

KÄYTÄNTÖYHTEISÖISTÄ INNOVATIIVISIIN TIETOYHTEISÖIHIN

Tutkijat ovatkin alkaneet puhua kokonaan uudentyypisistä sosiaalisista verkostoista, joissa nykyajan työntekijät toimivat. Näitä ovat yksilön itsensä aktiivisesti ylläpitämät suhteet (ns. intensionaaliset verkostot) ja nk. solmutyöskentely. Nopeatempoisessa projektityössä yksittäiset asiantuntijat ovat enenevässä määrin riippuvaisia itse ylläpitämästään henkilökohtaisesta sosiaalisesta verkostosta.

KAI HAKKARAINEN, SAMI PAAVOLA, & LASSE LIPPONEN

Anna Sfardin (1998) mukaan oppiminen ja uuden tiedon hankinta voidaan kuvata kahden perusmetaforan, *tiedonhankinta-* ja *osallistumismetafora*, avulla (ks. myös Anderson, Greeno, Reder & Simon 2000). *Tiedonhankintametafora* (engl. ”acquisition metaphor”) sopii hyvin yhteen ihmisen mieltä ja oppimista koskevien arkikäsitteiden kanssa. Oppimisessa nähdään tällöin tärkeänä erityisesti yksittäisen ihmisen *mieli*, johon hankitaan tai konstruoidaan uusia tiedollisia rakenteita. *Osallistumismetaforan* (engl. ”participation metaphor”) (ks. myös Hakkarainen, 2000) mukaan oppiminen ymmärretään ennen kaikkea erilaisiin kulttuurisiin käytäntöihin ja toimintoihin osallistumisen prosessina, jossa keskeistä on tietämisen toiminta (engl. ”knowing”). Kognitio ja asiantuntijuus eivät ”sijaitse” niinkään ihmisen mielessä, vaan ne ovat hajautuneet yksilöiden välille sekä yksilöiden ja heidän ympäristönsä välille (ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999). Oppiminen voidaan tällöin ymmärtää sosialisointia ja kulttuuriin kasvamisen prosessiksi, jossa keskeinen sija on ihmisen identiteetin muodostumisella.

Kahden oppimisen metaforan jaottelu käsitteellistää hyvin erilaisia lähestymistapoja oppimiseen. Kumpikaan näistä metaforista ei kuitenkaan keskity oppimiseen, jossa keskeisenä pyrkimyksenä on *ylittää* aiempi tieto, pyrkiä ohi sen mitä jo aiemmin tiedetään tai sellaiseen oppimiseen, jossa tieto voidaan ymmärtää tuotoksena tai tuotteena. On kuitenkin olemassa malleja oppimisesta ja tiedon kanssa toimimisesta, joissa lähtökohtana on nimenomaan uuden tiedon ja

uusien käytäntöjen luominen. Olemmekin esittäneet, että on perusteltua erottaa kolmas lähestymistapa oppimiseen (ja yleisemminkin ihmisen kognitiiviseen toimintaan) eli ns. *tiedonluomismetafora* (engl. ”knowledge-creation metaphor”) (Paavola, Lipponen & Hakkarainen, 2002).

Tässä artikkelissa tarkastelemme ns. käytäntöyhteisöjen (”community of practice”) ideaa ja sitä, miten tiedonluomismetaforan avulla voidaan laajentaa käytäntöyhteisöjen tarkastelua niin sanottuihin innovatiivisiin tietoyhteisöihin (”innovative knowledge community”) (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, arvioitavana). Käytäntöyhteisöjen käsite on tärkeä lähtökohta kun pyritään ymmärtämään yhteisöjen merkitystä oppimisen perustana. Tämä lähestymistapa ei kuitenkaan tavoita kaikkia niitä piirteitä, joita tarvitaan innovatiivisten tietoyhteisöjen tarkasteluun. Artikkelit etenee seuraavasti. Tarkastelemme ensin käytäntöyhteisöjen ideaa. Sen jälkeen esitämme lyhyesti kolme mallia, jotka edustavat tiedonluomismetaforan mukaista ajattelutapaa. Näitä ovat Nonakan ja Takeuchin tietoa luovan organisaation malli, Engeströmin ekspansiivisen oppimisen malli ja Bereiterin tiedonrakenteluyhteisöjen malli. Käyttäen lähtökohtana näitä kolmea mallia, haemme niitä tekijöitä, jotka ovat ominaisia innovatiivisille tietoyhteisöille (erotuksena käytäntöyhteisöistä).



Kai Hakkarainen

KÄYTÄNTÖYHTEISÖ ÄLYLLISEN TOIMINNAN YKSIKÖNÄ

Kirjassaan ”*Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*” Etienne Wenger (1998; ks. myös Lave & Wenger, 1991) esittää, että asiantuntijuus ja osaaminen välittyvät tiiviisti toimivien käytäntöyhteisöjen (engl. ”community of practice”) kautta. Käytäntöyhteisön käsitteellä kuvataan jollakin tietyllä tiedonalalla toimivia erityisiä taitoja tai asiantuntijuutta edustavia ihmisiä, jotka ovat päivästä toiseen keskenään joko muodollisesti tai epämuodollisesti vuorovaikutuksessa saavuttaakseen yhteisiä tietoon liittyviä tavoitteita. Nämä yhteisöt ovat niin erottamaton osa arkielämäämme, että olemme vain harvoin täysin tietoisia niiden toiminnasta.

Käytäntöyhteisön lähtökohtana on yhteisen jaetun yrityksen, ”projektin” tai ”jutun” toteuttaminen, josta yhteisön jäsenet keskenään sopivat ja ottavat vastavuoroisesti vastuuta. Yhteisöön osallistuminen merkitsee sitoutumista tämän yhteisen hankkeen toteuttamiseen. Jaetut käytännöt sitovat käytäntöyhteisön jäseniä toisiinsa, vaikka yksittäinen osallistuja ei olisikaan vuorovaikutuksessa jokaisen muun osallistujan kanssa. Yleensä edellytetään myös enemmän tai vähemmän tietoisia ponnisteluja, jotka tähtäävät yhteisöstä huolehtimiseen ja sen koossa pitämiseen. Käytäntöyhteisö tuottaa jatkuvasti kasautuvaa jaettua toiminnan välineistöä, joka esiintyy erilaisten työvälineiden, käsitteiden tai tarinoiden (esim. ammattilaisten nk. sotajutut, Orr, 1990) muodossa.

Wengerin (1998) mukaan käytäntöyhteisöt edustavat pienissä tiiviisti toimivissa yhteisöissä syntyviä yhdessä etsittyjä paikallisia tapoja sopeutua toimintaympäristön asettamiin vaatimuksiin tai ongelmatilanteisiin. Ne auttavat säätämään älyllisiä voimavaroja sekä välttämään toiminnan liian voimakasta ulkoista kontrollia. Esimerkiksi työpaikan virallinen organisaatiokaavio ei koskaan anna suoraa tietoa siitä mitä organisaatiossa todellisuudessa tapahtuu. Työyhteisöt kehittävät virallisesta työnjaosta poikkeavia tapoja kohdata sellaisia haasteita, joita työsuunnitelmissa ei ole otettu huomioon.

Wenger (1998) toteaa, etteivät käytäntöyhteisöt välttämättä ole erityisen innovatiivisia eikä niitä pitäisi romantisoida. Yhtäältä ne voivat toimia sekä ihmisen kasvun ja kehityksen kehtoina, mutta toisaalta ne voivat toimia tällaisia tavoit-

teita vastaan vanhoihin käytäntöihin tarrautumisen, jäykkyyden ja kokemuksen mukanaan tuoman luotuneisuuden muodossa. Esimerkiksi Wenger, McDermott, ja Snyder (2002, 139-159) käsittelevät käytäntöyhteisöjen kultivoimista työpaikoilla ja pohtivat kokonaisen luvun verran käytäntöyhteisöjen pimeää puolta – niihin liittyviä innovaatioiden kannalta negatiivisia ilmiöitä ja piirteitä.

Niin arvokas kuin käytäntöyhteisöjen teoria onkin, se ei tunnu tarjoavan riittävää mallia tietoyhteiskunnalle tyypillisten yhteisöjen ymmärtämiseksi (Ahonen, Engeström & Virkkunen, 2000; Engeström, 1999b; Hakkarainen ym., arvioitavana; Miettinen, 2000). Teoria käytäntöyhteisöistä syntyi alunperin hahmottamaan koulutuskäytäntöjä tietyissä alkuperäisyhteisöissä ja perinnekulttuureissa, kuten Jukataniin niemimaan kättilöt tai Norsunluurannikon räätälit (Lave & Wenger, 1991). Nämä kulttuurit ovat luonteeltaan suhteellisen pysyviä ja muuttumattomia. Tyypillisesti käytäntöyhteisöihin kohdistunut tutkimus on tutkinut sitä, kuinka tieto siirtyi yhdeltä sukupolvelta toiselle ilman tarkoituksellista tai olennaista kulttuurista muuntumista. Perinteisissä käytäntöyhteisöissä pääosa tiedosta oli kristallisoitunutta vakiintuneisiin käytäntöihin, työvälineisiin ja toimintakulttuuriin. Tällaiset yhteisöt, jotka muuttuvat hyvin hitaasti, eivät salli kovin paljoa uusien ajatusten tutkimista. Ne myös saattavat sanktioida jäseniään, jotka rikkovat perinteitä. Joskus oppipoikia jopa kielletään tai estetään kehittämästä uusia ajatuksia. Tämä voi tapahtua esimerkiksi siten, että osa tiedosta asetetaan kritiikin ulkopuolelle tai osanottajille annetaan pääsy kriittiseen tietoon vasta vallitseviin käytäntöihin sopeutumisen ja niihin kasvamisen loppuvaiheessa. Usein muutos koetaan uhkaavana, koska se saattaa pakottaa kaikki työntekijäryhmät muuttamaan toimintatapojaan.



Sami Paavola



Lasse Lipponen

INNOVATIIVISET TIETOYHTEISÖT TIEDONLUOMISMETAFORAN PERUSTANA

On olemassa erilaisia malleja siitä, miten tietoyhteiskunnalle tyypilliset yhteisöt toimivat. Seuraavassa esitellään lyhyesti kolme tunnettua innovatiivisia tietoyhteisöjä kuvaava mallia: Ikujiro Nonakan ja Hirotaka Takeuchin (1995) tietoa luovan organisaation malli, Yrjö Engeströmin (1987, 1999a; Ahonen ym., 2000) ekspansiivisen oppimisen malli ja Carl Bereiterin (2002) tiedonrakenteluyhteisön malli (ks. tarkempaa vertailua: Hakkarainen ym., arvioitavana; Paavola ym., 2002).

Teoksessaan *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation* (1995), Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi esittivät tunnetun ja liikelämässä vaikutusvaltaisen innovaatiomallinsa. Mallin lähtökohtana on erottelu kahden eri tyypisen tiedon – hiljaisen tiedon ja eksplisiittisen tiedon – välillä. Nonakan ja Takeuchin mukaan länsimainen perinne on ylikorostanut *eksplisiittistä* (selväsanaista, täsmällistä, käsitteellistä) *tietoa*. Sen seurauksena tämä perinne ei ole ollut omiaan ymmärtämään tiedon luomisen prosesseja. Innovaatioiden luomisessa eksplisiittistä tietoa tärkeämpää on *hiljainen tieto* (engl. ”tacit knowledge”). Hiljaisen tiedon käsitettä käytetään nykyään paljon ja aika monenlaisilla painotuksilla, mutta tässä sillä tarkoitetaan lähinnä yksilöiden ja yhteisöjen kokemukseen hitsautuneita henkilökohtaisia vaikutelmia, intuitiivisia käsityksiä, arvostuksia ja uskomuksia. Nonakan ja Takeuchin mallin dynamiikka tulee hiljaisen tiedon ja eksplisiittisen tiedon vuorovaikutuksesta. Pohjana on spiraalimainen malli, jossa yksilöiden hiljainen tieto pyritään saamaan eksplikoitua ryhmän käyttöön, tästä edelleen organisaation käyttöön, ja käytettäväksi jopa organisaatioiden välillä. Vastaavasti organisaation ja ryhmän tiedon ajatellaan siirtyvän sisäistämisen kautta yksilöiden käyttöön.

Yrjö Engeströmin *ekspansiivisen oppimisen* mallin perustana on kulttuurihistoriallinen toimintateoria. Sen perusyksikkö on kulttuurisesti välittynyt toiminta jossain tietyissä toimintaympäristössä. Engeströmin malli työyhteisöjen ekspansiivisesta oppimisesta perustuu oppimiskäytännön, jossa kyseenalaistamalla ja analysoimalla olemassa olevia käytäntöjä pyritään löytämään uusia malleja aiempien käytäntöjen ongelmien

ratkaisemiseksi. Näitä malleja pyritään sitten taas toteuttamaan ja arvioimaan käytännössä (ks. Engeström 1999a). Tällaisen ekspansiivisen kehän aikana osanottajat käsitteellistävät uudelleen omaa toimintajärjestelmäänsä suhteessa jaettuihin toiminnan kohteisiin. Engeström ja hänen työtoverinsa (Engeström, Engeström, & Kärkkäinen, 1995; Ahonen ym., 2000) ovat kehittäneet interventiomenetelmän, jota kutsutaan ”muutoslaboratorioksi” tai ”rajojen ylittämislaboratorioksi” (engl. boundary-crossing laboratory). Muutoslaboratorion ajatuksena on ohjata työyhteisöä reflektoimaan tutkijoiden tukemana nykyisiä käytäntöjään. Sitä käytetään tukemaan muutoshallintaprosesseja useilla eri toimialoilla, esimerkiksi viestintätekniikan alueella ja sairaaloissa.

Carl Bereiterin (2002) mukaan tiedosta on tullut tietoyhteiskunnassa tietoisien kehitystyön ja luomisen kohde eli asia jota yhteisön jäsenet järjestelmällisesti tuottavat ja jakavat keskenään. Luodessaan teoreettista ja käytännöllistä mallia tulevaisuuden koulutusta varten Scardamalia and Bereiter (1994) ovat kehittäneet *tiedonrakentelun* (engl. knowledge building) käsitettä. Tiedonrakentelu viittaa kollektiiviseen työhön, jonka kohteena on *käsitteellisten artefaktien* (esim. tuotesuunnitelmien, liiketoimintastrategioiden, markkinointisuunnitelmien, teorioiden, ideoiden, mallien) kehittäminen ja muokkaaminen, eli Popperin Maailma 3:n olioiden kanssa toimiminen. Karl Popper on korostanut, että fyysikaalisen ja materiaalisen todellisuuden (Maailma 1:n) lisäksi on mentaalaisia tiloja koskeva maailma (Maailma 2), mutta myös kolmas todellisuuden alue (Maailma 3), johon kuuluvat käsitteelliset asiat, kuten teoriat (Popper 1972). Maailma 3 on erityisen tärkeä ihmisille, koska ihmiset eivät toimi vain mentaalisisä maailmassa vaan voivat ymmärtää ja kehittää näitä kulttuurisia ja käsitteellisiä artefakteja. Keskeinen osa Bereiterin teoriaa on tehdä käsitteellinen erottelu pelkän oppimisen ja tiedonrakentelun välillä. Bereiterin (2002) mukaan oppiminen kohdistuu yksilön pään sisäisten tietorakenteiden muuttamiseen, kun taas tiedonrakentelu koskee julkista ja yhteisesti kehitettävää ”kulttuuritiedon” maailmaa. Tietoon kohdistuvasa työssä on kysymys tiedonrakentamisesta pikemmin kuin oppimisesta (oppimisesta ymmärretynä mielen sisäisenä toimintana). Vastaavasti esimerkiksi tieteelliset tutkimusryhmät työskentelevät teorioiden ja mallien kehittämiseksi, jotka voidaan ymmärtää tällaisiksi jaetuiksi tieto-objek-

teiksi pikemminkin kuin mentaalisten tilojen edustukseksi. Oppimista luonnollisesti tapahtuu myös liikemaailmassa ja tieteellisessä tutkimuksessa, mutta se ei ole näiden toiminta-alojen keskeinen tavoite.

Kaikki nämä teoreettiset mallit haastavat nykyiset käsitykset siitä mitä oppiminen ja tieto ovat. Ne kaikki näyttävät myös tarjoavan opastusta siitä, miten kouluja ja työelämää muutetaan käytännössä enemmän innovatiivisten tietoyhteisöjen kaltaisiksi (ks. esim. Ahonen ym., 2000; Bereiter, 2002; Engeström ym., 1995; Hargreaves, 1999; Hakkarainen ym, arvioitavana; Scardamalia, painossa). Taulukossa 1 esitetään tiivistettyinä näiden mallien vertailu.

Huolimatta erilaisista teoreettisista taustoistaan ja lähtökohtaolemmuksistaan nämä mallit pikemminkin täydentävät toisiaan, kuin että ovat sovittamattomassa ristiriidassa keskenään. Kaikkien peruslähtökohtana on uuden tiedon ja uusien käytäntöjen kehittäminen. Kaikki kolme mallia edustavatkin ns. *tiedonluomismetaforan* mukaisista käsitystä oppimisesta (Paavola ym., 2002).

Nonaka & Takeuchi kritisoivat länsimaista ajattelutapaa siitä, että siinä tieto *sinänsä* on ollut keskeisellä sijalla, mutta *eivät* tiedon luomisen prosessit. Engeströmin *ekspansiivisen* oppimisen malli pyrkii puolestaan ylittämään lähtökohdan, jossa oppimisen konteksti ja oppimistehtävät ovat olemassa annettuina. Bereiterin ja Scardamalian tiedonrakentelumallin perustana on ajatus asiantuntijuudesta yhteisöllisenä, progressiivisena ongelmanratkaisuna ja jatkuvana pyrkimyksenä ylittää jo saavutettu osaamistaso.

Kiinnostavaa näissä innovatiivisten tietoyhteisöjen malleissa ja tiedonluomismetaforassa yleensäkin on se, että ne auttavat ylittämään joi-tain niitä vastakkaisuuksia, joihin tiedonhankintametaforan ja osallistumismetaforan jaottelu on johtanut. Tiedonhankintametaforassa on korostunut *yksilön*, erityisesti yksilön *mielen* sekä *tiedollisten* rakenteiden merkitys – eli kartesiolainen näkemys ihmisen toiminnasta. Osallistumismetaforan mukainen ajattelu on puolestaan korostanut *osallistumista sosiaaliin* ja *kulttuuriin käytäntöihin*. Tiedonluomismetaforan mu-

TAULUKKO 1.

KOLME INNOVATIIVISTEN TIETOYHTEISÖJEN MALLIA

	Nonaka & Takeuchi	Engeström	Bereiter
Pääkohde	Hiljaisen tiedon ulkoistaminen (oivaltaminen)	Osittain käytäntöihin valautunut tieto (toiminta)	Käsitteellisten artefaktien kehittäminen (tiedonrakentelu)
Keskeiset prosessit	Henkilökohtaiset kokemukset ja	Materiaalinen, kohteeseen suuntautuvaikutelmat	Tieto-ongelmien ratkaiseminen
Innovaatioiden lähde	Hiljaisen tiedon muuntaminen julkiseksi tiedoksi	Jännitteiden, häiriöiden ja ristiriitojen voittaminen osana ekspansiivisia syklejä	Tietoinen työskentely uusien tietoobjektien luomiseksi ja laajentamiseksi
Viitekehyksen laajuus	Erilaiset ontologiset tasot (yksilö, yhteisö, organisaatio ja organisaatioiden väliset suhteet	Toimintajärjestelmät ja niiden verkostot	Tiedonrakenteluyhteisöt, organisaatio ja organisaatiot ja niiden verkostot

kaisissa malleissa on piirteitä näistä molemmista. Keskeistä on yhteisöjen ja sosiaalisten käytäntöjen merkitys, mutta siten, ettei yksilöiden merkitystä unohdeta. Yksilöiden panos esimerkiksi vallitsevien käytäntöjen kyseenalaistajana tai uusien ideoiden tai näkökulmien esiin nostajana on innovatiivisten tietoyhteisöjen malleissa keskeinen. Nämä mallit myös kritisoivat liian vahvaa sitoutumista pelkästään käsitteellisen tiedon tarkasteluun, mutta tämä ei tarkoita, että käsitteellisellä tiedolla ja malleilla ei olisi merkitystä – pikemminkin päinvastoin. Keskeiseksi nousee käsitteellisen tiedon vuorovaikutus käytäntöjen sekä ”heikompien” tiedon muotojen (käytäntöihin upotetun tiedon, hiljaisen tiedon jne.) kanssa. Kartesiolaisen mieli vs. materiaallinen maailma -dualismin sijalle ei haeta niinkään monistista ratkaisua, jossa asiat pyrittäisiin palauttamaan pelkästään sosiaaliin ja kulttuuriin käytäntöihin. Malleissa korostuu *välittävien* (engl. *mediating*) tekijöiden – kuten käsitteellisten tai materiaalien artefaktien, toimintojen, käytäntöjen, ongelmien ja metaforien – merkitys.

KÄYTÄNTÖYHTEISÖISTÄ INNOVATIIVISIIN TIETOYHTEISÖIHIN

Tässä artikkelissa tietoyhteiskunnalle ominaisia yhteisöjä kutsutaan *innovatiiviseksi tietoyhteisöiksi*. Käyttäen perustana edellä esiteltyjä innovatiivisten tietoyhteisöjen malleja, voidaan hahmotella niitä yleisiä piirteitä, jotka ovat luonteenomaisia tällaisille yhteisöille. Nämä yhteisöt muistuttavat epävirallisia käytäntöyhteisöjä. Myös innovatiiviset tietoyhteisöt luovat vastaavanlaisia yhteisöllisen toiminnan, työvälineiden, käytäntöjen ja menetelmien varastoa sekä jaettuja tarinoita ja ymmärrystä kuin käytäntöyhteisötkin. Vaikka innovatiiviset tietoyhteisöt jakavat monia käytäntöyhteisöjen piirteitä, ne samalla eroavat niistä olennaisesti.

Käytäntöyhteisöt toimivat suhteellisen muuttumattomissa toimintaympäristöissä. Tällaisissa nk. *ensimmäisen asteen ympäristöissä* yhteisöt ja niiden jäsenet sopeutuvat joihinkin kiinteisiin ja suhteellisen muuttumattomiin vaatimuksiin. Innovatiiviset tietoyhteisöt puolestaan toimivat *toisen asteen ympäristöissä*, jossa onnistuneen suorituksen kriteerit jatkuvasti muuttuvat (Bereiter & Scardamalia, 1993). Tieteessä, tietointensivisessä teollisuudessa tai urheilussa uuden menetelmän kehittäminen, joka parantaa esimerkik-

si mittatarkkuutta, prosessin tehokkuutta tai säävutettua suoritustasoa, muuttaa kaikkien mukana olevien yhteisöjen todellisuutta. Mikäli ne aikovat edelleen olla mukana kilpailussa, myös niiden on pakko päästä vastaavaan suoritukseen. Dynaamisen tietoyhteisön toiminnassa syntyy asteittain tiukentuvat tiedollisen toiminnan arviointiperusteet, jotka säätelevät sitä kuinka syvälle erilaisten ongelmien ratkaisua viedään. Tämän seurauksena minimaalisen ja hyväksyttävänä pidetyn suorituksen ehdot jatkuvasti kiristyvät. Kysymys ei ole ainoastaan joistakin yhteiskunnan erityisalueista, vaan tämä näkyy arkielämänkin tilanteissa. Esimerkiksi puutarhanhoitoa harrastavien piirissä kehittyä alaan liittyvää erikoisosaamista, jonka seurauksena on se, että kyseisen yhteisön minimaalinenkin osaamistaso on jotakin, joka oleellisesti ylittää kyseisen asiantuntijakulttuurin ulkopuolella olevien kriteerit.

Sekä käytäntöyhteisöt että innovatiiviset tietoyhteisöt ovat kulttuurisen oppimisen yksiköitä. Ne välittävät kulttuuriperinnettä uusille toimijoille ja kehittävät käytäntöjä, välineitä ja tietovarantoja, joihin on valautunut (engl. ”embodied”) kulttuurisen oppimisen tuloksia. Innovatiiviset tietoyhteisöt kuitenkin poikkeavat käytäntöyhteisöistä siinä suhteessa, että *niiden koko toiminta tähtää uuden tiedon ja tätä tukevien käytäntöjen luomiseen*. Vaikka käytäntöyhteisöissäkin tapahtuu kulttuuritiedon asteittaista kasvua, vain innovatiivisille tietoyhteisöille on tyypillistä käyttää tietoisesti hyväkseen nk. säppipyörävaikutusta (engl. ”ratchet effect”, Tomasello, 1999) eli sosiaalisten yhteisöjen kapasiteettia luoda uusia innovaatioita aikaisempien varassa, sekä käyttää aikaisempia älyllisiä ponnistuksia ponnahduslautana luotaessa uusia. Kulttuuritiedon tarkoituksellinen ja tietoinen kasaaminen ja järjestelmällinen käyttäminen uuden tiedon tuottamiseen näyttää johtavan paikallisesti kiihdytettyyn kulttuuriseen oppimiseen, joka luonehtii innovatiivisia tietoyhteisöjä (Hakkarainen, tulossa; Hakkarainen, Palonen, Paavola, painossa).

Käytäntöyhteisöissä tieto ja kokemus siirtyvät yksisuuntaisesti vanhoilta asiantuntijoilta tulokkaille. Asiantuntijakulttuureihin liittyy valankäyttöä, jonka avulla nuoria tulokkaita saataan pitää alistetussa asemassa rajoittamalla heidän pääsyään tietoon ja osaamiseen sekä uusien taitojen harjoitteluun (ks. Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998). Innovatiiviset tietoyhteisötkään

eivät ole vapaita vallankäytöstä, mutta niissä ei ole niin jyrkkiä osaamiseen ja tietoon liittyviä hierarkkisia suhteita (jossa vain mestareilla on pääsy arvokkaihin tietoihin ja taitoihin) kuin perinteisessä asiantuntijayhteisössä. Innovatiiviset tietoyhteisöt puolestaan kohtaavat jatkuvasti ongelmia, joita kukaan yhteisön jäsen ei ole aiemmin joutunut ratkaisemaan. Tämän vuoksi nuoret sukupolvet kehittävät tietämystä, jota vanhemman sukupolven saattaa olla äärimmäisen vaikeaa hankkia (esim. uusi tieto- ja viestintätekniikka). Tietämyksen ja osaamisen jakaminen yhteisön jäsenten välillä on tämän vuoksi paljon symmetrisempää (vastavuoroisempaa) kuin perinteisissä yhteisöissä (Scardamalia, 2000). Innovatiivisissa tietoyhteisöissä yhteisön saavutukset ja osanottajien pätevyys ja asiantuntijuus ovat vuorovaikutuksessa ja eräänlaisessa yhteiskehityksessä niin, että yksilön saavutuksia käytetään kollektiivisen toiminnan tukemiseen ja muuttuneita kollektiivisia käytäntöjä käytetään askelmina ylittämään yksilön aikaisempia saavutuksia.

Käytäntöyhteisöjen toiminnan logiikka on erilainen kuin innovatiivisten tietoyhteisöjen. Progressiivisen ongelmanratkaisun sijasta ne usein suuntautuvat ongelmien minimointiin. Niiden keskeisenä tehtävänä on paikallisten ratkaisujen löytäminen toimintaa vaikeuttaviin käytännön ongelmiin, jotka hankaloittavat yhteisten tavoitteiden saavuttamista. Innovatiiviset tietoyhteisöt refleктоivat toimintaansa liittyviä häiriöitä, halkeamia ja jännitteitä sekä pyrkivät tarkoituksellisesti toteuttamaan sosiaalisia muutoksia, jotka tukevat tiedon luomista (Engeström, 1987; 1999a). Näille yhteisöille on tyypillistä ottaa ratkaistavaksi asteittain haasteellisempia ongelmia, jota selviytyminen toisen asteen ympäristössä edellyttää (Bereiter & Scardamalia, 1993).

Oppiminen tapahtuu käytäntöyhteisössä usein ilman tietoista pyrkimystä opettaa tai ohjata kulttuuriin kasvamisen ja sosiaalistumisen prosessia. Kulttuuriin kasvaminen voi tapahtua esimerkiksi osallistumalla asiantuntijoiden käytäntöihin tai vaikkapa kuuntelemalla heidän tarinoita iltanuotiolla. Tässä mielessä käytäntöyhteisö ei ota tietoisesti vastuuta yksittäisten jäsentensä kehityksestä. Innovatiivisen tietoyhteisön toiminta on riippuvainen yksittäisten jäsenten osaamisen kehityksestä. Innovatiivisille tietoyhteisöille onkin tyypillistä ottaa kollektiivinen vas-

tuu yksittäisten jäsenten asiantuntijuuden ja osaamisen kehityksestä esimerkiksi kehityskeskusteluiden, systemaattisen koulutuksen ja harjoittamisen sekä yksilön henkilökohtaisen opiskelun ja ammatillisen kehityksen tukemisen kautta (Scardamalia, painossa). Toisinaan yhteisön tuki saa eräänlaisen henkilökohtaisen kehityskaaren (engl. ”trajectory of personal development”) muodon (Hakkarainen ym., arvioitavana). Tämä tarkoittaa sitä, että yksilö suunnittelee oman osaamisensa kehittymistä ja siihen liittyviä vaativampia työtehtäviä yhdessä työyhteisönsä kanssa. Tärkeä osa oppimista on paitsi oman osaamisen kehittäminen omalla asiantuntijuusalueella (vertikaalisesti) myös oman osaamisen suhteuttaminen muiden työyhteisön jäsenten osaamiseen (horisontaalinen oppiminen). Tällaisella oppimisella on tärkeä rooli moniammatillisessa ympäristössä, jossa asiantuntijuus jakautuu heterogeenisesti (Engeström, 1999b). Horisontaalinen oppiminen voi tapahtua yhteisen työskentelyn, työkierron tai yhteisöllisen ongelmanratkaisun välityksellä.

Käytäntöyhteisöt muodostuvat usein spontaanisti yhdistämällä yhteisöllisiä voimavaroja vastataksaan johonkin haasteeseen. Vastaava spontaanisuus saattaa luonnehtia myös innovatiivisia tietoyhteisöjä, mutta usein ne ovat tietoisesti luotuja tukemaan uuden tiedon tuottamista. Tässä tarkoituksessa nämä yhteisöt tarkoituksellisesti ja aktiivisesti toteuttavat muutoksia, jotka tukevat uuden tiedon tuottamista. Innovatiiviset tietoyhteisöt on tietoisesti luotuja siinä mielessä, että niiden kehittämistä on tullut osanottajien toiminnan kohde. Se ei kuitenkaan merkitse, että kaikki osanottajat olisivat perinteisessä psykologisessa mielessä tietoisia tästä. Mahdollisesti vain muutama aktiivisesti toimivista yhteisön jäsenistä on tietoinen yhteisön koko historiasta. Uudet jäsenet ottavat usein osan tällaisen yhteisön käytännöistä annettuina samalla kun he ovat mukana uusien käytäntöjen luomisessa. Yhteisön käytännöt ovat syntyneet vähitellen prosessissa, jossa toiminnan häiriöitä ja pullonkauloja on vähitellen koetettu ylittää. Engeström (1987, 282) puhuu kollektiivisesti tai ekspansiivisesti hallituista toimintajärjestelmistä tarkoittaen tulkintamme mukaan juuri sitä tavoitteellisuutta, joka liittyy innovatiivisten tietoyhteisöjen muodostamiseen.

Eräs olennainen ero käytäntöyhteisöjen ja innovatiivisten tietoyhteisöjen välillä on se, että

käytäntöyhteisöt ovat olennaisesti pysyvämpiä ja muuttumattomampia, esimerkiksi jäsenistöltään, kuin innovatiiviset tietoyhteisöt. Tutkijat ovatkin alkaneet puhua kokonaan uudentyyppisistä sosiaalisista verkostoista, joissa nykyajan työntekijät toimivat. Näitä ovat yksilön itsensä aktiivisesti ylläpitämät suhteet (ns. *intensionaaliset verkostot*) (Nardi, Whittaker, & Schwarz, 2000) ja nk. *solmutyöskentely* (engl. ”knotworking”) (Engeström, Engeström, & Vähäaho, 1999). Solmutyöskentelylle on tyypillistä sosiaalisten suhteiden käyttäminen erityisen tiimin kokoamiseksi aina jotakin tiettyä projektia varten. Nopeammissa projektityössä yksittäiset asiantuntijat ovat enenevässä määrin riippuvaisia itse ylläpitämästään henkilökohtaisesta sosiaalisesta verkostosta. Solmutyöskentelyä luonnehtii ihmisten – jotka eivät välttämättä tunne toisiaan etukäteen – ja artefaktien kokoaminen yhteen jokin tehtävää varten hyvin lyhyeksi aikaa (esim. sairaalan leikkaustiimi, lentokoneen miehistö). Yhtäältä innovatiivisissa tietoyhteisöissä on pysyviä sosiaalisia rakenteita, mutta toisaalta niihin liittyy osanottajien suuri vaihtuvuus projektista toiseen (Hakkarainen ym. arvioitavana).

Taulukossa 2 esitetään lyhyesti käytäntöyhteisöjen ja innovatiivisten tietoyhteisöjen vertailu. Taulukkoa tulkittaessa on otettava huomioon, että todellisuudessa kysymyksessä on pikemminkin veteen piirretty viiva kuin kategorinen eroavaisuus erilaisten yhteisöjen välillä. Aktuaaliset yhteisöt voivat sisältää vaihtelevissa suhteissa piirteitä käytäntöyhteisöistä tai innovatiivisista tietoyhteisöistä, ja esimerkiksi käytäntöyhteisön käsitettä voidaan tulkita siten, että siinä on mukana innovatiivisten tietoyhteisöjen piirteitä. Innovatiivisen tietoyhteisön käsite tarjoaa kuitenkin eräänlaisen ideaalimallin, jota kohti yhteisöjen kehityksessä voidaan asteittain pyrkiä.

Tarkoituksenamme ei ole myöskään väittää, että innovatiiviset tietoyhteisöt olisivat aina innovatiivisia. Jokainen joka on toiminut tällaisissa yhteisöissä, oli kysymys sitten jostakin yrityksestä tai tieteellisestä tutkimusryhmästä tietää, että silloin tällöin innovatiivisuuden kääntopuolena esiintyy konservatiivinen, aikaisempiin toimintatapoihin tarrautuminen. On otettava myös huomioon, että kaikki yhteisöt tarvitsevat toimintansa pohjaksi joukon vakiintuneita käytäntöjä ja hyvin toimivia ratkaisumalleja. Yhteisön toiminnan ja työvälineiden kehityshistoria näyttää myös rajaavan yhteisölle mahdollisten

innovaatioiden joukkoa. Aikaisempien saavutusten varassa voidaan suhteellisen kapealla sektorilla etsiä luovia ja uusia ratkaisuja. Innovatiiviset tietoyhteisöt pyrkivät koko ajan hakemaan ”syötteitä” (uusia näkökulmia, ideoita, menetelmiä) yhteisönsä ulkopuolelta. Uudet ideat, ratkaisut ja toimintatavat muuttuvat asteittain osaksi vallitsevia käytäntöjä. Siten vakiintuneiden käytäntöjen ja jatkuvan uuden hakemisen välillä toimii eräänlainen dialektiikka ja jännite. Innovatiivinen toiminta ei ole mahdollista ilman taustalla olevia vahvoja, johonkin toimintaan liittyviä käytäntöjä (ks. Paavola, 2001). Nämä käytännöt eivät kuitenkaan riitä jatkuvasti muuttuvassa tieto-intensiivisessä ympäristössä, jossa onnistuneen suoriutumisen kriteerit asteittain kasvavat. Tällaisessa ympäristössä selviytyminen edellyttää, että perinteeseen nojautuvien käytäntöyhteisöjen on muututtava asteittain kohti innovatiivisia tietoyhteisöjä.

TARKASTELUA

Nykyaikana työ kohdistuu yhä kasvavassa määrin tiedon edistämiseen, joka on sosiaalisen ja taloudellisen kehityksen tärkein voimavara. Nopeat tekniset, sosiaaliset ja taloudelliset muutokset ovat keskeisiä 21. vuosisadan piirteitä. Sellaiset käsitteet kuten tieto, asiantuntijuus ja älykkyys määrittelevät yhä voimakkaammin toimintaamme kehittyneessä tietoyhteiskunnassa. Eräät tutkijat esittävätkin, että yhteiskuntaamme luonnehtii kaikkea työtä läpäisevä ”tietoistuminen” (engl. ”epistemification”) (Stutt & Motta, 1998). Tämä tarkoittaa sitä, että ihmisen työ on yhä enemmän luonteeltaan tietointensiivistä, vaatii jatkuvasti syvempää asiantuntijuutta, sekä kohdistuu symbolisten artefaktien luomiseen ja kehittämiseen. Tietoyhteiskunnalle onkin ominaista käsitteellisten ja materiaalistien tekijöiden yhteen kietoutuminen eli hybridisaatio (Latour, 1993; 1999). Ihmisen työn tietoistuminen liittyy kasvavaan riippuvaisuuteen monenlaisista instrumenteista ja materiaalisista artefakteista. Käytännöllisesti katsoen jokaisen ihmisen on kehitettävä pätevyksiä liittyen uutta tuottavaan työskentelyyn tiedon kanssa - pätevyksiä, jotka aiemmin luonnehtivat vain pientä eliittiä.

Käsityksemme mukaan innovatiivisten tietoyhteisöjen mallit ja oppimisen tiedonluomismetafora ottavat nämä uudet haasteet vakavasti ja auttavat meitä ymmärtämään yhteiskunnassam-

	Käytäntöyhteisö	Innovatiivinen tietoyhteisö
TOIMINTA- YMPÄRISTÖ	Ensimmäisen asteen ympäristöt – sopeutuminen suhteellisen pysyviin ja kiinteisiin olosuhteisiin	Toisen asteen ympäristöt – sopeutumisen vaatimukset kasvavat asteittain muiden yhteisöjen onnistumisen funktiona
PÄÄKOHDDE	Ongelmien minimointi – sellaisten käytäntöjen kehittäminen, jotka saavuttavat joustavasti tavoitteensa	Tiedon luomista tukeva progressiivinen ongelmanratkaisu – sellaisten sosiaalisten muutosten toteuttaminen, jotka auttavat voittamaan tiedonluomista rajoittavia nykyisten käytäntöjen häiriöitä, jännitteitä ja ongelmia
ASiantuntijuu- den jakautu- minen	Epäsymmetrinen, mutta homogeeninen; kokoneiden asiantuntijoiden tietämyksen siirtäminen vasta-alkajille. Suhteellisen hierarkkiset suhteet.	Symmetrinen (vastavuoroinen) ja heterogeeninen; vasta-alkajat valitaan niin, että heillä on kokoneempien asiantuntijuutta täydentävää tietoa ja osaamista, joka vahvistaa kollektiivista pätevyyttä. Vähemmän hierarkkiset ja avoimemmat suhteet osanottajien välillä.
KULTTUURISEN OPPIMISEN LUONNE	Taitoja ja käytäntöjä tukevan kulttuuritiedon asteittainen kasautuminen	Järjestelmällinen ja tavoitteellinen pyrkimys etsiä, kasata ja luoda kulttuuritietoa tavalla, joka tukee tiedonedistämistä ja innovatioita. Räikkävaikutukseen nojautuva paikallisesti kiihdytetty kulttuurinen oppiminen.
OPPIMISEN ERITYIS- PIIRTEET	Kognitiivinen kasvu tiedon ja taidojen asteittaisen sosiaalisen leviämisen välityksellä ilman tarkoituksellista pyrkimystä nopeuttaa yksilön kehitystä.	Kollektiivinen vstuu kognitiivisesta kasvusta; tietoinen toiminta jokaisen ammatillisen osaamisen, tiedon ja asiantuntijuuden kehityksen tukemiseksi.
TIEDON ROOLI	Tiedolla pääasiassa välineellinen fysikaalisten tuotteiden tai palvelusten tuottamiseen tähtäävä kollektiivista toimintaa tukeva luonne.	Tiedonluominen kollektiivisen toiminnan pääkohteena. Yhteisön tarkoituksena on käsitteellisten artifaktien luominen ja kehittäminen nojautumalla tietointensiivisiin välineisiin ja heterogeenisiin verkostoihin.
YHTEISÖN SUUNNITTELU	Yleensä syntyvät spontaanisti jonkin käytännöllisen toiminnan ympärille tai yhteisen yrityksen toteuttamiseksi.	Yleensä tietoisesti luotuja tukemaan tiedon luomista, innovatioita ja asiantuntijuuden kehitystä. Nojautuvat pitkään kollektiiviseen kehitys- ja oppimisprosessiin, joka tulee ilmeiseksi koetettaessa muodostaa vastaavaa yhteisöä toisessa ympäristössä.
VERKOSTON LUONNE	Yhteisön jäsenten välillä vahvat sidokset sekä satunnaisia ja epäsymmetrisiä heikkoja yhteyksiä ulkoisiin yhteisöihin.	Vahvat yhteisön jäsenten väliset suhteet sekä tiedon luomisen tukemiseksi tarkoituksellisesti luotuja heterogeenisiä suhteita ulkoisiin asiantuntijakulttuureihin.

me tapahtuvia muutoksia. Aiemmat mallit, joissa korostui oppimisen ja ihmisen älykkään toiminnan näkeminen tiedonhankintametaforan tai osallistumismetaforan kaltaisena ovat sinällään edelleen tärkeitä lähestymistapoja, ja eri ne myös täydentävät toisiaan (Sfard 1998; Anderson ym., 2000). Näiden näkökulmien lisäksi on tärkeää kuitenkin ymmärtää sitä, miten uuden tiedon ja käytäntöjen kehittämiseen tähtäävät yhteisöt toimivat, ja kuinka tällaisia innovatiivisia tietoyhteisöjä voidaan kehittää. Käytäntöyhteisöjen käsite on ollut tärkeä lisä tässä keskustelussa, mutta ei kuitenkaan riittävä malli, kun pyritään ymmärtämään uudenlaisia osaamisen ja asiantuntijuuden vaatimuksia. On olemassa hyvin erilaisia innovatiivisia tietoyhteisöjä ja innovatiivisten tietoyhteisöjen malleja. Artikkelissamme on kuitenkin pyritty hahmottamaan joitain keskeisiä ja yleisiä näiden yhteisöjen piirteitä.

LÄHTEET

- Ahonen, H., Engeström, Y., & Virkkunen, J. (2000). Knowledge management – the second generation: Creating competencies within and between work communities in the competence laboratory. Teoksessa Y. Malhotra (toim.). *Knowledge Management and Virtual Organizations* (ss. 282–305). Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- Allee, V. (1997). *The Knowledge Evolution: Expanding Organizational Intelligence*. Boston: Butterworth-Heinemann.
- Anderson, J. R., Greeno, J. G., Reder, L. M. & Simon, H. (2000). Perspectives on Learning, Thinking, and Activity. *Educational Researcher*, 29, 11–13.
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1993). *Surpassing ourselves. An Inquiry into the Nature and Implications of Expertise*. Chicago: Open Court.
- Davenport, T. H. & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (1999a). Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. Teoksessa Y. Engeström, R. Miettinen & R.-L. Punamäki (toim.) *Perspectives on activity theory*, (ss. 377–404). Cambridge: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1999b). Situated learning at the threshold of the new millennium. Teoksessa J. Bliss, R. Säljö, & P. Light (toim.) *Learning sites: Social and technological resources for learning*, (ss. 249–257). Amsterdam: Pergamon.
- Engeström, Y., Engeström, R., Kärkkäinen, M. (1995). Polycontextuality and boundary crossing in expert cognition: learning and problem solving in complex work activities. *Learning and Instruction*, 5, 319–336.
- Engeström, Y., Engeström, R., & Vähäaho, T. (1999). When the center does not hold: The importance of knotworking. Teoksessa S. Chaiklin, M. Hedegaard, & U. Jensen (toim.), *Activity Theory and Social Practice: Cultural-Historical Approaches* (ss. 345–374). Aarhus: Aarhus University Press.
- Hakkarainen, K. (2000). Oppiminen osallistumisen prosessina. *Aikuiskasvatus*, 20, 84–98.
- Hakkarainen, K. (tulossa). Tieteellinen kognitio, kulttuurinen oppiminen, ja tiedon yhteisöllinen tuottaminen. *Kasvatus*.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (1999). *Tutkiva oppiminen: Älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen*. Helsinki, WSOY.
- Hakkarainen, K., Palonen, T., & Paavola, S. (painossa). Three perspective of studying expertise. An article to be published in the proceedings of the Fifth Conference of the Learning Sciences, Seattle, Washington, October 23–26, 2002.
- Hakkarainen, K., Palonen, T., Paavola, S. & Lehtinen, E. (arvioitavana). Networked Expertise: Professional and Educational Perspectives. Julkaistavaksi lähetetty käsikirjoitus.
- Latour, B. (1993). *We Have Never Been Modern*. Hartfordshire, England: Harvester Wheatsheaf.
- Latour, B. (1999). *Pandora's hope*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miettinen, R. (2000). The concept of experien-

- tial learning and John Dewey's theory of reflective thought and action. *International Journal of Lifelong Education*, 19 (1), 54–72.
- Nardi, B., Whittaker, S & Schwarz, H. (2000). It's Not What You Know, It's Who You Know: Work in the Information Age. *First Monday*, 5, 5. URL: http://firstmonday.org/issues/issue5_5/nardi/index.html
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Orr, J. E. (1990). Sharing knowledge, celebrating identity: War stories and community memory among service technicians. Teoksessa D. S. Middleton & D. Edwards, (Eds.), *Collective remembering: Memory in society* (ss. 169–189). Newbury Park, CA: Sage.
- Paavola, S. (2001). Essential tensions in scientific discovery. Teoksessa P. Ylikoski & M. Kiikeri (Toim.) *Explanatory Connections. Electronic Essays Dedicated to Matti Sintonen*. Saatavilla: <http://www.valt.helsinki.fi/kfil/matti/paavola.pdf>
- Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2002). Epistemological Foundations for CSCL: A Comparison of Three Models of Innovative Knowledge Communities. Teoksessa G. Stahl (toim.), *Computer-supported collaborative learning: Foundations for a CSCL community*. Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 2002 Conference (s. 24–32). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Popper, K. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Scardamalia, M. (2000). Knowledge-building principles. Knowledge Forum® Summer Institute, Knowledge Society Network, Toronto, Canada.
- Scardamalia, M. (painossa). Collective cognitive responsibility. In B. Jones (Ed.) *Liberal Education in the Knowledge Age*. Chicago: Open Court.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 265–283.
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27, 4–13.
- Stewart, T. A. (1997). *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. New York: Currency Doubleday.
- Stutt, A. & Motta, E. (1998). Knowledge modeling: An organic technology for the knowledge age. Teoksessa M. Eisenstadt & T. Vincent (toim.), *The knowledge web: Learning and collaborating on the net*. London: Kogan Page.
- Tomasello, M. (1999). *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wenger, W. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W. M. (2002). *A Guide to Managing Knowledge: Cultivating Communities of Practice*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Artikkeliin liittyvä kirjeenvaihto pyydetään osoitteella Kai Hakkarainen, Psykologian laitos, Helsingin yliopisto, Siltavuorenpenger 20 D, PL 9, 00014 Helsingin yliopisto.
Sähköposti: Kai.hakkarainen@helsinki.fi.

Artikkeli saapui toimitukseen 17.10.2002.
Se hyväksyttiin julkaistavaksi toimituskunnan kokouksessa 16.12.2002.