

Professori Dr. Kai Hakkarainen, Ph.D.
Psykologian laitos
Savonlinnan opettajakoulutuslaitos, Joensuun yliopisto

www.helsinki.fi/science/networkedlearning
kai.hakkarainen@helsinki.fi

Itseään ylittävä oppiminen

Artikkelin perustana on kasvatustieteen professori Kai Hakkaraisen virkaanastujaisesitelmä Joensuun yliopiston Savonlinnan opettajakoulutuslaitoksella 6 syyskuuta, 2007.

1. Johdanto

Hahmotan tässä esitelmässä oppimistutkimukseen liittyviä haasteita omakohtaisella tavalla. Olen yli 12 vuoden ajan toiminut monitieteellisen kansainväliseen julkaisemiseen suuntautuneen tieteellisen tutkimusryhmän johtajana (ks. www.helsinki.fi/science/networkedlearning). Se polku jolta aloitin oli kuitenkin aivan erilainen. Minulla on akateemisessa maailmassa poikkeuksellinen tausta siinä mielessä, että jäin aikoinaan keskikoulussa useamman kerran luokalleni sen takia etten oppinut kieliä tai matematiikkaa. Jäin luokalleni myös keskikoulun viimeisenä vuonna. Olin varma etten tulisi koskaan selviämään lukiosta ja menin sen takia asentaja-koneistaja linjalle Vallilan ammattikouluun. Ammattikoulussa löysin jostakin syystä kuitenkin oppimisen innostuksen uudestaan. Saatoin kerrata monia aiemmin puuttuvia taitoja ja aloittaa ikään kuin uudelta pohjalta. Tajusin, että kaiken voi halutessaan ”oppia täydellisesti”. Tämä synnytti sellaisen oppimisen voiman tunteen, että kerroin joillekin ammattikouluopettajilleni aikovani ”opiskella itseni tohtoriksi” (professoriksi tulemisesta en sen sijaan osannut haaveilla). Se oli pitkä ja vaiherikas prosessi. Työskentelin monta vuotta Nokian kaapelitehtaalla prototyypin koneistajana. Kävin samalla iltakoulua, jossa suoritin aluksi keskikoulun loppuun ja sen jälkeen lukion. Yliopistoon menin vasta 25-vuotiaana.

Sen jälkeen kun olin joissakin TV- tai radiohaastatteluissa käsitellyt omia oppimisvaikeuksiani ja niiden voittamiseen liittyneitä oppimiskokemuksia, useat aikuisopiskelijat tulivat kertomaan saaneensa näistä pohdinnoista innostusta jatkaa opiskeluaan. Heitä oli innostanut ajatus ettei koskaan ole liian myöhäistä aloittaa oppimisen ja itsensä ylittämisen prosessia. Tämän takia olen kokenut velvollisuudekseni panna itseäni peliin kertomalla omista vaativista oppimiskokemuksistani erilaisissa puheenvuoroissa ja julkaisuissa. Ehkä minun on opintoputkesta suoraan valmistuneita tutkijoita helpompi ymmärtää ikään kuin sisältä käsin oppimisvaikeuksien *vuorovaikutuksellista muodostumista*. Vaikka oppimisen teorian kehittäminen yksittäisen ihmisen ainutkertaisten kokemusten perusteella on ongelmallista, ovat monet kokemuksistani johtaneet sekä oppimiseen liittyvien arkikäsitteiden että vanhakantaisen tieteellisten käsitysten kyseenalaistamiseen. Siten aiheen käsittely ei liity ainoastaan

henkilökohtaisten kokemusten tilitykseen, vaan sillä on laajempaa kantavuutta suhteessa siihen kuinka oppimistieteissä selitetään itsensä ylittämiseen liittyviä henkilökohtaisia ja kollektiivisia prosesseja ja käsitteellistetään vastaavia älyllisiä hyveitä.

2. Kolme oppimisen vertauskuvaa

Tarkastelen oppimiseen liittyviä ilmiöitä kolmen oppimisen vertauskuvan, tiedonhankinta-, osallistumis-, ja tiedonluomisvertauskuva, näkökulmasta (Paavola & Hakkarainen, 2005; Paavola, Lipponen, & Hakkarainen, 2004). *Tiedonhankintavertauskuva* nojautuu perinteiseen psykologiseen tapaan tarkastella oppimista yksilön mielensisäisenä mentaalisenä prosessina. Ihmisen mieltä tarkastellaan säiliönä ja oppimista prosessina, joka täyttää tämän säiliön tiedolla. Tutkijoilla on taipumus ylikorostaa käsitteellisen tiedon merkitys ja jättää muunlainen hiljaisempi tieto huomioon ottamatta. Vaikka yksilöllä on oppimisessa tärkeä merkitys, johtaa tämä käsitys helposti liian yksilökeskeiseen näkemykseen oppimisesta. Tätä käsitystä ovat arvostelleet jo 1980-luvulta lähtien sosiokulttuurisesti suuntautuneet tutkijat, joiden mukaan oppimisessa on aina kysymys johonkin yhteisöön kasvamisen ja sosiaalistumisen prosessista. *Osallistumisvertauskuvan* näkökulmasta oppimisessa on kysymys paljon muustakin kuin tiedon välittymisestä (Lave & Wegner, 1991; Sfard, 1998). Siihen liittyy yhteisön käytäntöjen, arvojen ja normien omaksuminen erilaisten oppipoikamestarioppimisen prosessien välityksellä sekä uusien verkostosuhteiden muodostuminen.

Esitämme etteivät nämä kaksi oppimisen vertauskuvaa ole riittäviä kehittyvän tietoyhteiskunnan haasteisiin vastaamiseksi, jotka edellyttävät jatkuvaa tarkoituksellista muutosta ja innovaatiota. Tiedonhankintavertauskuva tarkastelee kuinka olemassa oleva tieto välittyy oppijoille ja osallistumisvertauskuva erittelee sosiaalistumista jo vallitseviin käytäntöihin. Vaikka kumpaakin vertauskuvaa voidaan kehittää siihen suuntaa että se ottaa uuden luomisen ja innovaatiot paremmin huomioon, nämä vertauskuva eivät ole tässä parhaimmillaan. Tämän pohjalta olen työtoverieni esittänyt, että tarvitaan kolmatta oppimisen vertauskuvaa, jota kutsutaan *tiedonluomisvertauskuvaksi*. Jos tiedonhankintavertauskuva on luonteeltaan *monologinen* ja osallistumisvertauskuva *dialoginen* luonteeltaan, niin tiedonluomisvertauskuva on *trialoginen* siinä mielessä, että se tarkastelee pitkäaikaisia prosesseja, joiden välityksellä jonkun yhteisön jäsenet työskentelevät tiedon järjestelmälliseksi ja tarkoitukselliseksi kehittämiseksi. Vertauskuvan taustalla on Bereiterin (2002) tiedonrakentamisen teoria sekä Engeströmin (1987; 1999b) toiminnan teoria.

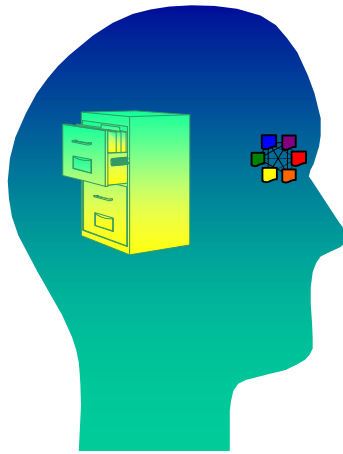
Nämä vertauskuvat ovat heuristisia välineitä, joiden avulla voidaan hahmottaa erilaisia oppimisen ulottuvuuksia. Muodostaaksemme kokonaisvaltaisen kuvan oppimisen meidän on olennaista ottaa yhtä aikaa huomioon kaikki kolme vertauskuvaa. Tarkastelen seuraavassa esimerkkien varassa kutakin näistä oppimisen vertauskuvista. Jätän tarkoituksella tiedonhankintanäkökulman käsittelyn rajalliseksi, koska aiheeseen liittyvät näkökulmat ovat yleisesti tunnettuja.

2.1. Oppiminen yksilöllisenä tiedonhankintana

Perinteinen psykologiaa hallitseva tapa tarkastella oppimista on ajatella sitä yksilöllisenä prosessina. Oletetaan, että oppiminen tapahtuu ihmisen mielessä ja on ennen kaikkea mentaalinen prosessi luonteeltaan. Yksilöllä on tietenkin tärkeä rooli oppimisessa. Kukaan ei voi esimerkiksi oppia vierasta kieltä puolestasi, kuten olen kantapäähän kautta joutunut oppimaan. Sinun täytyy tehdä se itse, muutoin opintie nousee pystyyn ja menetät olennainen osan itsemääräämisvapaudestasi. Tiedonhankintanäkökulman rajoituksena on kuitenkin oppimisen pelkistäminen mielen sisäiseksi monologiksi siinä määrin, että kaikki muut oppimisen ulottuvuudet katoavat näkyvistä.

Perinteinen käsitys tarkastelee oppimista aivan liian usein jonakin pysyvänä ja kiinteänä kykynä, jota selittävät ennen kaikkea yksilölliset ominaisuudet. Mikäli oppiminen ei onnistu, ajatteleminen helposti ihmisen päässä olevan jotakin vikaa. Tällaisesta oletuksesta tulee itseään toteuttava ennuste mikäli siihen perusteettomasti uskova ihminen alkaa välttää älyllisiä haasteita. Minä uskoin pitkään olevani erityisen hidas tai heikko oppimaan. Jos olet joskus epäillyt omaa oppimiskykyäsi, mutta huomannut olevasi väärässä, et kovin helposti enää tee vastaavaa virhettä. Sen jälkeen kun olin hitaasti, mutta joka tapauksessa oppinut ylittämään merkittäviä oppimiseen liittyviä kynnyksiä, aloin epäillä oppimiseen liittyvien arkikäsitusten ja kapea-alaisten psykologisten olettamusten mielekkyyttä. Koska en ole koskaan pitänyt itseäni mitenkään poikkeuksellisenä

ihmisenä, oli luonnollista rinnastusten kautta alkaa pohtimaan voitaisiinko vastaavia kokemuksia yleistää muihinkin opiskelijoihin.



Kuvio 1: Tiedonhankintavertauskuva. Oppimisen tarkastelu yksilöllisenä ja mentaalisenä prosessina. Ihmismielen hahmottaminen arkistoksi, johon tieto taltioidaan. Rajoituksena oppimisen pelkistäminen mielensisäiseksi monologiksi eli yksinpuheluksi.

Ihmisten välillä on monenlaisia luonnollisia oppimiseen liittyviä eroja. Yksi kehittyy hitaammin ja toinen nopeammin. Yksi hahmottaa asioita helposti, toiselta se saattaa vaatia pitkällistä harkintaa ja pohtimista. Silloin kun osanottajilla on riittävästi tahtoa ja motivaatiota ja heille annetaan riittävästi aikaa, saattavat molemmat päästä yhtä hyvin oppimistuloksiin. Yksilölliset erot oppimisessa nähdään kuitenkin aivan liian helposti ehdottomina ja kategorisina. Tätä kärjistää nykyajalle tyypillinen samanikäisten, mutta eri tahtiin kehittyvien nuorten kouluttaminen samassa ryhmässä. Tämä korostaa yksilöiden välisiä oppimis- ja suorituseroja ja rohkaisee kilpailua verrattuna ryhmiin, joissa on erikikäisiä oppilaita. Sellaisissa kulttuureissa, joissa vaativimpiin tehtäviin siirrytään käytännössä saavutettujen taitojen mukaisesti, erot ovat vähemmän silmään pistäviä (Rogoff, 2003).

Kanadassa minua ohjanneen professori David Olsonin (2003) mukaan yksilölliset erot liittyvät paradoksaalisesti paljon vähemmän yksilöihin itseensä kuin niiden instituutioiden toimintaan, jotka ovat vastuussa heidän kasvattamisestaan. Koulun tapaisten byrokraattisten instituutioiden luonteeseen kuuluu osanottajien hallinnollinen luokittelu onnistuneisiin ja epäonnistuneisiin ja heidän monenlainen arviointinsa. Massaopetuksen mukana heikosti menestyvistä lapsista tuli "oppimiskyvyttömiä" ja häiritsevistä "hyperaktiivisia". Instituution kannalta ideaalisia, parhaita oppilaita ryhdyttiin kutsumaan "lahjakkiksi".

Vaikka tällaiset luokitukset syntyvät oppilaiden vertailun perusteella, niitä käsitellään usein kategorisella ja ehdottomalla tavalla, ikään kuin osanottajilla olisi vastaava ihmisarvoa määräävä olemus. Ei ole harvinaista kuulla opettajien jakavan oppilaitaan vuohiin ja lampaisiin hyvin kategorisella tavalla tyyliin "luokassani on vain muutama fiksu oppilas, mutta muut ovat sellaisia perässä raahattavia". Näin sanoi eräs niistä opettajista, joiden kanssa tein yhteistyötä

tutkijaurani alkuaikoina. Kategoriat, joiden varassa ihmisiä luokitellaan lahjakkaisiin ja lahjattomiin, oppimiskykyisiin ja kyvyttömiin, älykkäisiin ja tyhmiin eivät ole mitään "luonnollisia tai viattomia" kategorioita; niitä määrittelee se missä määrin institutionaalinen koulu pystyy käsittelemään oppilaiden erilaisuutta.

Yleistävien luokitusten sijasta olisi olennaista oppia ymmärtämään oppimisvaikeuksista kärsivien yksilöiden *erityisiä ongelmia*, ja suunnitella niitä vastaavia *kuntoutustoimenpiteitä* (Olson, 2003, Lehtinen et al., 1995). Esimerkiksi lukemisvaikeuksille altistava geeni esiintyy paljon yleisemmin kuin lukemisvaikeudet. Oppimisympäristöllä ja oppijan erityisiin tarpeisiin räätälöidyllä tuella on ratkaiseva merkitys sen kannalta ettei kaikista geneettisen alttiuden omaavista suinkaan tule lukihäiriöisiä. Vaikka olen aikoinani ollut erityisen hidas oppimaan, tämä ei kuitenkaan tarkoittanut oppimiskyvyttömyyttä. Oppimistutkija Maria Clay (1998) korostaa sitä, että nk. "hitaat oppijat" saavuttavat hyviä tuloksia saadessaan ohjausta ja tukea, jossa otetaan huomioon heidän tietämyksensä, tavoitteensa ja erityiset yksilölliset vaikeutensa. Saadessaan tukea koulusta tai sen ulkopuolelta he voivat muuntua aktiivisiksi tiedon ja merkityksen rakentelijoiksi. Oppimisvaikeuksien voittamisessa ratkaisevaa on yleistävien luokitusten sijaan oppia tuntemaan oppilaita yksilöinä, heidän tapaansa oppia ja olemalla heidän kanssaan tiiviissä vuorovaikutuksessa. *Hyvä oppimisympäristö sallii monenlaiset reitit samoihin oppimistuloksiin pääsemiseksi.*

2.2. Oppiminen kulttuuriin osallistumisena

Oppimisen ja erityisesti oppimisvaikeuksien ymmärtäminen ja selittäminen edellyttää tiedonhankintavertauskuvan ylittämistä. Jo 1980-luvulta alkaen ovat monet sosiokulttuurisesti suuntautuneet tutkijat esittäneet, että oppimisessa on viime kädessä kysymys johonkin yhteisöön kasvamisen ja sosiaalistumisen prosessista (Lave & Wegner, 1991; Sfard, 1998). Monet asiat, joita on vaikea oppia koulussa tietoa päähän pönttämällä muuttuvat saavutettaviksi taidoiksi silloin kun oppiminen tapahtuu rikkaassa kulttuuriin osallistumisen kontekstissa. Tällaisen prosessin aikana ei tapahdu ainoastaan tietojen välittymistä, vaan asteittaista yhteisön käytäntöjen, arvojen ja normien omaksumista ja haltuun ottamista. Samalla tapahtuu myös yksilön identiteetin uudelleen rakentumista.

Oppimisvaikeuksien voittaminen tulee usein mahdolliseksi silloin kun oppijan kasvua ja kehitystä tukee rikas kulttuuriin osallistumisen ulottuvuus. Tällainen yhteys on liittynyt ainakin kaikkiin niihin kynnyksiin, joita minä olen oppimishistoriassani onnistunut ylittämään. Kulttuuriin osallistuminen valjastaa yksilön kehityksen tueksi monenlaisia – usein oppilaitoksen ulkopuolisia – hajautuneita tai verkostuneita älyllisiä voimavaroja. Tämän aiheen käsittelyn olen jäsentänyt seuraaviin kolmeen teemaan: 1) fyysikaalisesti hajautunut älykkyys, 2) sosiaalisesti hajautunut älykkyys, 3) identiteetin ja toimijuuden kehittyminen.



Kuvio 2: Osallistumisvertauskuva tarkastelee oppimista yhteisöön kasvamisen prosessina, jossa omaksutaan jaettuja käytäntöjä, arvoja ja normeja. Keskeistä reunaisen osanoton muuttuminen keskeiseksi ja osanottajien välinen dialogi.

2.2.1. Kirjoittaminen – tärkein ajattelun väline

Akateemisissa ja ammatillisissakin opinnoissa kirjoittamisella on kriittinen merkitys, koska se auttaa *ulkoistamaan* vaativia älyllisiä prosesseja ja täsmentämään mielessä syntyviä epämääräisiä ajatuksia. Sanotaan, että jos et opi kirjoittamaan, et myöskään opi ajattelemaan (Olson, 1994). Ne oppilaat, jotka eivät opi ilmaisemaan itseään kirjallisesti törmäävät kasautuviin oppimisvaikeuksiin ylitse eri oppiaineiden. Paitsi vieraisissa kielissä minulla oli oppimisvaikeuksia myös äidinkielessä. En pitkään aikaan osannut juuri lainkaan kirjoittaa. Oppikouluun pyrkiminen neljännen vuoden lopulla epäonnistui saatuani ainekirjoituksesta nolla pistettä. Tämän takia minun oli pyrittävä uudelleen kesän jälkeen, jolloin onnistuin paremmin. Jo keskikoulun ensimmäisellä luokalla jäin kuitenkin luokalleni sekä äidinkielen että ruotsin ehtojen takia.

Kirjoitusprosessiani haittasi se, että minulla oli vasenkätisen lukukelvoton käsiala. Tätä ongelmaa yritin keskikoulun kolmannelta luokalta alkaen kompensoida opettelemalla käyttämään kirjoituskonetta. Rupesin tekemään itselleni muistiinpanoja itseäni kiinnostavista asioista. Minulle muodostui vähitellen tavaksi, että aina kun minulla oli jonkin ongelma, jota en pystynyt ratkaisemaan, kirjoitin siitä. Aloin keskikoulun loppua kohden myös kirjoittamaan juttuja oppilaskunnan lehteen itselleni tärkeistä asioista. Kun toiset sanoivat ettei ajatuksistani saanut selvää, aloin kirjoittamaan niitä uudestaan ja

uudestaan – joskus kymmeneenkin kertaan. Kulutin tällaisessa toiminnassa loppuun useamman kirjoituskoneen.

Ajattelin pitkään olevani muista kokonaan poikkeava heikko kirjoittaja. Oletin, että muut saisivat jo ensimmäisellä kirjoittamiskerralla aikaan paljon paremman tuloksen. Vasta monta monta vuotta jälkeenpäin kuultuani *prosessikirjoittamisesta* tajusin välttämättömyyden pakosta kehittäneeni itsenäisesti vastaavan innovatiivisen (trialogisen, ks. alempana) käytännön. Jonkin aikaa tätä harjoiteltuani pystyin jo ensimmäiselläkin kerralla tuottamaan kohtuullisen tekstin. Sain myöhemmin ylioppilaskirjoituksissa molemmista aineista lähes täydet pisteet. Todistetuksi heikko kirjoittaja oli vuosien varrella vähitellen oppinut ilmaisemaan itseään kirjallisesti. Siitä lähtien kirjoittamista on yleisesti pidetty eräänä keskeisenä älyllisenä vahvuutenani. Tämä valmius ei kuitenkaan syntynyt itsestään, vaan tuloksena pitkäaikaisesta ja tarkoituksellisesta taidon jalostamisesta.

Missä määrin opiskelijoita ohjataan tukemaan ajattelu- ja ongelmanratkaisuprosessiaan kirjoittamisen välityksellä? Jonkin verran, mutta todennäköisesti ei lainkaan riittävästi. Kirjoittamista käytetään liian usein vain arvioimaan oppilaiden osaamista jossakin oppiaineessa (omaksutun tiedon hyödyntäminen, engl. exploitation) pikemmin kuin ajattelun ja tutkimuksen välineenä (tiedon tutkiminen ja kehittäminen, engl. exploration, ks. March, 1999). Monet minun toteuttamistani pedagogisista kokeiluista ovat suuntautuneetkin sen tutkimiseen missä määrin tietokoneita ja verkostopohjaisia oppimisympäristöjä voidaan käyttää tukemaan yhteisöllistä tutkivaa oppimista (Hakkarainen et al., 2004). Ala-asteen oppilaat saattavat antautua yhtä intensiiviseen kirjoittamiseen tällaisissa ympäristöissä kuin lukiolaiset. Tällaisia kokeiluja olen toteuttanut esimerkiksi luokanopettaja Marianne Bollström-Huttusen kanssa (Hakkarainen et al., 2005).

2.2.2. Kuinka oppia kirjoittamaan vierasta kieltä?

Minulla oli vastaavia ongelmia myös vieraskielisen kirjoittamisen oppimisessa. Alun perin en pystynyt muodostamaan juuri yhtään kieliopillisesti oikeaa vieraskielistä lausetta ruotsiksi tai englanniksi. Kun osallistuin ylioppilaskirjoituksiin jouduin opettelemaan ulkoa 10 jonkun ulkopuolisen asiantuntijan tarkastamaa englannin ja ruotsin esseitä. Muutoin en olisi läpäissyt ainekirjoitukseen liittyvää osuutta. Tässä vaiheessa olin jo aika hyvä kirjoittamaan esseitä suomen kielellä. Nämä taidot sallivat minun laittaa yhteen ulkoa opeteltuja vieraskielisiä lauseita luovalla tavalla niin, että vaikutti siltä kuin olisin pystynyt tekstin tuottamiseen. Strategia oli tarpeeksi tuloksellinen, jotta onnistuin läpäisemään kirjoitukset välttävin arvosanoin.

En oppinut tuottamaan lainkaan englanninkielistä tekstiä ennen väitöskirjaopintojani Torontossa. Työtoverini Elisabeth Service, joka oli tutkinut vieraankielen oppimista, ehdotti että kirjoittaisin Torontossa aivan kaiken englanniksi. Aluksi minun ei tulisi lainkaan välittää oikeakielisyydestä, vaan pyrkiä mahdollisimman suureen sujuvuuteen. Sujuvuuden parantuessa olisi mahdollista alkaa kiinnittämään asteittain enemmän huomiota tekstin

oikeellisuuteen. Kun olin kirjoittanut ensimmäiset sadat sivut tekstiä, niin englanniksi kirjoittaminen alkoi sujua paljon paremmin. Tämä mahdollisti sen, että pystyin soveltamaan aiemmin vain suomenkielellä harjoittamiani teoreettisen ajattelun taitoja sofistikoituneiden esseiden kirjoittamiseen. Näiden esseiden takia sain opettajieni (mm. Carl Bereiter, Keith Oatley, David Olson, and Marlene Scardamalia) kunnioituksen vaikka vieraan kielen suullisen viestinnän taitoni olivat vielä puutteelliset. Saatan edelleen tarvita jonkun hienosäätämään prepositioiden ja artikkeleiden paikkoja, mutta muutoin englanniksi kirjoittaminen on minulle lähes yhtä helppoa kuin kirjoittaminen suomeksi.

Näiden kokemusten opetus on se, että monet asiat, jotka ovat vaikeita oppia koulussa tulevat saavutettaviksi silloin, kun yksilöllä on etuoikeus kohdata ne rikkaassa kulttuuriin osallistumisen kontekstissa. Tällaisen harvinaisen mahdollisuuden tarjosi minulle pääsy ulkomaisiin tohtoriopintoihin. Voidaan kysyä yleisemminkin voitaisiinko oppijoita auttaa voittamaan oppimisvaikeuksiaan, jotka vaarantavat koulussa selviytymisen, mikäli he saisivat mahdollisuuden osallistua vastaaviin kulttuurisiin voimavaroihin ja kokemuksiin, kuten esimerkiksi kielikylypyihin.

2.2.3. Älykkään toiminnan fyysikaalinen hajautuneisuus

Edellä kuvatut näkökulmat perustuvat ajatukseen, jonka mukaan oppiminen ja älykkyys eivät tapahdu ainoastaan ihmisen päässä, vaan ne ovat kokonaiseen apuvälineiden – älyllisten proteesien – verkostoon hajautuneita prosesseja (Clark, 2002; Hutchins, 1995; Salomon, 1993; Vygotsky, 1978). Kulttuurikehityksen luomien keinotekoisien välineiden varassa on mahdollista saavuttaa jotakin sellaista, johon yksittäinen ihminen ei ilman niitä kykenisi. Saattaa olla että minulla oli monien muiden oppimisvaikeuksista kärsivien nuorten tapaan poikkeuksellisen kapea-alainen työmuisti (ainakin vaimoni joskus väittää sellaista!). Mutta kuka sanoo, että ihminen käsittelee asioita pelkästään työmuistissaan. Kun laboratorionkokeita vääntävät psykologit menevät katsomaan miten tietoa käsitellään jossakin työyhteisössä, niin huomiota kiinnittää se kuinka kaikki käyttävät monenlaisia ulkoisia apuvälineitä, esimerkiksi paperia ja kynää, ratkaistakseen ongelmia, jotka hipovat heidän työmuistinsa rajoja. Sanotaan että aina kun kaksi insinööriä tapaa toisensa puhuakseen työasioista, he viestivät käyttäen lehtiötä ja kynää tai nykyisin tietokoneen kuvaruutua (Ferguson, 1992).

Kognitiivisen evoluution tutkija Merlin Donald (1991; 2001) esittää että ihmisen älyllisen toiminnan arkkitehtuuri on kokonaan muuttunut silloin kuin luku- ja kirjoitustaidon välityksellä avautui *ulkoinen muistikenttä*, jonka puitteissa voidaan äärettömästi pyöritellä monimutkaisempia asioita kuin yksilön työmuistissa olisi mahdollista. Ulkoisen muistikentän valjastamisesta sisäisen tueksi oli kysymys myös silloin kun minä kehittelin ajatuksiani kirjoittamisen välityksellä sekä suomen että englannin kielellä. Paperi ja kynä, kirjoituskone ja tietokone ovat eräänlaisia *älyllisiä proteeseja* (Clark, 2002), joiden avulla voimme laajentaa luonnollisia älyllisiä voimavarojamme.

Ihmiset ovat kyborgeja, jotka ovat keinotekoisesti laajentaneet sekä fyysisiä että älyllisiä voimavarojaan jo tuhansien vuosien ajan. Poikkeukselliset älylliset saavutukset tulevat saavutettaviksi kun opit valjastamaan asiantuntijoiden kehittämää kyborgiteknologiaa omien oppimis- ja tutkimusprojektiesi tukemiseksi. Jälkeenpäin ajatellen minun oppimisvaikeuksieni voittamisessa ratkaisevaa oli oppia joustavasti tukemaan älyllistä toimintaani tällaisten välineiden avulla. Nojauduin tällaisiin menetelmiin ja käytäntöihin olosuhteiden pakosta tiedostamatta asian periaatteellista merkitystä.

Siinä suhteessa etten pysty vaatimaan ajatteluun ilman ulkoisia apuvälineitä en ole yksin, vaan hyvässä seurassa. Tieteessä ja muissa äärimmäisen vaativissa toiminnoissa monimutkaisten ideoiden kehittäminen tapahtuu erilaisten apu- ja tukivälineiden rajapinnoilla vuorovaikutuksessa sisäisen ja ulkoisen muistikentän välillä. Tämän tosiasian tunnusti mm. Albert Einstein, joka totesi, että "kynäni on minua viisaampi" (Skagestad, 1999, s. 552). Kun Nobel-palkinnon voittanut amerikkalainen fyysikko Richard Feynman antoi käsikirjoituksen täynnä tekstiä ja kaavakuvia hänen ajatteluaan tutkivalle historioitsijalle, tämä kysyi oliko siinä muistiinpanot hänen päivittäisestä työskentelyään. "Tein työn itse asiassa paperilla", vastasi Feynman. Hiukan hämmentyneenä historioitsija tarkensi: "Niin, työ tapahtui päässäsi, mutta tässä ovat siihen liittyvät muistiinpanot" "Ei, se ei ole *tallenne*, ei todella. Se on *työskentely*. Sinun täytyy työskennellä paperilla ja tässä on se paperi. Vai mitä?" (Gleick, 1992, s. 409, lainattu Donaldin, 2001, s. 301 mukaan).

Todella monimutkainen tieto, kuten filosofia, esiintyy ennen kaikkea kirjoitetun tekstin muodossa. Tämä saattaa olla syynä siihen, että filosofit lukevat esitelmiään konferensseissa sen sijaan, että improvisoisivat muiden tutkijoiden tapaan aiheestaan.

Olen lukenut ja kirjoittanut päivittäin yli 20 vuoden ajan. Tämän seurauksena minusta on alkanut tuntua kuin ajatteluni olisi tekstiä. Kun olen virtauksessa, ja se tapahtuu melkein aina kun saan kunnolla keskittyä kirjoittamiseen, ajatukset tuntuvat lentävän paperille helposti ja vaivattomasti. Joskus pystyn kirjoittamaan enemmän kuin 20 sivua julkaisukelpoista tekstiä päivässä., Olen älyllisesti sopeuttanut aivojeni hermoverkkoja tukemaan kirjoittamisprosessia, joka on tärkein ihmistieteellisen tutkijan työväline. Samaan aikaan saattaa olla hiukan hankala suullisesti viestittää ajatuksia muille kollegoille tai suurelle yleisölle. Tämä koskee erityisesti vasta idullaan olevia ajatuksia, jotka ovat vasta kehkeytymässä niin etten aina itsekään tiedä mitä asiasta ajattelen. Vasta päätettyäni kirjoitusprosessin minä tiedän mitä asiasta sillä hetkellä ajattelen. Minun tapauksessani ei ole niin, että ajattelen asian loppuun ja sitten kirjoitan siitä. Ajatukset kehkeytyvät vasta pitkäaikaisessa ja iteratiivisessa kirjoittamisen prosessissa. Mielenfilosofi Gilbert Ryle (1949) on esittänyt vastaavan havainnon.

2.2.4. Vieraan kielen oppiminen kulttuuriin osallistumalla

Pienen suomalaisen kansan selviäminen globaalissa maailmassa on kriittisellä tavalla riippuvainen monipuolisesta kielitaidosta. Tämän takia maamme

kouluissa on syystä korostettu vieraankielen opetusta. Joillekin lapsille vieraankielen oppiminen on kuitenkin kiven takana. Minä en itse koskaan oppinut koulussa tai edes yliopistossa puhumaan vieraalla kielellä, vaikka osasin lukion päättyessä väentää partisiipin perfektejä valkolakkiin juuri ja juuri riittävällä varmuudella. Koulussa olin ollut niin ujo etten juuri koskaan vastannut kielten tunneilla. Muistan vieläkin miltä tuntui kun kaikki nauroivat kun luin pätkän englanninkielistä tekstiä niin kuin se suomeksi äännettäisiin.

Menessäni vuonna 1991 Toronton yliopistoon suorittamaan väitöskirjaopintojani en osannut vieläkaan sönköttää kuin muutaman sanan englantia. En läpäissyt suulliseen viestintään liittyvää osuutta kansainvälisestä kielikokeesta, mutta ko. yliopiston dekaani hyväksyi minut jatko-opiskelijaksi Kirsti Longan todistettua kirjeessään, että "Kai Hakkarainen is not the most talkative guy, not even in Finnish". Englannin kielen suullisen viestinnän (small talk) opin vasta istuessani kanadalaisten naapureiden kanssa iltaa terassilla tai hakiessani muiden vanhempien kanssa lapsia koulusta. Ulkomaiseen tohtoriopiskeluun osallistuminen oli haastava kokemus, koska Kanadassa ei sallittu opiskelijoiden istuvan luennolla tuppisuuna, kuten Suomessa tehdään, vaan alusta lähtien edellytettiin aktiivista osanottoa. Koska pelissä oli kuitenkin niin paljon onnistuin opiskelutovereiden tuella vetämään itseni tukasta osaamattomuuden suosta. Vaikka paljon edistymistä on tapahtunut, joudun edelleen kamppailemaan oppiakseni paremmin improvisoimaan englannin kielellä vaativissa esiintymistilanteissa. Jopa nuorimmat ohjaamistani tohtoriopiskelijoista pärjäävät erilaisen älyllisen sosialisointin historiansa takia minua paremmin. Onneksi tieteellinen tuottavuus ei riipu ainoastaan suullisen vuorovaikutuksen taidoista.

Oppimisessa voidaan erottaa *tiedollinen ja eksistentiaalinen ulottuvuus* toisistaan (Packer & Goicoechea, 2000). Perinteiset mallit tarkastelevat oppimista yksilolotteisesti pelkästään tiedollisella ulottuvuudella vaikka eksistentiaalinen ulottuvuus on vähintään yhtä tärkeä. Eksistentiaalinen ulottuvuus liittyy siihen kuinka oppija sosioemotionaalisesti kokee itsensä yhteisön jäsenenä. Vieraan kielen suullisen osaamisen yhteydessä on helppo konkreettisesti hahmottaa oppimisen eksistentiaalinen ulottuvuus. Vieraaseen kulttuuriin muuttavan ihmisen älyllinen järjestelmä joutuu eräänlaiseen kriisiin, koska uudessa ympäristössä ei ole mahdollista selvittää aikaisemmilla toimintamalleilla. Tämä koetaan usein stressaavana. Puheen tuottaminen on aluksi vaikeaa, koska tekee jatkuvasti virheitä eikä tule arkipäivän tilanteissakaan ymmärretyksi. Monet ihmiset vetäytyvät joksikin aikaa itseensä tai äidinkieliseen vuorovaikutukseen ennen kuin uskaltavat antautua virheitä täynnä olevaan vieraskieliseen viestintään. Taidot eivät kuitenkaan lähde kehittymään ennen kuin uskaltaa panna itsensä peliin ja alkaa harjoitella aluksi vielä epävarmaa vieraankielen puhumisen taitoa. Jokainen tällaisen monikulttuurisen kokemuksen läpikäynyt tunnistaa sekä itsessään että muissa muutoksen, joka liittyy kyseisen kynnyksen ylittämiseen, Sen sijaan, että olisi piinallisen tietoinen itsestään ja virheistään toimija uppoutuu kokonaan sosiaaliseen vuorovaikutukseen kiinnittäen kaiken huomionsa viestin sisältöön.

2.2.5. Sosiaalisesti hajautunut oppiminen

Osallistumisnäkökulmasta oppiminen on sosiaalisesti hajautunut prosessi. Silloinkin kun tarkastelemme jonkun yksittäisen oppilaan oppimista, taustalla on yleensä suuri joukko ihmisiä, jotka opettavat, ohjaavat ja kanavoivat hänen ponnistuksiaan. Lähes kaikkia oppimisen ongelmia voidaan pitää verkosto-ongelmina. Jos jotakin asiaa on vaikea oppia niin se on ilmausta siitä ettei yksilöllä ole riittävän vahvoja verkostositeitä asiantuntijakulttuuriin jossa tiedetään kuinka hommaa pitäisi hoitaa.

Oppimisyhteisön jäsenet voivat monella tavalla tukea ja ohjata toinen toistensa oppimista. Monet nuoret tarvitsevat esimerkiksi kotiläksyjen tekemisessä aikuisten läsnäoloa, toimintansa ajallista jäsentämistä sekä ohjausta ja tukea. Sekä aikuislukion että yliopiston oppilaana suuntauduin sellaiseen oppimiseen, joka yksilöllisen kilpailun sijaan perustuisi oppilaiden väliseen yhteistoimintaan. Oppimishistoriani on täynnä esimerkkejä siitä, että minä sain opastusta joltakin toiselta oppilaalta, mutta vastaavasti jaoin osaamistani jonkun toisen ohjaamisen ja opettamisen välityksellä. Nämä kokemukset kiteyttivät käsityksen, että opettaminen on kaikkein tehokkain oppimisen muoto. Tämä sen takia, että toiselle opettaminen vaatii paljon syvempää ymmärtämistä kuin pelkkä tiedon henkilökohtainen mieleen painaminen. Niinä vuosina opin käyttämään toiselle selittämistä järjestelmällisenä oppimisen välineenä. Yksilöiden ja yhteisöjen on syytä jalostaa *älyllistä vieraanvaraisuutta* (Levy, 1997), tunnustaa, että muilla ihmisillä on heidän omaansa nähden täydentävää tietoa ja kokemusta, jota ei voida periaatteessakaan tyhjentää. Vaikka ihmisten älyllinen moninaisuus sallii meidän voivan oppia toinen toisiltamme loputtoman sarjan uusia asioita, vallitseva kulttuuri käsittelee yksilöllisiä eroja kuitenkin hyvin kielteisellä ja kategorisella tavalla.

Vaativia älyllisiä taitoja ei voida oppia suoraan kirjoista, vaan ratkaisemalla ongelmia yhdessä kokeneempien kanssa. Kaikki vaativat älylliset taidon omaksutaan oppipoikamestarioppimisen välityksellä, jossa tulokkaan reunainen osallistuminen muuttuu asteittain asiantuntijan keskeiseksi osallistumiseksi (Lave & Wegner, 1991). Yksilön kehityksen kannalta oleellista on omaksua eräänlainen asiantuntijan rooli, jossa hän ottaa vastuun joidenkin ongelmien ratkaisemisesta ja vastaavien taitojen kehittämisestä. Oppimista tapahtuu kokonaisessa verkostossa pikemmin kuin vain sen yksittäisessä solmukohdassa, oppijassa. Monet monimutkaiset asiat opitaan seuraamalla silmäkulmasta kuinka kokeneemmat toimivat ja jäljittelemällä heidän toimintakäytäntöjään. Silloin kun yksilö voi saada kehittyvään taidontasoonsa suhteutettua tukea tulee kaikkein vaativimpienkin taitojen oppiminen mahdolliseksi.

Asiantuntijaksi kasvamisessa ei ole kysymys ennalta annettujen tietojen ulkokohtaisesta omaksumisesta, vaan yksilön *habituksen* (Bourdieu, 1977; Roth 2002a) muuttamisesta. Habituksella tarkoitetaan yksilön elämänkokemuksessa sosiaaliin käytäntöihin osallistumisen välityksellä muodostunutta toimintataipumusta, josta hän ei ole itse tietoinen. Habitus määrittelee sitä millaisten asioiden tekeminen on meille helppoa tai mahdollista. Niin kauan kuin voimme nojautua aikaisemmassa kokemuksessa muodostuneeseen habitukseen, toiminta on helppoa ja rutiininomaista. Uusissa tilanteissa selviäminen vaatii usein habituksen muokkaamista tai muuttamista. Tämä on vaikeaa, siihen

saattaa sisältyä epävarmuutta ja toistuvia virheitä sekä tämän aiheuttamia ahdistuskokemuksia. Voidaan ajatella, että monissa oppimisvaikeuksissa on kysymys siitä ettei yksilö ole pystynyt kehittämään kouluoppimisen edellyttämää habitusta, vaikka hänellä saattaa olla valmiuksia korkeatasoisesti monessa muussa haastavassa toimintaympäristössä.

Vaikka yksilö olisi tietoinen tarpeesta muuttaa omaa habitustaan, niin se saattaa olla erittäin vaikeaa, koska kysymyksessä ei ole pelkästään uskomusten, vaan toimintakäytäntöjen muuttamisesta. Se ei tapahdu vain tiedosta kertomalla, vaan ainoastaan käytännössä kokeilemalla. Tarvitaan pitkäaikaista tietoista yrityksen ja erehdyksen prosessia, jonka aikana yksilö saattaa ponnistuksistaan huolimatta palata vanhoihin käytäntöihin. Hän on samanlaisen haasteen edessä kuin henkilö joka haluaisi lopettaa tupakanpolton, aloittaa ankaran laihduttamisen tai säännöllisen liikuntaharrastuksen. On eri asia uskoa, että haluttu muutos on tarpeen kuin tehdä sialle jotakin käytännössä. Vaativassa oppimisessa on kysymys on *elämäntavan muuttamisesta* pikemmin kuin vain tietorakenteiden muokkaamisesta. Ei riitä, että tiedostaa uuden toiminnan merkityksen, vaan on tavalla tai toisella opittava muuttamaan elämäänsä sellaisella tavalla, että sen seuraaminen tulee mahdolliseksi, aivan kuin ihmisen toiseksi luonnoksi. Usein se vaatii koko elämän uudelleen suunnittelua. Engeström (2004) on useammassa julkaisussa kuvanneet kaksoissidostilanteita, joissa jokin yhteisö ei voi jatkaa vanhaan tapaan, mutta ei vielä pysty siirtymään uuteen käytäntöön. Osanottajat ovat vakaasti sitä mieltä etteivät he pysty toimimaan uudella tavalla, mutta onnistuvat jollakin vaikeasti kuvattavalla ja heikosti tiedostetulla tavalla kuitenkin ylittämään kohtaamansa kynnyksen.

2.2.6. Oppiminen ei ole vain tiedollinen prosessi

Osallistumisnäkökulmasta oppimisessa on aina kysymys myös *yksilön identiteetin ja toimijuuden rakentumisesta vuorovaikutuksessa uusien tulevaisuuden kehityksen näköalojen avautumisen kanssa* (Holland, ym., 1998). Identiteetti liittyy ihmisen käsitykseen itsestään sosiaalisen yhteisön jäsenenä. Toimijuus puolestaan liittyy vastuun ottamiseen joistakin ihmiselle ja hänen yhteisölleen tärkeistä tavoitteista ja valmiuteen työskennellä niiden toteuttamiseksi. Siihen liittyy ennen kaikkea rohkeus rikkoa omia rajojaan ja laittaa itsensä peliin tärkeäksi kokemiensa asioiden puolesta. Silloinkin kun ihmiset epäonnistuvat akateemisissa opinnoissa, heillä saattaa olla paljon toimijuutta, joka ilmenee monenlaisten ammatillisten, henkilökohtaisten tai yhteiskunnallisten projektien toteuttamisena.

Toimijuuden kehityksen kannalta on olennaista ottaa osaa sellaisiin sosiaalisiin ja kulttuuritoimintoihin, joissa voi yhdessä muiden kanssa harjoitella uudenlaisen habituksen omaksumista. Ottamalla osaa projekteihin, joissa työskennellään yhdessä useiden yhteisöjen verkostossa jonkun yhteisen haastavan kohteen kanssa, osanottajat käyvät lävitse kokemuksia, jotka muovaavat heidän habitustaan sellaiseen suuntaan, jota auttaa paremmin selviämään vastaavista haasteista tulevaisuudessa. Monien asioiden oppiminen ei ole vaikeaa tiedollisista syistä, vaan siksi, ettei ole helppoa päästä käsiksi vastaavaa habituksen muuttamista tukeviin kokemuksiin. Pitkäaikaisessa yhteisiin käytäntöihin

osallistumisen prosesseissa muutosprosessi voi puolestaan tapahtua ikään kuin itsestään.

Ensimmäiset kokemukset toimijuuteni kehittymisestä sain kouluvuosienei uusioperheessä 1960-luvun lopussa. Perheeseen kuului yhteensä 9 lasta, joista olin toiseksi vanhin. Vanhemmat olivat yhteiskunnallisesti aktiivina ihmisinä paljon poissa, valtaamassa Vanhaa tai jotakin sellaista, josta meillä lapsilla oli vain hämärä käsitys. Minulla oli aikamoinen ruokahalu. Parhaaksi tavaksi sen tyydyttämiseen osoittautui opetella ruoan laittamista 11-vuotiaasta alkaen. Vastasin pitkiä aikoja rutiininomaisesti ruoanlaittamisesta silloin kun aikuiset olivat poissa. Tuossa perheessä tehtiin usein risottoa keittämällä kerrallaan kokonainen kilo riisiä; minulla on vieläkin tapana tehdä vanhojen kokemusten vaikutuksesta silloin tällöin liikaa ruokaa.

Perheen autoritaarinen kulttuuri sai minut kuitenkin muussa suhteessa pysyttelemään kavereiden luona mahdollisimman kaukana kotoa, mikä ei parantanut koulumenestystäni. Lasten välillä vallitsi joka tapauksessa varsin hyvä yhteishenki ja maalla keskenään vietetyt kesät olivat nuoruuteni parasta aikaa. Eri-ikäisten lasten yhteisössä ei kilpailemisella ollut oleellista sijaa, vaan jokaiselle piti tarjota mahdollisuus oman panoksensa antamiseen. Uskon omaksuneeni tuossa perheyhteisössä tällaisiin havaintoihin perustuvia valmiuksia, joita olen myöhemmin tarvinnut erilaisten yhteisöjen johtamisessa.

Kuvaan myöhemmin joitakin yhteiskunnalliseen toimintaan liittyviä kokemuksia, jotka tukivat toimijuuteni kehitystä. Ne tapahtuivat ennen kaikkea koululaisten ja opiskelijoiden itseorganisoimassa toiminnassa. Niihin liittyi pyrkimys itse uudelleen määrittellä opiskelun sisältöä ja tarkoitusta. Keskeinen toimijuuden kehityksen ilmaus onkin se, että oppijat alkavat kyseenalaistaa heille annettuja tehtäviä. Vastaavia sosiaalisia kokemuksia tarjoavat erilaiset työelämän kanssa toteutettava yhteishankkeet. Ihmisillä saattaa sosiaalisessa yhteisössä ja verkostossa kuitenkin olla erilaisia rooleja niin, että oppimiskokemukset kasautuvat avaintoimijoille. Joka tapauksessa on oleellista saada riittävän intensiivisen sosiaalisen osallistumisen kokemuksia, että se tukee toimijuuden kehitystä.

2.2.7. Turvallisuusvyöhykkeen rakentaminen

Oppimisen eksistentiaalisessa ulottuvuudessa risteytyvät älyllisen ja sosioemotionaaliset prosessit. Oppimisvaikeudet alistavat yksilön monenlaisille haavoittaville kokemuksille, jotka saattavat tappaa lopullisesti oppimisen halun. Monet oppijat pyrkivät oppimistilanteissa ennen kaikkea välttämään nöyryyttäviä epäonnistumisen tilanteita (Olkinuora & Salonen, 1992). Tällainen minää suojeleva oppimisorientaatio saattaa johtaa älyllisistä haasteista vetäytymiseen ja siten kasautuviin oppimisvaikeuksiin. Vaikka monet haavoittavat kokemukset kohdataan lapsuudessa ja aikuisuudessa, niistä ei välttämättä pääse koskaan eroon. Uusien oppimishaasteiden eteen joutuminen saattaa monet niistä aikuisista ahdistuksen valtaan, joilla on aiemmasta oppimisesta kulunut aikaa ja habituksen muuttaminen on sekä harjoituksen puutteen että ikääntymisen takia tullut vaikeammaksi. Erilaisen psyykkisen kokemuksen takia oppimisympäristö ei

ole kaikille samanlainen, vaan yksi saattaa kokea innostavina haasteina sellaiset oppimisympäristön tapahtumat, jotka muissa herättävät vain sanatonta kauhua. Tällaiset seikat saattavat osaltaan selittää kuinka ihmiset onnistuvat olemaan oppimatta sellaisia asioita (sanotaan vaikka ruotsinkieltä), jota he ovat harjoitelleet vuosikausia.

Edellä esitettyjen näkökohtien takia yhtä tärkeää kuin jäsentää asioita käsitteellisesti jossakin oppimisympäristössä, on luoda sellainen *turvallisuusvyöhyke* (Mahn & John-Steiner, 2002) jossa oppijat rohkenevat tehdä virheitä ja asettaa itsensä peliin jonkin monimutkaisen asian ymmärtämisessä. *Oppimisessa onnistuminen ei ole vain onnistumista, vaan ennen kaikkea mielekästä ja luovaa epäonnistumisesta oppimista* (Hakkarainen ym., 2004). Jos oppimisessa jatkuvasti onnistuu, se merkitsee ettei ole asettanut kohdallaan rimaa tarpeeksi korkealle. Mielestäni oppijoille on luotava paitsi tiedollinen myös emotionaalinen lähikehityksen vyöhyke (Mahn & John-Steiner, 2002). Hyvä opettaja tai kasvattaja antaa heille itseluottamuksen lahjan, eli uskoo heidän kykyynsä oppia ja rikkoa rajojaan silloinkin kun oppiminen on vaikeaa ja yksilön täytyy neuvotella tietään monien henkilökohtaisten ja sosiaalisten rajoitusten lomitse. Käsite tulee siitä kun Simone de Beauvoir kiitti miestänsä Jean-Paul Sartrea sellaisen itseluottamuksen välittämisestä, jota hän ei yksin olisi koskaan pystynyt saavuttamaan (John-Steiner, 2001).

Minun kokemukseni Resson aikuislukioista olivat tässä suhteessa erittäin myönteisiä. Siellä ei ollut lainkaan sellaista autoritaarista kulttuuria kuin päiväkoulussa, vaan opettajat olivat monessa suhteessa oppilaiden kavereita, menettämättä kuitenkaan ammatillista rooliaan. Tällainen asiantila vaikuttaa tosin vallitsevan monissa nykyisissäkin peruskouluissa ja lukioissa. Minun kielten opettajani aikuislukiossa olivat jo valmiiksi virittyneet ottamaan huomioon monien oppilaiden heikkoon itsetuntoon liittyneitä ongelmia ja olivat aina äärimmäisen rohkaisevia. Tämä ilmeni siten, että he kysyivät minulta luokkatilanteissa mahdollisuuksiensa mukaan kysymyksiä, joihin uskoivat minun pystyvän vastaamaan. Jo yhdelläkin opettajalla tai kasvattajalla, joka uskoo sinun mahdollisuuksiisi saattaa olla ratkaiseva merkitys oppimisvaikeuksien voittamisessa.

Kokemusteni mukaan toimijuuden kehittymiseen liittyy sellainen habituksen muutos, joka mahdollistaa uskaliaiden, mutta toteuttamiskelpoisten hankkeiden toteuttamisen. Yksilölle tulee varmuutta, joka varassa hän uskaltaa hypätä tuntemattomaan vain muutama maamerkki tukenaan (John-Steiner, 2002). Kokemuksen varassa hän voi luottaa siihen, että pystyy löytämään ratkaisun haastaviin ongelmiin aikaisempien kiipeilijöiden jättämien jälkien ja toiminnassa syntyvän uuden tiedon varassa. Jokainen voi asteittain erilaisia haasteita vastaanottamalla ja itseään ylittämällä jalostaa vastaavia valmiuksia.

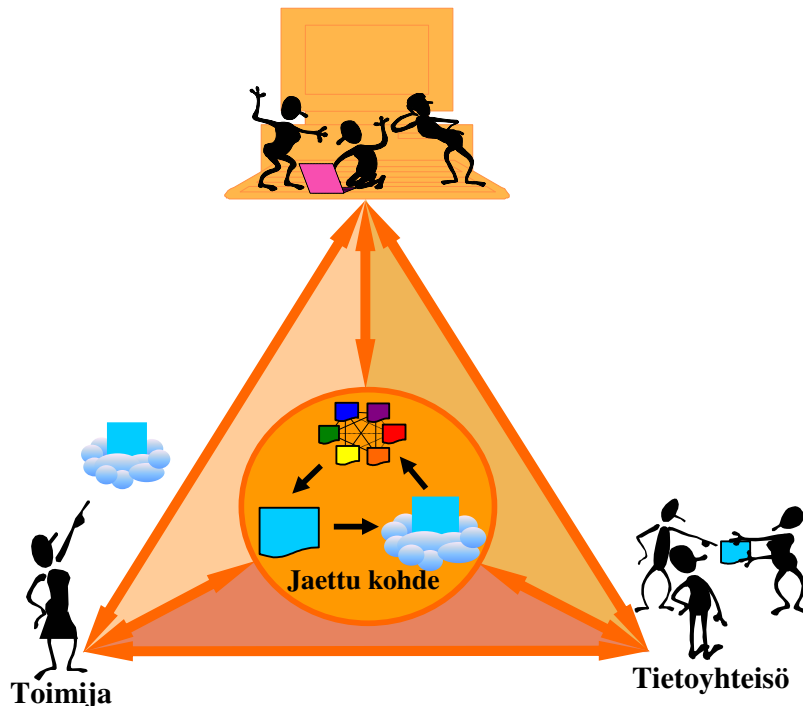
2.3. Oppiminen tiedon yhteisöllisenä luomisena

Yhdessä työtoverini Sami Paavolan (Paavola & Hakkarainen, 2005; Paavola, Lipponen, & Hakkarainen, 2004) kanssa olen kehittänyt "trialogista" oppimisen teoriaa. Esitämme ettei oppiminen ole vain yksilön mielensisäistä monologia tai

dialogia mielten välillä, vaan dialoginen prosessi, joka tapahtuu osallistuvien toimijoiden (yksilöitä tai yhteisöjä), käytettävissä olevien kulttuuristen resurssien ja jaettujen toiminnan kohteiden välillä. Tiedon kollektiivinen luominen ja rakentaminen tapahtuvat työskentelemällä jaettujen kohteiden kehittämiseksi ylitse pitkien ajanjaksojen: nämä sisältävät tutkimusraportit (sekä akateemiset ja ei-akateemiset), muistioidet, tutkimusaineistot, kirjalliset suunnitelmat ja ohjelmat, kaavakuvat ja videot. Oppimisen kohteet voivat olla käsitteellisiä (kysymykset, teorit, suunnitelmat) tai materiaalisia (prototyypit, konkreettiset tuotteet) luonteeltaan tai edustaa kollektiivisesti reflektoituja ja kehittämisen kohteena olevia käytäntöjä.

Tiedonluominen tapahtuu pitkäaikaisten, viikkoja ja kuukausia pikemmin kuin minuutteja ja tunteja kestävien ponnistusten välityksellä. Tiedon luomisen dialoginen prosessi synnyttää asteittain kasvavan kollektiivisen tietämysverkoston, joka luo perustan myöhemmille tutkimuskierroksille. Yksittäisillä toimijoilla voi olla kriittinen rooli tiedonluomisessa, mutta ei sellaisenaan, vaan nojautumalla yhteisön tarjoamaan rikkaaseen kasvualustaan. Siten korostamme henkilökohtaisen ja sosiaalisen tason välistä vuorovaikutusta tiedonluomisen prosessissa. Tämä näkökulma korostaa oppimisen kohteiden merkitystä suhteessa yksilöllisiin ja vuorovaikutuksellisiin prosesseihin.

Väline: Jaettu työskentelyavaruus



Kuvio 3. Tiedonluomisvertauskuva tarkastelee oppimista pitkäjännitteisenä yhteisen kohteen kehittämisenä olivat kohteet sitten käsitteellisiä (kysymykset, teorit), materiaalisia (prototyypit) tai reflektoitavia ja kehittämisen kohteena olevia käytäntöjä. Tietoa luova oppiminen on tullut mahdolliseksi eri kouluasteille uuteen teknologiaan perustuvan yhteisöllisen teknologian välityksellä. Keskeistä on dialogi yksilön, yhteisön ja jaettujen kohteiden välillä.

2.3.1. Syvä sosiaalistuminen korkeamman tason yhteisöllisyyteen

Minun sukupolveni uutta luova oppiminen kanavoitui yhteiskunnalliseen osallistumiseen. Kuulun siihen 70-luvun sukupolveen joka kapinoi koulun vanhentuneita opetusmenetelmiä ja maailmankuvaa vastaan. Olimmehan lehdistä ja televisiosta nähneet köyhyyttä ja sotaa, jota oli vaikea sovittaa yhteen sellaisen kotiseutukasvatuksen kanssa, jota meille annettiin. Opin kaikki akateemiset taidot osallistumalla 1970-luvulla kollektiiviseen opiskelijatoimintaan Teiniliitossa, Ammattikoululaisten Liitossa ja Iltaopiskelijain liitossa, joista viimeksi mainitun puheenjohtajana toimin 1978-1980. Tällainen yhteiskunnallinen toiminta, johon heittäydyin 13-vuotiaasta oli kuin koulun ulkopuolinen tutkijakoulu, joka välitti minulle pääsyn paljon vaativampiin tietokäytäntöihin kuin koulu pystyi tekemään.

Minun älyllistä kehitystäni tukeva verkosto oli siten koulun ulko- pikemmin kuin sisäpuolella. Se tapahtui opiskelijoiden itsensä organisoimassa pikemmin kuin koulun lukusuunnitelmaan liittyvässä toiminnassa. Alkaen minun edustamistani nuorista (13 vuotta) noin 18-20-vuotiaisiin osanottajiin, noiden tapahtumien osanottajista muodostui pääosa Suomen nykyisestä poliittisesta, kulttuurisesta ja tieteellisestä eliitistä. Jälkikäteen ajatellen kaikki siihen aikaan esitetyt ideat eivät olleet kauhean viisaita, mutta kokonaisuutena osallistuminen koululaisliikkeeseen tarjosi yliopistokoulutukseen verrattavan sosialisointia korkeatasoisiin tietokäytäntöihin. *Minun oppimishistoriassani tapahtui ratkaiseva käänne silloin kun opin soveltamaan kollektiivisesti jalostettuja tietokäytäntöjä omaan kouluopiskeluuni.*

Samaan aikaan kun epäonnistuin kouluopinnoissani kiinnostuin sosiaalisista ja kansainvälisistä asioista. Otin osaa sekä Vietnamin sodan, apartheidin ja uuskolonialismin vastaiseen toimintaan ja aloin aktiivisesti etsiä niihin aiheisiin liittyvää materiaalia erilaisista tilaisuuksista, toimintaryhmistä ja organisaatioista. Minusta tuli vähitellen niin hyvin informoitu Vietnamin sotaan liittyvien asioiden suhteen, että luokkatoverini alkoivat pyytää minua kertomaan heille sodasta ja Amerikan imperialismista. He kutsuivat itseään minun opetuslapsikseni. Samaan aikaan kun epäonnistuin tunneilla annetuissa oppimistehtävissä vastasin välitunnilla säännöllisesti kaikenlaisiin selitystä etsiviin kysymyksiin ja esitin enemmän tai vähemmän yhtenäisiä selityksiä. Aiheeltaan nämä tutkivat toiminnat liittyivät globaaliin kysymyksiin, joita ei silloin juurikaan käsitelty opetuksessa. Kansainvälisten asioiden lisäksi myös koulutuspoliittiset asiat kiinnostivat meitä. Halusimme mielekästä oppimista pikemmin kuin pänttäystä ja oppilaiden yhteisopiskelua pikemmin kuin kilpailua.

Uutta sukupolvea ei voida tietenkään viedä 1970-luvulle oppimaan yhteiskunnallisen vaikuttamisen aakkosia. Samaan aikaan on kuitenkin mahdollista tarjota heille mielekkäitä yhteiskunnallisen osallistumisen kokemuksia. Kanadalainen professori Wolff-Michael Roth (2002b) on kehittänyt *osallistuvan tiedekasvatuksen lähestymistavan*. Hänen mukaansa keskeisenä tieteellisen lukutaidon kriteerinä on opitun tiedon soveltaminen kansalaistoimintaan. Osallistuvan tiedeopetuksensa ideana on kytkeä opiskelijat mukaan esimerkiksi paikallisiin ympäristöhankkeisiin. Silloin kun opiskelijat tekevät tutkimuksia jostakin todellisesta kohteesta ja osallistuvat yhdessä paikallisten asukkaiden, alkuperäiskansojen ja tutkijoiden kanssa erilaisiin

tapahtumiin raportoidakseen hankkimiaan tuloksia, he saavat älyllistä kasvuaan ja kehitystään – ja sitä vastaavaa habituksen muutosta – tukevia kokemuksia yhteiskunnallisesta osallistumisesta.

Tiedekasvatuksesta voi tulla eräänlainen *voimaannuttamisvyöhyke*, joka auttaa opiskelijoita osallistumaan ihmiskunnan eloonjäämistä tai tasa-arvoista ja oikeudenmukaista yhteiskuntaa uhkaavien ongelmien ratkaisemiseen. Tulevaisuuden kannalta kysymyksessä on aivan elintärkeiden kansalaistaitojen välittämisestä. Loppujen lopuksi koulun ja opetuksen mielenä täytyy olla sellaisten valmiuksien välittäminen, jota tuloksellinen osallistuminen yhteiskuntaan ja kulttuuriin edellyttää. Tässä viitekehyksessä oppiminen nähdään toimintamahdollisuuksien laajenemisena (Engeström, 1987) ja maailman muuttamisena pikemmin kuin ainoastaan tietosisältöjen omaksumisena.

Toiminnan teorian näkökulmasta tällaisessa uutta luovassa oppimisessa on kysymys oppimisen kohteen laajenemisesta (Engeström, Puonti, & Seppänen, 2003). Jokin kapea-alaisen yhteen oppituntiin liittyvän asian sijasta kohteena on tiedon tuottaminen johonkin äärimmäisen laajaan ja monitahoiseen yhteiskunnalliseen ongelmaan vastaamiseksi. Ongelma ei ole jotakin valmiiksi annettua, vaan jotakin joka muuntuu, kehittyy ja kirkastuu prosessin aikana. Tähän ongelmaan ei myöskään ole olemassa jotakin valmista ratkaisua, vaan osanottajien on neuvoteltava tietään monien erilaisten ja keskenään ristiriitaisten ratkaisujen välillä. Tämän pohjalta ei ole vaikea havaita, että haastavan kohteen kanssa tuloksellisesti työskentelevät nuoret hankkivat laaja-alaisesti hyödynnettävissä olevia tietotaitoja.

2.3.2. Dialogisten tietokäytäntöjen omaksuminen

Yhteiskunnalliseen toimintaan osallistuminen sai minut pohtimaan äärimmäisen monimutkaisia kansainvälisiä (Vietnamin sota) ja kansallisia (kuinka uudistaa suomalaista koulutusjärjestelmää) kysymyksiä hyvin varhaisesta iästä alkaen. Ymmärtääkseni näitä asioita minun piti keskikoulusta (yläaste) alkaen lukea tutkimusraportteja, komiteamietintöjä, tieteellisiä artikkeleita ja muita julkaisuja. Tämän tiedon yksilöllinen omaksuminen ei ollut riittävää, vaan sitä täytyi pystyä hyödyntämään tapaamisissa ja puheissa, usein suuren yleisön edessä. Monen vuoden ajan olin mukana rinnakkaisessa kirjallisessa ja suullisessa toiminnassa, johon liittyi monimutkaisiin ilmiöihin liittyvä kyseleminen ja selittäminen. Nämä kysymykset vaikuttivat olevan elämää suurempia, joten heittäydyin toimintaan hurjan motivoituneena. Osallistuminen kyseiseen sosiaaliseen toimintaan saattoi minut jatkuvasti venyttämään älyllisiä taitojani ja tietämystäni.

Vaikka kysymyksessä oleva tieto ja ymmärrys validoitiin jatkuvasti henkilökohtaisissa tapaamisissa ja toteuttamalla erilaisia projekteja, se ei edustanut pelkästään osanottajien välistä dialogia. Olin jatkuvasti kirjoittamassa erilaisia dokumentteja, jotka syntetisoivat kollektiivista ymmärrystämme toiminnan kohteena olevista asioista. Näistä dokumenteista keskusteltiin suuressa joukossa tapaamisia, joihin liittyi erilaisia näkökulmia ja poliittisia mielipiteitä. Koska dokumentit palvelivat kollektiivista toimintaa niissä esitetyt

ideat ja ajatukset valoutuivat usein kollektiivisen toiminnan rakenteisiin ja prosesseihin. Jotkut dokumenteista olivat hyvin laajoja (läheemmäs 100 sivua) ja sisälsivät monimutkaisia argumentteja ja analyysseja. Osallistuessani opiskelijatoimintaan kannoin usein suurta asiakirjapinoa laukussani niin, että joku opiskelijatoverini kutsui minua leikillään "laukkuaivoksi". Hän oli oikeassa siinä ettei älykkyys ole vain päässä, vaan tietoartefaktien verkostoon hajautuneena. Eräs toinen vähemmän miellyttävä kollega kutsui minua "dokumentti-idiootiksi", koska olin jatkuvasti edistämässä tietoa ja ymmärrystäni kirjoittamalla dokumentteja.

Nuorella iällä omaksumani ja kehittämäni tietokäytännöt kantoivat aina tohtoriopintoihini saakka. Kyseiset dialogiset toiminnot näyttivät edustavat oppimiseen ja tutkimukseen liittyvien tietokäytäntöjen risteytymistä. Monet vanhemmat ihmiset, jotka ottivat osaa kyseisiin toimintoihin, opiskelivatkin yliopistossa tai toimivat tutkijoina. Yhdessä muiden nuorten kanssa jäljittelin jatkuvasti heidän tietokäytäntöjään onnistuakseni omissa tietoon ja ymmärrykseen liittyvissä hankkeissani. He käyttivät työssään ammattilaisten välineitä, kuten kirjoitus- ja monistuskoneita, ja muokkasivat luomiaan dokumentteja järjestelmällisesti. Tämän pohjalta vastaavien työvälineiden ja käytäntöjen omaksuminen omalla kohdallani on helpompi ymmärtää.

2.3.3. Tiedollisten arviointiperusteiden muodostuminen

Kiinnostava havaintoni on se, että minulle muodostui itseohjautuvassa akateemisessa opiskelussa vähitellen hyvin ankarat sisäiset onnistumisen kriteerit, joiden varassa ohjasin omaa opiskeluni. Monessa tilanteessa huomasin ikään kuin asettavani itselleni vaativammat tavoitteet kuin muut opiskelijat. Niinpä jonkun asian tekemistä omalta kannaltani minimaalisella suoritusasteella saatettiin oppimisympäristössä pitää poikkeuksellisen korkeatasoisena. Siihen saattoi liittyä tiedollisten polkujen seuraaminen pidemmälle kuin muut olivat valmiita tekemään tai yritys murtautua jollekin uudelle tiedon tai tutkimuksen alueelle. Huomatkaa, että tässä on kysymys eräänlaisesta tietokäytännöstä, joka ohjaa älyllisen ponnistelun suuntautumista pikemmin kuin yksinkertaisesta "luovuudesta" tai muusta vastaavasta mystisestä yksilöllisestä ominaisuudesta.

Lähestymistapani oli lähellä *tavoitteellista eli intentionaalista oppimista* (Bereiter & Scardamalia, 1987) siinä suhteessa, että opin säätelemään ponnistuksia saavuttamani ymmärryksen syvyyden pikemmin kuin ulkoisten vaatimusten mukaan. Tämän seurauksena tein säännöllisesti paljon enemmän työtä kuin minun olisi ollut pakko tehdä. Menin asioiden tutkimisessa pidemmälle koska olin omaksunut käytännön käyttäjä kurssitöitä omien tiedollisten projektieni toteuttamisen välineenä pikemmin kuin vain seurasin muodollisia vaatimuksia. Tämän seurauksena opiskeluuni liittyi monenlaisia dialogisen työskentelyn kohteita (esimerkiksi esseitä tai tutkimusraportteja), jotka ohjasivat ja rikastivat myöhempiä tutkimusprojekteja merkittävällä tavalla.

Ihmisen luovuuden perustana on Howard Gruberin (1974) mukaan kehittyvän tutkimushankkeiden verkoston luominen ja toteuttaminen. Hän on pystynyt osoittamaan kuinka esimerkiksi Darwinin luovaa työtä jäseni hankeverkosto,

jossa uudet hankkeet rakentuivat aikaisempien varaan ja yhdessä hankkeessa hankittuja kokemuksia hyödynnettiin toisessa. Luovan ajattelusi valmiudet ovat sidoksissa niiden hankkeiden historiaan, joita olet elämäsi aikana toteuttanut. Se mihin pystyt tänä päivänä on riippuvainen aikaisempien hankkeiden historiasta ja niissä hankituista kokemuksista. Trialogisesta näkökulmasta on oleellista oivaltaa ettei luovuus ja innovaatio ole pelkästään psyykkisiä ominaisuuksia, vaan ennen kaikkea yhteisöllisesti jalostettuja tietokäytäntöjä. Korkeatasoiset käytännöt syntyvät nk. toisen asteen ympäristöissä, joissa onnistuneen suorituksen kriteerit muuttuvat erilaisten ryhmien vuorovaikutuksessa asteittain ankarammiksi (Bereiter & Scardamalia, 1993). Yhden ryhmän onnistuminen muuttaa sitä todellisuutta, jossa muut ryhmät toimivat.

Ponnistelu oman suorituskyvyn ylärajalla auttaa yksilöä saavuttamaan oman *lähikehityksen vyöhykkeensä* ja siten asteittain vyöryttää oman älykkään toimintansa rajoja kauemmaksi. L. S. Vygotskin (1978) kulttuurihistorialliseen psykologiaan perustuvalla lähikehityksen vyöhykkeellä tarkoitetaan ihmisen suorituskyvyn ylärajalla olevaa dynaamista vyöhykettä, jolla tapahtuu uusien älyllisten valmiuksien muodostumista. Tästä näkökulmasta ihmisen kyvyt ovat dynaamisia ja kehittyvät ponnisteltaessa oman osaamisen äärirajalla (Perkins, 1995). Tätä kutsutaan progressiiviseksi eli *asteittain syveneväksi ongelmanratkaisuksi* (Bereiter & Scardamalia, 1993) ja se on olennainen osa asiantuntijuuden hankkimisen ja ylläpitämisen prosessia. Uskoisin, että tähän liittyvien työtapojen omaksuminen jo ennen yliopistoon tulemistä oli minun vahvuuteni ja on kantanut ammattimaiseen tutkimustyöhön saakka.

2.3.4. Tietokäytäntöjen laboratorio KP-lab

Olen 10 vuoden aikana toteuttanut pitkän sarjan koulututkimuksia ja -kokeiluja, joissa on kehitetty yhteisöllisen tutkivan oppimisen käytäntöjä. Ajatuksena on tukea oppimisyhteisöjä asiantuntijoille ominaisten innovatiivisten tietokäytäntöjen kokeilemisessa ja jäljittelemisessä. Monessa suhteessa nämä kokeilut ikään kuin simuloivat minun omia kokemuksiani siinä mielessä, että oppilaat haastetaan yhdessä ratkaisemaan ja selittämään jotakin henkilökohtaisesti ja kollektiivisesti merkityksellistä ongelmaa.

Erilaiset tutkivan oppimisen kokeilut, joita olen ollut toteuttamassa perustuvat pitkäjänteiseen yhteisöllisten tietokäytäntöjen jalostamiseen. Kekseliäät opettajat toteuttavat tällaisia kokeiluja yhdessä tutkijoiden kanssa. Hankkiessaan kokemuksia erilaisista toimintakäytännöistä ja kokeiltuaan erilaisia ratkaisuja, he oppivat asteittain hahmottamaan millaisen käytännöt toimivat ja millaiset ei. Ajan ylitse saattaa käydä niin, että jossakin kokeiluluokassa saavutettavat käytännöt ovat jotakin sellaista, jota ei lainkaan pidetä mahdollisena saavuttaa jossakin muualla. Osanottajien älylliset järjestelmät kehittyvät yhdessä tällaisten jaettujen tietokäytäntöjen kanssa niin, että syntyy kognitiivista lisäarvoa (kasautunutta pätevyyttä, Salomon, 1993), joka auttaa toimimaan jossakin uudessa kontekstissa innovatiivisemmin kuin muutoin olisi mahdollista.

Tutkimusryhmäni on kotimaisine ja kansainvälisine yhteistyökumppaneineen, joihin kuuluu EVTEK ammattikorkeakoulu, saanut EU:lta vuonna 2006 14 miljoonan euron tutkimusmäärärahan sen tutkimiseksi kuinka tietoa luovaa oppimista voitaisiin tukea ammattikorkeakouluissa, yliopistoissa ja työelämässä. Tässä Tietokäytäntöjen laboratorio (Knowledge-Practices laboratory, ks. www.kp-lab.org) hankkeessa toteutetaan tietokäytäntöjen pitkittäistutkimuksia ja kehitetään semanttiseen verkkoon perustuvia uuden sukupolven oppimisympäristöjä, jotka tukevat yhteisöjä jaetun tiedon järjestelmällisessä luomisessa ja jakamisessa. Keskeinen osa hanketta on sellaisten kokeilujen järjestäminen, jossa opiskelijat yhdessä työyhteisöjen (yritykset, julkiset organisaatiot) tai tutkimuslaitosten kanssa toteuttavat johonkin monimutkaiseen ongelmaan liittyviä tutkimushankkeita. Osanottajat työskentelevät jonkun autenttisen ongelman ratkaisemiseksi, joka tulee oppilaitoksen ulkopuolelta. He harjoittavat asiantuntijalle tyypillisiä tietokäytäntöjä, joihin kuuluu organisaatioiden ja instituutioiden rajoja rikkovien verkostoyhteisöjen rakentaminen ja osanottaminen kaikkiin sellaisiin käytännöllisiin toimintoihin kuin asiantuntijatkin. Tämä tukee osanottajia toimijuuden kehittämisessä pikemmin kuin pelkästään ulkokohtaisesti omaksutun tiedon käsittelyssä.

3. Oppimisen perusta – ihmisen supermuovautuvat aivot

Jos ajattelen omaa oppimishistoriaani niin ratkaisevaa tuntui olevan sellaisten tietokäytäntöjen asteittainen omaksuminen ja kehittäminen, joita tukevat uutta luovaa oppimista. Monet hyväosaiset nuoret omaksuvat tällaisia käytäntöjä jo kotoaan. Tarkoitan tällä voimakasta opiskeluun suuntautumista, johon liittyy pitkäaikainen ja päivittäinen työskentely oppimiseen liittyvien tehtävien kanssa. Sillä työskenteleekö jonkun asian oppimiseksi 15 minuuttia, tunnin, kaksi tuntia tai neljä tuntia päivässä on pitkällä tähtäimellä ratkaiseva merkitys oppimisen kannalta. Saadessaan riittävästi kehittyvään taidontasoonsa suhteutettua tukea ja kannustusta, ihminen oppii ne asiat, joiden kanssa hän sitoutuu työskentelemään pitkäjännitteisesti, kurinalaisesti ja intensiivisesti. Kuten Ference Marton (Marton & Trigwell, 2000) esittää, oppiminen on sosiaaliseen käytäntöön osallistumisen sivutuote. Oppimista tapahtuu ihmisen habituksen muuntuessa vastaamaan sosiaalisten käytäntöjen muuttuvia vaatimuksia.

Ihmisen aivot ovat supermuovautuva järjestelmä (Donald 1991; 2001), jonka toimintaan ja rakenteeseen monivuotiset oppimiskokemukset oleellisesti vaikuttavat. Jo lukio-opinnoistakin selviytyminen edellyttää aivojen muovautumista palvelemaan akateemisia toimintoja. Tämä tulee esiin mm. siinä kuinka kielelliset ja matemaattiset valmiudet muuttuvat ikään kuin osaksi modernin ihmisen älyllistä arkkitehtuuria. Valtavan tietomäärän tehokas omaksuminen edellyttää älyllistä sopeutumista, joka liittyy esimerkiksi nk. *pitkäkestoisen työmuistin* (Ericsson & Kintsch, 1995) muodostumiseen. Ne oppilaat, jotka ovat ahkeran, tarkoituksenmukaisen ja sekä kotona että koulussa tuetun työskentelyn välityksellä käyneet läpi tuollaisen älyllisen sopeutumisen pystyvät käyttämään omaan pitkäkestoiseen muistiinsa taltioitua tietoa työmuistinsa laajenuksena. He pääsevät paljon parempaan tulokseen kuin oppilaat, jotka joutuvat vaivalloisesti yhdistelemään asioita pelkästään omassa työmuistissaan. Pikemmin kuin synnynnäisistä valmiuksista kysymys on

kuitenkin pitkäaikaisen kehitysprosessin tuloksena syntyneistä erilaisista habituksista.

Kouluun sopeutuvat nuoret antautuvat monenlaisiin älyllisiin ponnistuksiin, jotka muovaavat heidän älyllistä järjestelmäänsä. Minä toteutin vastaavia ponnisteluja hitaammin ja myöhemmässä vaiheessa kuin muut nuoret, mutta intensiivisen ponnistelun ansiosta pääsin vastaaviin (tai lähes vastaaviin) tuloksiin. Aikajänteeltään tässä oli kysymys sellaisesta vastaavasta prosessista kuin ihmisen asiantuntijuuden kehittyminen edellyttää. Nyrkkisääntönä siihen vaaditaan 4 tuntia päivässä tarkoituksellista suorituksen parantamiseen tähtäävää harjoittelua noin 10 vuoden ajan (eli noin 15.000 tuntia, intensiivisesti harjoitteleva toimija saattaa päästä vastaavaan harjoittelumäärään jo lyhyemmässäkin ajassa).

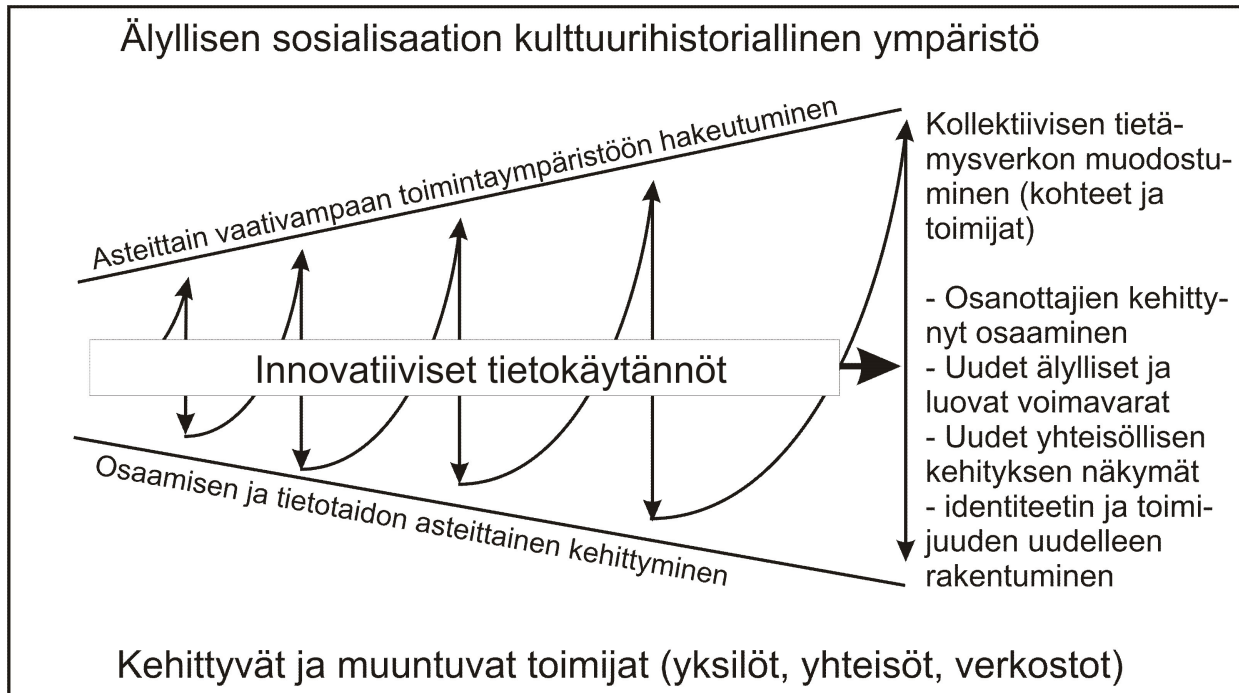
4. Älyllisen kehityksen uutta luovat polut

Perinteisessä oppimisen tutkimuksessa otetaan usein eräänlainen pysäytyskuva yksilön kehityksestä. Tutkijat esittävät jollekin osanottajaryhmälle esimerkiksi kyselylomakkeita vastattavaksi. Koska testi tehdään osanottajille ainoastaan yhden kerran on siinä esiintyvä hajonta ennen kaikkea yksilöiden välistä. Vastausten perusteella osanottajat voidaan jakaa ryhmiin esimerkiksi sen suhteen missä määrin he ovat pinta- tai syväsuuntautuneita. Toisenlainen kuva oppimisesta saadaan silloin kun tutkitaan oppijoita pitkittäisesti; kerätään aineistoa heidän oppimisestaan ylitse tilanteiden. Tällaisessa tutkimuksessa tilanteiden välinen vaihtelu saattaa olla yhtä merkittävää tai merkittävämpää kuin yksilöiden välinen. Monista koulussa epäonnistuvista oppijoista saadaan myönteisempi kuva aktiivisina tiedon ja merkityksen rakentajina silloin, kun heitä tarkastellaan habituksensa tukemassa omassa toiminta- ja kulttuuriympäristössään. Koko tutkimuksen logiikka muuttuu silloin kun pitkittäistutkimukseen nojautuen eritellään monimutkaisia suhteita oppimisen ja kehityksen välillä.

Tarkoitukseton vastakkainasettelu yksilön ja ympäristön, perimän ja ympäristön välillä on hallinnut psykologisia tieteitä. Itseorganisoituvien ja dynaamisten järjestelmien teorioista on syntynyt nk. transaktiivisia ihmisen kehityksen malleja, jotka auttavat ymmärtämään ihmisen kehitykseen liittyviä dynaamisia prosesseja. Ihmisen kehitystä eivät määrää yksin hänen omat tai sen kulttuuriympäristön ominaisuudet, jossa hän kasvaa, vaan näiden välillä tapahtuu monimutkaista, uusia kehityspolkuja avaavaa vuorovaikusta. Tällaiset transaktiiviset prosessit näyttävät olleet olennaisia myös minun omassa kehityksessäni.

Oletetaan, että lapsi on erityisen kiinnostunut tarinoista, joita hän kuulee. Tämä rohkaisee vanhempia lukemaan enemmän ja siirtymään asteittain vaativampiin tarinoihin. Tämä tukee lapsen älyllistä kehitystä ja mahdollistaa vielä vaativampien tarinoiden ymmärtämisen. Yksilön, hoitavien aikuisten ja kulttuurihistoriallisen toimintaympäristön dynaamisen vuorovaikutuksen seurauksena avautuu uusi *transaktiivinen kehityspolku* (Sameroff & Mackenzie, 2003), jossa yksilö ja ympäristö ovat joustavassa vuorovaikutuksessa. Tällaisten

prosessien seurauksena näennäisesti samassa ympäristössä kasvaneet lapset kokevat sen erilaisena ja pystyvät hyödyntämään erilaisia siihen sisältyviä tekijöitä ja voimavaroja. Siten yksilön kasvun ja kehityksen ympäristö ei ole yhdestä lapsesta tai yhdestä kehitysvaiheesta toiseen vakio, vaan vaihtelee yksilön läpikäymän kehitysprosessin funktiona.



Kuvio 4. Älyllisen kehityksen transaktiivinen prosessi, jossa yksilön kognitio kehittyi yhdessä hänen toimintansa dialogisten kohteiden kanssa. Yksilön kehittyvät pätevyudet auttavat häntä hakeutumaan vaativampiin ja vaativampiin toimintaympäristöihin, jotka edelleen tukevat hänen tiedollisten taitojensa ja älyllisten valmiuksiensa kehitystä. Tämä moninkertaistaa ympäristön vaikutuksen älylliseen sosialisointiin. Tällainen transaktiivinen kehitysprosessi tuottaa kasvavan kollektiivisen tietämysverkon (kanssa toimijat ja jaetut toiminnan kohteet), mutta myös uudelleen muo- vaa sekä ihmisen aivot että mielen, avaa uusia älyllisen kehityksen polkuja ja reittejä, tukee identiteetin uudelleen rakentumista ja yksilöllisen ja kollektiivisen toimijuuden kasvua. Paitsi yksilöt myös sosiaaliset yhteisöt voivat käydä lävitse tällaisia dynaamisia kehitysprosessejä.

Vastaava prosessi esiintyy yksilön älyllisessä kehityksessä yksilön saavutukset ja motivoituneet ponnistukset muuntavat uudenlaiset toimintaympäristöt saavutettaviksi. Tätä kutsutaan *kerrannaisvaikutukseksi* (Ceci, Barnett, & Kanaya, 2003), koska ympäristön aktiiviseen valikointiin liittyvät tekijät moninkertaistavat ympäristön vaikutuksen aikaisemmista arvioista. Tämän seurauksena alunperin pienet erot älyllisessä suorituksessa, motivaatiossa ja sitoutumisessa moninkertaistuvat yksilön hakeutuessa haastavampiin toimintaympäristöihin. Nämä ympäristöt vuorostaan vaikuttavat uusien älyllisten pätevyyksien kehitykseen saattaen vielä haastavammat ympäristöt yksilön ulottuville.

Olemme vasta alkaneet ymmärtää ja analysoida tällaisia dynaamisia kehitysprosesseja. Ilmeisesti vastaava kehitysprosessi tapahtui minunkin tapauksessani. Kuten monet muut ihmiset, minä aktiivisesti valikoin ja muokkasin sitä ympäristöä, jossa kasvoin ja kehityin. Järjestelmälliset ponnistukset ylitse pitkien ajanjaksojen selittävät sen, että olen nykyisin hyvin erilaisella kehitysuralla kuin mistä aloitin. Transaktiiviset prosessit selittävät sen paradoksaalisen ilmiön, että yksilö, joka alun perin oli kykenemätön oppimaan jotakin asiaa – kuten esimerkiksi kirjoittaminen suomen tai englannin kielellä, saattaa kuitenkin päästä sellaiselle suoritusasteelle, jolle pääsevät vain harvat niistä, jotka alun perin vaikuttavat oppimiskykyisiltä. Transaktiivisten prosessien tulokset tuottavat todellisia mutta *kehityshistoriallisia* pikemmin kuin kategorisia eroja ihmisten välille. Silloin kun oppija ei saa tarvitsemaansa tukea ja vetäytyy epäonnistumisen pelossa haasteista saattaa transaktiivinen kehityspolku jäädä käynnistymättä ja yksilö pysähtyä ikään kuin kiertämään osaamattomuuden kehässä. Pienet seikat saattavat vaikuttaa siihen organisoituuko toimintaverkko oppimisvaikeuksien kasautumisen vai voittamisen suuntaan.

5. Lopuksi

Professoreiden joukkoa kuvataan helposti superlahjakkaaksi ja poikkeuksellisen luovaksi väestöryhmäksi. Minua tällaiset luonnehdinnat, joita saatan itsekin suosituksia kirjoittaessani käyttää, hymyilyttävät. Haastavien oppimiskokemusten historia on kuljettanut minut ”surkeimman koulun” surkeimmasta oppilaasta äärimmäisen valikoituun akateemisten professoreiden joukkoon.

Olen vakuuttunut siitä, että ”lahjakkuus”, jos sellaisesta on kysymys, on pikemminkin jotakin yksilön koko kehityshistoriasta nousevaa pikemmin kuin valmiiksi annettua. Se mihin yksilö pystyy tänä päivänä ei kerro hänen mystisistä kyvyistään, vaan ennen kaikkea edustaa itsensä ylittämisen prosesseissa jalostuneista taidoista ja valmiuksista. Tämä on jotakin sellaista, jota minä vastaavat kokemukset läpikäyneenä ja oppimisen tutkijana haluan todistaa, koska olen katsonut tätä maailmaa sekä alhaalta (oppimisesta syrjäytyneet ja tehtaan lattiatasolla toimivat) että ylhäältä (yhteiskunnallisesti arvostetut erityisasiantuntijat).

Psykologia on perinteisesti kiinnittänyt huomionsa erilaisiin ihmisen toiminnan puutteisiin ja rajoituksiin. Sanotaan että meillä on vain rajallinen tiedonkäsittelykyky siinä mielessä, että muistamme asioita valikoivasti, teemme karkeita päättelyvirheitä ja tunteellisesti ladattuja johtopäätöksiä. Kun nämä rajoitukset otetaan huomioon, niin on mystillistä kuinka sellaiset rajojen ylittämisen prosessit, joista olen tässä esitelmässä kertonut ovat lainkaan mahdollisia. Viimeisten vuosien aikana on kuitenkin syntynyt uusi psykologisen tutkimuksen suuntaus, jota kutsutaan *positiiviseksi psykologiaksi* (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000; Snyder & Lopez, 2005). Sen tarkoituksena on eritellä ihmisen oppimisen ja kasvun taustalla olevia piileviä älyllisiä voimavaroja, kuten esimerkiksi *altruismi, empatia, luovuus, nöyryys, oppimisen rakkaus, sisukkuus, tiedonhalu, toivo, virtaus ja viisaus*.

Ehkä sisukkuuden voisi nostaa esiin aivan korvaamattomana älyllisenä hyveenä, joka tuntuu yhdistävän kaikkia merkittäviin saavutuksiin päässeitä asiantuntijoita. Vaikka se liittyy ihmisen perinnölliseen temperamenttiin, jokainen ihminen pystyy kehittämään itsessään vastaavia taitoja ja valmiuksia, samalla tavalla kuin muitakin mainitsemani hyveitä. Tällaisten asioiden tutkimisella on kriittinen merkitys, koska perinteiset oppimis- tai älykkyyssäitykset eivät tee oikeutta minun tai muiden aikuisten itsensä ylittämisen kokemuksille.

En näe oleellista eroa niiden ihmisten välillä, joita aikoinaan kohtasin Nokia kaapelitehtaalla ja niiden joita tänä päivänä tapaan kansainvälisissä tieteellisissä konferensseissa. Eri alojen kokeneissa ammattilaisissa ei pala hengen tuli sen takia, että nuo ihmiset olisivat jotenkin valmiiksi muista poikkeavia yksilöitä, vaan se on tulosta pitkäaikaisesta, sitkeästä ja rehellisestä vaikeuksien voittamisesta tapahtuvasta inhimillisestä kasvusta. Sosiaalisessa yhteisössä muodostuva korkeatasoinen toimijuus tuntuu olevan veistetty tällaisesta sitkeästä ja pihkaisesta puusta esiintyy se sitten yliopiston luentosalissa, sataman lastauslaiturilla tai jossakin muussa haastavassa toimintaympäristössä. Tämän pohjalta uskon että "älykkyys ei ole jotakin myötäsyttyistä, vaan yhteisöllisen työskentelyn tulosta: Se kasvaa uskaliaiden ja luovien hankkeiden toteuttamiseen liittyviä vaikeuksia voittamalla. Se on kuin kirkas tuli, jonka vasta vuorovaikutus sosiaaliseen verkkoon osallistuvien yksilöiden ja heidän työtään tukevien kulttuuriesineiden välillä saa syttymään ja kasvamaan" (Hakkarainen, Lonka, & Lipponen, 2004, p. 367).

Lähteet

- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1993). *Surpassing ourselves. An inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago: Open Court.
- Bourdieu, P. (1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Ceci, S. J., Barnett, S., Kanaya, T. (2003) Developing childhood proclivities into adult competencies: The overlooked multiplier effect. Teoksessa R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (toim.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (s. 70-92). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Clark, A. (2003). *Natural-born cyborgs: Minds, technologies, and the future of human intelligence*. Oxford: Oxford University Press.
- Clay, M. (1998) *By different path to common outcomes*. York, ME: Stenhouse.
- Donald, M. (1991). *Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Donald, M. (2001). *A mind so rare: The evolution of human consciousness*. New York: Norton.

Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding*. Helsinki: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1999a). Activity theory and individual and social transformation. Teoksessa Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (toim.) *Perspectives on activity theory* (s. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (1999b). 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* (s. 377-404). Cambridge: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2004) The new generation of expertise: even theses. In H. Rainbird, A. Fuller, & A. Munro (Eds.), *Workplace learning in context* (pp. 145-165). London: Routledge.

Engeström, Y., Puonti, L., & Seppänen, L. (2003) Spatial and temporal expansion of the object as a challenge for reorganizing work. Teoksessa D. Nicolini, S. Gherardi, D. Yanow (toim.), *Knowing in organizations: A practice-based approach* (s. 151-186). London: Sharpe.

Ericsson, K. A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.

Ferguson, E. S. (1992). *Engineering and the mind's eye*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Foucault, M. (1995). *Discipline and punish: The birth of prison*. New York: Vintage.

Gleick, J. (1992) *Genius: The life and science of Richard Feynman*. New York: Vintage Books.

Gruber, H. (1974). *Darwin on man: A psychological study of creativity*. Chicago: The University of Chicago Press.

Gruber, H. (1989). Networks of enterprise in creative scientific work. Teoksessa B. Gholson, W. R. Shadish, R. A. Neimayer, & A. C. Houts (toim.). *Psychology of science: Contributions to metascience* (s. 246-274). Cambridge: Cambridge University Press.

Hakkarainen, K., Bollström-Huttunen, M., Pyysalo, R., & Lonka, K. (2005). *Tutkiva oppiminen käytännössä: Matkaopas opettajille*. Helsinki: WSOY.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (2004). *Tutkiva oppiminen: Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä*. Helsinki: WSOY.

Hakkarainen, K., Lonka, K., & Paavola, S. (2004) *Networked intelligence: How Artifacts and Communities Expand Intellectual Resources*. A paper presented at the Scandinavian Summer Cruise at the Baltic Sea (theme: Motivation, Learning and Knowledge Building in the 21st Century), June 18-21, 2004 (Organized by Karoliniska Institutet, EARLI SIG Higher Education, and IKIT). http://www.lime.ki.se/uploads/images/517/Hakkarainen_Lonka_Paavola.pdf

Hakkarainen, K., Palonen, T., Paavola, S. & Lehtinen, E. (2004). Communities of networked expertise: Professional and educational perspectives. Amsterdam: Elsevier.

Holland, D., Lachicotte, W., Skinner, D., & Cain, C. (1998). Identity and agency in cultural worlds. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hutchins, E. (1995). Cognition in the wild. Cambridge, MA: MIT.

John-Steiner, V. (2000). Creative collaboration. Oxford: Oxford University Press.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press.

Lehtinen, E., Vauras, M., Salonen, P., Olkinuora, E., & Kinnunen, R. (1995). Long term development of learning activity: Motivational, cognitive and social Interaction. Educational Psychologist 30 (1), 21-35.

Levy, P. (1997) Collective intelligence: Mankind's emerging world in cyberspace. New York: Plenum Trade.

Mahn, H. & John-Steiner, V. (2002). The gift of confidence: A Vygotskian view of emotions. Teoksessa: G.Wells & G. Claxton (toim.), Learning for life in the 21st Century. Sociocultural perspectives on the future of education (47-58). Cambridge, MA: Blackwell.

March, J. G. (1999). The pursuit of organizational intelligence. Oxford: Blackwell Business.

Marton, F & Trigwell, K. (2000). Variatio est mater studiorum. Higher Education Research, 19, 380-395.

Olkinuora, E. & Salonen, P. (1992). Adaptation, motivational orientation, and cognition in a subnormally-performing child: A systemic perspective for training. Teoksessa B. Wong (toim.) Intervention research in learning disabilities: An international perspective (s. 190-213). New York: Springer-Verlag.

Olson, D. (1994). The world on paper: The conceptual and cognitive implications of writing and reading. Cambridge: Cambridge University Press.

Olson, D. (2003). Psychological theory and educational reform: How education remakes mind and society. Cambridge: Cambridge University Press.

Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2004). Modeling innovative knowledge communities: A knowledge-creation approach to learning. Review of Educational Research, 74, 557-576.

Paavola, S & Hakkarainen, K. (2005). The knowledge creation metaphor – An emergent epistemological approach to learning. Science & Education 14, 537-557.

Paavola, S. & Hakkarainen, K. (2004) "Triological" processes of mediation through conceptual artefacts. A paper presented at the Scandinavian Summer

Cruise at the Baltic Sea (theme: Motivation, Learning and Knowledge Building in the 21st Century), June 18-21, 2004 (Organized by Karoliniska Institutet, EARLI SIG Higher Education, and IKIT). (http://www.lime.ki.se/uploads/images/537/Baltic2004_Paavola_Hakkarainen.pdf)

Packer, M. & Goicoechea, J. (2000). Sociocultural and constructivist theories of learning: Ontology, not just epistemology. *Educational Psychologist* 35, 227-241.

Perkins, D. N. (1995). *Outsmarting IQ: The emerging science of learnable intelligence*. New York: Free Press.

Pickering, A. (1995) *The mangle of practice: Time, agency, and science*. Chicago: The University of Chicago Press.

Rogoff, B. (2003) *The cultural nature of human development*. Oxford: Oxford University Press.

Roth, W.-M. (2002a). *Being and becoming in classroom*. New York: Ablex.

Roth, W.-M. (2002b). *Science education as/for sociopolitical action*. New York: Peter Lang.

Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. London: Hutchinson.

Salomon, G. (1993). No distribution without individual's cognition: A dynamic interaction view. Teoksessa G. Salomon (toim.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (s. 111-138). Cambridge: Cambridge University Press.

Sameroff, A. J. & Mackenzie, M. (2003) *Research strategies for capturing transactional models of development: The limit of the possible*. *Development and Psychopathology*, 15, 613-640.

Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. Teoksessa B. Smith (toim.), *Liberal Education in a Knowledge Society* (s. 67-98). Chicago: Open Court.

Seligman, M. & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American psychologist* 55, 5-14.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher* 27(2), 4-13.

Skagestad, P. 1999. Peirce's inkstand as an external embodiment of mind. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 35(3), 551-561.

Snyder, C. R., & Lopez, S. J. (toim, 2005). *Handbook of positive psychology*. Oxford: Oxford University Press.

Vygotski, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wenger, W. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.