

Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuuden edellytysten rakentaminen koulutuksessa

Päivi Tynjälä

Asiantuntijuus itsensä ylittämisenä

Korkeaa koulutusta ja pitkää työkokemusta on perinteisesti pidetty yleisinä asiantuntijuuden osoittimina. Viimeaikaisessa asiantuntijuustutkimuksessa on kuitenkin kiinnitetty huomiota siihen, että kaikki korkean koulutuksen ja pitkän kokemuksen omaavat henkilöt eivät kuitenkaan toimi työtehtävissään samalla tavalla: toisten työlle näyttää olevan ominaista jatkuva kehittyminen, kun toiset taas näyttävät pitäytyvän opituissa rutiineissa. Bereiterin ja Scardamalian (1993) mukaan todelliset asiantuntijat eroavatkin kokeneista ei-eksperteistä siinä, että heidän työskentelytapaansa voidaan kuvata *asteittain etenevänä, progressiivisena ongelmanratkaisuprosessina*. Tämä tarkoittaa sitä, että asiantuntija jatkuvasti määrittelee uudelleen tehtäviään ja toimintaansa. Kun hän on ratkaissut jonkin tehtäväkenttäänsä kuuluvan ongelman, siitä ei seuraa toiminnan rutinoituminen, vaan uusi ongelmanasettelu, joka tehdään entistä korkeammalla tasolla. Asiantuntija toimii näin oman kompetenssinsa ylärajoilla ja ongelmanratkaisuprosessien kuluessa joutuu usein myös ylittämään nämä rajat. Tässä prosessissa asiantuntija jatkuvasti oppii uutta ja kasvattaa omaa asiantuntemustaan. Kun asiantuntijuus määritellään tällä tavoin, ei kaik-

kia pitkän työkokemuksen omaavia voida nimittää eksperteiksi. On ihmisiä, jotka tietyt taidot opittuaan soveltavat niitä rutiinomaisesti ja suoriutuvat toki tehtävistään, mutta eivät juurikaan kehitä työtään. Tämä ei koske pelkästään ammatteja, joissa tehtävien rutiinomainen luonne asettaa rajoituksia, vaan tällaista toimintatapaa voi yhtä hyvin harjoittaa vaikkapa opettajan tai lääkärin ammatissa. Kun rutinoitunut ammattiharjoittaja vain suoriutuu työstään, todellinen ekspertti sen sijaan investoi henkisiä resurssejaan uusiin haasteisiin vastaamiseen ja syventää näin jatkuvasti omaa pätevyyttään. Asiantuntijuus on näin prosessi, joka tuottaa jatkuvasti kehittyvää tietotaitoa. Tällainen asiantuntijuus ei rajoitu pelkästään yksilöihin vaan se voi olla myös tiimien, työryhmien tai laajempien työyhteisöjen ominaisuus.

Kun asiantuntijuus nähdään jatkuvana ongelmanratkaisuprosessina, työskentelynä omien kykyjen ylärajoilla ja itsensä ylittämisenä, tullaan hyvin lähelle oppimisen käsitettä. Progressiivisen ongelmanratkaisun prosessi onkin jatkuva oppimisprosessi. Näin määriteltynä asiantuntijuuden keskeinen olemus liittyy oppimiseen. Eksperttiyttä ei nähdä enää pysyvänä ominaisuutena, joka on kerran saavutettu koulutuksen ja työkokemuksen kautta, vaan se liitetään pikemminkin toimintatapaan: asiantuntijuus on jatkuvaa itsereflektiota ja oppimista eri tilanteissa. Tällainen eksperttiys ei ole sidottu oppiarvoihin, tutkintoihin tai työkokemuksen pituuteen, vaan sitä voi esiintyä yhtä hyvin ala-asteen oppilaalla kuin huippuyksikön professorilla, autonomasentajalla ja siistijällä kuin astronautilla tai Bill Gatesillä.

Keskeinen asiantuntijuuden edellytyksiä rakentava institutio on koulutusjärjestelmä. Viime vuosina asiantuntijuuden ja oppimisen tutkijat ovat kohdistaneet siihen runsaasti kritiikkiä ja kehittämisesityksiä. Perinteiset koulutukselliset käytännöt, jotka keskittyvät tietojen esittämisen, toistamisen ja kontrollon ympärille, näyttävät pikemminkin ehkäisevän kuin edistävän sellaista eksperttiyttä, joka ilmenee progressiivisena

ongelmanratkaisuna, jatkuvana oppimisena ja itsensä ylittämisenä. Perinteisiä yliopisto-opetuksen muotoja on kritisoitu siitä, että ne tuottavat usein ns. liikkumatonta tai elotonta tietoa (inert knowledge), joka on käyttökelpoista koulutuksellisissa yhteyksissä, kuten tenteissä, mutta jota ei pystytä käyttämään todellisen työelämän kompleksisissa ongelmissa. Tämän päivän työelämässä työnantajat edellyttävät asiantuntija-asemassa olevilta työntekijöiltään oman erityisalan asiantuntemuksen lisäksi kykyä löytää oikeaa tietoa ja soveltaa sitä, yhteistyö- ja ryhmätyötaitoja, suullisia ja kirjallisia kommunikaatiotaitoja, kielitaitoa, joustavaa päätöksentekotaitoa sekä kykyä kestää paineita ja epävarmuutta. Perinteiset opetusmenetelmät, luennot ja kirjatentit, eivät juurikaan edistä näiden taitojen kehittymistä, ja lisäksi tenteillä on todettu olevan suoranaisia haittavaikutuksia opiskelijoiden oppimisprosessin kannalta, koska ne johtavat helposti pinnalliseen ulkooppitteluun. Yksi tämän päivän suurimpia haasteita koulutukselle onkin kehittää opetusmenetelmiä, joissa integroituvat alakohtaisen tiedon opiskelu ja edellä kuvattujen yleisten taitojen harjaannuttaminen. Tämän kaltaista pedagogiikkaa on kehitetty erilaisten nimikkeiden alla (esim. prosessorientoitunut opetus, ongelmalähtöinen oppiminen, konstruktivistiset oppimisympäristöt), mutta yhteisenä perustana näissä erilaisissa suuntauksissa on yleensä konstruktivistinen oppimiskäsitys.

Konstruktivistisen pedagogiikan periaatteita

Konstruktivismi itsessään ei ole mikään oppimisteoria, vaan epistemologinen eli tietoteoreettinen näkemys siitä, mitä tieto on ja miten ihminen hankkii tietoa. Konstruktivismi ei myöskään ole yksi yhtenäinen koulukunta vaan se jakautuu moniin erilaisiin painotuksiin (esim. radikaali tai kognitiivinen konstruktivismi, sosiaalinen konstruktivismi ja konstruktionismi).

Yhteistä näille on tiedonkäsitys, jonka mukaan tieto ei ole sellaisenaan siirrettävissä olevaa objektiivista heijastumaa maailmasta, vaan se on aina joko yksilön tai sosiaalisen yhteisön rakentamaa. Oppimisessa ei tällöin ole kysymys passiivisesta tiedon vastaanottamisesta niin kuin arkiajattelussamme helposti oletamme, vaan oppiminen nähdään oppijan aktiivisena kognitiivisena ja/tai sosiaalisena toimintana, jossa hän jatkuvasti rakentaa kuvaansa maailmasta ja sen ilmiöistä tulkiten uutta informaatiota aikaisempien tietojensa, käsitystensä ja uskomustensa pohjalta ja osallistuen sosiaalisten yhteisöjen toimintaan. Konstruktivistinen pedagogiikka painottaa näin ollen oppijan aktiivista roolia ja sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitystä oppimisessa. Konstruktivismiin pohjautuvan pedagogiikan keskeisiä piirteitä ovat muun muassa seuraavat (ks. tarkemmin Tynjälä 1999a):

1. *Oppijan aikaisemman tiedon huomioonottaminen.* Koska aikaisempi tieto vaikuttaa uuden tiedon tulkintaan, oppijoiden olemassa olevat tiedot, käsitykset ja uskomukset otetaan opetuksen lähtökohdiksi ja käsittelyn kohteiksi.
2. *Erilaisten tulkintojen käsittely.* Aikaisemmat tiedot ja kokemukset ovat aina jossain määrin erilaisia eri yksilöillä, minkä vuoksi samatkin asiat voivat saada erilaisia tulkintoja, merkityksiä ja korostuksia eri yksilöillä. Kaikki eivät aina opi samoja asioita samoista sisällöistä. Tämän vuoksi suositetaan sellaisia opiskelu- ja arviointimenetelmiä, jotka sallivat yksilöllisten tulkintojen esiin tuomisen ja niistä keskustelun.
3. *Metakognitiivisten taitojen kehittäminen.* Koska aikaisemalla tietämyksellä ja oppijan toimintatavoilla oppimistilanteessa on keskeinen merkitys oppimisessa, oppijan metakognitiiviseen tietoisuuteen ja strategiaan itsesääteilytaitoihin kiinnitetään erityistä huomiota. Opiskelijoita ohjataan asteittain lisääntyvään oppimisen itsesääteilyyn. Opiskelun alkuvaiheissa ulkoinen tuki ja kontrolli ovat

tärkeitä, mutta niitä, erityisesti kontrollia, voidaan vähentää opiskelijoiden oppimaan oppimisen, metakognitiivisten taitojen ja itseohjautuvuuden kasvamisen myötä.

4. *Oppimisen ja ajattelun aktivointi.* Koska oppimisessa on keskeistä oppijan toiminta, opetuksen painopiste on oppijan tiedon konstruointiprosessin tukemisessa, ei tiedon jakamisessa ja kontrolloinnissa. Opiskelijoille ei pelkästään esitetä tietoa, vaan heidät haastetaan aktiivisesti käsittelemään sitä. Opiskelijoille annetaan ongelmia ja tehtäviä, joissa he joutuvat esimerkiksi etsimään opetusvälineiden eri osien välisiä suhteita, yhdistelemään niitä, tiivistämään annettua informaatiota, etsimään olennaisimpia kohtia, tekemään yleistyksiä ja päätelmiä, keksimään esimerkkejä ja soveltamaan tietoa. Tämä ei tarkoita sitä, etteikö opetuksessa voisi käyttää esimerkiksi luentoja. Pikemminkin tämä tarkoittaa sitä, että oppijoille järjestetään mahdollisuuksia käyttää esitettyjä tietoja mielekkäiden ja merkityksellisten kokonaisuuksien rakentamiseen ja heille annetaan tukea tässä prosessissa.
5. *Painotus sosiaalisessa vuorovaikutuksessa.* Yksi keskeisiä konstruktivismiin, erityisesti sosiaalisen konstruktivismiin, pedagogisia seurauksia on sosiaalisen vuorovaikutuksen merkityksen korostaminen oppimisessa. Silloinkin kun oppimista tarkastellaan yksilöllisenä prosessina, kuten kognitiivisessa konstruktivismissa, sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys yksilöllisen tiedon konstruoinnin kannalta nähdään tärkeänä. Sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta oppija voi ulkoistaa omaa ajatteluaan, saada reflektion aineksia muilta, saada sosiaalista tukea tai antaa sitä toisille. Konstruktivistisissa oppimisympäristöissä keskeisiä työmuotoja ovatkin kollaboratiiviset opiskelumuodot, joissa vartavasten järjestetään mahdollisuuksia tiedon jakamiseen, keskusteluun, neuvotteluun, erilaisten tulkintojen esittämiseen, argumentointiin jne.

6. *Tiedon oppimisen ja tiedon käytön kytkeminen toisiinsa.* Oppiminen on tilannesidonnaista, mikä tarkoittaa sitä, että se on aina sidoksissa siihen ympäristöön, tilanteeseen ja laajempaan kulttuuriin, jossa se tapahtuu. Tämän vuoksi yhdessä tilanteessa opittua ei välttämättä pystytä soveltamaan toisenlaisissa olosuhteissa. Opitun soveltamista uusiin, erilaisiin tilanteisiin edistetään siten, että jo opiskeluvaiheessa opiskeltavia asioita käytetään erilaisissa yhteyksissä ja asioita tarkastellaan useista eri näkökulmista. Oppimista ja soveltamista ei välttämättä eroteta erilliseksi vaiheikseen vaan asioita opitaan tekemällä ja toimimalla aidoissa ongelmanratkaisutilanteissa.
7. *Oppiminen kulttuurisesti välittyvänä toimintana.* Erityisesti oppimisen tutkimuksen kulttuurihistoriallinen koulu-kunta painottaa, ettei oppimista voida tarkastella irrallaan ympäröivästä yhteisöstä, laajemmasta kulttuurista, sen konventioista ja kielestä. Tällöin oppimistoiminnan muuttaminen edellyttää enemmän kuin vain vaikuttamista yksittäisen oppijan mentaalisiin prosesseihin. Se edellyttää huomion kiinnittämistä koko opetuksen ja oppimisen toimintajärjestelmään, joka sanelee yksittäisen oppijankin oppimisen ehdot.
8. *Oppimisen arvioinnin kokonaisvaltaisuus.* Koska oppijoiden oppimisprosessi on koko oppimistilanteen tärkein osatekijä, oppimisen arviointikin kohdistetaan siihen, eikä pelkästään oppimisen tuloksiin. Arvioinnissa ei huomio kohdistu siihen, miten paljon tietosisällöistä oppija pystyy toistamaan, vaan siihen miten hänen oppimisprosessinsa on edennyt, minkälaisia konstruointeja hän on tarjotun materiaalin perusteella saanut aikaan eli minkälaisia hänen oppimistuloksensa ovat laadullisesti ja miten hänen käsityksensä asioista ovat oppimisprosessin kuluessa muuttuneet. Myös oppimisen arvioinnissa oppijalla itsellään ja sosiaalisella vuorovaikutuksella on keskeinen rooli.

Oppiminen käsitysten muuttumisena

Yksi konstruktivismin keskeisiä seurauksia on, että oppimista ei nähdä enää pelkästään kykynä toistaa opetettuja tietoja vaan muutoksena yksilön käsityksissä, jotka koskevat kyseistä ilmiötä. Tämän hetken oppimisen tutkimuksen yhtenä painopistealueena onkin oppilaiden käsitysten ja niiden muutosten analysointi eri oppiaineissa ja erilaisissa oppimisympäristöissä. Tutkijat ovat osoittaneet, että monien arkikäsitteistämme taustalla on usein tiedostamattomia perusoletuksia, jotka voivat toimia esteenä uuden tiedon oppimiselle ja vaikeuttaa vallitsevien tieteellisten käsitteiden ymmärtämistä, johon opetuksella pyritään.

Jotta yksilöllä olisi tarvetta perusoletustensa muuttamiseen, hänen tulee kokea jotakin uutta, mikä ei sovi näihin perusoletuksiin. Tästä ei kuitenkaan automaattisesti seuraa uuden oppimista. Usein opetus tuottaa vain ulkokohtaista tiedon sirpaleiden kokoamista, jolloin uusi informaatio opitaan pinnallisesti sitä kuitenkaan syvällisemmin ymmärtämättä. Tällöin perususkomukset pysyvät ennallaan, ja tiedon soveltamisen tilanteissa henkilö toimii näiden uskomustensa varassa. Kokeemukseen onkin liitettävä tietoista reflektiota, jotta sen perusteella voisi syntyä oppimista. Reflektion on kohdistuttava erityisesti niihin perusolettamuksiin, jotka ohjaavat yksilön havaintoja ja toimintaa. Tämän vuoksi olemassa olevien käsitysten tiedostamista pidetään tärkeänä opetuksen, oppimisen ja asiantuntijuuden kehittymisen lähtökohtana.

Käsitysten tiedostamista ja niiden muuttumista on tarkasteltu hieman eri käsittein eri tutkimusperinteissä: aikuiskoulutuksen ja työssä oppimisen tutkijat ovat puhuneet esimerkiksi reflektiivisestä ammattikäytännöstä (Järvinen 1990; Schön 1987) tai uudistavasta oppimisesta (Mezirow ym. 1995), kun taas kouluoppimisen tutkijat puhuvat metakäsitteellisen tietoisuuden herättämisestä (Vosniadou 1994) tai yleisemmin metakognitiivisten taitojen merkityksestä oppimisessa. Molemmissa

tutkimusperinteissä on kuitenkin periaatteessa kyse samasta asiasta, siitä että tullaan tietoiseksi omista uskomuksista, käsityksistä, ajattelusta ja toimintatavoista, otetaan ne kriittisen arvioinnin kohteeksi ja tarvittaessa uudistetaan ajatteluamme. Yksi asiantuntijuuden kehittämisen keskeisiä edellytyksiä onkin, että metakognitiivisten ja reflektiivisten taitojen kehittäminen kytketään jo varhain asiasisältöjen opetukseen ja opiskeluun.

Käsitysten tiedostamisen ja niiden muuttamisen välineiksi on kehitetty erilaisia pedagogisia välineitä. Yksi keino on kognitiivisen konfliktin aikaansaaminen oppilaan mielessä siten, että osoitetaan oppilaiden arkikäsitteiden ja tieteellisten käsitysten ristiriitaisuus esimerkiksi kirjoittamalla oppikirjatekstit niin, että ristiriitaisuus käy ilmeiseksi. Myös erilaisten analogioiden ja metaforien käyttäminen voi palvella käsitteellisen muutoksen aikaansaamista. Ryhmäkeskustelujen ja kirjoittamistehtävien avulla voidaan ajattelua tehdä näkyväksi ja saada näin uskomukset ja käsitykset kriittisen reflektion kohteiksi (ks. esim. Tynjälä 1998; Tynjälä & Laurinen 1999). Erityisiä pedagogisia menetelmiä laajempi lähestymistapa on tutkiva oppiminen (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 1999), jossa erilaisia menetelmiä käyttäen opiskelija etenee oppimisyhteisön jäsenten asettamien ongelmien, heidän itsensä muodostamien käsitysten ja teorioiden sekä etsimänsä tieteellisen tiedon kriittisen arvioinnin kautta.

Oppimisen tilannesidonnaisuus ja oppipoikamalli

Edellä kuvattu oppimisen tarkastelu käsitysten muutoksena kohdistuu oppijan sisäisten henkisten prosessien merkitykseen oppimisessa. Toisenlaista lähestymistapaa edustaa ns. *situated learning* -koulukunta, joka painottaa enemmänkin sen ympäristön merkitystä, jossa oppiminen tapahtuu. Teoria koros-

taa, että kaikki ihmisen toiminta, oppiminen mukaanluettuna, on sidottu siihen kulttuuriin, aikaan, paikkaan ja tilanteeseen, jossa se tapahtuu ja että oppimista on näin ollen tarkasteltava sosiaalisena ja kulttuurisena, ei yksilöllisenä ilmiönä. Laven ja Wengerin (1991, 1999) mukaan oppiminen on prosessi, jossa oppija osallistuu yhteisöjen toimintaan, aluksi rajatulla vastuulla ja hiljalleen taitojen ja tietämyksen kehittyessä yhä kasvavalla vastuulla saaden lopulta aseman yhteisön täysivaltaisena jäsenenä. Laven ja Wengerin mukaan oppiminen ei tapahdu yksilön päässä vaan yksilön ja yhteisön välisissä suhteissa. Keskeinen tarkasteluyksikkö tämän suuntauksen tutkimuksessa ei olekaan yksittäinen oppija vaan koko toimintayhteisö (community of practice) tai, jos puhutaan erityisesti kouluopimisesta, oppijoiden yhteisö (community of learners; Rogoff ym. 1996).

Oppimisen tilannesidonaisuutta korostavan koulukunnan edustajat ovat kritisoineet koulutuksellisia käytäntöjä siitä, että oppiminen irrotetaan niistä yhteyksistä, joissa opittavia tietoja tullaan käyttämään; oppimisen sanotaan tällöin olevan dekontekstuaalista, käyttöympäristöstään irrotettua. Situationaalisen oppimisnäkömyksen mukaan korkeatasoisiin asiantuntijatehtäviin valmistautumisessa ei ole olennaista formaalin tiedon kokoaminen vaan *sosiaalistuminen professionaaliseen kulttuuriin*. Tällöin oppimisprosessissa keskeistä on, että opiskelijat osallistuvat alusta lähtien aktiivisesti alan aitoihin käytäntöihin, ratkaisevat autenttisia ongelmia ja tutustuvat alan eksperttien ajattelutapoihin ja toimintakulttuureihin. Tällä tavoin he tulevat asteittain ammatillisen yhteisön täysivaltaisiksi jäseniksi ja kykeneviksi käsittelemään alan ongelmia asianmukaisella tavalla.

Situaatioteoreetikoiden mukaan oppimista tapahtuu parhaiten autenttisessa ympäristössä kokeneemman ohjaajan johdolla. Tällainen oppimisympäristö vastaa perinteistä oppipoikakisälli-mestari-järjestelmää, jossa harjoittelija osallistuu aluksi työhön oppipoikana, tarkkaillen varttuneempien ammatinhar-

joittajien työtä ja osallistuen siihen, saaden asteittain yhä enemmän vastuuta ja edeten lopulta täysivaltaisen ammattiharjoittajan asemaan. Kokeneempien suorittajien mallista oppiminen, itse tekeminen sekä harjoittelijoiden ja ammattilaisten välinen vuorovaikutus ovat keskeisiä tekijöitä tällaisessa oppipoikakoulutuksessa.

Perinteisesti oppipoikajärjestelmä on kuulunut monien käsityöammattien, kuten suutarien, räätälien ja seppiä koulutukseen. Autenttisessa työssä harjoittelu on ollut tärkeässä asemassa myös joissakin korkean koulutuksen vaativissa professionaalisissa ammateissa. Esimerkiksi lääkärikoulutukseen on aina liittynyt käytännön työssä toimiminen. Oppipoikamalli (apprenticeship) on siis kytkeytynyt voimakkaasti käytännöllisten ammatillisten taitojen harjoitteluun. Siitä on kuitenkin kehitetty sovellutuksia myös ajattelu- ja ongelmanratkaisutaitojen opettamiseen.

Kognitiivisen oppipoikamallin tarkoituksena on opettaa oppilaille sellaisia kognitiivisia prosesseja, joita ekspertit käyttävät työskennellessään monimutkaisten ongelmien parissa. Mallia on sovellettu erityisesti luetun ymmärtämisen, kirjoittamisen ja matematiikan opiskelussa. Näillä alueilla kognitiiviset ja metakognitiiviset prosessit ovat huomattavasti olennaisempia kuin itse fyysiset toimintaprosessit. Malli perustuu siihen, että asiantuntijoiden käyttämät sisäiset kognitiiviset strategiat ja ongelmanratkaisuprosessit tehdään oppilaille näkyviksi, eksplikoidaan, jolloin niistä tulee samalla tavalla havainnoitavissa olevia kuin käsityöammattien erilaiset työprosessit perinteisessä oppipoikakoulutuksessa. Oppilaat saavat tällöin mahdollisuuden havainnoida ja harjoitella kognitiivisia taitoja samalla tavalla kuin oppipojat ja kisällit harjoittelevat mestarinsa opastuksella käsityötaitoja. Näin he oppivat esimerkiksi matematiikan opiskelussa matemaatikon tavan ajatella ja toimia.

Viime aikoina on oppimisen tutkijoiden keskuudessa alkanut esiintyä kriittisiä kannanottoja siihen, että asiantuntijuus ja

oppiminen on nähty niin voimakkaasti ala-spesifeinä ja situationaalisina ilmiöinä. Samalla on nostettu esiin tarve tutkia korkea-asteisen abstraktin ajattelun perusteita ja merkitystä oppimisessa (Bereiter 1997; Ohlsson & Lehtinen, 1997). Korkean koulutuksen vaativat asiantuntijatehtävät ovat paljolti luonteeltaan ns. symbolianalyttisiä ammatteja, joissa ei käsitellä konkreettisia esineitä vaan erilaisia tietoaineistoja, verbaalista ja visuaalista informaatiota ja joissa edellytetään kykyä tehdä päätelmiä ja yleistyksiä laajoista asiakokonaisuuksista monensuuntaisen informaation perusteella. Tällaiset tehtävät vaativat nimenomaan korkea-asteista, abstraktia ajattelua. Bereiterin (1997) mukaan tällaiseen tietotyöhön valmennetaan parhaiten koulutuksella, jossa oppilaiden ja opiskelijoiden keskeisenä toimintana on tiedonrakentelu (knowledge building) tiedon ulkoa opettelemisen sijasta. Tiedon rakentelulla tarkoitetaan tutkivaa oppimista (ks. Hakkarainen ym. 1999), joka on organisoitu tutkimusryhmän toimintamallien mukaisesti: oppilaat etsivät yhdessä uutta tietoa, esittävät omia tulkintojaan ja teorioitaan tutkittavista ilmiöistä, esittävät argumentteja ja todisteita väitteilleen ja tuottavat selostuksia ja kuvauksia jne. Kun opiskelu nähdään tiedonrakentelun prosessina, se on hyvin samankaltainen kuin tutkimusprosessi. Tai kääntäen: tutkimusprosessi on tutkijan ja tutkimusryhmän oppimisprosessi. Tiedon rakentamisen yhteisölle on ominaista tiedon jakaminen, ryhmän toisten jäsenten tukeminen tiedon konstruoinnissa ja tietynlaisen kollektiivisen asiantuntemuksen kehittäminen. Tutkimusryhmän työ lähtee liikkeelle tutkijoiden esittämistä kysymyksistä, tutkimusongelmista. Samalla tavoin edetään myös tiedon rakentamisen yhteisönä toimivassa opetusryhmässä: lähtökohtana on opiskelijoiden asettamat kysymykset ja ongelmat. Tällaiseen tiedonrakenteluun on kehitetty tietoteknologisia apuvälineitä, joita kuvataan myöhemmin tässä kirjassa Kai Hakkaraisen ja Sanna Järvelän artikkelissa.

Teoreettisen, käytännöllisen ja itsesäätelytiedon integrointi

Ekspertin tieto koostuu useista tiedon osa-alueista (ks. esim. Bereiter & Scardamalia, 1993; Eteläpelto & Light, 1999). Pohjana ammatilliselle osaamiselle on luonnollisesti koulutuksen aikana hankittu *muodollinen tieto*, ns. kirjatiieto, joka voi olla toisaalta konkreettista ja faktuaalista, kyseisen alan valintuneen tietoperustan hallintaa, ja toisaalta käsitteellistä, teoreettisen ja abstraktin tason tietoa. Tätä asiantuntijuuden perustana olevaa formaalia kirjatieta nimitetään usein myös deklaratiiviseksi tiedoksi. Toinen keskeinen asiantuntijuuden komponentti on *käytännöllinen tieto*, joka ei muodostu niinkään kirjoja lukemalla vaan käytännön kokemuksen kautta. Kun muodollinen kirjatiieto on luonteeltaan hyvin eksplisiittistä, käytännöllinen tieto on sen sijaan usein intuition kaltaista implisiittistä tietoa, jota on vaikea pukea sanoiksi. Asiantuntijan ei tarvitse ratkaisujen pohjaksi miettiä teorioita tai sääntöjä, joiden perusteella hän toimii, vaan hän pystyy ikään kuin intuitiivisesti etenemään ongelmien ratkaisussa. Tällaista implisiittistä tietoa meillä kaikilla on esimerkiksi äidinkielen käytöstä. Osaamme erottaa oikeat ja virheelliset kielenkäytön muodot, vaikka emme välttämättä osaisi eksplisiittisesti perustella, mihin sääntöihin ratkaisumme perustuvat. Tällaisen äänettömän tiedon (tacit knowledge) kehittyminen edellyttää runsaasti käytännön kokemusta kyseiseltä alueelta. Käytännöllinen tieto on usein kontekstisidonnaista, eli se liittyy tiettyyn ympäristöön ja tilanteeseen, kun taas muodollinen teoreettinen tieto on luonteeltaan yleispätevää, universaalia tietoa.

Teoreettisen ja käytännöllisen tiedon lisäksi yksi keskeinen asiantuntijatiedon osa-alue on *itsesäätelytieto*, jolla tarkoitetaan metakognitiivisia ja reflektiivisiä tietoja ja taitoja. Nämä liittyvät oman toiminnan tietoiseen ja kriittiseen tarkasteluun ja arviointiin. Metakognitiivisilla taidoilla tarkoitetaan omiin kognitiivisiin toimintoihin, kuten ajatteluun ja oppimiseen, liit-

tyvää tietoista tarkastelua. Reflektiivisyyden käsite on laajempi käsittäen myös muun kuin kognitiivisen toiminnan pohdinnan ja itsearvioinnin. Reflektiiviseen ammattikäytäntöön liitetäänkin yleensä koko työyhteisön toimintaan liittyvä laajempi tarkastelu. Monissa yhteyksissä asiantuntijuus nähdäänkin nimenomaan reflektiivisena ammattikäytäntönä.

Perinteisesti näitä asiantuntijatiedon osa-alueita – formaalista, käytännöllistä ja itsesäätelytietoa – on tutkittu erikseen asiantuntijuuden ja oppimisen tutkimuksessa. Kouluoppimisen tutkimus on kohdistunut pääasiassa formaalin kirjallisuuden oppimiseen, kun taas käytännöllisen tiedon kehittymistä on tutkittu pääasiassa työelämän ympäristöissä. Itsesäätelytietoja eli metakognitiivisia ja reflektiivisiä tietoja ja taitoja on tarkasteltu sekä koulutuksen että työelämän piirissä. Viime vuosina on alettu yhä enemmän kiinnittää huomiota näiden eksperttiedon komponenttien integrointiin asiantuntijuuden kehittämisessä (Bereiter & Scardamalia 1993; Bromme & Tillema 1995; Leinhardt ym. 1995; Lehtinen & Palonen 1998; ks. myös Lehtisen ja Palosen artikkeli tässä kirjassa). Teoreettisen ja käytännöllisen tiedon integroitumista pidetäänkin keskeisenä prosessina eksperttityden kehittämisessä. Tärkeäksi koulutukselliseksi kysymykseksi nouseekin, miten tämä eri tiedon muotojen integraatio tapahtuu. Perinteiset koulutusjärjestelyt usein erottavat teoreettisen tiedon opiskelun ja käytännön kokemusten kartuttamisen toisistaan. Opetussuunnitelmat rakentuvat siten, että opintojen alkuvaiheessa opiskellaan alan perusteoriapohjaa ja vasta loppuvaiheessa opiskelijat tutustuvat käytäntöön esimerkiksi harjoittelujaksojen aikana. Usein harjoittelut jäävät vielä irrallisiksi kokonaisuuksiksi, joita ei kytkeä kiinteästi teoria-kurssien opiskeluun. Todennäköistä on, että tällainen koulutusmalli ei erityisen tehokkaasti edistä teoreettisen ja käytännöllisen tiedon toisiinsa kytkeytymistä. Myöskään metakognitiivisia taitoja ei perinteisessä opetuksessa ole juuri harjoitettu muualla kuin mahdollisilla erillisillä opiskelutaitojen ja -strategioiden kurseilla. Perinteisessä opetussuunnitelmassa todelli-

sen elämän kompleksiset kokonaisuudet on ositettu erillisiin paloihin, osatietoihin ja -taitoihin, ja niitä on harjoiteltu erillisinä, tarkasti määriteltynä harjoitustehtävinä. Tiedon oppiminen ja opitun tiedon käyttäminen on siten erotettu toisistaan. On paljon mahdollista, että juuri tämä on syynä siihen, että koulutuksessa tuotettua tietopääomaa ei ole koettu kovinkaan soveltamiskelpoiseksi todellisen elämän monimutkaisissa tilanteissa.

Asiantuntijatiedon tutkijat ovat suositelleet, että teoria- ja käytäntöopetus tulisi kytkeä tiiviisti toisiinsa. Opiskelijat joutuvat silloin muuntamaan opiskeltavaa teoreettista tietoa siten, että sitä voidaan soveltaa yksittäistapauksiin ja käytännön ongelmiin. Vastaavasti opiskelijoiden kokemuksellista ja käytännöllistä tietoa, joka koulutuksessa yleensä jätetään täysin huomiotta, tulisi eksplikoida, käsitteellistää ja tarkastella teoreettisen tiedon valossa. Opiskelijoiden olisi siis teoretisoida käytäntöä ja käytännöllistettävä teoriaa opiskeluprosessinsa kuluessa (Leinhardt ym. 1995). Parhaiten sen katsotaan onnistuvan silloin kun teoria ja käytäntö tavalla tai toisella sisällytetään samaan opintojaksoon eikä niitä eroteta erillisiksi kurseikseen. Teoriaa ja käytäntöä integroivissa *ongelmälähtöisissä opetussuunnitelmissa* käytännön työkokemusta aletaan kartuttaa jo heti opintojen alussa, ja teorian opiskelu kytetään kiinteästi harjoitteluun. Tällöin opiskelijat joutuvat kohdakkain alansa kompleksisten ongelmien kanssa jo heti opiskelujen alussa. Esimerkiksi uudenaikaisessa lääkärikoulutuksessa jo ensimmäisen vuoden opiskelijat työskentelevät kokeneempien lääkäreiden ohjauksessa todellisissa työympäristöissä.

Tourunen (ks. Eteläpelto & Tourunen 1999) sekä Latham (1997) ovat kehittäneet teoriaa ja käytäntöä integroivaa opetusta tietojärjestelmien suunnittelun opinnoissa. Molemmissa tapauksissa kyse on työelämään suuntautuvasta projektiopintokurssista, jonka aikana opiskelijat suunnittelevat todelliselle asiakkaalle tämän tilaaman tuotteen, yleensä spesifin infor-

maatioteknologian kehittämissuunnitelman. Opintojakson aikana opiskelijat saavat aiheisiin liittyvää teoriaopetusta sekä ryhmätö- ja viestintäkoulutusta samalla, kun he tekevät ryhmässä toimeksiantotyötään.

Aina ei ole mahdollista järjestää kaikkiin opintojaksoihin todellisen elämän kokemuksia. Tällöin voidaan kuitenkin simuloida erilaisia käytännön ongelmia eri menetelmin. Monilla aloilla onkin kehitelty erilaisia tietokonesimulaatioita, joissa käytännön kokemus hankitaan virtuaalitodellisuudessa. Tällaisissa multimediaopetuspaketeissa teoreettisen tiedon opiskelu ja alan monimutkaisten käytännöllisten ongelmien tarkastelu ja harjoittelu voidaan kytkeä samaan opetuskokonaisuuteen. Opetusteknologian ja tietoverkkojen kehittyminen tarjoavatkin entistä monipuolisempia mahdollisuuksia tiedon eri muotojen integroimiseen ja monimutkaisten ongelmanratkaisuprosessiin käsittelyyn jo opiskelujen alkuvaiheessa.

Teknologian käyttö ei ole kuitenkaan ainut mahdollisuus. Opiskelijan teoreettisen tiedon ja käytännöllisen kokemustiedon sekä itsesäätelytaitojen integrointi opetuksessa on mahdollista myös perinteisimmillä välineillä. Tähän pyrittiin kasvatustieteen kurssilla, jolla käsiteltiin teorioita ihmisen kehityksestä ja oppimisesta (ks. esim. Tynjälä 1998; Tynjälä & Laurinen 1999). Kurssin sisältönä oli kolme englanninkielistä oppikirjaa näistä aihepiireistä. Koska kaikilla ihmisillä on omia kokemuksia ja siis runsaasti käytännöllistä tietoa oppimisen ja kehityksen kysymyksistä, opiskelijoiden omat kokemukset otettiin teoreettisen tarkastelun kohteeksi. Tämä toteutettiin kirjoittamistehtävien avulla. Lukiessaan oppikirjoja opiskelijat tekivät kirjoittamistehtäviä, joissa he tarkastelivat omia kokemuksiaan opiskeltavien teorioiden valossa. Kun oppikirjassa käsiteltiin esimerkiksi oppimisstrategioita, opiskelijat kirjoittivat kuvauksen itsestään eri strategioiden käyttäjinä, tai kun kirjassa käsiteltiin elämän eri kehitysvaiheisiin liittyviä muutosvaiheita ja eri tukijärjestelmiä, opiskelijat kirjoittivat kuvauksen jonkun tuntemansa ihmisen tai kuvitteellisen henkilön

elämänmuutoksista ja niistä selviytymisestä käyttäen hyväkseen oppikirjan teoreettisia käsitteitä. Olennaista oli se, että opiskeltavat teoriat kytkettiin jo opiskeluvaiheessa opiskelijoiden tuntemiin todellisiin käytännön ongelmiin.

Kirjoittamistehtävät purettiin viikoittain ryhmäkeskusteluissa, joiden kautta opiskelijoille avautui vielä uusia, muiden opiskelijoiden näkökulmia käsiteltyihin asioihin. Kurssin aikana opiskelijat kirjoittivat myös vapaavalintaisen esseen jostakin kurssin aihepiiriin liittyvästä teemasta. Erillistä tenttiä kurssilla ei järjestetty. Kun opiskelijat haastateltiin kurssin jälkeen ja heiltä kysyttiin, mitä he olivat mielestään oppineet kurssin aikana, keskeinen opiskelijoiden kokemus oppimistulos oli se, että he olivat oppineet soveltamaan opiskeltuja tietoja käytäntöön. Tällaista soveltamisen taitoa eivät maininneet vertailuryhmän opiskelijat, jotka suorittivat saman kurssin kirjattena ilman kirjoitustehtäviä. Edellä kuvatulla kirjoittamalla oppimisen kurssilla integroituivat teoreettisen ja käytännöllisen tiedon lisäksi myös opiskelijoiden itsesäätelytiedot eli metakognitiiviset ja reflektiiviset tiedot ja taidot. Samalla kun opiskelijat opiskelivat teorioita oppimisesta ja kehityksestä, he joutuivat tarkastelemaan myös omia opiskelustrategioitaan ja kehitysprosessiaan. Niinpä opiskelijoiden haastatteluvastauksissa tuli selvästi esiin myös metakognitiivisten taitojen oppiminen merkittävänä oppimiskokemuksena.

Keskeistä teorian ja käytännön integroinnissa on *ongelmanratkaisu*. Bereiterin ja Scardamalian (1993) mukaan formaali tieto, jota hankitaan kirjoista, luennoilta jne. muuntuu eksperitin informaaliksi tiedoksi, kun sitä sovelletaan ymmärtämisen ongelmien ratkaisuun. Samalla tavoin formaali tieto muuntuu taidoksi, kun sitä käytetään käytännöllisten ongelmien ratkaisuun. Näin ongelmanratkaisulla on keskeinen rooli asiantuntijaksi kehittymisen prosessissa. Jos asiantuntijuus kehittyy, kun teoreettista tietoa käytetään käytännöllisten ongelmien ratkaisuun, niitä käytännön ongelmia on silloin syytä tuoda ratkaistaviksi jo koulutukseen. Sen sijaan että opiskelijat suorittaisi-

vat tenttejä teoreettisen tiedon hallintaa osoittaakseen, heille voitaisiin antaa erilaisia oppimistehtäviä, joita suorittaessaan he joutuvat turvautumaan oppikirjoissa ja luennoilla annettuihin tietoihin.

Yksilöllisestä oppimisesta yhteisölliseen oppimiseen

Edellä kuvatuissa esimerkeissä, informaatioteknologian kursilla sekä kasvatustieteen kirjoittamalla oppimisen kurssilla, oli liitetty toisiinsa opiskelijoiden yksilöllistä työskentelyä ja ryhmässä työskentelyä. Yhteistyössä tapahtuvan oppimisen ja ryhmätyön käyttö onkin perusteltua sekä työelämän odotusten kannalta että oppimisen näkökulmasta. Nykyaikaisten organisaatioiden toiminta perustuu paljolti tiimityöskentelyyn ja monialaiseen yhteistyöhön, eikä yhteistyön taitoja opi muuten kuin toimimalla ryhmässä.

Yhteisölliseen oppimiseen liittyy usein yhteisen tuotoksen valmistaminen. Esimerkiksi Bereiter ja Scardamalia (1996) ovat esittäneet, että koulutuksessa oppilaiden ja opiskelijoiden keskeisenä toimintana tulisi olla mieleenpainamisen ja muistamisen painottamisen sijasta yhteistoiminnallinen tiedonrakentelu eli erilaisten tietotuotteiden konstruointi. Tietotuotteilla he tarkoittavat opiskelijoiden itse tuottamia teorioita, tulkintoja, selostuksia, ongelmia tai laajempia raportteja tai esityksiä. Myös Bruner (1996, 22–23) pitää tärkeänä, että oppilaat ja opiskelijat valmistavat koulussa yhteisiä tuotoksia. Tällaisten tuotteiden tuottamisen prosessilla on opiskelijoille sekä sosiaalista, emotionaalista että episteemistä merkitystä. Sosiaalinen merkitys ilmenee ryhmäsolidaarisuuden kehittymisenä, sosiaalisten taitojen oppimisena sekä sosiaalistumisena tietynlaiseen toimintakulttuuriin (vrt. Lave 1997; Lave & Wenger 1991, 1999). Emotionaalinen merkitys tulee esiin mielihyvän tunteena siitä, että on saatu jotain konkreettista aikaan (Bruner

1996, 22–23). Episteeminen merkitys taas nousee siitä, että tuotteiden tuottamisprosessissa on kyse monimutkaisista tiedon transformaatioprosesseista, joilla näyttäisi olevan keskeinen merkitys hankitun tiedon ymmärtämisen syventämisessä (Scardamalia & Bereiter 1991; Spivey 1997). Lisäksi tällainen koulutuksessa tapahtuva tietotyö valmistaa opiskelijoita tulevaisuuden yhteiskunnan tietotyöhön ja kompleksisten tietokoneisuuksien käsittelyyn (Bereiter 1997).

Oppimisen arvioinnin kytkeminen oppimisprosessiin

Arviointikäytäntöjen vaikutus opiskeluun ja oppimiseen on hyvin tunnettu tosiasia koulutuksessa. Jokaisen opiskelijan arkkokemus on yhdenmukainen niiden tutkimustulosten kanssa, jotka ovat osoittaneet odotettavissa olevan arvioinnin, kuten tentin, vaikuttavan suoraan opiskelijoiden opiskelustrategioihin. Suuri osa opetuksesta ja oppimisen arvioinnista perustuu edelleen tiedon siirtoajatteluun, jolloin perinteinen tiedon toistamista mittaava tentti on ollut yleisimmän käytetty oppimisen arvioinnin menetelmä. Perinteisten tenttimiskäytäntöjen on kuitenkin todettu johtavan opiskelijoita pintaprosessointiin ja toimivan jopa esteenä henkilökohtaisen merkityksen muodostamiselle ja ymmärtävälle oppimiselle (esim. Boud 1990; Entwistle ym. 1993).

Viime vuosina konstruktivistisen oppimiskäsityksen myötä on kehitetty runsaasti uusia oppimisen arviointimenetelmiä, joissa arviointi pyritään kytkemään itse oppimisprosessiin sen sijaan että käytettäisiin erillisiä kokeita tai tenttejä. Lisäksi on kehitetty myös vaihtoehtoisia tenttimuotoja, joissa pyrkimyksenä on eliminoida perinteiseen tenttiin liittyviä ongelmia (ks. Karjalainen & Kemppainen 1994). Tenttien sijasta opiskelijoille voidaan järjestää oppimistehtäviä, jotka samalla ovat myös arvioinnin perustana. Tehtäviin liitetään usein myös itse-

arviointia, jolloin opiskelijan metakognitiiviset ja reflektiiviset taidot kehittyvät sisältöjen opiskelun ohella. Oppimistehtävät voivat olla erilaisia harjoitustöitä, kirjallisuuden pohjalta tehtäviä analyyssejä, esseitä tai muita kirjoitustehtäviä, esitelmien, posterien tms. valmistamista tai vaikkapa videoiden tai muun materiaalin tuottamista. Oppimistehtävistä voidaan koota myös opiskelijan parhaiksi arvioimat työt näytekansioon, portfolioon, joka toimii lopullisen arvioinnin kohteena. Portfolioon liitetään useimmiten myös itsearviointi.

Lopuksi

Tässä luvussa on tarkasteltu viimeaikaisen oppimisen tutkimuksen esiin nostamia teemoja asiantuntijuuden edellytysten kehittämisen kannalta. Keskeisiä koulutuksellisia periaatteita, jotka nousevat esiin näyttävät olevan erityisesti seuraavat (Be-reiter & Scadamalia 1993; Tynjälä 1999b):

- Sen sijaan että opetuksessa pyrittäisiin kaikenkattavaan keinoitekoiseen asioiden ”läpikäyntiin”, tiettyjä keskeisiä asioita opiskellaan syvällisesti ja usein pitkiäkin aikoja.
- Opiskelussa huomiota ei kohdisteta mieleenpainamiseen ja muistamiseen vaan tiedon käyttämiseen ja sen uudelleen muotoilemiseen ja kehittelyyn.
- Tietoa käytetään erityisesti ongelmien ratkaisuun. Opetuksen ja oppimisen kohteena ovatkin ongelmat pikemmin kuin tiedon kategoriat: ei ”sydän” vaan ”kuinka sydän toimii?”
- Tiedon hankintaa ja tiedon soveltamista ei eroteta toisistaan vaan tietoa käytetään jo opiskeluvaiheessa.
- Opiskelijoiden ajattelun kehittäminen sekä metakognitiivisten ja reflektiivisten taitojen harjoittaminen kytketään sisältöjen opiskeluun.
- Sosiaalisella vuorovaikutuksella ja keskustelulla on keskeinen rooli oppimisprosessissa.

- Perinteistä opiskelijoiden yksilöllistä työskentelyä, jossa kaikki tekevät samaa asiaa, on vain vähän. Sen sijaan opiskelijat työskentelevät useimmiten pienissä ryhmissä. Kullakin ryhmällä on erilainen käsiteltävään aiheeseen liittyvä tehtävänsä ja suunnitelma siitä, miten he jakavat työnsä jäsenten kesken.
- Oppilaat ja opiskelijat osallistuvat itse myös oppimisensa arviointiin.

Näiden periaatteiden varaan on viime aikoina rakennettu uudenlaisia oppimisympäristöjä. Tulevaisuus näyttää millä tavoin nämä uudet ympäristöt pystyvät tuottamaan asiantuntijuuden edellytyksiä, kykyä progressiiviseen ongelmanratkaisuun ja itsensä ylittämiseen.