

ANNELI ETELÄPELTO
PÄIVI TYNJÄLÄ (TOIM.)

2005

Oppiminen ja asiantuntijuus

TYÖELÄMÄN JA
KOULUTUKSEN
NÄKÖKULMIA

Käsikirjasto

WSOY

A!

Aalto-yliopisto
Tutkimuksen ja opetuksen strateginen tuki
Opetuksen kehittämisselimi

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 rutineissa. Bereiterin ja Scardamalian (1993) mukaan todelliset asiantuntijat eroavatkin kokeneista ei-eksperteistä siinä, että heidän työskentelytapansa voidaan kuvata *asteittain etenevänä, progressiivisena ongelmanratkaisuprosessina*. Tämä tarkoittaa sitä, että asiantuntija jatkuvasti määrittelee uudelleen tehtäviään ja toimintaansa. Kun hän on ratkaissut jonkin tehtävänäkenttäänsä kuuluvan ongelman, siitä ei seuraa toiminnan rutiinoinninen, vaan uusi ongelmanasettelu, joka tehdään entistä korkeammalla tasolla. Asiantuntija toimii näin oman kompetenssinsa ylärajoilla ja ongelmanratkaisuprosessin kulussa joutuu usein myös ylittämään nämä rajat. Tässä prosessissa asiantuntija jatkuvasti oppii uutta ja kasvatata omaa asiantunteustaan. Kun asiantuntijuus määritellään tällä tavoin, ei kaik-

kia pitkän työkokemuksen omaavia voida nimittää eksperteiksi. On ihmisiä, jotka tietyt taidot opittuun soveltavat niitä rutiinomaisesti ja suorittuvat toki tehtävästään, mutta eivät juurikaan kehitä työtään. Tämä ei koske pelkästään ammattajeja, joissa tehtävien rutiinomainen luonne asettaa rajoituksia, vaan tällaista toimintatapaa voi yhtä hyvin harjoittaa vaikkapa opettajan tai lääkärin ammatissa. Kun rutiinoinnut ammattinharjoittaja vain suorittuu työstään, todellinen eksperti sen sijaan investoi henkisiä resurssejaan uusiin haasteisiin vastaamiseen ja syventää näin jatkuvasti omaa pätevyyttään. Asiantuntijuus on näin prosessi, joka tuottaa jatkuvasti kehittyvää tietoutta. 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 määriteltyinä asiantuntijuuden keskeinen olemus liittyy oppimiseen. Eksperttityötä ei nähdä enää pysyvänä ominaisuutena, joka on kerran saavutettu koulutuksen ja työkokemuksen kautta, vaan se liitetään pikemminkin toimintatapaan: asiantuntijuus on jatkuvaa itereflektiota ja oppimista eri tilanteissa. Tällainen eksperttitys ei ole sidottu oppiarvoihin, tulkintoihin tai työkokemuksen pihvuteen, vaan sitä voi esiintyä yhtä hyvin ala-asteen oppilaalla kuin huippuyksikön professorilla, autonasentajalla ja siisijällä kuin astronautilla tai Bill Gatesillä.

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

ongelmanratkaisuna, jatkuvana oppimisena ja itsensä yllitämisenä. Perinteisiä yliopisto-opetuksen muotoja on kritisoitu siitä, että ne tuottavat usein ns. liikkumatonta tai elotonta tietoa (inert knowledge), joka on käyttökelpoista koulutusellisissa 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 kommunikaatioaitaitoja, kieliantoa, joustavaa päätöksentekotaitoa sekä kykyä kestää paineita ja epävarmuutta. Perinteiset opetusmenetelmät, luennot ja kirjatennit, eivät juurikaan edistä näiden taitojen kehittymistä, ja lisäksi tenteillä on todettu olevan suoranaisia haittavaikutuksia opiskelijoiden oppimisprosessin kannalta, koska ne johtavat helposti pinnalliseen ulkoopetteluuun. Yksi tämän päivän suurimpia haasteita koulutukselle onkin kehittää opetusmenetelmiä, joissa integroituvat alakohdaisen tiedon opiskelu ja edellä kuvattujen yleisten taitojen harjaannuttaminen. Tämän kaltaista pedagogiikkaa on kehitetty erilaisten nimikkeiden alla (esim. prosessiorientoinnut opetus, ongelmalähtöinen oppiminen, konstruktivistiset oppimisympäristöt), mutta yhteisenä perustana näissä erilaisissa suuntauksissa on yleensä konstruktivistinen oppimiskäsitys.

Konstruktivistisen pedagogiikan periaatteita

Konstruktivismi itessään 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 konstruktivismi).

Yhteistä näille on tiedonkäsitys, jonka mukaan tieto ei ole sellaisenaan siirrettävissä olevaa objektiivista heijastunutta maailmasta, vaan se on aina joko yksilön tai sosiaalisen yhteisön rakentamaa. Oppimisessa ei tällöin ole kysymys passiivisesta tiedon vastaanotamisesta niin kuin arkijätteilussämme helposti oletamme, vaan oppiminen nähdään oppijan aktiivisena kognitiivisena ja/tai sosiaalisena toimintana, jossa hän jatkuvasti rakentaa kuvaansa maailmasta ja sen ilmiöistä tulkien 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 huomioointaminen.* Koska aikaisempi tieto vaikuttaa uuden tiedon tulkintaan, oppijoiden olemassa olevat tiedot, käsitykset ja uskomukset otetaan opetuksen lähtökohdiksi ja käsiteltyyn kohteeksi.
2. *Erialaisten tulkintojen käsittely.* Aikaisemmat tiedot ja kokemukset ovat aina jossain määrin erilaisia eri yksilöillä, minkä vuoksi samankin asiat voivat saada erilaisia tulkintoja, merkityksiä ja korostuksia eri yksilöillä. Kaikki eivät aina opi samoja asioita sisällöistä. Tämän vuoksi suositaan sellaisia opiskelu- ja arviointimenetelmiä, jotka sallivat yksilöllisten tulkintojen esiintuomisen ja niistä keskustelun.
3. *Metakognitiivisten taitojen kehittämminen.* Koska aikaisemmallalla tietämyksellä ja oppijan toimintatavoilla oppimistilanteessa on keskeinen merkitys oppimisessa, oppijan metakognitiiviseen tietoisuuteen ja strategisiin itseäätelytaitoihin kiinnitetään erityisiä huomiota. Opiskelijoidia ohjataan asteittain lisääntyvään oppimisen itseäätelyyn. 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 aktiivointi.* Koska oppimisessa on keskeistä oppijan toiminta, opetuksen painopiste on oppijan tiedon konstruointiprosessin tukemisessa, ei tiedon jakamisessa ja kontrollioinnissa. Opiskelijalle ei pelkästään esitetä tietoa, vaan heidät haastetaan aktiivisesti käsittelemään sitä. Opiskelijalle annetaan ongelmia ja tehtäviä, joissa he joutuvat esimerkiksi etsimään opetusvälineitä 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. Pikeimminkin tämä tarkoittaa sitä, että oppijoille järjestetään mahdollisuuksia käyttää esitettäviä 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 kykeminen toisinsa.*

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 erillisiksi vaiheikseen vaan asioita opitaan tekemällä ja toimimalla aidoissa ongelmanratkaisutilanteissa.

7. *Oppiminen kulttuurisesti välittyvä toimintana.* Erityisesti oppimisen tutkimuksen kulttuurihistoriallinen koulunkunta painottaa, ettei oppimista voida tarkastella irrallaan ympäristöstä yhteisöstä, laajemmasta kulttuurista, sen konventioista ja kielestä. Tällöin oppimistoiminnan muuttaminen edellyttää enemmän kuin vain vaikuttamista yksittäisen oppijan mentaalisin prosesseihin. Se edellyttää huomion kiinnittämistä koko opetuksen ja oppimisen toimintaajustelemään, 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 tarjottu materiaalin perusteella saanut aikaan eli minkälaisia hänen oppimistuloksensa ovat laadullisesti ja miten hänen käsitteensä 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 kykyinä toistaa opetettuja tietoja vaan muutoksena käsityksen käsitteissä, 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 arkkikäsitystemme taustalla on usein tiedostamattomia perusolehtuksia, jotka voivat toimia esteenä uuden tiedon oppimiselle ja vaikeuttaa vallitsevien tieteellisten käsitteiden ymmärtämistä, johon opetuksella pyritään.

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

Käsitysten tiedostamista ja niiden muuttumista on tarkasteltu hieman eri käsittein eri tutkimusperinteissä: aikuiskoulutuksen ja työssä oppimisen tutkijat ovat puhuneet esimerkiksi reflektivisestä 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 uskonnuksista, käsityksistä, ajattelusta ja toimintavoista, otetaan ne kriittisen arvioinnin kohteeksi ja tarvittaessa uudistetaan ajattelunamme. Yksi asiantuntijuuden kehittämisen keskeisiä edellytyksiä onkin, että metakognitiivisten ja reflektiivisten taitojen kehittäminen kytketään jo varhain asiasisälöjen opetuksen 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 arkkikäsitysten ja tieteellisten käsitysten ristiriitaisuus esimerkiksi kirjoittamalla oppikirjatekstit niin, että ristiriitaisuus käy ilmeiseksi. Myös erilaisen analogioiden ja metaforien käyttäminen voi palvella käsitteellisen muutoksen aikaansaamista. Ryhmäkeskustelujen ja kirjoittamistehtävien avulla voidaan ajattelua tehdä näkyväksi ja saada näin uskonnukset ja käsitykset kriittisen reflektion kohteiksi (ks. esin. 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 oppipoikkamalli

Edellä kuvattu oppimisen tarkastelu käsitysten muutoksena kohdistuu oppijan sisäisten henkisten prosessien merkitykseen oppimisessa. Toisenlaista lähestymistapaa edustaa ns. *situatied learning* -koululukunta, joka painottaa enemminkin 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 tavalla 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 tilannesidonnaisuutta korostavan koulukunnan edustajat ovat kritisoineet koulutuksellisia käytäntöjä siitä, että oppiminen irrotetaan niistä yhteyksistä, joissa opittavia tietoja tullaan käyttämään; oppimisen sanotaan tällöin olevan dekontekstuaalisia, käyttöympäristöstään irrotettua. Situaatioalaisen oppimisenäkömyksen 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 täysivaltaiseksi jäseniksi ja kykeneviksi käsittelemään alan ongelmia asiantuntijalla tavalla.

Situaatioteoreetikoiden mukaan oppimista tapahtuu parhaiten autenttisisessa ympäristössä kokeneemman ohjaajan johdolla. Tällainen oppimisympäristö vastaa perinteistä oppioppikaisälli-mestari-järjestelmää, jossa harjoittelija osallistuu aluksi työhön oppioppikana, tarkkaillen vartuneempien ammatinhar-

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

Perinteisesti oppioppikajärjestelmä on kuulunut monien käsityöammattien, kuten suutarien, räätälien ja seppien koulutukseen. Autenttisisessa työssä harjoittelu on ollut tärkeässä asemassa myös joissakin korkean koulutuksen vaativissa professionaalisisissa ammateissa. Esimerkiksi lääkärinkoulutukseen on aina liittynyt käytännön työssä toimiminen. Oppioppikamalli (apprenticeship) on siis kytkeytynyt voimakkaasti käytännöllisten ammatillisten taitojen harjoitteluun. Sitä on kuitenkin kehitetty sovellutuksia myös ajattelun- ja ongelmanratkaisutaitojen opettamiseen.

Kognitiivisen oppioppikamallin 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 oppioppikakoulutuksessa. Oppilaat saavat tällöin mahdollisuuden havainnoida ja harjoitella kognitiivisia taitoja samalla tavalla kuin oppioijat ja kisällit harjoittelevat mestarinsa opastuksella käsityötaitoja. Näin he oppivat esimerkiksi matematiikan opiskelussa matematiikon tavaran ajatella ja toimia.

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

oppiminen on nähty niin voimakkaasti ala-spesifinä ja situaationaalisisina ilmiöinä. Samalla on nostettu esiin tarve tutkia korkea-asteisen abstraktin ajattelun perusteita ja merkitystä oppimisessa (Bereiter 1997; Ohlsson & Lehinen, 1997). Korkean koulutuksen vaativat asiantuntijatehtävät ovat paljolti luonteeltaan ns. symbolianalyttisiä ammattaitoja, joissa ei käsitellä konkreettisia esineitä vaan erilaisia tietoaaineistoja, 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 valmistetaan parhaiten koulutuksella, jossa oppilaiden ja opiskelijoiden keskeisenä toimintana on tiedonrakentelu (knowledge building) tiedon ulkoa opetelemisen 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 asiantuntimuksen kehittäminen. Tutkimusryhmän työ lähtee liikkeelle tutkijoiden esittämistä kysymyksistä, tutkimusongelmista. Samalla tavoin edetään myös tiedon rakentamisen yhteisönä toimivassa opetusryhmässä: lähtökohdiana 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 itsesätelytiedon integrointi

Ekspertin tieto koostuu useista tiedon osa-alueista (ks. esim. Bereiter & Scardamalia, 1993; Eieläpelto & Light, 1999). Pohjana ammattilliselle osaamiselle on luonnollisesti koulutuksen aikana hankittu *muodollinen tieto*, ns. kirjatieho, joka voi olla toisaalta konkreettista ja faktuaalista, kyseisen alan vakiintuneen tietoperustan hallintaa, ja toisaalta käsitteellistä, teoreettisen ja abstraktin tason tietoa. Tätä asiantuntijuuden perustana olevaa formaalia kirjatiehoa nimitetään usein myös deklaratiiviseksi tiedoksi. Toinen keskeinen asiantuntijuuden komponentti on *käytännöllinen tieto*, joka ei muodostu ninkään kirjo- ja lukemalla vaan käytännön kokemuksen kautta. Kun muodollinen kirjatieho on luonteeltaan hyvin eksplisiittistä, käytännöllinen tieto on sen sijaan usein intuitiion kaltaista implisiittistä tietoa, jota on vaikea pukea sanoiksi. Asiantuntijan ei tarvitse ratkaisujen pohjaksi mieltää teorioita tai sääntöjä, joiden perusteella hän toimii, vaan hän pystyy ikään kuin intuitiivisesti eteenmään 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 äännettömän tiedon (tacit knowledge) kehityminen 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 yleispätevä, universaalialia tietoa.

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

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

Perinteisesti näitä asiantuntijätiedon osa-alueita – formaalista, käytännöllistä ja itesäätelytietoa – on tutkittu erikseen asiantuntijuuden ja oppimisen tutkimuksessa. Koulunopimisen 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 ekspertitiedon komponenttien integrointiin asiantuntijuuden kehitymisessä (Bereiter & Scardamalia 1993; Bromme & Tillema 1995; Leinhardt ym. 1995; Lehtinen & Palonen 1998; ks. myös Lehtisen ja Palosen artikkelit tässä kirjassa). Teoreettisen ja käytännöllisen tiedon integroitumista pidetäänkin keskeisenä prosessina eksperttityden kehitymisessä. Tärkeäksi koulutukselliseksi kysymykseksi nouseekin, miten tämä eri tiedon muotojen integraatio tapahtuu. Perinteiset koulutusjärjestelyt usein erottavat teoreettisen tiedon opiskelun ja käytännön kokemuksen 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 kytketä 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 kursseilla. Perinteisessä opetussuunnitelmassa todellisen

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

Asiantuntijätiedon tutkijat ovat suosittelleet, että teoria- ja käytäntöopetus tulisi kytkä tiiviisti toisiinsa. Opiskelijat joutuvat silloin muuntamaan opiskeltavaa teoreettista tietoaanesteita 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 teorettisointava käytäntöä ja käytännöllistettävä teoriaa opiskeluprosessinsa kulussa (Leinhardt ym. 1995). Parhaiten sen katsotaan onnistuvan silloin kun teoria ja käytäntö tavalla tai toisella sisällytetään samaan opintojaksoon eikä niitä eroteta erillisiksi kursseikseen. Teoriaa ja käytäntöä integroivissa *ongelmalähtöisissä opetussuunnitelmissa* käytännön työkokemusta aletaan kartuttaa jo heti opintojen alussa, ja teorian opiskelu kytketään 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 projektio-pinto-kurssista, jonka aikana opiskelijat suunnittelevat todelliselle asiakkaalle tämän tilaaman tuotteen, yleensä specifin infor-

maioteknologian kehittämisuunnitelman. Opintojakson aikana opiskelijat saavat aiheisiin liittyvää teoriaopetusta sekä ryhmätö- ja viestintäkoulutusta samalla, kun he tekevät ryhmässä toimeksiantotyötä.

Aina ei ole mahdollista järjestää kaikkii opintojaksoihin todellisen elämän kokemuksia. Tällöin voidaan kuitenkin si- muloida erilaisia käytännön ongelmia eri menetelmin. Monilla aloilla onkin kehitely erilaisia tietokonesimulaatioita, joissa käytännön kokemus hankitaan virtuaalidollisuudessa. Tällai- sissa multimediaopetuspaketeissa teoreettisen tiedon opiskelu ja alan monimuokauskäytännöllisten ongelmien tarkastelu ja harjoittelu voidaan kytkeä samaan opetuskokonaisuuteen. Opetusteknologian ja tietoverkkojen kehittyminen tarjoavatkin entistä monipuolisempia mahdollisuuksia tiedon eri muotojen integroimiseen ja monimuokauskäytännöllisten ongelmienratkaisuprosessi- en käsitteeseen jo opiskelijien alkuvaiheissa.

Teknologian käyttö ei ole kuitenkaan ainoa mahdollisuus. Opiskelijan teoreettisen tiedon ja käytännöllisen kokemukse- don sekä itesäätelytaitojen integrointi opetuksessa on mahdol- lista myös perinteisimmillä välineillä. Tähän pyrittiin kasva- tustieteiden kurssilla, jolla käsiteltiin teorioita ihmisen kehityk- sestä ja oppimisesta (ks. esim. Tynjälä 1998; Tynjälä & Lauri- nen 1999). Kurssin sisältönä oli kolme englanninkielistä oppi- kirjaa naisistä 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 kirjoittamistehäviävillä. Luokkassaan oppikirjoja opiskelijat tekivät kirjoittamistehäviä, joissa he tarkastelivat omia koke- muksiaan opiskeltavien teorioiden valossa. Kun oppikirjassa käsiteltiin esimerkiksi oppimisstrategioita, opiskelijat kirjoitti- vat kuvauksen itsestään eri strategioiden käyttäjinä, tai kun kirjassa käsiteltiin elämän eri kehitysvaiheisiin liittyviä muu- tosvaiheita ja eri tukijärjestelmiä, opiskelijat kirjoitivat kuva- uksen jonkun tuntemansa ihmisen tai kuvitteellisen henkiön

elämämuutoksista ja niistä selviytymisestä käyttäen hyväk- seen oppikirjan teoreettisia käsitteitä. Olemassa oli se, että opiskelavat teoriat kytkettiin jo opiskeluvaiheessa opiskelijoi- den tunteisiin todellisiin käytännön ongelmiin.

Kirjoittamistehäviät purettiin viikoittain ryhmäkeskuste- luissa, joiden kautta opiskelijoille avautui vielä uusia, muiden opiskelijoiden näkökulmia käsiteltyihin asioihin. Kurssin aika- na opiskelijat kirjoittivat myös vapaavalintaisen esseen josta- kin kurssin aihepiiriin liittyvästä teemasta. Erillisistä tenttiä kurssilla ei järjestetty. Kun opiskelijat haastateltiin kurssin jäl- keen ja heillä 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 ver- tailuryhmän opiskelijat, jotka suorittivat saman kurssin kirja- tenttinä ilman kirjoitustehtäviä. Edellä kuvatulla kirjoittamalla oppimisen kurssilla integroituivat teoreettisen ja käytännöllii- sen tiedon lisäksi myös opiskelijoiden itesäätelytiedot eli me- takognitiiviset ja reflektiiviset tiedot ja taidot. Samalla kun opiskelijat opiskelivat teorioita oppimisesta ja kehityksestä, he joutuivat tarkastelemaan myös omia opiskelustrategioitaan ja kehitysprosessiaan. Niinpä opiskelijoiden haastatteluvastauk- sissa tuli selvästi esiin myös metakognitiivisten taitojen oppi- minen merkittävänä oppimiskokemuksena.

Keskeistä teorian ja käytännön integroimisessa on *ongelman- ratkaisun*. Bereiterin ja Scardamalian (1993) mukaan formaali tieto, jota hankitaan kirjoista, luennoilta jne. muuntuu eksper- tin informaaliksi tiedoksi, kun sitä sovelletaan ymmärtämisen ongelmien ratkaisuun. Samalla tavoin formaali tieto muuntuu taidoiksi, kun sitä käytetään käytännöllisten ongelmien ratkai- suun. Näin ongelmanratkaisulla on keskeinen rooli asiantunti- jaksi kehityksen prosessissa. Jos asiantuntijuus kehityy, kun teoreettista tietoa käytetään käytännöllisten ongelmien ratkai- suun, niitä käytännön ongelmia on silloin syytä tuoda ratkais- taviksi 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 luennolla annettuihin tietoihin.

Yksilöllisestä oppimisesta yhteisölliseen oppimiseen

Edellä kuvatuissa esimerkeissä, informaatioteknologian kursilla sekä kasvatustieteen kirjoittamalla oppimisen kurssilla, oli liitetty toisinsa 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 oppilait ja opiskelijat valmistavat koulussa yhteisiä tuotoksia. Tällaisten tuotteiden tuottamisen prosessilla on opiskelijoille sekä sosiaalista, emotionaalista että episteemistä merkitystä. Sosiaalinen merkitys ilmenee ryhmäsoliidaarisuuden kehitymisensä, sosiaalisten taitojen oppimisensa sekä sosiaalistumisensa 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 transformatioprosesseista, 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 tietokoneaisuuksien käsittelyyn (Bereiter 1997).

Oppimisen arvioinnin kytkeminen oppimisprosessiin

Arviointikäytäntöjen vaikutus opiskelun 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 yleisimminkin käytetty oppimisen arvioinnin menetelmä. Perinteisten tenttimiskäytäntöjen on kuitenkin todettu johtavan opiskelijoita pintaprosessointiin ja toimivan jopa esteenä henkijökohtaisen merkityksen muodostamiselle ja ymmärtäville 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 pyrkimykseenä on eliminoida perinteiseen tenttiin liittyviä ongelmia (ks. Karjalainen & Kempainen 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 harjoituksia, kirjallisuuden pohjalta tehtäviä analyyssejä, esseitä tai muita kirjoitustehtäviä, esitelmien, posterien tms. valmistamista tai vaikkapa videoiden tai muun materiaalin tuottamista. Oppimistehtäviä voidaan koota myös opiskelijan parhaiksi arvioimat työt näytetään, 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 näytävät olevan erityisesti seuraavat (Be-reter & Scadamalia 1993; Tynjälä 1999b):

- Sen sijaan että opetuksessa pyrittäisiin kaikenkattavaan keinokekoiseen 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 pikemminkin kuin tiedon kategoriat: ei ”sydän” vaan ”kuinka sydän toimii?”
- Tiedon hankintaa ja tiedon soveltamista ei eroteta toisistaan vaan tietoa käytetään jo opiskeluvaiheessa.
- Opiskelijoiden ajattelun kehittämisen sekä metakognitiivisten ja reflektiivisten taitojen harjoittaminen kytketään sisältöjen opiskeluun.
- Sosiaalisella vuorovaikutuksella ja keskustelulla on keskeinen rooli oppimisprosessissa.

- Perinteisiä opiskelijoiden yksilöllistä työskentelyä, jossa kaikki tekevät samaa asiaa, on vain vähän. Sen sijaan opiskelijat työskentelevät useimmiten pienissä ryhmissä. Kullakin ryhmällä on erillainen käsiteltävä aiheeseen liittyvä tehtävänsä ja suunnitelma siitä, miten he jakavat työnsä jäsenten kesken.
- Oppilait 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 yrittämiseen.