmaperustaisen oppimisen pedagogisia

periaatteita ja toiminnan tasoa kuvataan kirjallisuudessa askel-, vaihe- tai syklimalleina (esim. Woods 1994; Schmidt 1983; Barrows & Tamblyn 1998; Poikela 2003). Artikkelissa hyödynnettävät empiiriset sovellukset pohjautuvat syklimalliin, jota on kehitetty Linköpingin yliopistossa ja joka on edelleen muotoutunut Suomessa ProBell-tutkimusryhmän tutkimus- ja kehittämistoiminnan kautta (Poikela & Poikela 2005). Sykliseksi mallinnettu PBL:n perusprosessi muodostuu kahdesta tutoriaalista (pienryhmäistunto, jota ohjaa tutoropettaja) ja niiden välissä tapahtuvasta monimuotoisesta tiedonhankinnan ja opiskelun vaiheesta. Tässä artikkelissa käyttämämme prosessin mallinnus (Kuvio 2) on jatkokehitemmä aiemmin esitellystä mallista (Poikela: johdanto tässä teoksessa).



Kuvio 2. Ongelmaperustaisen oppimisprosessin vaiheet (Portimojärvi 2008) ja Kuhlthaun (1993) tiedonhankinnan prosessin vaiheet.

Portimojärvi (2008) jakaa ryhmän jaetun prosessin mallinnuksen viiteen päävaiheeseen: Aiemman tiedon *tunnistamiseen*, oppimisen tarpeiden ja tavoitteiden *rajaamiseen*, monipuoliseen *tiedonhankintaan*,

hankitun ja aiemman tiedon *yhdistämiseen* ja luodun ymmärryksen *soveltamiseen*. Pyrimme tässä käsitteellisesti tarkastelemaan aiemmin esittelemiämme tiedonhankinnan malleja kiinteänä osana ongelma-perustaista oppimista, ja erityisesti sijoitamme ne tutoriaalien väliseen monimuotoisen opiskelun vaiheeseen. Kuhlthaun (1993) jaottelun mukainen tiedonhankinnan prosessi kuitenkin alkaa jo ensimmäisessä tutoriaalissa, ja se jatkuu vielä purkututoriaalain aikana ja mahdollisesti sen jälkeenkin. Käsittelemme tutoriaalien väliin jäävää vaihetta tarkemmin, vaikka sen irrottaminen kokonaisuudesta voidaankin tehdä vain keinotekoisesti. Molemmat tutoriaalit, niihin kytkeytyvä tiedonhankinta ja oppiminen sekä tiedonhankinnan ja oppimisen ohjaaminen muodostavat kokonaisuuden.

Empiirisissä aineistoissamme tieto- ja viestintäteknikka on ollut kiinteänä osana opiskelua ja ryhmien vuorovaikutusta. Yleisemminkin tieto- ja viestintäteknikan käytölle voidaan osoittaa monenlaisia ja -tasoisia käytön muotoja ongelma-perustaisen oppimisen osana. Ryhmät voivat toimia kokonaan verkossa tai käyttää verkkoa lähitapaamisia täydentävänä välineenä. Tietotekniikkaa voidaan hyödyntää yhteisessä tiedon rakentelussa, jaettujen merkitysten muodostamisessa sekä niiden visualisoinnissa ja tallentamisessa myös kasvokkain tapahtuvissa tutoriaaleissa. (Vuoskoski & Portimojärvi 2006.) Tämä edellyttää myös tutoreilta ja koulutuksen suunnittelijoilta perehtymistä erilaisten yhdistelmien käyttöön liittyviin haasteisiin ja mahdollisuuksiin sekä uusimpiin teknologisiin sovelluksiin (Hofgaard Lycke, Strømsø & Grøttum 2006).

Ongelma-perustaisen verkko-opiskelun haasteena kuvataan erityisesti ryhmän intensiivisen verkkovuorovaikutuksen muodostumista ja ylläpitämistä sekä opiskeluun sisältyvien vuorovaikutusmuotojen ja -välineiden yhteensovittamista (Donnelly 2004, Portimojärvi 2008, Donnelly & Portimojärvi 2007). Opetuksen suunnittelun näkökulmasta keskeiseksi nousee pyrkimys pedagogisten tavoitteiden ja teknologisten mahdollisuuksien yhteensovittamiseen luonnollisena osana ongelma-perustaista oppimista, ohjaamista ja arviointia. (vrt. Karamuftuoglu 1999, 1075.) Opiskelijoiden tehokas opastaminen tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävään oppimisympäristöön

edellyttää koko opetushenkilöstöltä viimeisimpien teknologisten ratkaisujen tuntemusta ja käytön hallintaa. Ilman kunnollista opastusta opiskelijat valitsevat mieluiten itselleen tuttuja ja epätarkoituksenmukaisiaakin työkaluja ja ohjelmia (Beaumont & Chen 2006).

Ongelma oppimisen lähtökohtana

Ongelmaperustaisessa oppimisprosessissa tiedonhankinnan ja oppimisen lähtökohtana toimivat todellisuuspohjaiset ongelmat, jotka haastavat oppijat aktiiviseen toimintaan, ryhmän yhteiseen oppimiseen ja tiedonhankintaprosessiin. Ne toimivat siis opetussuunnitelmaan sisällytettynä aktivoivina mekanismeina ja tiedonhankinnan kontekstin luojina (ks. Wilson 2000). Ongelmien laadukkuudella sekä tiedonhankintaa ohjaavan oppimistehtävän asettamisella on näin ollen keskeinen merkitys ongelmaperustaisessa oppimisprosessissa (Valtanen 2005). Macklinin (2001) mukaan hyvin suunnitellut ja toimivat ongelmat suuntaavat oppijoiden mielenkiintoa sekä opittavaan sisältöön että oppimis- ja tiedonhankintaprosessiin. Ongelman laadukkuuden varmistamisen lähtökohdaksi kuvataan erilaisia kriteerejä, suunnitteluohjeita ja valintaperiaatteita (Chapman 2000; Marchais 1999; Dolmans & Snellen-Balendong 1997; Prideaux & Farmer 1994). Mielekkään oppimistehtävän asettaminen edellyttää myös oppijoilta tietoisuutta oppimistehtävän tiedonhankintaa ja oppimista ohjaavasta merkityksestä (Van der Hurk, Dolmans, Wolfhagen, Muijtens & van der Vleuten 2001; Quinlan 2000; Koschmann, Glenn & Conlee 1997).

Teknologia tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia aiemman ja suurelta osin kokemuseräisen tiedon herättelemiseksi. Digitaaliset esitysmuodot mahdollistavat monimuotoisia ongelmia (lähtötilanteita, skenaarioita, triggereitä), joihin voi sisältyä erityyppisiä audiovisuaalisia elementtejä, simulaatioita, videoita, animaatioita ja pelejä. Paperilla tai muilla staattisilla välineillä esitettäviin ongelmiin verrattuna digitaaliset mediat mahdollistavat todentuntuisuutta lisäävien

ääni- ja kuvaelementtien käytön tekstipohjaisten esitystapojen ohella. Ongelmat voidaan tarvittaessa välittää helposti ja kustannustehokkaasti tietoverkkojen kautta jokaiselle käyttäjälle suoraan tai esittää tilanteen mahdollistamalla esitysvälineillä. Näin ollen digitaalisuuden ja tietoverkkojen voidaan katsoa tuovan lisäarvoja tai -mahdollisuuksia ongelmien joustavaan esittämiseen sekä ongelmien emotionaaliseen ja henkilökohtaiseen tulkintaan. (Portimojärvi 2008; Bergdahl, Fryrenius & Persson 2006.)

Ongelman laadukkuus ja hyvin määritelty oppimistehtäväkään eivät vielä riitä laadukkaan oppimis- ja tiedonhankintaprosessin takeeksi (Valtanen 2005). Macklin (2001) korostaa tiedonhankintataitojen ohjaamisen liittämistä kiinteäksi osaksi oppimis- ja ongelmanratkaisuprosessia, jonka suunnitteluun osallistuvat tutoropettajat ja kirjaston asiantuntijat yhdessä. Ryhmän yhteisen oppimistavoitteen saavuttamisen näkökulmasta laadukas oppimis- ja tiedonhankintaprosessi edellyttää yhteistä tiedonhankinnan suunnittelua ja organisointia sekä tiedonrakentelua koko PBL-syklin ajan. Tämä lähestymistapa käsillä olevaan oppimistehtävään erottaa perinteisen opiskelun ja ongelma-perustaisen oppimisen toisistaan selkeästi. Tanni käsittelee artikkelissaan toisaalla tässä julkaisussa opetukselle tyypillistä tilannetta, jossa opiskelija saa opettajalta valmiin tehtävänannon. Ongelma-perustaisessa oppimisessa subjektina on aina ryhmä, joka määrittelee itse yhteisen oppimistehtävänsä ja suunnittelee tiedonhaun.

Ongelma-perustaisen oppimisen verkkosovelluksen kontekstissa oppimis- ja tiedonhankintaprosessin onnistuminen edellyttää tarkoituksenmukaisten tieto- ja viestintäteknologisten välineiden valintaa ja saatavuutta syklin eri vaiheissa (Portimojärvi 2006). Tämä edellyttää kouluttajilta valmiuksia kestävien verkko-pedagogisten ratkaisujen suunnitteluun, rakentamiseen ja toteuttamiseen (Donnelly 2006). Savin-Baden ja Gibbon (2006) korostavat pitkäjähtäimen etukäteissuunnittelua PBL:n verkkosovellusten taustalla vaikuttavien pedagogisten pyrkimysten saavuttamisessa.

Aiemman tiedon tunnistaminen ja oppimistarpeiden rajaaminen

Syklin ensimmäinen tutoriaali sisältää neuvottelun ja päätöksenteon tavoitteita. Parhaimmillaan se on aiemman merkitysten lähentämisprosessin tulos, mutta se voi sisältää myös erimielisyyksiä, jolloin palautteen välittömyyden arvo korostuu. Toiminta käynnistyy oppimisen lähtökohtana toimivan ongelman ja siihen liittyvä aiemman tiedon esittämisenä ja etenee tuotettujen ajatusten ja esiymmärrysten jäsentämisenä ja ideoiden ryhmittelynä kohti yhteisen oppimistehtävän asettamista. Ongelmaperustaiseen oppimiseen liittyvän strategian mukaisesti Kuhlthaun (1993) prosessin kahta ensimmäistä vaihetta – *aiheen valintaa* ja *tunnustelua* – käydään läpi yhdessä ryhmän kanssa määriteltäessä yhteistä *tiedontarvetta* ja oppimistavoitetta. *Tunnusteluvaihe* käynnistyy jo oppimistavoitteen määrittelyn yhteydessä ryhmän pyrkiessä tunnistamaan *ryhmän alustavaa tietoperustaa* (ks. Propp 1999) ja selvittämään, mitä aiheesta jo tiedetään ja millaisia tietolähteitä ryhmä voisi käyttää hyväkseen.

Ongelmaperustaiselle oppimiselle on tyypillistä se, että kaikki ryhmän jäsenet pyrkivät löytämään tietoa yhteisesti sovittavan oppimistavoitteen saavuttamiseksi ja ongelman ratkaisemiseksi. Ryhmän yksittäisten jäsenten hallussa olevan tiedon saaminen yhteiseen käyttöön ja yhteisen keskustelun kohteeksi on tiedon ja merkitysten rakentumisen ja siihen liittyvän oppimisen onnistumisen kannalta olennaista. Proppin (1999) mallin mukainen *henkilökohtainen tietoperusta* määrittää, mitä tietoa opiskelija pystyy jakamaan muiden kanssa sekä vaikuttaa siihen, miten hän tulkitsee muiden jakaman tiedon.

Teknologia tarjoaa paljon erilaisia kasvokkain tapahtuvaa viestintää täydentäviä ja korvaavia ratkaisuja tiedon jakamiseen, merkitysten rakentamiseen ja yhteisen ymmärryksen muodostamiseen. Empiirisissä tausta-aineistoissamme tieto- ja viestintäteknologian merkitys korostuu henkilökohtaisen ja yhteisen ymmärryksen jäsentäjänä ja välittäjänä sekä verkossa että kasvokkain tapahtuvissa tutoriaaleissa. Verkossa merkitysten rakentamisessa ja yhteisessä keskustelussa saatetaan hyödyntää samanaikaisesti useita kanavia, kuten puhetta,

tekstipohjaista chattia ja jaettua taulua. Kasvokkain tapahtuvissa tutoriaaleissa hyödynnetään muun muassa käsitekarttaohjelmaa yhteisen työskentelyn visualisoinnissa ja mallintamisessa.

Ryhmäläisten yksilöllisten ja jaettujen ennakkotietojen ja niiden jäsentelyn kautta löytynyt haasteellinen kiinnostuksen kohde muotoillaan ja rajataan selkeäksi tehtäväksi tai kysymykseksi. Syklin ensimmäinen tutoriaali päättyy siis tiedonhankinnasta sopimiseen: Mitä yhteisiä lähteitä luetaan? Miten ja mistä tietoa hankitaan? Millainen työnjako sovitaan? PBL-ryhmän toiminnan sisäänrakennettu toimintatapa vahvistaa siis luonnollisella tavalla CIR-tutkimusten esiintuomaa ryhmän jäsenten yhteistyöpyrkimystä määriteltäessä tiedontarpeita ja sovittaessa tiedonhankintastrategioista (ks. Poltrock ym. 2003).

Tavoiteltava tilanne on sellainen, jossa kukin opiskelija antaa lupauksen ryhmälle oman panoksen tuomisesta yhteisen tiedon rakentamiseksi. Tilanteesta, ryhmän dynamiikasta ja oppilaitoksen kulttuurista riippuen yhteisen toiminnan luonne voi korostaa yksilöiden vastavuoroista henkilökohtaisen tiedonhankinnan ja oppimisen painotusta tai yhteisen sosiaalisen toimintayhteisön rakentamista. Oppimisen ja opiskelun itsesäätelyn näkökulmasta tässä vaiheessa korostuvat tahdonalaisten tekojen kontrollin ja toimintamotivaation merkitys. Koska kyseessä on ryhmän yhteinen tiedonhankinta ja jaettu tiedonhankintatehtävä, vaatii se myös ryhmän yhteisiä, jaettuja säätelyprosesseja (Järvenoja & Järvelä 2006).

Tiedonhankinta ja -jakaminen

Ongelmaperustaisen oppimisen syklissä varsinainen tiedonhankinta käynnistyy opiskelijoiden määriteltessä yhteisen oppimistehtävän, jonka aiheesta ja rajauksesta ryhmän jäsenten tulisi olla yksimielisiä. Verkkoympäristö tarjoaa mahdollisuuden ryhmän yhdessä asettaman oppimistehtävän, tiedonhankinnan tarpeiden ja tiedonhankintaan liittyvien lupauksen tallentamiseen ja tallenteiden saavutettavuuteen

koko tiedonhankintavaiheen ajan. Tiedonhankinnan vaiheen aikana ryhmän jäsenet hankkivat tietoa itsenäisesti hyödyntäen tarjolla olevia tiedonlähteitä, kuten kirjallisuutta, verkkolähteitä, luentopankkia, asiantuntijoita. Jokaisen ryhmäläisen yksilöllinen panos on oleellisen tärkeä erityisesti ryhmän yhdessä luoman yhteenvedon laajuuden, mutta myös syvällisyyden kannalta (Van der Hurk, Dolmans, Wolfhagen, Muijtjens & van der Vleuten 1999). Tiedonhankinnan tueksi voidaan myös organisoida kaikille yhteisiä oppimis- ja tietoresursseja, kuten harjoituksia, työpaikkakäyntejä, digitaalisia aineistoja, asiantuntija- ja verkkoluentoja jne.

Tiedonhankinnan vaiheen tukena käytettävä verkkoympäristö – tyypillisesti keskustelufoorumi, wiki tai blogi – toimii myös välineenä hyvistä lähteistä raportoimiseen, hyvien tietojen kirjaamiseen ja niistä keskustelemiseen hajautetun työskentelyn aikana, mikä vastaa Karamuftuoglun (1999, 1075) kuvausta yhteisöllisen tiedonhankinnan välineistä. Tavoitteena on, että toisen tutoriaalın alussa ryhmällä on jo käytössä hyvä aineisto yhteisen tietämyksen rakentamiseksi. Siinä, missä tutoriaaleissa korostuu henkilöiden välinen samanaikainen vuorovaikutus, on tiedonhankinnan vaiheessa painotus ajallisesti joustavassa dokumentoidun informaation välittämisessä (ks. Hansen & Järvelin 2005).

Kuhlthaun (1993) prosessin keskimmäiset vaiheet – *tunnustelu, fokuksen muodostaminen ja informaation keruu* – näyttäisivät sopivan tiedonhankintavaiheen kuvaamiseen. Tosin tunnusteluvaihe on alkanut jo yhteisen oppimistehtävän määrittelyn yhteydessä selvitellessä jo ryhmällä olemassa olevaa tietoa käsiteltävästä aiheesta. Empiiriset tausta-aineistomme tukevat Kuhlthaun esittämää tiedonhankintaprosessin etenemistä. Ryhmät etsivät tyypillisesti aluksi yleistä tietoa ja sen jälkeen siirtyvät yhä yksityiskohtaisempaan tietoon kukin ryhmän jäsen oman mielenkiintonsa ja asettamansa tarkemman fokuksen mukaan. Tähän liittyy myös tunnetilojen siirtymiä alun epätoivosta helpotukseen. Tunnetilojen muutokset eivät kuitenkaan jakaudu selkeästi fokuksen löytymistä edeltäviin epävarmuuden ja sen jälkeisiin helpotuksen tunteisiin (vrt. Kuhlthau 1993, 40–52), vaan tunteiden vaihtelut jatkuvat aaltomaisesti. Epätoivon tunne

tulee uudelleen lähdeittäessä uuteen tiedonhankinnan sykliin ja sen päättyessä onnistuneeseen uuden, ennen esittämättömän tiedon löytämiseen, saavutetaan helpotuksen ja onnistumisen tunne. Mikäli tiedonhankinnan tulos taas osoittautuu jo käytetyksi, seuraa uusi epävarmuuden ja harmin tunne. Tunnusomaista ryhmän käyttäytymiselle onkin tunnetilojen vaihtelu: siirrytään epävarmuuden tunteesta onnistumisen riemuun ja taas epävarmuuteen. Vaihtelut liittyvät yksilöllisten tiedonhakusyklien onnistumisiin tai epäonnistumisiin ja vähittäiseen fokuksen tarkentumisprosessiin. Samoin koko tiedonhankintaperiodin jälkeen voi opiskelija kokea joko onnistumisen tai epäonnistumisen tunteen saavutettuaan tyydyttävän tuloksen tiedonhankinnassaan eli pystyttyään esittämään ainakin minimimäärän tietoa verkkoalueella tai epäonnistuttuaan siinä.

Empiirisissä tausta-aineistoissamme on muodostunut vakiintunut ryhmän jäsenten tapa käyttää verkkokeskustelussa esillä olevia toisten kommentteja varmistamaan oman tiedonhaun olevan oikeilla jäljillä. Tämä voi osaltaan kertoa oppimistehtävän määrittelyn jääneen istunnossa keskeneräiseksi, jolloin verkossa olevia kommentteja käytetään apuna tehtävän fokusoinnissa (ks. Kuhlthau 1993, 46). Tiedonhankinnan vaiheen annin kirjaaminen keskustelualueelle myös nopeuttaa seuraavan tutoriaalain aloitusta, jossa muutoin ensin jaettaisiin muulle ryhmälle löydetyt tiedot. Tiedonhankinnan vaihe muuntuukin tiedon jakamisen vaiheeksi, jonka aikana ryhmä rakentaa jo yhteistä tiedollista pohjaa yhteisen synteesin muodostamiseksi. Kuitenkin varsinainen arvokkaimmaksi koettu tiedonrakentelu ja ryhmän yhteinen merkityksistä neuvottelu näyttävät sijoittuvan toiseen tutoriaaliin eikä tutoriaalien väliseen verkkokeskusteluun. (Kärnä & Kallioniemi 2006; Portimojärvi 2008.)

Tiedonhankinnan ja tiedonlähteiden arvioinnin yhteydessä verkkokeskustelu näyttäisi tarjoavan lisäarvoa ryhmän välisen tiedonkulun ja ajatusten vaihdon ja tutorin tarjoaman ohjauksen välineenä myös silloin, kun ryhmä ei varsinaisesti kokoontunut kasvokkain tai samanaikaisten verkkotyökalujen avulla. Donnelyyn (2004) tutkimuksessa tutorin antama palaute, opiskelijoiden kannustaminen aktiiviseen verkkokeskusteluun sekä aktiivinen reagointi verkkoon palautettui-

hin tiedonhankinnan tuloksiin, koettiin opiskelijoiden keskuudessa opettajan kiinnostuneisuutena heidän oppimisestaan, ja siten myös omaa opiskelumotivaatiota edistävänä. Keskusteluryhmien käyttö voisi tuoda lisäarvon myös perinteisen, kasvokkain toteutettavan ongelmaperustaisen opiskelun yhteydessä. Niiden avulla ryhmän sisäinen kommunikointi ei keskeydy tiedonhankinnan vaiheen aikana opiskelijoiden maantieteellisestä etäisyydestä huolimatta, ja ryhmä pystyy saavuttamaan ja ylläpitämään Sonnenwaldin ja Piercen (2000) mainitseman tietoisuuden ryhmän tiedonhankinnan etenemisestä.

Opetuksen järjestämisen kannalta arvioiden voidaan todeta, että yhteiselle tiedonrakentelulle ja merkitysneuvottelulle ei ehkä aina ole varattu riittävästi aikaa ja ohjausta suhteutettuna opiskelijoiden muuhun opinto-ohjelmaan. Opiskelijoiden asettamat oppimistehtävät eivät ole opettajan ennalta määrittelemiä, ja tehtäviin saatetaan tarvita sellaisia tietoja ja lähteitä, jotka eivät ole täysin ennakoitavissa. Tähän tietoverkot tarjoavat oman vastauksensa, kun erilaisia aineistoja tai asiantuntijoita voidaan tavoittaa etäisyyksistä huolimatta, tai tiedonhankinnan suunnitelmaa voidaan tarkentaa prosessin aikana. Digitalisoitumisen mukanaan tuoma lähteiden saatavuuden kasvu aiheuttaa samalla haasteen tiedonhankinnan taidoille, kun toistuvasti uusien oppimistehtävien vaatima tiedonhankinta edellyttää valintoja siitä, mistä kulloinkin arvokkaimmaksi katsottu tieto voidaan löytää (Ruokolainen 2005).

Jaetun tiedon yhdistäminen, uudelleenrakentaminen ja soveltaminen

Toisen tutoriaalinen toiminnan viestinnällinen perusluonne on sama kuin ensimmäisessä tutoriaalissa, mutta tiedon luonteen suhteen erilainen. Kun ensimmäisessä tutoriaalissa esiin tuotavat asiat ovat kokemuksellisia ja yksilöllisiäkin, toiseen tutoriaaliin tuotavat ainekset perustuvat suunnitelmalliseen tiedonhankintaan, jonka tuotokset ovat parhaimmillaan muiden tutustuttavana ajoissa etukäteen. Empiirisissä

tausta-aineistoissamme opiskelijat korostavat muille ryhmäläisille verkkoympäristön kautta jaettavien tiedonhankintaraporttien ja niihin tutustumisen tärkeyttä tulevan purkututoriaalinn onnistumisen kannalta. Tavoitteena on merkitysten lähentäminen, hankitun informaation yhdistäminen, vertailu ja synteesi, eli neuvotellun ja lopullisen kollektiivisen tietoperustan muodostaminen (ks. Propp 1999).

Kuhlthaun prosessin viimeisen vaiheen – *tulosten esittämisen* – voidaan ajatella tapahtuvan purkukeskustelussa. (ks. Hyldegård 2006; Beers, Boshuizen, Kirschner & Gijsselaers 2005.) Työskentelyn tavoitteena on parhaan mahdollisen, perustellun ja neuvotellun ymmärryksen muodostaminen. Kyseessä on siten hyvin dialoginen prosessi, jossa on kyse uuden, yhteisen tiedon konstruoinnista ja yhteiseen ymmärrykseen sitoutumisesta. Jotta oppiminen olisi uudistavaa, kokemukselle annettavassa merkityksessä on toteuduttava muutos. Tällainen muutos voi tapahtua, kun oppijat reflektoivat kriittisesti olemassa olevia kokemuksen merkityksiään.

Ongelmaperustaisessa oppimisessa korostuu ryhmän yhteisen tavoitteellisen työskentelyn merkitys, ja ryhmää voidaankin tässä yhteydessä tarkastella innovatiivisena tietoyhteisönä (Hakkarainen, Paavola & Lipponen 2003), tai toimintayhteisönä (Lave & Wenger 1991) joka käyttää ja samalla kehittää jaettuja arvoja, toimintatapoja ja välineitä. Empiirisissä aineistoissamme ryhmän jäsenet esittävät jokseenkin yhteneväisiä kuvauksia sekä tiedonetsintänsä etenemisestä yleisestä yksityiseen että tunnetilojen aaltomaisesta etenemisestä. Tulokset näyttäisivät osittain vahvistavan Hyldegårdin (2006) esittämiä tuloksia, joiden mukaan ei löytynyt viitteitä siitä, että projektitehtäviään tekevä opiskelijaryhmä käyttäytyisi täysin yhteneväisesti, ”yksilönä”, tiedonhankinnassaan. Vaikka empiiristen aineistojen tutoriaaliryhmien jäsenet kokivat kukin yksilöinä oman tiedonhankintansa eri vaiheisiin liittyen löytämisen iloa, tai turhaksi katsomansa työn aiheuttamaa tuskaa, voidaan ryhmän työskentelyssä nähdä yksilöiden tunnetilojen ja työskentelymuotojen etenevän kuitenkin siinä määrin samanlaisina sykleinä, että ryhmän voidaan todeta toimivan ainakin löyhästi katsoen ”yksilönä”.

Syynä eroaviin tutkimustuloksiin saattaa olla se, että empiirisiin aineistoihimme sisältyvät ryhmät ovat ongelmaperustaiseen oppimiseen kuuluvia tutoriaaliryhmiä. Opiskelijat tuntevat toisensa hyvin ja ovat toimineet yhdessä sekä tässä että osittain jo aikaisemmissa ryhmissä. Mitä enemmän ryhmässä on tuttuja jäseniä, sitä avoimempia ryhmän jäsenet ovat oppimaan toisiltaan, sitä enemmän he nauttivat yhdessä tekemisestä ja sitä tyytyväisempiä he ovat lopputulokseen (Gruenfeld, Mannix, Williams & Neale, 1996).

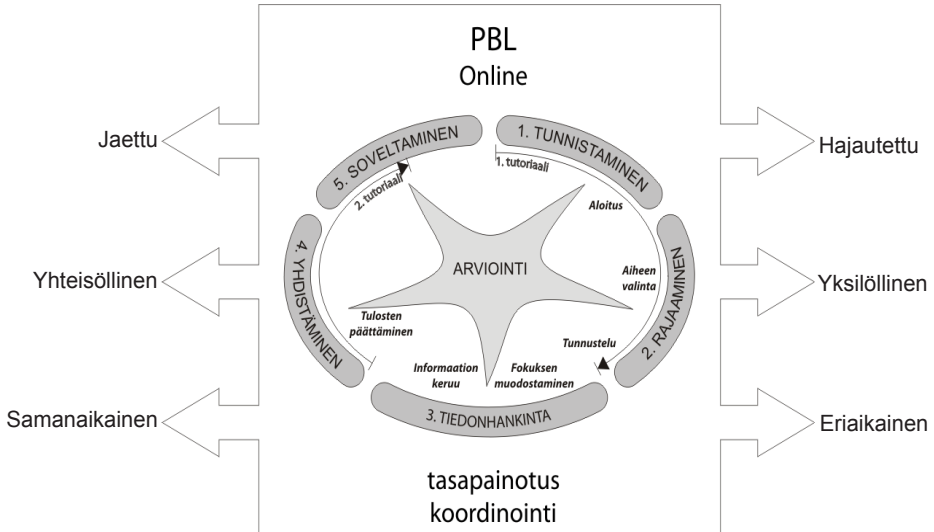
Jotta oppimis- ja tiedonhankintaprosessit muodostuvat mielekkäiksi ja niiden läpikäyminen myös tulevia vastaavia prosesseja motivoiviksi, tulisi toista tutoriaalia seurata soveltava vaihe, jossa hankittua tietoa, jaettuja merkityksiä ja luotua ymmärrystä sovelletaan käytäntöön tai uusiin oppimistehtäviin kunkin tilanteen mahdollisimalla tavalla. Näin hankittu tieto tulisi sovelletuksi konkreettisesti käytäntöön ja tuottaisi uusia kokemuksia jatkuvan oppimisen ja tulevien tiedonhankintaprosessien pohjaksi. (Portimojärvi 2008.) Samalla aiemmin hankittua tietoa ja yhteistä ymmärrystä myös koetellaan uudessa yhteydessä, joka voi johtaa Proppin (1999) kuvaamien virheellisten tietojen havaitsemiseen ja korjaamiseen yhteisessä tietopohjassa.

Yhteenvetoa ja arviointia

Olemme pyrkineet tässä artikkelissa yhdistämään ongelmaperustaisen oppimisen ja tiedonhankinnan prosessien kuvauksia sekä täydentämään niitä tieto- ja viestintäteknologian sovelluksiin liittyvillä tarkasteluilla. Teoreettisen tarkastelun peilaaminen empiirisiin tausta-aineistoihimme nostaa esiin tiedonhankinnan prosessien mallinnuksen ja ongelmaperustaisen oppimisen mallinnuksen välisen yhteneväisyyden, joskin mallit on nähtävä välineellisinä ja joustavina.

Sekä oppimisen tutkimuksen että tiedonhankinnan tutkimuksen perinteissä on nähtävissä yksilökeskeisyyden painotuksia ja samalla viimeaikaaisia painotuksen siirtymiä yksilöstä kohden yhteisöjä. On-

gelma-perustaisen oppimisen osalta voidaan myös esittää erilaisia tul- kintoja ja painotuksia yksilön ja ryhmän suhteesta ja toiminnasta.



Kuvio 3. Ongelma-perustainen oppiminen yksilöllisyyden ja yhteisöllisyyden tasapainottajana.

Ryhmä voidaan nähdä toiminnan ja yksilöllisen oppimisen sosiaali- sena ympäristönä, tai ryhmä voidaan nähdä kulttuurisena, sosiaalisen todellisuuden rakentumisen foorumina. Kehittyvä yhteisöllisen in- formaatiokäyttämisen ja -käytäntöjen tutkimus tarkastelee tiedon- hankintaa aiempaa monimutkaisempuna, sosiaalisesti ja tilannekoh- taisesti rakentuvana ja muuntuvana ilmiönä. Vastaavasti esimerkiksi oppimisen kohde, tiedonhankinnan tarve, ryhmän dynamiikka ja yhteisten tavoitteiden ja toimintatapojen sekä vuorovaikutuksen luonne vaikuttavat ongelma-perustaisen oppimisen todellisen yhteisöl- lisyyden muodostumiseen. Niillä opetussuunnitelmallisilla valinnoilla ja tutorien toimilla, joilla ongelma-perustaisen oppimisen toteutusta ohjataan, voidaan vaikuttaa painotuksiin, missä määrin yksilöllisyys ja yhteisöllisyys ja niitä tukevat työskentelymuodot painottuvat toi- siinsa nähden.

Ongelmaperustaista oppimista on kuvattu tässä artikkelissa prosessina, joka tapahtuu yhteisöllisen suunnitelmallisen tiedon jakamisen, käsittelyn ja rakentelun kautta. Kun oppiminen ja tiedonhankinta ymmärretään yhteisölliseen toimintaan perustuvana, yhteistä ymmärrystä ja monipuolista vuorovaikutusta edellyttävänä prosessina, korostuu jaetun tiedon ja merkitysten tärkeys. Tällainen yhteisöllinen oppiminen sisältää tasapainoilua informaation hankinnan ja merkityksistä neuvottelun prosessien välillä (vrt. DeLuca & Valacich 2005). Ryhmässä käytettävä informaatio voi olla henkilökohtaista hajautettua uutta informaatiota, jota jaellaan (distribute) toisille, ja jota jaetaan (share) ja merkityksellistetään neuvottelun kautta, ja joka siten muodostaa hetkellisesti lopullisen tietoperustan. Laajempi jaettu tietoperusta puolestaan mahdollistaa edelleen tehostuvan uuden informaation hankinnan ja merkitysneuvottelun. Ongelmaperustaisen oppimisen prosessissa nämä yksilöllisesti ja yhteisöllisesti eri tavoin painottuneet prosessit vuorottelevat ja tukevat toisiaan. Kokonaisuuteen sisältyvät kaksinaisuudet tai jännitteisyydet voidaan nähdä oppimista ja ryhmän toimintaa eteenpäin vievänä voimana, jotka opettajan ja ohjaajan tulee nostaa esiin työskentelyn osana, eikä pyrkä häivyttämään niitä (Barab, Barnett & Squire 2002, 525). Tällainen näkökulma puolestaan tukee ongelmaperustaiselle oppimiselle ominaista arvioinnin ja reflektion korostamista.

Tieto- ja viestintäteknologiaa hyödynnettäessä tutoriaalit voidaan nähdä samanaikaiseen vuorovaikutukseen perustuvina yhteisöllisen merkitysneuvottelun foorumeina, jotka voidaan toteuttaa lähitapaamisina tai verkossa. Tutoriaalien väliin sijoittuvassa tiedonhankintavaiheessa yhteisen informaation hankinnan, jakamisen ja tiedonrakentelun ympäristönä voi toimia eriaikainen verkkovuorovaikutus (ks. Portimojärvi 2006). Tehokas ja aktiivinen verkkotyöskentely mahdollistaa laajemman ja syvemmälle menevän tiedonrakentelun syklin toisessa tutoriaalissa, tapahtuipa se sitten samanaikaisessa vuorovaikutuksessa verkossa tai kasvokkain luokkatiloissa.

Ongelmaperustaisen oppimisen ja yhteisöllisen tiedonhankinnan rinnakkainen tarkastelu asettaa edelleen haasteen yhdessä tekemiselle ja kehittyvien sosiaalisten toimintayhteisöjen rakentumiselle

niin opiskelijoiden osalta kuin sitä ennen koko opetussuunnitelman tasolla opettajien, informaattikkojen ja oppilaitosten hallinnonkin kesken. Jäämme edelleen kaipaamaan oppilaitosympäristöön sijoittuvaa yhteisöllisen (collective) tiedonhankinnan ja oppimisen empiiristä tutkimusta, mutta näkemyksemme mukaan ongelmaperustainen oppiminen tarjoaa tällaiselle kehittelylle oivallisen viitekehyksen.

Lähteet

- Barab, S., Barnett, M. & Squire, K. 2002. Developing an empirical account of a community of practice: Characterizing the essential tensions. *The journal of the learning sciences*, 11(4), 489–542.
- Barron, B. 2003. When smart groups fail. *The Journal of Learning Sciences*, 12, 307–359.
- Barrows, H. & Tamblyn, R. 1998. Problem-based learning. An approach to medical education. New York: Springer.
- Beaumont, C. & Cheng, C.S. 2006. Analysing the use of communication tools for collaboration in PBLonline. Teoksessa M. Savin-Baden & K. Wilkie (toim.) *Problem-based learning online*. Open University Press, 191–209.
- Beers, P., Boshuizen, P., Kirschner, P. & Gijsselaers, W. 2005. Computer support for knowledge construction in collaborative learning environments. *Computers in Human Behavior*, 21, 623–643.
- Bergdahl, B., Fyrenius, A. & Persson, A. 2006. EDIT-projekti. PBL:n verkkoskenaariot haastavat opiskelijat ajattellemaan. Teoksessa T. Portimojärvi (toim.) *Ongelmaperustaisen oppimisen verkko*. Tampere: Tampere University Press. 185–196.
- Chapman, D. 2000. Designing problems for motivation and engagement in the PBL classroom. *Journal of Excellence in College Teaching*, 11 (2/3), 73–82.
- Clark, H. & Brennan, S. 1991. Grounding in communication. Teoksessa: L. B. Resnick, J. Levine & S. D. Teasley (Eds). *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, DC: American Psychological Association. 127–149.
- DeLuca, D. & Valacich, J. S. 2005. Outcomes from conduct of virtual teams at two sites: Support for media synchronicity theory. Teoksessa: *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-10.
- Dolmans, D. & Snellen-Balendong H. 1997. Seven principles of effective case design in a course using problem based learning. *Medical Teacher*, 19 (3), 185–190.

- Donnelly, R. 2004. The effectiveness of teaching 'Online Learning' in a problem-based learning classroom environment. Teoksessa: Savin-Baden & Wilkie (toim.) Challenging research into problem-based learning. Buckingham: Open University Press.
- Donnelly, R. 2006. The academic developer as tutor in PBLonline in higher education. Teoksessa: M. Savin-Baden & K. Wilkie (toim.) Problem-based Learning Online. Maidenhead: Open University Press, 79-97.
- Donnelly, R. & Portimojärvi, T. 2007 (forthcoming). Online problem-based learning in higher education: Shifting perceptions. Teoksessa: C. Howard, P. Rogers, J. Boettcher, G. Berg, L. Justice & K. Schenk (toim.) Encyclopedia of Distance Learning, 2nd Edition. Hershey, PA: Idea Group Inc.
- Ellis, D. 1989. A behavioural approach to information retrieval system design. *Journal of Documentation*, 45 (3), 171–212.
- Gigone, D. & Hastie, R. 1993. The common knowledge effect: Information sharing and group judgement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65 (5), 959–974.
- Gruenfeld, D. Mannix, E., Williams, K. & Neale, M. 1996. Group composition and decision making: How member familiarity and information distribution affect process and performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 67 (1), 1–15.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2005. Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K., Paavola, S. & Lipponen, L. 2003. Käytäntöyhteisöistä innovatiivisiin tietoyhteisöihin. *Aikuiskasvatus* 23 (4), 4–13.
- Hansen, P. & Järvelin, K. 2005. Collaborative information retrieval in an information-intensive domain. *Information Processing and Management*, 41, 1101–1119.
- Hinsz, V.B., Tindale, R.S. & Vollrath, D.A. 1997. The emerging conceptualization of groups as information processors. *Psychological Bulletin*, 121, 43–64.
- Hofgaard Lycke, K., Strømsø, H. & Grøttum, P. 2006. Tracing the tutor role in problem-based learning and PBLonline. In M. Savin-Baden

- & K. Wilkie (toim.) Problem-based learning online. Maidenhead: Open University Press. 46–60.
- Huotari, M-L., Hurme, P. & Valkonen, T. 2005. Viestinnästä tietoon. Tiedon luominen työyhteisössä. Helsinki: WSOY.
- Hyldegård, J. 2006. Collaborative information behaviour – exploring Kuhthau’s Information Search Process model in a group-based educational setting. *Information Processing and Management*, 42, 276–298.
- Järvenoja, H. & Järvelä, S. 2006. Motivaation ja emootioiden säätely oppimisprosessin aikana. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*. Helsinki: WSOY.
- Karamuftuoglu, M. 1998. Collaborative information retrieval: Toward a social informatics view of IR interaction. *Journal of the American Society for Information Science*, 49 (12), 1070–1080.
- Koschmann, T., Glenn, P. & Conlee, M. 1997. Analyzing the emergence of a learning issue in a problem-based learning meeting. *Medical Education online [serial online]*, (2) 2. Saatavissa osoitteessa: <http://www.utmb.edu/meo/> (käytetty 31.5.2007).
- Krauss, R. M. & Fussell, S. R. 1991. Constructing shared communicative environments. Teoksessa: L. B. Resnick (toim.) *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, DC: American Psychological Association. 127–149.
- Kuhlthau, C. 1993. Seeking meaning. A process approach to library and information services. New Jersey: Ablex.
- Kuhlthau, C. 2005. Towards collaboration between information seeking and information retrieval. *Information Research*, 10 (2) paper 225. Saatavissa osoitteessa: <http://informationr.net/ir/10-2/paper225.html> (käytetty 9.11.2007).
- Kärnä, M. & Kallioniemi, M. 2006. Verkkotyöskentelyn osuus-yhteisen tietoperustan rakentamisessa. Teoksessa T. Portimojärvi (toim.) *Ongelmaperustaisen oppimisen verkko*. Tampere: Tampere University Press. 47–68.
- Lamb, R. & Kling, R. 2003. Reconceptualizing users as social actors in information systems research. *MIS Quarterly*, 27(2), 197–235.

- Larson, J. R., Franz, T. M., Christensen, C. & Abbot, A. S., 1998. Diagnosing groups: The pooling, management, and impact of shared and unshared case information in team-based medical decision making. *Journal of Personality and Social Psychology* 75 (1), 93–108.
- Lave, J. & Wenger, E. 1991. *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Macklin, A. 2001. Integrating information literacy using problem-based learning. *Reference Services Review*, 29 (4), 306–313.
- Marchais, J. 1999. A Delphi technique to identify and evaluate criteria for construction of PBL problems. *Medical Education*, 33, 504–508.
- Peirce, C. S. 1902. *Dictionary of Philosophy and Psychology*. Volume II. Edited by J. M. Baldwin. London: Macmillan.
- Poikela, E. & Poikela, S. 2006. Problem-based curricula. Theory, development and design. Teoksessa: E. Poikela & A. R. Nummenmaa (toim.) *Understanding problem-based learning*. Tampere: Tampere University Press. 71–90.
- Poikela, E. & Poikela, S. 2005. Ongelmaperustainen opetussuunnitelma. Teoria, kehittäminen ja suunnittelu. Teoksessa E. Poikela & S. Poikela (toim.), *Ongelmista oppimisen iloa – ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä*. Tampere: Tampere University Press, 27–52.
- Poikela, S. 2003. Ongelmaperustainen pedagogiikka ja tutorin osaaminen. Akateeminen väitöskirja. Tampere: Tampere University Press.
- Pollock, S., Fidel, R., Bruce, H., Grudin, J., Dumais, S. & Pejtersen, A.M. 2003. Information seeking and sharing in design teams. Paper presented at the ACM conference on supporting group work (GROUP'03). Saatavissa osoitteessa: www.scils.rutgers.edu/~belkin/612-05/pollock-et-al.pdf (käytetty 8.11.2007).
- Portimojärvi, T. 2006. Synchronous and asynchronous communication in online problem-based learning. Teoksessa: E. Poikela & A. R. Nummenmaa (toim.) *Understanding problem-based learning*, Tampere University Press: Tampere, 91–104.

- Portimojärvi, T. 2008 (tulossa). Ongelmaperustainen oppiminen verkossa. Akateeminen väitöskirja. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Preece, J. 2000. Online Communities. Designing usability, supporting sociability. New York: Wiley.
- Prideaux, D. & Farmer, E. 1994. What is a good PBL case? Some principles for case selection. Teoksessa: Chen et al. (toim.) Reflections on Problem Based Learning. Sydney: APBLN, 125–140.
- Propp, K. M. 1999. Collective information processing in groups. Teoksessa: L.R. Frey (toim.) The handbook of group communication theory & research. Thousand Oaks: Sage.
- Quinlan, K. 2000. Generating productive learning issues in PBL Tutorials: An exercise to help tutors help students. Medical Education Online [serial online] Vol. 5 (4). Saatavissa osoitteessa: <http://www.med-ed-online.org> (käytetty 31.5.2007).
- Reddy, M. & Jansen, B. 2007. A model for understanding collaborative information behaviour in context: A study of two healthcare teams. Information Processing and Management 44, 256-273.
- Ruokolainen, S. 2005. Tiedonhallinta ongelmaperustaisessa oppimisessä – informaatiolukutaito, tietoteknologia ja kirjasto. Teoksessa: E. Poikela & S Poikela (toim.), Ongelmista oppimisen iloa – ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä. Tampere: Tampere University Press, 135–146.
- Savin-Baden, M. & Gibbon, C. 2006. Online learning and problem-based learning: complementary or colliding approaches? Teoksessa: M. Savin-Baden & K. Wilkie (toim.) Problem-based Learning Online. Open University Press, 126–139.
- Savolainen, R. 2007. Information behavior and information practice: Re-viewing the “umbrella concepts” of information-seeking studies. Library Quarterly, 77 (2), 109-132.
- Schmidt, H.G. 1983. Problem-based learning: rationale and description. Medical Education, 17 (1), 11–16.
- Sonnenwald, D. & Pierce, L. 2000. Information behaviour in dynamic group work contexts: Interwoven situational awareness, dense social networks and contested collaboration in command and control. Information Processing and Management, 36 (3), 461–479.

- Stasser, G., Taylor, L.A. & Hanna, C., 1989. Information sampling in structured and unstructured discussions of three- and six-person groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57 (1), 67–78.
- Talja, S., Tuominen, K. & Savolainen, R. 2005. 'Isms' in information science: Constructivism, collectivism and constructionism. *Journal of Documentation* 61 (1), 79-101.
- Vakkari, P. 2001. A theory of the task-based information retrieval process: A summary and generalisation of a longitudinal study. *Journal of Documentation*, 57 (1).
- Valtanen, J. 2005. Ongelma ongelmaperustaisessa oppimisessa. Teoksessa E. Poikela & S. Poikela (toim.) *Ongelmista oppimisen iloa – ongelmaperustaisen pedagogiikan kokeiluja ja kehittämistä*. Tampere: Tampere University Press. 211–239.
- Van der Hurk, M.M., Dolmans, D.H.J.M., Wolfhagen, I.H.A.P., Muijtjens, A.M.M. & van der Vleuten, C.P.M. 1999. Impact of individual study on tutorial group discussion. *Teaching and Learning in Medicine*, 11 (4), 196–201.
- Van der Hurk, M., Dolmans, D., Wolfhagen, I. & van der Vleuten, C. 2001. Quality of student-generated learning issues in a problem-based curriculum. *Medical Teacher*, 23 (6), 567–571.
- Vuoskoski, P. & Portimojärvi, T. 2006. Ongelmaperustaisen oppimisen, tietoverkkojen ja johtajuuden lupaava liitto. Teoksessa: T. Portimojärvi (toim.) *Ongelmaperustaisen oppimisen verkko*. Tampere: Tampere University Press, 131–156.
- Winquist, J. R. & Larson J. R. 1998. Information pooling: When it impacts group decision making. *Journal of Personality and Social Psychology* 74 (2), 371–377.
- Wilson, T. D. 1999. Models in information behaviour research. *Journal of Documentation*, 55 (3), 249-270.
- Wilson, T. D. 2000, Human information behavior. *Informing Science*, 3 (2), 49–55.
- Woods, D. R. 1994. *Problem-based learning; How to gain the most from PBL*. Hamilton: McMaster University.