

OPETTAJAN TOIMINTAMALLI KOU- LUTUKSEN, TUTKIMUKSEN JA IN- NOVOINNIN YHDISTÄMISEEN

Kari Laine

Opinnäytetyö
Toukokuu 2012
Ammatillinen opettajakoulutus

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakoulutus

Kari Laine

Opettajan toimintamalli koulutuksen, tutkimuksen ja innovoinnin yhdistämiseen

Ohjaaja: Yliopettaja Kaarina Ranne

Opettajakoulutuksen kehittämishanke, 40 sivua
Toukokuu 2012

Tässä työssä kehitettiin malli ammattikorkeakoulun opettajan työotteelle, jossa yhdistyy tutkimus, innovointi ja koulutus. Työssä selviteltiin aluksi globalisaation ja kilpailun aiheuttamia korkeakoulutuksen muutoksia, avointa innovaatiota ja innovaatiojohtamisen teoriaa. Näistä siirryttiin eri prosessien malleihin. Kuvattuja malleja olivat konstrukttiivinen tutkimusprosessi, tutkiva kehittäminen, innovaatioprosessi ja tutkiva oppiminen. Lisäksi tarkasteltiin opettajan roolia tutkivassa oppimisessa ja uutta opettajuutta yleisemmin. Yhteenvedona mallien ja niistä nousevien opettajan työn uusien vaatimusten pohjalta esitetään malli opettajan työotteelle, jossa yhdistyy tutkiminen innovointi ja koulutus. Lopuksi analysoidaan prosessia ja tarkastellaan tulosten käytettävyyttä ja jatkotutkimuskohteita.

Tulokseksi saatiin kymmenen kohdan malli opettajan työotteelle. Mallia voidaan käyttää opettajan työotteen kehittämiseen kun halutaan yhdistää tutkiva oppiminen, tutkiminen, kehittäminen ja innovointi. Mallintaminen auttaa tekemään prosesseista toistettavia, kehittämään niitä ja vertaamaan omaa toimintaa muiden toimintaan. Tämä auttaa muita hyödyntämään samoja menetelmiä ja saamaan kehittävää palautetta asiasta kiinnostuneilta mallin kehittämiseksi edelleen.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	4
2	KORKEAKOULUTUS JA INNOVAATIOT.....	5
2.1	Ammattikorkeakoulu. tutkimus, kehittäminen ja aluekehitys	6
2.2	Tutkimuksen tavoite ja menetelmä.....	8
3	TUTKIMUKSEN, INNOVOINNIN JA OPPIMISEN PROSESSIT.....	10
3.1	Konstrukttiivinen tutkiminen, innovaatioprosessit ja tutkiva kehittämien	10
3.2	Tutkiva oppiminen.....	13
3.3	Opettajuus tutkivassa oppimisessa ja uuden opettajuuden tunnusmerkit	16
3.4	Systemiajattelu	18
3.5	Merkittävät oppimiskokemukset ja innovatiivisuus opetuksessa	20
3.6	Innostavat oppimisympäristöt.....	21
3.7	Opiskelijoiden toteuttamat innovatiiviset projektit.....	23
4	OPETTAJAN TOIMINTAMALLI KOULUTUKSEEN, TUTKIMUKSEEN JA INNOVOINTIIN.....	28
4.1	Kehitetty toimintamalli	28
4.2	Prosessin arviointi.....	29
4.3	Tulosten käytettävyys ja jatkokehittämiskohteet.....	30
5	YHTEENVETO	31
	LÄHTEET.....	32

1 JOHDANTO

Tässä työssä tarkastellaan ammattikorkeakoulun opettajan työn muuttuneita vaatimuksia. Koventuva kilpailu globaalisti ja odotukset ammattikorkeakoulun kontribuutiolle alueensa kehittämiseen muuttavat myös opettajan työn kuvaa. Koulutuksen lisäksi opettajan tulisi olla kiinnostunut myös tutkimuksesta, kehittämisestä ja innovoinnista. Oppiminenkin muuttuu opettajakeskeisestä opettamisesta oppijakeskeiseksi. Minkälaisia ovat innovoinnin, kehittämisen, tutkimuksen ja tutkivan oppimisen prosessit ja voiko niitä yhdistää. Miten opettaja voisi muuntua uuden opettajuuden suuntaan? Tässä työssä rakennetaan malli opettajan työotteelle, jossa yhdistyvät uusi opettajuus, tutkiminen, kehittäminen ja innovointi.

Luvussa kaksi perehdytään globalisaation ja kilpailukyvyn kasvun sekä innovatiivisuuden vaateiden korkeakoulutukselle tuomiin muutoksiin. Ammattikorkeakoulun roolia ja innovatiivisen korkeakoulun piirteitä esitellään. Luvussa kolme perehdytään innovaatioprosesseihin, kehittämisen, tutkimuksen ja tutkivan oppimisen prosesseihin. Lisäksi selvitetään muuttuvaa opettajuutta, innovatiivista opettajuutta ja innostavia oppimisympäristöjä. Luvussa neljä kootaan aikaisempien lukujen perusteella rakennettu kymmenen kohdan malli opettajan työotteelle ja luvussa viisi esitetään tiivistetty yhteenveto.

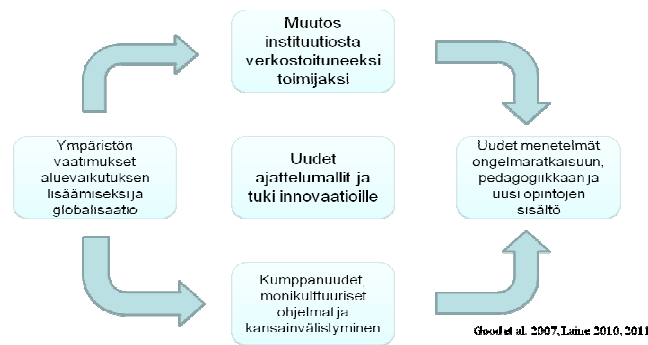
2 KORKEAKOULUTUS JA INNOVAATIOT

Osaamis pohjainen yhteiskunta perustuu tiedon tuottamiseen, jakamiseen ja hyödyntämiseen. Tällaisessa tilanteessa korkeakoulun rooli tiedon tuottajana korostuu. Korkeakoulutuksella odotetaan olevan kontribuutio innovointiin ainakin alueellisesti ja kansallisesti. Korkeakoulut onkin nostettu innovaatiojärjestelmien keskiöön. Innovaatiojärjestelmällä tarkoitetaan tässä kaikkia innovoinnissa mukana olevia organisaatioita alueellisesti tai kansallisesti. Innovaatiojärjestelmiä kutsutaan myös innovaatioympäristöiksi ja ekosysteemeiksi, mikä korostaa niiden systeemistä, evoluutionääristä luonnetta, ad hoc-rakenteita ja vuorovaikutteisuuksia. Tämä sopii yhteen sen nykykäsityksen kanssa, että innovaatioprosessit ovat epälineaarisia, iteratiivisia, verkostoituneita ja ihmisten vuorovaikutukseen perustuvia. (Clark 1998, Etzkowitch 1998, Laine 2010, Lundvall 1992, OECD 1996, 2003, 2008, Porter & Stern 2001, Tidd, Bessant & Pavitt 2005, Tulkki 2008, Van de Ven, Polley, Garud & Venkateram 2008.)

Sekä teollisuus että korkeakoulutus kohtaavat globalisaation myötä kovenevan kilpailun. Teknologinen kehitys nopeutuu ja monimutkaistuu ja tiedon osuus toiminnassa kasvaa. Innovaatiot ovat keskeinen organisaatioiden kilpailukykyä selittävä tekijä tietoon perustuvassa taloudessa. Innovaatiot perustuvat tiedon hyödyntämiseen ja erityisesti eri tietolähteiden kombinointiin. Korkeakoulutus on yksi keskeinen tiedon tuottaja. Siksi korkeakoulutuksella voi olla merkittävä rooli innovaatioiden luomisessa yhdessä yritysten ja muiden organisaatioiden kanssa. Innovaatio voi syntyä halusta ratkaista tunnistettu ongelma tai hyödyntää tunnistettu mahdollisuus nyt tai tulevaisuudessa. Innovaatiotoiminnan yksi keskeisiä lähtökohtia onkin mahdollisuuksien tunnistaminen ja muutoksen näkeminen mahdollisuutena. (Apilo, Taskinen & Salkari 2007, Hirshfeld & Schmid 2005, Laine 2010, Tidd et al. 2005.)

Korkeakoululta odotetaan suurempaa aluekehityksellistä vaikuttavuutta alueellaan. Globaali kehitys tuo kilpailun koulutukseen ja samalla myös yritykset ja organisaatiot toivovat apua omien haasteidensa ratkaisemisessa. Korkeakoulut tulisi muuntua itsenäisistä instituutioista verkostoituneiksi toimijoiksi. Siltä odotetaan uusia ajattelumalleja ja tukea innovaatioille. Uudistuminen edellyttää myös kumppanuuksia, monikulttuurisuutta ja kansainvälistymistä. Kaikki tämän tulisi johtaa uusiin ongelmanratkaisukykyihin, uudistuneeseen pedagogiikkaan ja uuteen opintojen sisältöön. Globalisaation aiheuttamaa muutosta hahmotellaan kuviossa 1. (Good, Greenwald, Cox, & Goldman 2007, Laine 2010)

Innovaatiot perustuvat enimmäkseen tietoon ja siksi ne ovat vahvasti yhteydessä myös oppimiseen ja tiedon luomiseen. Siksi korkeakoulutus on syvästi kytköksissä innovointiin. Korkeakoulut alkoivat kaupallistaa osaamistaan, teknologiaansa ja tietoaan 1980-luvulla. (Etzkowitz 1998.) Kehitys on johtanut tilanteeseen, jossa korkeakoulutuksen ja tiedon hyödyntäjien välillä on monimutkainen verkosto. Tiedon vuorovaikutteinen luominen kytkee korkeakoulutuksen tiedon käyttäjiin, mikä on tärkeää korkeakoulutukselle. (Etzkowitz 1998, Kaplan & Norton 1992, Laine 2007, Laine 2008b., Nonaka & Takeuchi 1995, Senge 1990, Tidd et al. 2005.)



Kuvio 1. Globalisaation vaikutus korkeakoulutukseen (Good et al. 2007, Laine 2010)

Korkeakoulutus kohtaa ylisuuria haasteita ja siksi sen tulee tehdä valintoja. Yrittäjämäisen korkeakoulun konseptissa korkeakoulutus vastaa haasteisiin näkemällä mahdollisuuksia ja hyödyntämällä niitä. Haasteena ei ole toteuttaa haluttua muutosta kerran, vaan säilyttää muutosvoima pysyvästi jotta korkeakoulu pystyy vastaamaan jatkuvasti uudistumisen haasteeseen. (Clark 1998, 2004.) Muita tunnettuja vuorovaikutuksen teorialleja ovat esimerkiksi alueelliseen sitoutumiseen perustuva Engaged Institution (Kellog 1999), osaamisen ja teknologian siirtoon perustuva Innovation University (Tornatsky, Waugaman & Gray 2002), vuorovaikutteisen tiedon tuottamisen malli (Groen & Sidje 2002), tiedelähtöinen Mode 1 ja sovelluslähtöinen Mode 2 (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott & Trow 1994) tiedon tuottaminen, sekä kansallinen koulutuksen, valtion ja teollisuuden kolmikanta Tripple Helix (Etzkowitch & Laydesdorff 2000).

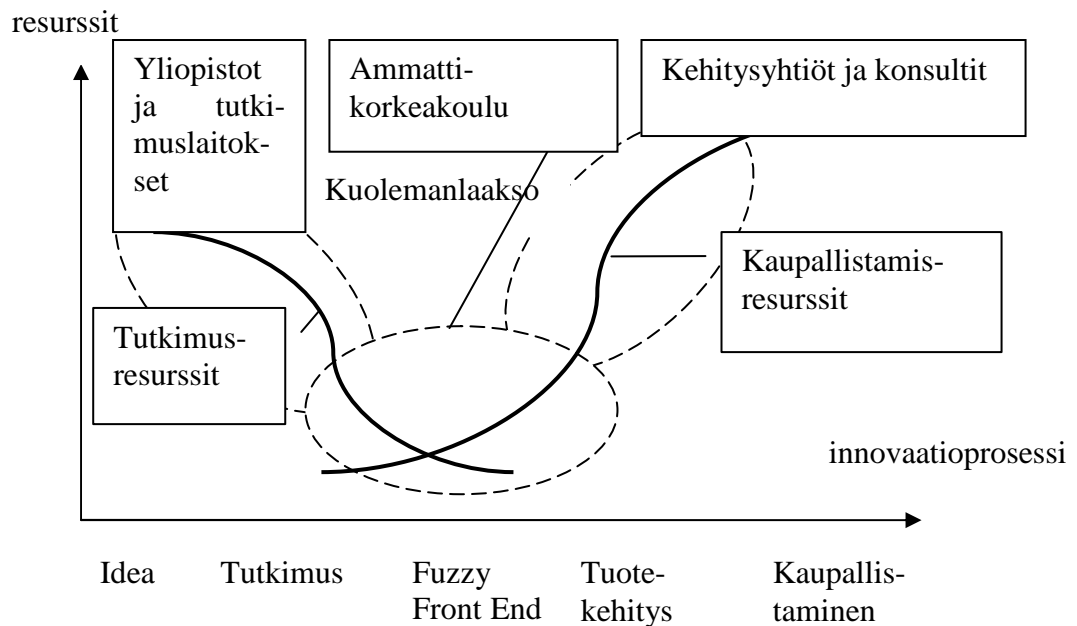
Käytännössä uusia toimintamalleja ja erityisesti kokonaisvaltaisia käytännön malleja kaivataan siitä, miten korkeakoululla voi käytännössä olla merkittävä rooli innovaatioiden ja yrittäjyyden luomisessa korkeakoulun ja yritysten vuorovaikutuksessa. Joitakin kokonaisvaltaisia malleja on jo esitelty (Laine 2010). On myös tärkeää selvittää, minkälaista työtä tutkimuksen, innovoinnin ja koulutuksen yhdistäminen edellyttää opettajalta näiden mallien perusteella. Opettajalta edellytetään muuntumista perinteisestä opetuksesta TKI-toimintaa omassa opetuksessaan soveltavaksi moniosaajaksi. Tämä edellyttää opettajalta oman osaamisen jatkuvaa kehittämiseltä, eräänlaisen henkilökohtaisen dynaamisen kyvykkyyden kehittämistä. Dynaamisella kyvykkyydellä tarkoitetaan tässä kykyä omaksua nopeasti uutta osaamista ja muuttaa sitä organisaation ja yksilön kyvykkyydeksi sekä hyödyntää kyvykkyyttä myös käytännössä organisaation hyväksi (Teece, Pisano & Shuen 1997).

2.1 Ammattikorkeakoulu. tutkimus, kehittäminen ja aluekehitys

Suomessa on käytössä korkeakoulutuksen duaalimalli, jossa korkeakoulutus muodostuu yliopistoista ja ammattikorkeakouluista. Laki ammattikorkeakouluista määrittelee, että ammattikorkeakouluilla on koulutustehtävä, tutkimus- ja kehitystoimintaa ja aluekehitystehtävä. Lain mukaan ammattikorkeakoulun tehtävänä on ”antaa työelämän ja sen

kehittämisen vaatimuksiin sekä tutkimukseen sekä taiteellisiin lähtökohtiin perustuvaa korkeakouluopetusta ammatillisiin asiantuntijatehtäviin, tukea yksilön ammatillista kasvua ja harjoittaa ammattikorkeakouluopetusta palvelevaa ja työelämää ja aluekehitystä tukevaa ja alueen elinkeinorakenteen huomioonottavaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystyötä.”. Tekstimuodossa koulutus painottuu, mikä näkyy myös toiminnan rahoittamisessa (Kotila, 2004). Ammattikorkeakoulun erityisenä tehtävänä alueellisessa kehittämisessä on pienen ja keskisuuren teollisuuden tukeminen ja yhteiskunnan hyvinvointipalvelujen kehittäminen. Monet ammattikorkeakoulut ovat lisäksi ottaneet korkeakouluosaamiseen perustuvat yrittäjyyden kehittämisen ja lisäämisen strategiseksi tavoitteekseen. Aluekehitysvaikutus syntyy ammattikorkeakoulun tehtävien toteuttamisen aikaansaamasta alueellisesta yhteisvaikutuksesta. (Opetusministeriö, 2004). Nuorena organisaatiotyypinä ammattikorkeakoulu hakee omaa rooliaan ja sen toimintaan liittyvä tutkimus tuo arvokasta lisätietoa toiminnan kehittämiseksi.

Tarkasteltaessa tutkimustiedon siirtymistä hyötykäyttöön voidaan havaita tutkimus ja hyödyntämisvaiheiden välillä ”kuolemanlaakso” (Markham 2002), joka esintyy kuviossa 2.



Kuvio 2. Ammattikorkeakoulun sijainti yritysten innovaatioprosessissa

Tutkimusresurssit pienentyvät kaupallistumisen tullessa todennäköiseksi. Toisaalta kaupallistamisen resurssit kasvavat merkittävästi vasta, jos kaupallistamisen epäonnistumisen todennäköisyys pienenee riittävästi. Väliin mahtuu tuotteen, prosessin tai menetelmän kehittämisen sumea alkupää, jossa päätöksiä tehdään suurella epävarmuuden asteella. Toisaalta, juuri tuossa vaiheessa tehdyt virheet kostautuvat kalliisti prosessin loppupäässä. Ammattikorkeakoulun luontainen sijainti innovaatioprosessissa on sillä kohtaa, jossa perustutkimus on päättymässä, mutta toisaalta kaupallistaminenkaan ei ole vielä merkittävästi resursoitu eli soveltavan tutkimuksen ja tuotekehityksen välimaastossa. Eri toimijoiden roolit menevät osittain päällekkäin, mikä osaltaan turvaa proses-

sin jatkuvuutta kunhan toimijoiden vuorovaikutus on toimivaa. Rahoituksellisesti kuolemanlaakso asettaa haasteen, koska sen ympäristössä rahoitus on niukempaa. Tämä edellyttää ammattikorkeakoululta kekseliäisyyttä rahoituksen hankinnassa.

Ammattikorkeakoulun tulee miettiä strategiaansa innovaatiotoiminnan tueksi, mitä se haluaa innovaatiotoiminnallaan saada aikaan. Se joutuu kehittämään prosessejaan ja niiden välistä vuorovaikutusta, jotta prosessit parhaiten tukisivat tutkimusta, kehittämistä, innovointia ja yrittäjyyttä. Lisäksi se joutuu miettimään verkostojaan ja kumppanuuksiaan, ovatko ne riittävän tehokkaita täydentävän tiedon saamiseksi uuden toiminnan tueksi. Innovaatioketjun integraatio edellyttää tutkimustiedon, soveltavan tutkimuksen ja käytännön kytkemistä toisiinsa. Osaamisintensiiviset yritykset ovat hyviä kumppaneita uusien asioiden omaksumiseen ja levittämiseen. Innovatiivinen korkeakoulu myös tuottaa näitä yrityksiä itse. Koulutuksen, TKI-toiminnan ja yrittäjyyden edistämisen välillä tulee saada liikkumaan sekä tieto että ihmiset luomalla prosessien välille aitoa vuorovaikutusta. Innovoinnin tueksi ammattikorkeakoulun tulee ottaa käyttöön myös teknologiaa ja kytkeytyä kansainvälisiin tietovirtoihin, täydentävään osaamiseen sekä kehittää kykyään omaksua uutta tietoa ja yhdistellä sitä. Tiedon kombinaatiot syntyvät opiskelijoiden, henkilökunnan ja ulkoisten kumppanien vuorovaikutuksessa. Korkeakoulun tulee myös arvostaa henkilökuntaansa, joka tunnistaa mahdollisuuksia parempaan tutkimukseen, koulutuksen sisältöön, innovointiin ja yrittäjyyteen sekä tarjoaa näihin tukea. Innovatiivinen korkeakoulu myös tunnistaa opiskelijan keskeisenä toimijana innovoinnissa ja yrittäjyydessä ja kehittää opetussuunnitelmiaan tästä näkökulmasta. Mitään yhtä kikkaa ei ole olemassa, jolla innovointi saadaan huippuunsa. Ammattikorkeakoulun tulee toimia systeemisesti, käyttää monia keinoja samanaikaisesti, ja huolehtia usean alueen samanaikaisesta kehittämisestä. (Laine 2010.)

2.2 Tutkimuksen tavoite ja menetelmä

Tutkimuksessa hahmotellaan tarvittavia uusia osaamisia opettajan työssä. Näistä uusista vaatimuksista konstruoidaan malli ammattikorkeakoulun opettajan työotteelle, jossa yhdistyy TKI -työ ja opettaminen. Tutkimus on tyypiltään laadullinen konstruktiiivinen tutkimus, joka käyttää Mixed methods menetelmiä: se yhdistää laadullisen tutkimuksen eri lajeja. Tavoitteena on mallin rakentaminen perustuen innovaatiojohtamisen ja tutkivan oppimisen teoriaan sekä Satakunnan ammattikorkeakoulun tapaustutkimukseen. Tutkimus on toteutettu syksyn 2011 ja kevään 2012 aikana. Innovaatiojohtamisen, tutkivan oppimisen ja niiden myötä nousevien uuden opettajuuden vaatimuksista on tavoitteena rakentaa malli ammattikorkeakoulun opettajan työskentelylle, joka mahdollistaa tutkimuksen, innovoinnin ja koulutuksen yhdistämisen opettajan omassa työssä.

Tutkimus perustuu realistiseen maailmankuvaan. Sen mukaan todellisuus on olemassa ilman tietoamme siitä. Tutkimustulokset ovat totta, mikäli niillä on vastaavuus todellisuudessa, totuuden korrespondenssiteoriaa sovelletaan. Tutkimus on luonteeltaan konstruktiiivinen. Konstruktiiivinen tutkimus on soveltavan tutkimuksen menetelmä ja tarkoittaa ongelmanratkaisua esimerkiksi mallien rakentamisen, diagrammien, suunnitelmien ja organisoinnin avulla. Sitä käytetään laajasti tekniikan tutkimuksessa, mutta sitä käytetään myös esimerkiksi matematiikassa ja kliinisessä lääketieteessä (Kasanen, Lukka & Siitonen 1993, 243).

Konstruktiiivisen tutkimuksen rakenne on seuraava:

1. Etsitään käytännön relevantti ongelma
2. hankitaan yleinen kattava ymmärrys aihepiiristä
3. innovoidaan eli rakennetaan konstruktio
4. todennetaan ratkaisun toimivuus
5. osoitetaan teoreettiset kytkennät ja tutkimuksen tutkimuksellinen kontribuutio
6. tutkitaan ratkaisun soveltuvuuden laajuutta (Kasanen et al. 1993, 246).

Konstruktioin realisointi on saavutus jo sinänsä. Tehokkuus ja vaikuttavuus ovat päämittaustapoja konstruktioille (March & Smith 1995). Tuloksia voidaan arvioida myös relevanssin, ymmärrettävyyden ja käytön helppouden perusteella (Niiniluoto 1985). Tulokset ovat usein empiirisiä ja normatiivisia, suosituksiin johtavia. Totuudenmukaisuus voi olla yksi kriteeri validoinnille mutta pääkriteeri on käytettävyys, markkinapohjainen validointi. Markkinapohjainen validointi voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: Heikko testi on se, että jotkut toimijoista ovat halukkaita käyttämään tuloksia. Keskivahva testi on se, että malli on laajasti käyttöön otettu. Lopulta, vahva markkinatesti on se, että malli tuottaa systemaattisesti parempia tuloksia kuin sen käyttämättömyys. Heikkokin testi on ankara. (Kasanen et al. 1993.) Konstruktiiivisella tutkimuksella tulee olla sekä käytännön relevanssia että teoriakytkentä. Konstruktio on vastaus ratkaistavaan ongelmaan. Konstruktioilla on yleensä sekä käytännön seurauksia että teoreettinen kontribuutio. Innovointivaihe on luonteeltaan heuristinen. Tiukempi teoreettinen oikeutus ja testaus tulevat myöhemmin (Kasanen et al. 1993, 246). Useimmat konstruktiiiviset tutkimukset käyttävät case-tutkimusmenetelmää (Eisenhardt 1989). Laadullista tutkimusotetta käyttäen kyetään luomaan syvempi ymmärrys tutkittavasta ilmiöstä. Päätarkoituksena on ymmärtää ilmiötä syvällisemmin, jotta ilmiötä voitaisiin kehittää. Tarkoitus ei ole tehdä suuria yleistyksiä muihin ympäristöihin. Laadullinen tutkimus edellyttää teoreettista herkkyyttä toteuttajaltaan (Yin 2003, Eisenhardt 1989). Laadullisen tutkimuksen ei tule perustua vain dokumentteihin ja haastatteluihin case-tapauksissa, vaan myös observointia tulee käyttää (Silverman 2007, 145-147). Tiedon lähteitä ovat dokumentit, arkistot, haastattelut, suora observointi, osallistuva observointi ja artefaktit. Yleiset aineiston keräystavat ovat: useiden lähteiden käyttäminen, tietokannan ylläpitäminen ja päättelyketjujen säilyttäminen tutkimuskysymyksistä johtopäätöksiin ja takaisin (Yin 2003, 86, 97-106). Tekijä on itse ollut mukana TKI-toiminnassa ja projekteissa sekä johtamisessa yli kaksikymmentä vuotta. Käytäntö toimii sekä mallien rakentamisen alustana että verifiointissa.

Työssä käsitellään vuorovaikutteista innovointia, ei perinteistä teknologian tai osaamensiirtoa. Se on kiinnostunut vuorovaikutuksen malleista, joissa opiskelijat ja opettajat ovat keskeisissä rooleissa ja tavoitteena on luoda innovaatioita ja yrittäjyyttä käytännössä. Työ perustuu innovaation laajaan määrittelyyn. Siinä konseptissa innovaatio on osana sosiaalisia kontakteja. On olemassa monia kiinnostavia innovaatiotyyppejä ja hiljaisella tiedolla on niissä merkittävä osuus. Innovaatioprosessit ovat monimutkaisia ja innovaatioiden leviäminen on yhtä tärkeä kuin innovaation syntyminen. Innovaatio on yhteistoiminnallinen ja verkostot ovat sille tärkeitä (Toivonen 2004, 103). Tutkimus käyttää systeemistä otetta, jossa yleiset konseptit ja rakenteet kuvataan. Mallit ovat yksinkertaistettuja ja subjektiivisia ilmiöiden kuvauksia. Mallit eivät siis ole ehdottoman tarkkoja todellisuuden kopioita. Mallit kuvataan systeeminä, jolla on vuorovaikutuksia osiensa välillä.

3 TUTKIMUKSEN, INNOVOINNIN JA OPPIMISEN PROSESSIT

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen, innovoinnin ja oppimisen yleisiä prosesseja. Esi- teltävät prosessit ovat konstruktiiivinen prosessi, innovaation yleinen ja asiantuntijamal- li, tutkivan kehittämisen ja oppimisen prosessi. lisäksi tarkastellaan opettajuutta tutkivan oppimisen prosessissa ja uuden opettajuuden tunnusmerkkejä yleisemmin. Lisäksi vielä tarkastellaan innovatiivisuutta opettamisessa ja systeemistä ajattelua. Systeeminen ajat- telu auttaa ymmärtämään kokonaisuuksia ja näkemään muitakin kuin lineaarisia riippu- vuuksia systeemien osien välillä.

3.1 Konstruktiiivinen tutkiminen, innovaatioprosessit ja tutkiva kehittämien

Konstruktiiivinen tutkimusmenetelmä on yleinen tekniikan alalla. Se tähtää konkreetti- sen lopputuloksen aikaansaamiseen. Lopputulos voi olla esimerkiksi toimintamalli tai prototyyppi tuotteesta. Konstruktiiivisen prosessin vaiheet ovat:

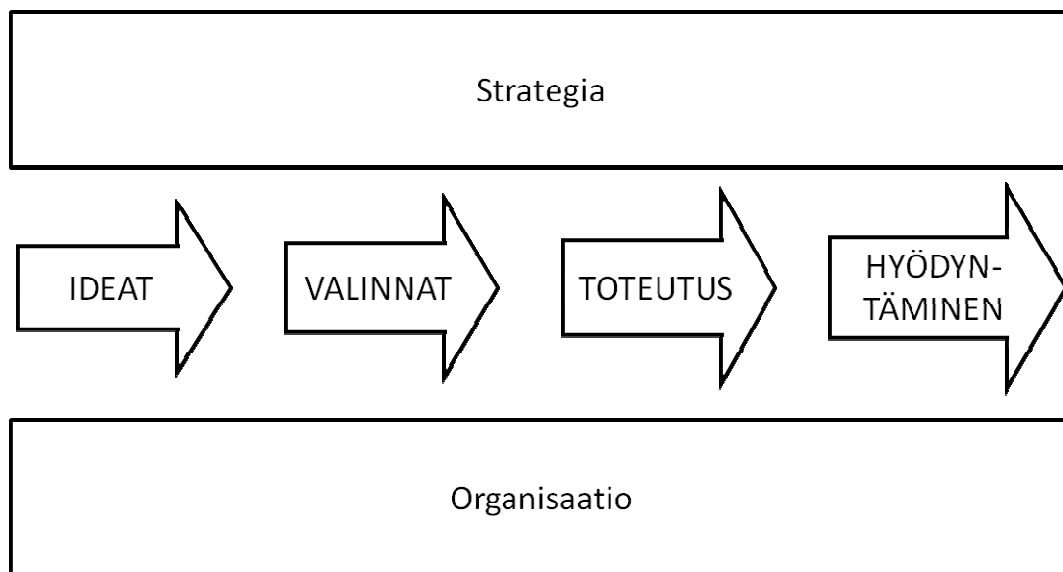
1. Etsitään käytännön relevantti ongelma
2. hankitaan yleinen kattava ymmärrys aihepiiristä
3. innovoidaan eli rakennetaan konstruktio
4. todennetaan ratkaisun toimivuus
5. osoitetaan teoreettiset kytkennät ja tutkimuksellinen kontribuutio
6. tutkitaan ratkaisun soveltuvuuden laajuutta (Kasanen et al., 1993, 246).

Konstruktiiivinen prosessi on hyvä peruslähtökohta konkreettiseen kehittämiseen. Jos halutaan tuottaa uutta, kannattaa tutustua myös innovaatioprosessien malleihin.

Innovaatioprosessit ovat usein ainutkertaisia. Lähes kaikista innovaatioprosesseista kui- tenkin löytyvät samat perusvaiheet. Todellisuudessa innovaatioprosessi on usein itera- tiivinen: joitakin vaiheita tai kaikkia toistetaan kunnes saavutetaan halutut tulokset. Tä- män lisäksi innovointi tapahtuu usein verkostoissa, mikä lisää mallintamisen vaikeutta. Perusvaiheet kuvaava lineaarinen malli antaa kuitenkin riittävän ajatustuen prosessin toteuttamiseen ja on helpompi hahmottaa kuin iteratiiviset ja verkostoituneet mallit. Perusvaiheiden lisäksi organisaation strategia ja organisointi vaikuttavat mahdollisuuk- siin toteuttaa innovaatioprosessia. Innovaatioprosessia voidaan kuvata yleisellä mallilla, joka vaiheet ovat seuraavat:

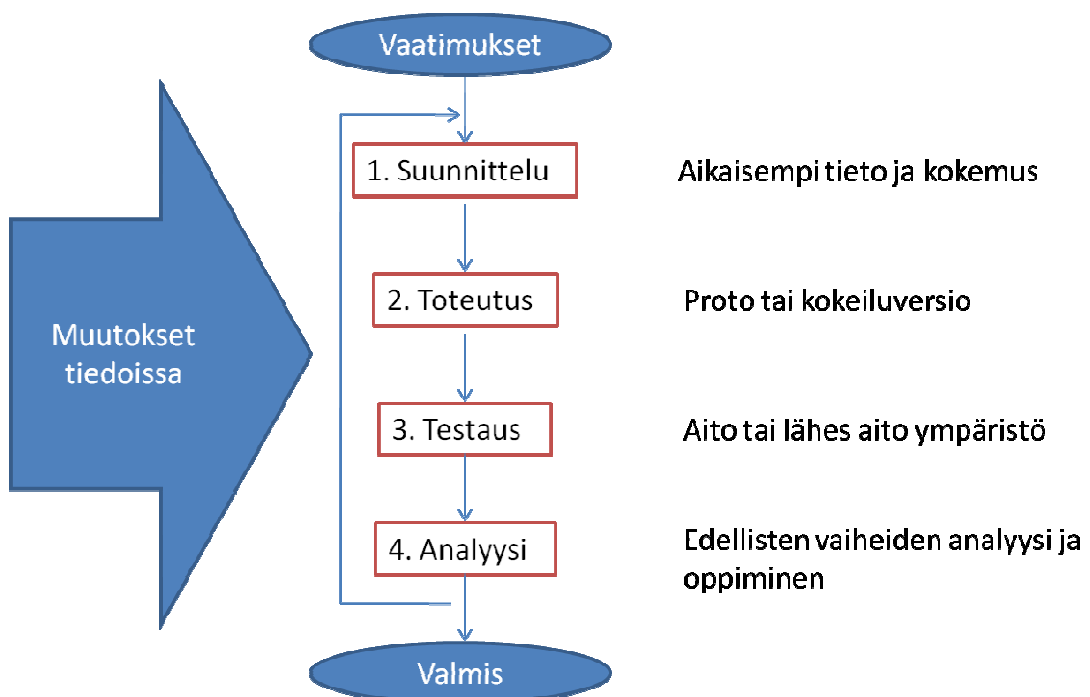
1. ongelman havaitseminen tai mahdollisuuden tunnistaminen
2. valintojen tekeminen
3. ratkaisun kehittäminen (tuote, palvelu, prosessi jne.)
4. hyödyntäminen eli arvon tuottaminen ratkaisun avulla. (Tidd & Bessant 2009.)

Innovaatioprosessissa korostuu innovaatiolla tuotettu arvo, ei pelkkä uutuuden luominen sinänsä. Hyödyntäminen voi olla joko kaupallista tai ei kaupallista (Apilo et al. 2007). Innovaatioprosessin yleiskuvaus, jossa näkyvät perusvaiheet ja elementit, on esitetty kuviossa 3. Yleisin asiantuntijan käyttämä innovaatioprosessimalli on yritys ja erehdys- malli (von Hippel).



Kuvio 3. Innovaatioprosessin yleiskuvaus

Alla olevassa kuviossa 4 on esitetty yritys ja erehdys–innovaatioprosessi, joka on tyyppillinen asiantuntijan käyttämä innovaatioprosessi. Se käynnistyy vaatimuksista. Ne voivat olla itse tunnistettuja tai esimerkiksi asiakkaan asettamia. Suunnitteluun lähdetään peilaamalla vaatimuksia aikaisempiin kokemuksiin. Kokenut kehittäjä valitsee keinot aikaisempien kokemusten perusteella. Kokeneella asiantuntijalla valinnat voivat olla varsin kehittyneitä.



Kuvio 4. Yritys ja erehdys–innovaatioprosessi (Trial and Error, von Hippel 2005, 64)

Toteutus päättyy prototyyppiin tai osittaiseen kokeiluversion. Testaus tehdään aidossa tai lähes aidossa (esim. simuloidussa) ympäristössä. Analyysissä puidaan edellisiä vaiheita ja todetaan opitut asiat. Suurella nuolella kuvattu muutokset tiedoissa tarkoittaa ympäristössä tapahtuvia muutoksia, joihin tulee pystyä reagoimaan tarvittaessa. Testauksen tuloksia verrataan alussa asetettuihin vaatimuksiin ja tarvittaessa tehdään prosessi uudelleen jos tulokset eivät ole riittävän hyviä asetettuihin tavoitteisiin nähden. (von Hippel 2005, 63-66.) Edellä esitetyillä prosessilla on samanlaisia vaiheita kuin tutkivalta kehittämisellä ja tutkivalla oppimisella, joita kuvataan seuraavksi.

Tutkimuksellista otetta voidaan käyttää myös kehittämisessä. Tällöin puhutaan tutkivasta kehittämisestä. Tutkivan kehittämisen vaiheet ovat

1. Mielekkään kohteen valinta
2. Tiedon hankinta ja arviointi
3. Tehtävän määrittely
4. Tietoperustan muodostus
5. Toteutustavan/menetelmän valinta ja käyttö
6. Tukevien menetelmien käyttö
7. Tulosten jakaminen
8. Prosessin arviointi

Tässä siis uusina vaiheina edelliseen verrattuna ovat tulosten jakaminen ja prosessin arviointi. Tutkivassa kehittämisessä voidaan soveltaa erilaisia tutkimusmenetelmiä, kuten

1. tapaustutkimus, kun tavoitteena on tehdä raportti tai selvitys
2. toimintatutkimus, kun tavoitteena on toiminnan muuttaminen
3. konstruktiivinen tutkimus, kun tavoitteena on malli tai muu konkreettinen tulos
4. innovaatioiden tuottaminen, kun tavoitteena on täysin uudenlainen ratkaisu.

Lisäksi voidaan käyttää tukevia menetelmiä. Niillä tarkoitetaan päämenetelmän apuna käytettäviä menetelmiä, joilla voidaan saada uusia näkökulmia ja lisätietoa kehitettävään asiaan. Tällaisia tukevia menetelmiä voivat olla ainakin kyselyt, haastattelut, ryhmähaastattelut, havainnoinnit, dokumenttianalyysit, benchmarking, prosessikarttojen piirtäminen, yhteisöllinen ideointi ja ennakointi. (Ojasalo et al. 2009, 17-48.)

Tutkimuksellisen kehittämisen erottavat tutkimuksesta kolme seikkaa. Kun tutkimuksessa tavoitellaan tulosten koeteltavuutta ja totuudellisuutta, tavoitellaan tutkivassa kehittämisessä konkreettisen asian muuttamista. Toiseksi, kun tutkimuksen arvo on tiedeyhteisössä käydyssä keskustelussa, niin tutkivassa kehittämisessä se on tulosten käytökelpoisuus kohdeorganisaation kannalta. Kolmanneksi, tutkivassa kehittämisessä metodien sijaan painottuu tavoitelähtöisyys. (Toikko ja Rantanen, 2009.) Tiedon hankinta, oppiminen ja innovointi ovat toisiinsa kiinteästi yhteydessä. Tutkivan kehittämisen kautta lähestytään myös tutkivaa oppimista, jota kuvataan seuraavaksi.

3.2 Tutkiva oppiminen

Tutkiva oppiminen muistuttaa asiantuntijan tiedon hankkimisprosessia. Ammattikorkeakoulun tehtävä on tuottaa asiantuntijoita työelämän tarpeisiin, siksi tutkiva oppiminen on tässä erityisen mielenkiinnon kohteena. Tutkivassa oppimisessa on kyse sekä henkilökohtaisen että kollektiivisen asiantuntijuuden kehittymisestä. Yksi keskeinen käsite on ankkurointi, joka on katsaus siihen, missä ollaan ja mitä on opittu. Se edistää reflektiivistä ajattelua. Oppiminen on tutkimusprosessi, joka muistuttaa asiantuntijoiden tiedon hankkimisen prosessia. Älykäs toiminta rakentuu vuorovaikutuksessa. (Ranne 2012.) Prosessissa on useita vaiheita:

Ensimmäisenä vaiheena on *kontekstin luominen*. Kontekstin luominen tarkoittaa sitä, että käsiteltävät asiat ankkuroidaan merkityksellisiin ongelmiin ja/tai tiedonalan keskeisiin periaatteisiin. Samalla tuetaan oppimisyhteisön muodostumista ja suunnitellaan sekä asetetaan tavoitteita yhdessä. Kontekstin luomisella opiskeltavat asiat liitetään ulkopuolisen maailman monimutkaisiin ongelmiin ja opiskelijoiden kokemuksiin. Tutkivan oppimisen kannalta on tärkeä valita sellainen aihepiiri, joka tarjoaa pohjan riittävän haastavien ja kiinnostavien ongelmien asettamiselle. Kontekstin luominen auttaa opiskelijoita hahmottamaan opiskelun kohteena olevien ilmiöiden merkitystä. Tutkivan oppimisen toteuttaminen on vaativaa ja vie usein enemmän aikaa kuin perinteinen oppiminen. Tämä edellyttää, että opettaja asettaa opetussuunnitelmaan sisältyviä asioita asetetaan tärkeysjärjestykseen ja kohdistaa opetus- ja oppimistoimintaa kaikkein keskeisiin käsitteisiin ja ajatuksiin. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2005, Heinilä, Ranne & Kalli 2009, Repo & Karento 2007, Lakkala & Lallimo 2002.)

Toisena vaiheena tulee *ongelmien asettaminen*. Ongelmien määrittäminen on tärkeä vaihe tutkivan oppimisen prosessissa. Tässä vaiheessa luodaan tutkimusta ohjaavat kysymykset. Tieteellisen tiedon ymmärtäminen vaatii niiden ongelmien ymmärtämistä, joiden ratkaisemiseksi tieto alun perin luotiin. Selitystä etsivät ja ymmärtämiseen tähtäävät kysymykset ovat erityisen arvokkaita. Tutkivan oppimisen tärkeimpänä lähtökohtana on oppimisprosessin ohjaaminen ongelmia asettamalla. Tutkivan oppimisen onnistumisen kannalta on tärkeää asettaa haasteellisia, ajattelutyötä edellyttäviä ongelmia, jotka syntyvät ymmärtämisen tarpeesta. Oppilaat esittävät korkeatasoisimpia kysymyksiä silloin, kun opettaja ohjaa asettamaan kysymyksiä ennen uuteen aiheeseen perehtymistä. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo & Karento 2007, Lakkala & Lallimo 2002.)

Kolmantena vaiheena seuraa oppilaiden *työskentelyteorioiden luominen*. Työskentelyteorioiden luominen tarkoittaa sitä, että määritellään tutkittavalle ilmiölle omia selityksiä oppijain taustatiedon ja kokemusten varassa, tehdään tiedon ja ymmärryksen aukot näkyviksi sekä luodaan kulttuuri, joka rohkaisee omien ajatusten ja johtopäätösten käsitteilyyn kirjoittamalla ja keskustelemalla. Opiskelijoiden omien työskentelyteorioiden muodostamisen tarkoituksena on esittää mahdollinen selitys- tai ratkaisumalli tutkimuksen kohteena olevalle ongelmalle aikaisemman tiedon tai kokemuksen varassa. Selittäminen on enemmän kuin ilmiöiden kuvailemista, luokittelemista tai vertailemista. Se on prosessi, jossa oppijaa ohjataan tietoisesti menemään aikaisemmin tiedetyn ja hyvin hallitun tiedon ylärajalle. Ymmärryksen syvenemistä tukee olennaisesti se, että oppijaa ohjataan tuottamaan jatkuvasti asteittain syveneviä selityksiä. Ilmiöiden selittäminen auttaa liittämään tosiseikat toisiinsa, löytämään niiden välisiä merkitysyhteyksiä ja

muodostamaan kokonaisvaltaisen käsityksen tutkimuksen kohteena olevasta ilmiöstä. Keskeinen tutkivan oppimisen haaste on löytää myönteisiä tapoja ja keinoja käsitellä oppilaiden tieteellisestä tiedosta poikkeavia intuitiivisia käsityksiä. Hyviä tuloksia tuottaa yleensä se, että opettaja ohjaa opiskelijoita muodostamaan omia selitys- tai ratkaisumallejaan tutkivan opiskelun kohteena olevista ilmiöistä ennen kuin tutustutaan aiheeseen liittyvään uuteen materiaaliin. Samoin on tärkeää, että opettaja luo opiskelukulttuuria jossa suhtaudutaan rohkaisevasti keskeneräisten ajatusten ja ideoiden esittämiseen. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo & Karento 2007, Lakkala & Lallimo 2002.)

Neljänneksi tehdään *kriittinen arviointi*. Kriittinen arviointi tarkoittaa sitä, että: arvioidaan laadittujen työskentelyteorioiden ja selitysten vahvuuksia ja heikkouksia, arvioidaan, mitä tietoja ja taitoja tutkimusprosessissa tarvitaan, koko oppimisyhteisö osallistuu kognitiivisiin ponnisteluihin, jotka tähtäävät yhteisen ymmärryksen kehittymiseen. Kriittinen arviointi viittaa prosessiin, jonka välityksellä oppijat arvioivat kriittisesti mutta rakentavasti oman tutkimusprosessinsa edistymistä ja asettavat uusia tavoitteita. Arvioinnin kohteina voivat olla oppimisyhteisön tuottamat työskentelyteoriat, niiden vahvuuksien ja heikkouksien pohdiskelu sekä niiden vertaaminen tieteellisiin teorioihin. Kriittinen arviointi tähtää oppimisyhteisön luomien teorioiden kehittämiseen ja parantamiseen nostamalla esiin niiden epäselvyyksiä tai puutteellisuuksia ja asettamalla uuden syventävän tiedon hankintaan liittyviä tavoitteita. Kriittinen arviointi edellyttää *sitoutumista rakentavaan vuorovaikutukseen*. Tällaiselle vuorovaikutukselle on tyypillistä se, että keskeinen huomio kiinnitetään oppimisyhteisön tuottamiin ajatuksiin ja ideoihin. Tärkeätä ei ole se, onko jokin ajatus loppuun kehitetty. Tärkeää on, voidaanko sitä kehittää eteenpäin ja aukaiseeko se uusia näkökulmia tutkimuksen kohteena olevaan ilmiöön. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo & Karento 2007, Lakkala & Lallimo 2002.)

Viidenneksi alkaa *syventävän tiedon etsiminen*. Syventävän tiedon etsinnässä on olennaista, että kysymykset ja työskentelyteoriat sekä niiden kriittinen arviointi ohjaavat uuden tiedon hakua. Tällöin ei pysähdytä ensimmäisten tiedonlähteiden löytymiseen, vaan sitoudutaan asteittain syvenevään tutkimusprosessiin. Selittävän tieteellisen tiedon käytöllä ongelmien ratkaisussa on ratkaiseva merkitys ymmärryksen syvenemiseen. Tutkivan oppimisen prosessissa opiskelijat hakevat itse tietoa monenlaisista tiedonlähteistä. Opettaja tavoitteena on auttaa oppilaita tietoisesti työskentelemään omien teorioidensa ja selitystensä kehittämiseksi. Tämä ei ole mahdollista, ellei tutkivan oppimisen prosessi johda lähtökohtana olevien tietojen syvenemiseen. Oppilaita on ohjattava järjestelmällisesti etsimään erityisesti selittävää tieteellistä tietoa ja tunnistamaan tällainen tieto muun tiedon joukosta. Kaikille on tärkeää osata etsiä yleisiä periaatteita ja ydinkäsitteitä, joiden avulla voi ymmärtää erilaisia ilmiöitä. Tiedonhankintataitoihin liittyy taito arvioida hankitun tiedon luotettavuutta, mutta myös kyky kiinnittää huomiota siihen, missä tarkoituksessa ja millaisilla perusteilla tutkimuksen kohteena oleviin ilmiöihin liittyviä väitteitä esitetään. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo ja Karento 2007, Lakkala ja Lallimo 2002.)

Kuudenneksi suoritetaan *tarkentavien kysymysten kehittäminen*. Uuden tiedon hankkiminen luo uusia kysymyksiä. Vaikeisiin kysymyksiin vastataan asteittain jakamalla ne

joukoksi pienempiä kysymyksiä. Tutkimusprosessia suunnataan näiden tarkennettujen ongelmien ratkaisemiseen. Onnistunut tutkivan oppimisen projekti on asteittain syvenevä prosessi. Tutkimusprosessille on tyypillistä, että se täytyy aloittaa, ennen kuin opiskelijalla on hallussaan täydellistä tietoa tutkimuksen kohteena olevista asioista. Prosessin lähtökohtana on jokin hyvin yleinen tai epätarkka kysymys ja enemmän tai vähemmän puutteellinen työskentelyteoria. Tutkimusprosessin dynaamiseen luonteeseen kuuluu, että nämä epätarkat kysymykset ja epäselvät teoriat tarkentuvat prosessin kuluessa. Opettajan tulisi ohjata opiskelijoita arvioimaan eri tiedonhankintakierroksien aikana hankittua tietoa kriittisesti ja käsittelemään sitä kehittävästi. Uuden tiedon yhdistäminen oppilaan aikaisempaan tietoon synnyttää uusia ongelmia, joiden ratkaiseminen vuorostaan edellyttää aikaisempaa syvempää tiedonhankintaprosessia. Monet näistä uusista kysymyksistä on mahdollista esittää vasta uuden tiedon omaksumisen jälkeen. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo ja Karento 2007, Lakkala ja Lallimo 2002.)

Seitsemäntenä vaiheena on *teorioiden tarkentaminen*. Tarkentuvien työskentelyteorioiden luominen on vaihe, jossa kehitetään parempia selityksiä aikaisempien teorioiden ja uuden tieteellisen tiedon varassa, tehdään yhteenvetoa omasta ja yhteisestä oppimisesta sekä tiedon ja ymmärryksen syvenemisestä. Olennainen tutkivan oppimisen onnistumisen kriteeri on se, johtaako prosessi siihen, että oppijat pystyvät luomaan asteittain monimutkaistuvia teorioita, luopumaan tarvittaessa omista intuitiivisista käsityksistään ja löytämään tutkimuksen kohteena olevien ilmiöiden selittämisen kannalta olennaisia käsitteellisiä teorioita tai malleja. Tutkiva oppiminen tähtää yksilön tietoperustan uudelleen organisoitumiseen tiedonalan perustavien periaatteiden ympärillä. Tämä tarkoittaa sitä, ettei oppimisessa tapahdu vain tietojen lisääntymistä tai uskomusten muuttumista, vaan myös käsitteellistä muutosta. Käsitteellisellä muutoksella tarkoitetaan uusien tiedonalan ydinkäsitteiden sisäistämistä, johon usein liittyy käsitteiden välisten hierarkkisten suhteiden muuttuminen ja uusien selityspeeriaatteiden omaksuminen. Olennaiset muutokset ihmisen käsitteiden hierarkiassa tapahtuvat vähitellen ja edellyttävät jatkuvaa selittämisen prosessia. Tutkimusprosessia aloitettaessa työskentelyteoriat ovat usein epämääräisiä ja summittaisia, mutta muuttuvat onnistuneen tutkimusprosessin välityksellä tarkemmiksi ja paremmin perustelluiksi. Jokaisella oppijalla on hänelle ominainen yksilöllinen tapa hahmottaa todellisuutta. Tämän takia oppijan omien käsitysten muodostaminen synnyttää väistämättä virheellisiä tai puutteellisia selityksiä opiskeltavista aiheista. Tämä on tarpeellinen vaihe prosessissa. Pääasia on se, että oppijat pääsevät ohjattuna etenemään kohti parempia ja yleisesti hyväksytyjä selityksiä tutkimuksen kohteena olevista ilmiöistä. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo & Karento 2007, Lakkala & Lallimo 2002.)

Jaettu asiantuntijuus tarkoittaa, että kaikki prosessin osatekijät jaetaan oppimisyhteisön jäsenten kesken ja hyödynnetään koko yhteisön älyllisiä voimavaroja. Asiantuntemuksen jakaminen synnyttää uutta tietoa ja ymmärrystä, johon kukaan ei pystyisi yksinään. Kaikilla tulee olla yhteinen vastuu koko yhteisön onnistumisesta. Oppijoilla on vuorovaikutusta myös asiantuntijakulttuurien kanssa. Taustalla on ajatus, jonka mukaan ihmisen osaaminen tietoyhteiskunnassa ei ole enää yksittäisen ihmisen taitoa, vaan esimerkiksi asiantuntijoiden ja heidän käyttämiensä teknisten laitteiden muodostamien verkostojen osaamista. Yksilön tehtävä tällaisessa verkostossa ei ole jonkin tietyn kokonaisuuden hallitseminen, vaan enemmänkin toisten osaamisen täydentäminen. *Tulosten julkistaminen* on osa tutkivaa oppimista. Julkistamisen muotoja voivat olla erilaiset esitykset

kuten seinätaulut, tutkimusraportit, esitelmät tai multimediaesitykset. Näiden tulisi tukea oppilaita käsitteiden määrittelyssä, tiedon soveltamisessa ja tiedon esittämisessä heidän tutkiessaan ongelmia. Ulkoinen esitystapa on kuitenkin toisarvoinen seikka verrattuna niihin käsitteisiin, joiden ymmärtämiseen ja kehittämiseen prosessi tähtää. Omien tietojen ja taitojen ohella myös vuorovaikutusta muihin toimijoihin voidaan pitää merkittävänä resurssina. Sosiaalisen vuorovaikutuksen arvo näyttää olevan siinä, että muiden palaute toimii välineenä synnytettyjen ideoiden testaamisessa. Omien käsitysten tarkastelu muiden näkökulmasta on älykkään toiminnan ja uusien ideoiden synnyn kannalta olennaista. Selittääkseen käsityksensä toisille oppijan täytyy sitoutua johonkin näkökohtaan, muuntaa omat uskomuksensa tietoisiksi sekä uudelleen organisoida omia käsityksiään. Tutkivan oppimisen tavoitteena on ohjata oppilaita käyttämään toisiaan tiedonlähteinä, ajatusten testaajina, ajattelumallien välittäjinä ja yleisesti omien tieto- ja päättelyvoimavarojensa laajenuksena. (Lakkala & Lallimo 2002.)

Tutkivalla oppimisella on todettu olevan useita suotuisia vaikutuksia. Samalla kun yksilöt ponnistelevat yhteisön tietämyksen edistämiseksi yksilöllinen oma ajattelu, ymmärrys ja tietämys lisääntyvät. Oppiminen on tutkimusprosessi, joka on perusluonteeltaan samanlainen kuin eri alojen asiantuntijoiden tutkimusprosessi. Vertaisryhmässä yksilö voi ylittää oman suoritustasonsa: ryhmä voi päästä korkeammalle tasolle kuin sen jäsenet yksinään. Toisten ryhmän jäsenten erilaiset käsitykset samasta asiasta haastavat omaa ajattelua. Oppijat oppivat toisiltaan sisällöstä, mutta myös oppimaan oppimisen taitoja. Oppiminen merkitsee eräänlaisessa ”välitilassa” oloa; vanhat taidot/tiedot eivät riittäviä ja uusia ei vielä ole otettu haltuun. Välitilassa oleva oppija tarvitsee emotionaalista kannattelua. Ryhmä ja sen jäsenet voivat toimia toistensa kannattelijoina. Alkuvaiheessa ryhmän ohjaajan merkitys kannattelijana on keskeinen. Vastuu toisille ryhmän jäsenille lisää sitoutumista tehtävään ja motivaatiota opiskeluun; motivaatio ei ole vain yksilön varassa vaan syntyy myös sosiaalinen motivaatio. Tutkiva oppiminen lisää yksilön kokemusta mahdollisuuksistaan vaikuttaa itseensä ja ympäristöönsä, mikä vahvistaa itsetuntoa. (Hakkarainen et al. 2005, Heinilä et al. 2009, Repo & Karento 2007, Ranne 2012, Lakkala & Lallimo 2002.)

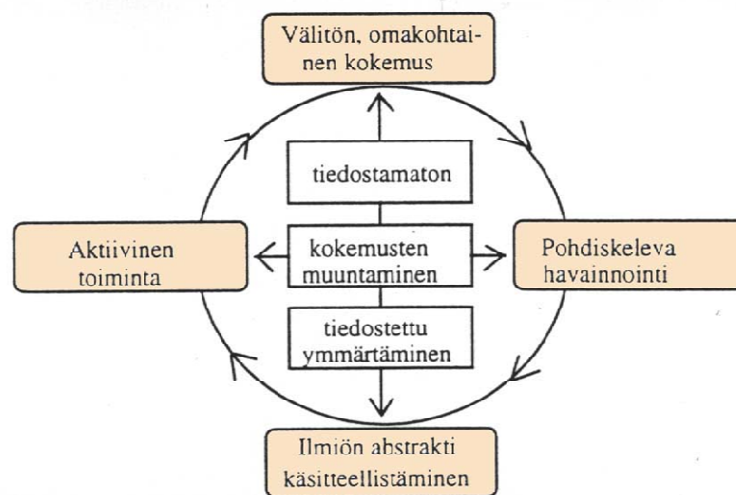
3.3 Opettajuus tutkivassa oppimisessä ja uuden opettajuuden tunnusmerkit

Tutkivassa oppimisessä opettajuus muuntuu verrattuna perinteiseen opettamiseen. Opettaja luopuu osittain kontrollista ja kontrolli siirtyy opettajalta opiskelijoille. Opettaja antaa raamit, joiden sisällä opiskelijat päättävät työskentelystä. Opettajan tulisi huolehtia, että oppimisen on asteittain syvenevää. Opettajalle voi olla helpotus, että opettajan tietämyksen vahvuudet ja heikkoudet eivät enää ole määrääviä. Rakenteiden tulee tukea tutkivan oppimisen mukaista oppimisympäristöä. Jopa toiminnan suunnitteluun, ohjaamiseen ja arviointiin liittyvä vastuu siirtyy vähitellen opettajalta opiskelijoille. Työskentely perustuu opiskelijoiden itsensä kehittämisiin kysymyksiin ja ideoihin; opettaja jättää oman asiantuntemuksensa tietoisesti ajoittain taka-alalle. Opettajan tulee myös antaa tilaa opiskelijoiden omille pohdinnoille.

Opettajan tulee huolehtia, että ryhmät ovat riittävän pieniä, 4-5 jäsentä. Opettajan tehtävä on luoda tasa-arvoinen ilmapiiri jossa kaikille on tilaa. Opettajalla tulee olla hyvän-

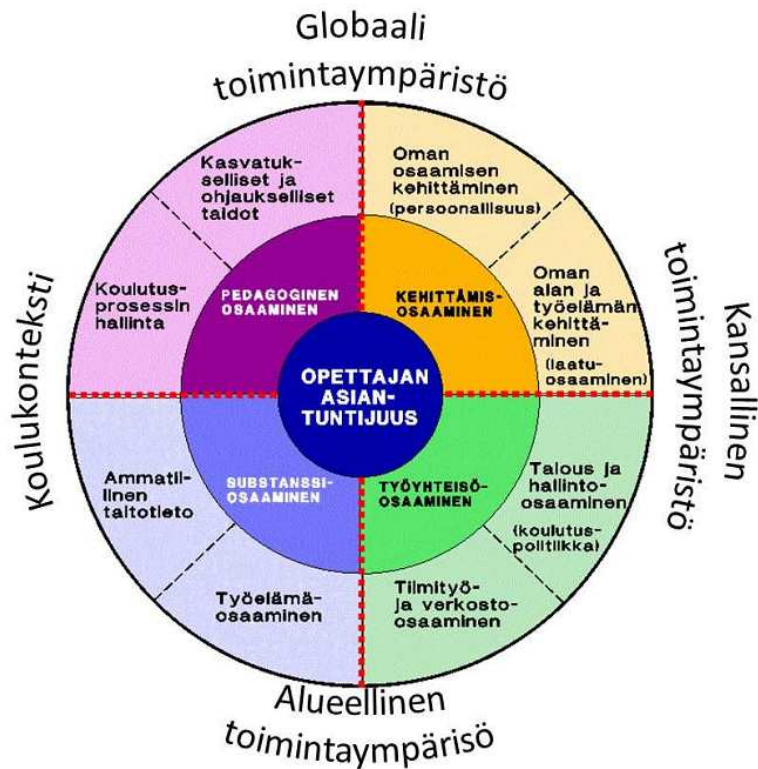
tahtoinen, myönteinen ote. Sopiva huumorin käyttö auttaa. Virheet ovat sallittuja, myös opettajalle. Opettajan puheen laadulla on suuri merkitys. Tarvitaan tutkivaa ja dialogista puhetta, kriittisyyttä ja reflektiivisyyttä. Ohjauskeskustelu voi sisältää piirteitä haastattelusta, konsultaatiosta, tutoroinnista ja mentoroinnista. Muutoin on vaarana opiskelijoiden roolien jäähmettyminen, uusia kontaktien syntymättömyys, yksinäisten yksin jääminen, sattumanvarainen ilmapiirin muotoutuminen ja epätasainen aktiivisuus. Lopullisena vaarana on ryhmän hajoaminen ja perusolettamustiloihin jääminen. (Ranne 2012.)

Kognitiivisten taitojen harjaannuttaminen on ko. taitojen oppimisen edellytys. Opiskelijoiden ja opettajien älyllistä työnjakoa tulisikin muotouttaa uudelleen. Sitoutumisen kannalta on tärkeää, että opiskelijat saavat osallistua omaa oppimistaan koskevaan päätöksentekoon. Opettajan tulisi heti opiskelun alussa sosiaalistaa opiskelijat tutkivaan oppimiseen. Opettajan tehtävänä on luoda korkeatasoinen oppimisympäristö, joka edellyttää opettajalta paljon etukäteissuunnittelua ja oikea-aikaista ohjaamista. Tutkiva oppiminen on väline, joka auttaa opettaja sitomaan opiskelijat asiantuntijalle tyypilliseen uutta luovaan työskentelyyn. (Hakkarainen et al. 2005, Ranne 2012.) Tutkivan oppimisen myötä opettaja siirtyy kohti uutta opettajuutta ja uutta asiantuntijuutta. Uudessa opettajuudessa keskeisintä on opettajan sitoutuminen oppijiin ja heidän oppimisensa tukeminen. Tämä näkyy erityisesti oppijalähtöisyytenä. Opettajan tulee ottaa vastuu omasta substanssialueestaan ja samalla myös pedagogisten taitojen ylläpitämisestä. Opettajalle tulee opettamisen sijaan vastuu oppimisen johtamisesta ja ohjaamisesta. Tämä edellyttää omien käytänteiden jatkuvaa itsearviointia, reflektointia. Reflektion apuna opettaja voi käyttää kokemuksellisen oppimisen mallia (Kuvio 5). Koko koulutusympäristön tulisi olla oppiva organisaatio, jossa korostuu kollegiaalinen yhteistyö. (Ranne 2012, Senge 1990.)



Kuvio 5. Kokemuksellisen oppimisen kehä (Kolb 1984)

Reflektion kautta kokemukset voidaan muuttaa käsitteiksi ja kehittyneemmäksi toiminnaksi. Tiedostamatonta ajattelua muutetaan tietoiseksi ymmärtämiseksi. Reflektio voi olla toteavaa, analyttistä tai kriittistä (Mezirov 1996) ja kohdistua asiantuntijuuden eri alueisiin. Opettajan asiantuntijuus muodostuu useista osatekijöistä (Kuvio 6).



Kuvio 6. Opettajan asiantuntijuuden osatekijät (Helakorpi 2012, 22)

”Opettajan työ on entistä enemmän asiantuntijatyötä, jonka eksperttiisi on monella tapaa toisenlaista, mitä perinteisesti opettajan työhön on aiemmin ymmärretty kuuluvan” (Helakorpi 2012, 23). Uudessa opettajuudessa opettaja laajentaa kontekstiaan koulutuksesta alueelliseen, kansalliseen ja kansainväliseen ympäristöön ja konteksteihin. Perinteisen pedagogisen osaamisen ja substanssiosaamisen lisäksi painottuvat myös uusi pedagogiikka, kehittämisosaaminen, työelämän osaaminen ja työyhteisöosaaminen. Oman itsensä lisäksi tulee osata kehittää työelämää tiimeissä ja verkostoituneena.

3.4 Systeemiajattelu

Helakorven (2006) mukaan juuri oppijan muuttuminen aktiiviseksi toimijaksi ja opettajan muuttuminen oppimisen ohjaajaksi ja organisoijaksi on opetuksen keskeinen haaste. Sen ratkaiseminen vaatii uudenlaista pedagogiikkaa ja systeemiälykstä toimintaa ja systeemiälykstä koulua. Helakorpi on tarkastellut muutostrendien vaikutusta koko koulutusklusteriin. Taulukko 1 esittää yhteenvedon muutostrendeistä ja vaikutuksista.

Taulukko 1. Muutostrendien vaikutus koulutusklusteriin (Helakorpi 2006)

Muutostrendi	Vaikutukset koulutusklusteriin
Globalisoituvaa talous ja kansainvälisyyskehitys	Koulutuksen ja tutkintojen vertailtavuus, osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen, monikulttuurinen koulu
Verkostoituminen ja verkottuminen	Oppiminen verkoissa ja verkostoissa, eLearning, koulutuksen alueverkot ja -verkostot, kumppanuudet ja ostopalvelut
Tietoyhteiskunta	Uusi teknologia, uudet tiedon ja oppimisen käsitteet, innovatiiviset kehittäjäverkostot ja tietämyksen johtaminen
Yksilöllisyys ja asiakaslähtöisyys	Elinikäinen oppiminen, työssäoppiminen, yksilöllisesti räätälöity koulutus, työyhteisöjen henkilöstökoulutus
Polarisoituminen, syrjäytyminen, ”kolmas sektori”	”Elämään ja olemaan” oppiminen, ammattikoulutus kaikille, alueellinen yhteistyö mm. sosiaalitoimen ja kolmannen sektorin kanssa
Työn ja työorganisaatioiden muutos	Uudet koulutussisällöt ja uudet toimintatavat, laatuajattelu, työssäoppiminen, koulusta verkostoitunut ja systemiälykäs oppiva organisaatio
Väestörakenteen muutos, eläköityminen, maaltamuutto, kaupungistuminen, puute ammattityövoimasta	Joustavat innovatiiviset koulutuspalvelut, etäopetus, maahanmuuttaneiden koulutus, ”hiljaisen tiedon” siirto, muuntokoulutus

Kurosen (2006) mukaan epävarmuudessa eläminen on systeemisyttä. Opettajan tulee nähdä kokonaisuuksia ja osata tehdä päätöksiä osin intuition varassa. Analyttiseen tulokintaan ei useimmiten ole aikaa tai tietoa ei yksinkertaisesti ole riittävästi käytettävissä. Systemisen ajattelun yksi kehittäjästä on Peter Senge, joka teoksessaan *Fifth Discipline* (1990) esitteli oppivan organisaation viisi ominaisuutta, johon systeminen ajattelu kuului muita tekijöitä kokoavana osana.

Peter Sengen mukaan oppivaan kouluun kuuluu viisi periaatetta. Systeminen ajattelu tarkoittaa organisaatiossa, että jokainen on osa kokonaisuutta ja vaikuttaa osaltaan sen toimintaan ja tuloksiin. Kokonaisuus ei koostu vain lineaarisista vaikutussuhteista vaan toisiinsa liittyvistä ja vaikuttavista prosesseista. Itsehallinta (personal mastery, henkilökohtainen mestaruus) tarkoittaa, että yksilö tuo henkilökohtaisen osaamisensa osaksi organisaatiota ja sen oppimista. Sisäiset mallit ohjaavat ja usein myös rajoittavat toimintaamme. Siksi niiden tulee oppivassa organisaatiossa olla tulla julki keskustelujen kautta. Yhteisellä visiolla tarkoitetaan, että kaikilla tulee organisaatiossa olla sama päämäärä. Tiimioppiminen on tulosta yhteisestä innovoinnista, koordinoitusta toiminnasta ja yhteisestä kielestä. Sengen mukaan systemiajattelu on keskeinen tapa, jolla oppivaorganisaatio jäsentää ympäröivää maailmaa. Opetuksella tulee suojella erilaisia lahjakkuuden lajeja ja erilaisia oppijoita. (Senge 1990, 2000, 43.)

3.5 Merkittävät oppimiskokemukset ja innovatiivisuus opetuksessa

Merkittävä oppimiskokemus ohjaa yksilön elämäntietoa ja/tai on muuttanut tai vahvistanut hänen identiteettiään. Siihen liittyy myös valtaistuminen tai voimaantuminen. Merkittävä oppimiskokemus edellyttää reflektiota. Yksilön kokemus vaikuttaa olosuhteisiin, saavuttaa päämääriään ja saada enemmän valtaa elämäänsä. (Antikainen 1996, 251, 253 -254, Mezirow 1996.) Opiskelijan osallistuminen projektiin voi johtaa opiskelijan ryhtymiseen yrittäjäksi, on esimerkki merkittävästä oppimiskokemuksesta. Toisaalta, opiskelijan itsevarmuuden kasvu projektissa onnistumisen myötä ja tarttuminen suurempaan haasteeseen toisaalla opinnoissaan voi olla esimerkki lievemmästä merkittävästä oppimiskokemuksesta. Merkittävyys voidaan päästä erilaisilla innovatiivisilla opetusratkaisuilla.

Innovatiivisuuden käsite opetuksessa on hieman epämääräinen. Useissa asiaa käsittelevissä tieteellisissä artikkeleissa innovatiivisuutta ei ole määritelty. Innovatiiviseen opetukseen katsotaan kuuluvaksi tavanomaisesta opetuksesta poikkeaminen. Yleensä sitä lähestytään joko pedagogisena käytänteenä tai roolien muuttamisena. “Innovatiivisille pedagogisille käytänteille on tyypillistä oppijien toiminnallisuustilan lisääntyminen sekä oppilaiden välisen vuorovaikutuksen, yhteistyön tai yhteistoiminnallisuuden lisääntyminen”. (Tenhunen, Siltanen & Keskinen 2009.) Vertaisvuorovaikutuksen lisäksi on tärkeää, että oppilaat voivat saada tietoa ilman että opettaja toimii välittäjänä (Harris 2002). Opettajalta innovatiivisuus vaatii paitsi kykyä niin myös halua muuttaa omaa toimintaansa (Tenhunen et al. 2009, s.25). Opettajan on luovuttava vallasta ja näkyvästä kontrolloivasta vallasta. Rooli muuttuu taustavaikuttajaksi, suunnittelijaksi, mahdollistajaksi ja oppimisympäristön luojaksi. Oppimisen kannalta tulosta tärkeämmäksi nousee prosessi. Innovatiivisena nähdään myös yksilöllisten tarpeiden hyväksyminen ja vahvuksien kautta tukeminen.

Opettajan näkyvän työn vähentyessä ja samalla näkymättömän työn lisääntyessä on opettajan tehtävä enemmän yhteistyötä myös muiden opettajien kanssa. *Yhteistyön tekemisen taito, mahdollistaminen ja sitoutuminen ovat keskeiset innovatiivisen opettajan ominaisuudet*. Opettajalla on myös tarve tehdä omaa työtään näkyväksi ja osoittaa opiskelijoille käytettyjen menetelmien hyödyllisyys. Samalla se edellyttää oman työn tuomista julki myös opetuksen ulkopuolella, jotta ko. työ todettaisiin innovatiiviseksi muidenkin toimesta. *Innovatiivisuus edellyttää opettajalta siis myös halua jakaa tietoa ja kokemuksia*. (Tenhunen et al. 2009, 26).

Tutkiva oppiminen soveltuu asiantuntijatiedon rakentamisen malliksi, mutta kehittämisenäkökulmamielissä täydennystä kannattaa hakea edellä esitellyistä konstruktivisista tutkimuksesta, tutkivasta kehittämisestä ja innovaatioprosesseista. Yhdistelemällä malleja voidaan löytää juuri ammattikorkeakouluun sopiva malli, jossa tiedon tuottaminen yhdistyy käytännön kehittämiseen, asiakaslähtöisyyteen ja aitoihin ympäristöihin. Näitä hahmotellaan seuraavaksi innostavina oppimisympäristöinä jo opiskelijoiden toteuttamien innovatiivisten projektien avulla.

3.6 Innostavat oppimisympäristöt

Oppimisympäristö on yleisesti määriteltynä tila, paikka, yhteisö tai toimintakäytäntö, jonka tarkoituksena on edistää oppimista. Innostavassa oppimisympäristössä korostuu opiskelijan oma aktiivisuus ja itseohjattu opiskelu. Opiskelu tapahtuu ainakin osittain simuloitussa tai todellisessa reaali maailman tilanteessa, ja opiskelijoilla on mahdollisuus olla suoraan vuorovaikutuksessa opittavan asian kanssa. Opiskelun suunnittelussa korostuu ongelmakeskeisyys vrt. oppiainekeskeisyys. Opiskelu on pitkäkestoinen ja kokonaisvaltainen prosessi jaksotettujen lyhytkestoisten oppituntien sijaan. Opiskelijan tukena on erilaisten asiantuntijoiden, tukihenkilöiden ja mentoreiden verkostoja. Opettajan rooli on olla opiskelijalle organisaattori, tukihenkilö ja oppimisympäristöjen suunnittelija. (Matikainen & Manninen 2000, Manninen, Burman, Koivunen, Kuittinen, Luukannel, Passi & Särkkä 2007)

Taulukko 2. Innostavan oppimisympäristön luomisessa huomioitavat asiat (Haaksi-luoto-Virtanen, Kuuskeri, Laine, Toivonen, Törne & Yrjänä 2012)

Opiskelun ajallinen ja tilallinen organisointi	Oppimisympäristön järjestäminen niin, että yhteistyö on mahdollista, luontevaa ja rutiininomainen osa toimintaa. Toimintaan liittyvien rutiinien uudelleenjärjestely.
Vuorovaikutuksen systemaattinen harjoittelu	Ryhmätyökäytäntöjen harjoittelu; puheenvuorojen ja työskentelyn jakaminen, yhteisen työskentelyn suunnittelu, toisilta oppiminen ja toisten auttaminen.
Ryhmien muodostaminen	Ryhmässä on erilaisia taitoja, tietoja ja osaamista omaavia opiskelijoita. Näin opiskelijat voivat yltää ryhmänä sellaiseen, mihin he eivät yksilöinä pystyisi.
Yhteinen kohde	Yhdessä asetettu tavoite, joka toimii oppimisyhteisön toiminnan yhteisenä lähtökohtana.
Jaettu tehtävä	Opiskelijoiden on onnistuakseen oltava tiiviissä vuorovaikutuksessa keskenään ja tehtävä yhteistyötä.
Hajautettu asiantuntemus	Oppimisyhteisön sisäinen työnjako, joka ohjaa oppilaita kehittämään aihepiiriin liittyvän alueen asiantuntemustaan. Oppilaat hankkivat aihepiiriin liittyvää asiantuntijuutta ja voivat jakaa sitä toisilleen.
Yhteisöllinen sykkiminen	Yhteistä ja yksilöllistä työskentelemistä yhdistellään aika ajoin. Esimerkiksi koko ryhmälle voidaan antaa jonkin pienryhmän aiheeseen liittyvä tehtävä jossain vaiheessa hanketta. Näin voidaan auttaa kaikkia saavuttamaan sama asiantuntijuus.
Yhteisöllisen oppimisen seuraaminen, tukeminen ja hajautettu säätely	Oppilaiden ryhmätyöskentelyä seurataan ja sitä tuetaan esimerkiksi kannustamalla ja ohjaamalla. Myös oppilaita voi pyytää huolehtimaan siitä, että kaikki osallistuvat työskentelyyn, tekevät oman osuutensa ja tulevat kuulluksi ryhmässä.

Innovatiivisuuden käsite opetuksessa on hieman epämääräinen. Useissa asioita käsittelevissä tieteellisissä artikkeleissa innovatiivisuutta ei ole määritelty. Innovatiiviseen opetukseen katsotaan kuuluvaksi tavanomaisesta opetuksesta poikkeaminen. Yleensä sitä lähestytään joko pedagogisena käytänteenä tai roolien muuttamisena. “Innovatiivisille pedagogisilla käytänteillä on tyypillistä oppijien toiminnallisuustilan lisääntyminen sekä oppilaiden välisen vuorovaikutuksen, yhteistyön tai yhteistoiminnallisuuden lisääntyminen”. Vertaisvuorovaikutuksen lisäksi on tärkeää että oppilaat voivat saada tietoa ilman

että opettaja toimii välittäjänä (Harris 2002). Opettajalta innovatiivisuus vaatii paitsi kykyä niin myös halua muuttaa omaa toimintaansa. Opettajan on luovuttava vallasta ja näkyvästä kontrolloivasta vallasta. Rooli muuttuu taustavaikuttajaksi, suunnittelijaksi, mahdollistajaksi ja oppimisympäristön luojaksi. Oppimisen kannalta tulosta tärkeämmäksi nousee prosessi. Innovatiivisena nähdään myös yksilöllisten tarpeiden hyväksyminen ja vahvuuksien kautta tukeminen. (Tenhunen et al. 2009.)

Opettajan näkyvän työn vähentyessä ja samalla näkymättömän työn lisääntyessä on opettajan tehtävä enemmän yhteistyötä myös muiden opettajien kanssa. Yhteistyön tekemisen taito, mahdollistaminen ja sitoutuminen ovat keskeiset innovatiivisen opettajan ominaisuudet. Opettajalla on myös tarve tehdä omaa työtään näkyväksi ja osoittaa oppilaille käytetyn menetelmän hyödyllisyys. Samalla se edellyttää oman työn tuomista julki myös opetuksen ulkopuolella, jotta ko. työ todettaisiin innovatiiviseksi muidenkin toimesta. Innovatiivisuus edellyttää opettajalta siis myös halua jakaa tietoa ja kokemuksia. (Tenhunen et al. 2009, 26, Haaksiluoto-Virtanen et al. 2012.)

Taulukko 3. Uudet toiminnan piirteet ja niiden aiheuttama muutos

Uudet piirteet	Muutos toimintatavoissa
Isot kokonaisuudet	Yhteistyö eri toimijoiden kanssa, koulutuksen, TKI:n ja aluekehityksen näkökulmien yhdistäminen, julkinen projektirahoitus ja asiakasrahoitus
Kompleksiset ongelmat	Monialaisuus ja moniammatillinen yhteistyö, verkostoituminen, epävarmuus ratkaisun löytämisessä ja toteutuksessa, opiskelijan tuen tarve kasvaa
Jatkuvuus ja kehittyminen	Hyvien käytänteiden tunnistaminen ja geneeristen mallien luonti
Innovatiivisuuden vaade	Luovuus ja analyttisyys, ammatillinen osaaminen ja sen ylläpito, uusien ratkaisujen arviointi ja esilletuonti, prosessiosaaminen, omien tavoitteiden asettaminen, koulutuksen ja TKI:n strategioiden kehittäminen, opiskelijan näkeminen tasavertaisena toimijana
Luokka- ja laboratorio-opetuksesta projekteihin	Opettajan työ muuttuu tiedon ”antajasta” oppimisprosessin ja projektien ohjaukseen ja ”myötäelämiseen”, organisointiin ja edellytysten luomiseen
Pedagogiset elementit	Uudistuminen kaikilla pedagogisen osaamisen osa-alueilla, ks. taulukko alla
Ulkoisen paine onnistumiselle	Paineensietokyky, riskien hallinta
Projektien ja ulkoisten kumppanien hankkiminen	”Myyntityö” ja sen opettaminen opiskelijoille, ulkoisten kumppanien sitouttaminen ja päämääristä sopiminen
Verkostoitunut toimintatapa	Verkostojen hallinta, viestintä, uudet tekniset alustat

Isommat kokonaisuudet merkitsevät siirtymistä omasta opetuksesta kohti yhteistä onnistumista ja suurempaa vaikuttavuutta. Monet asiat tapahtuvat opintojaksojen ja koulutusohjelmien välimaastossa. Se edellyttää opettajalta kykyä sopeutua siihen, että kaikki asiat eivät enää ole omassa kontrollissa, vaan toteutuksista on kyettävä sopimaan useiden toimijoiden kanssa. Opettaja tulee väistämättä miettineeksi opetuksen, TKI:n ja aluekehityksen yhteyksiä ja painoarvoja omassa ja organisaation toiminnassa. Opetuksen painoarvo saattaa näyttää vähenevän, vaikka kyse on asioiden tekemisestä eri tavoin aikaisempaan verrattuna.

Todelliset ongelmat ovat laajoja ja niitä ei voi ratkaista aina opintojakson sisällä. Toimintamaalit ovat ehkä toistettavissa, vaikka ongelmat voivat olla yksilöllisiä. Osa ratkaisusta vaatii luovuutta, jotkut ratkeavat analysoimalla ongelmaa riittävän tarkasti. Ammatillisen osaamisen ylläpito ei sinänsä poikkea perinteisimmistä opetusmenetelmistä, mutta osaamisen päivittämättömyys näkyy projekteissa nopeammin. Sähköisiä alustoja voivat olla sähköiset opetusympäristöt kuten Moodle, sosiaalinen media ja erikoituneet ympäristöt tai sovellukset. Näitä syntyy koko ajan lisää eri toimijoiden toimesta ja tuntuu, että koko ajan on uutta opeteltavaa. Haasteen asettaa vielä se, että eri toimijat ja eri projektit käyttävät eri ympäristöjä. Monessa projektissa mukana oleva opettaja saattaa päästä oikeaan sähköisten ympäristöjen viidakkoon.

Pedagoginen ympäristö muodostuu kognitiivisista, tiedollisista, sosiaalisista ja teknisistä elementeistä, ks. taulukko alla. Projekteissa mukanaolo edellyttää opettajalta kaikkien alueiden päivittymistä.

Taulukko 4. Pedagogisten ympäristöjen elementit (perustuen ja kehitellen lähteestä Haaksiluoto-Virtanen et al. 2012)

Kognitiiviset elementit	Asiantuntijuuden, osaamisen kehittymisen sekä itsenäisen tiedonhallinnan tukeminen. Toimintatapojen mallintaminen, teorian tarjoamat ajattelun työkalut ja tukirakenteet, toiminnan suunnitteluun, koordinointiin ja reflektointiin ohjaavat tehtävät
Tiedolliset elementit	Opiskelijat tuottavat tietoa yhdessä verkostoituneen asiakkaan ongelman ratkaisemiseksi. Asiantuntijatiedon käsittelyn ja luomisen työtavat, tietolähteiden kriittinen tarkastelu, toimijoiden rooli tiedon jakamisen ja luomisen prosessissa.
Sosiaaliset elementit	Tiimiytyminen ja verkostoituminen ammattikorkeakoulussa ja ulkoisten organisaatioiden asiantuntijoiden kanssa. Yhteistyötä edistävät tavoitteet, yhteistyön organisointi, prosessit ja tulosten jakaminen, vastuu ja työnjaosta sopiminen, yhteisöllisen teknologian käyttötavat.
Tekniset elementit	Asiantuntijuuden rakentumista, tiedon jakamista, innovointia ja verkostoitunutta nopeaa, iteratiivista kehittämistä tukevat työkalut ja teknologiat. Teknologian ja teknisen tuen tarjoaminen, työkalujen tarkoituksenmukaisuus, teknologian käytön organisointi.

Uusiutumisen kenttä muodostuu vaativaksi. Opettaja voi vaiheistaa oman osaamisen kehittämistä eri osa-alueiden välillä. Toisaalta, käytännön työn ohessa moni alue kehittyy myös samanaikaisesti. Esimerkiksi uusien viestinnän ja kehittämisen työkalujen käyttöönotto auttaa verkostoitumista ja opiskelijoiden asiantuntijuuden kehittymisen tukemista. Internetin aikakaudella tietolähteiden kriittinen tarkastelu on erityisen tärkeää.

3.7 Opiskelijoiden toteuttamat innovatiiviset projektit

Tässä luvussa tutustutaan esimerkkien avulla opiskelijoiden mahdollisuuksiin osallistua erilaisiin innovatiivisiin projekteihin ja prosesseihin osana opintojaan Satakunnan am-

mattikorkeakoulussa, erityisesti tekniikan ja merenkulun toimialalla. Projekteja voidaan toteuttaa ulkoisen rahoittajan rahoittamina sekä suoraan yritysten ja yhteisöjen rahoittamina. Lisäksi projektit voivat olla ammattikorkeakoulun sisäisiä kehittämistehtäviä, jotka toteutetaan ammattikorkeakoulun omalla rahoituksella. Osa projekteista on kilpailumuotoisia. Silloin pääasiallisena tarkoituksena on muiden ratkaisusta oppiminen, useiden vaihtoehtoisten ratkaisujen kehittäminen ja eri vaihtoehtojen vertailu.

Opiskelijoiden toteuttamissa osaprojekteissa lähtötiedot antavat henkilökunta ja asiakkaat. Opettajien roolina on antaa tarpeellinen teoriatietopohja ja asiakkaan roolina on esitellä ratkaistava tehtävä ja kertoa miksi se on tarpeellista ratkaista. Opiskelijat ja opiskelijatiimit hakevat itse ja rakentavat tiedon tehtävän ratkaisemiseksi. Välituloksia esitellään asiakkaalle prosessin ohjaamiseksi. Toteutus vaatii useimmiten myös hyvää tulosten dokumentointia. Tehtävän toteuttamisella on monta merkitystä: opiskelija saa opintopisteitä, asiakas ratkaisee ongelman - tai mahdollisesti saa montakin ratkaisua - ja korkeakoulu saa mielekästä sisältöä opintoihin. Toimivia toimintamalleja voidaan monistaa muihin opintojaksoihin ja yhteyksiin. Siksi myös toimintamallien dokumentointi on tärkeää. Tietoa tuotetaan projekteissa ensisijaisesti annetun tehtävän ratkaisemiseksi. Tietoa rakennetaan tiimissä, jossa on tyypillisesti 3-8 opiskelijaa, mahdollisesti monesta koulutusohjelmasta. Asiakasorganisaatio antaa projektille yleensä asiantuntijan yhteyshenkilöksi, jonka kanssa voidaan olla vuorovaikutuksessa ja katselmoida projektia sen eri vaiheissa. Henkilökunta puuttuu peliin vain kun prosessin eteneminen hidastuu merkittävästi tai näyttää väärän suuntaiselta tavoitteisiin nähden. Ohjausta annetaan koko projektin ajan. Erityisen tärkeä on loppukatselmus asiakkaan kanssa, jossa arvioidaan tuloksia ja niiden hyödynnettävyyttä, prosessia sekä vuorovaikutusta sen aikana. Projektin tulokset annetaan asiakkaan hyödynnettäväksi. Prosessista ja sen kokemuksista kerrotaan ammattikorkeakoulussa, menettelyt tosin vaihtelevat tässä projektikohtaisesti. Parhaita projekteja voidaan tarjota mm. ammattikorkeakoulujen vuosittaiseen TKI-projektikilpailuun ja julkaistavaksi eri medioissa.

Tekniikan opiskelijat voittivat oman sarjansa projektikilpailussa kumppaniyrityksen kanssa toteutetulla yhteisprojektilla, jossa selvitettiin eri katuvalaistusvaihtoehtojen hyvyttä teknisin mittauksin niin laboratoriossa kuin todellisissa olosuhteissakin. Teknisen tarkastelun lisäksi kerättiin kevyenliikenteen väylän käyttäjien kokemuksia eri valaistusvaihtoehdoista asentamalla eri valaisinvaihtoehtoja todelliselle kevyenliikenteen väylälle. Myös eri vaihtoehtojen elinkaaren aikaisia kustannuksia vertailtiin investoinnin ja ylläpidon kannalta.

Yhteistyötä tuetaan tutustuttamalla projektia toteuttavat opiskelijat sekä potentiaalisiin tukihenkilöihin ammattikorkeakoulussa että asiakkaan organisaatiossa. Hieman projektista riippuen opiskelijoilla on vapausasteita: joskus projektiryhmä voi sopia keskinäisestä roolinjaostaan ja toteutuksesta aivan vapaasti, yleensä opettaja kuitenkin valitsee opiskelijoista projektipäällikön. Projektien toteutuksessa ja oppimisympäristöissä on käytössä eri teknologioita: sähköposti, mobiiliviestintä, sosiaalinen media, erilaiset projektikohtaiset webbiselaimella käytettävät alustat ja verkko-oppimisympäristö Moodle ovat yleisimmät. Projektikohtaisesti valitaan tarkoituksenmukaiset teknologiat kunkin projektin ja osaprojektin käyttöön sekä sovitaan niihin liittyvistä käytännöistä, esimerkiksi kaikkien sisältöä ja tuloksia koskettavien sähköpostien samanaikaisesta lähettämisestä sekä ohjaaville opettajille että asiakkaalle. Näin kaikki tahot pysyvät koko ajan

tietoisina projektin etenemisestä ja voivat avittaa opiskelijoita ongelmakohtissa tarvittaessa.

Joissakin tapauksissa opiskelijat myös kehittävät vuorovaikutusta varten itse uutta teknologiaa, kuten esimerkiksi Open Innovation Banking System-hankkeessa (Santonen 2009, Santonen, Kaivo-oja & Suomala 2007) kehitettiin nettiselaimella toimiva avoin innovaatioalusta www.massidea.org. Samassa hankkeessa opiskelijat opettivat myös projektiin mukaan tulleille intialaisille opiskelijoille vuorovaikutteisten työkalujen käyttöä, projektin teknologiasisältöä sekä ohjelmointia Skype-videoneuvotteluyhteyden avulla. Satakunnan ammattikorkeakoulussa oli myös saman projektin aikana intialainen opiskelija usean kuukauden ajan opettelemassa projektin hiljaisen tiedon osuutta ja teknologiatyökalujen käyttöä siirtääkseen sitä intialaisille opiskelijoille palattuaan takaisin Intiaan. Samassa projektissa työskenteli kymmeniä opiskelijoita eri puolilla Suomea Samkin vastatessa teknisestä sisällöstä projektissa. Projektin aikana Samkin toimesta otettiin käyttöön uusia hajautettua ohjelmistokehitystä tukevia työkaluja sekä opetettiin niiden käyttö muille osallistujille. Tässä hankkeessa opettajien rooli oli opettaa opiskelijoille perusasiat, joiden päälle rakennettiin koko projekti. Opiskelijoita toimi projektissa myös harjoittelussa kesäisin TKI-henkilökunnan ohjauksessa. Osa opiskelijoista pääsi projektiin myös työsuhteeseen opintojen aikana. Monet pääsivät valmistuttuaan uran alkuun myös yksityisten työnantajien palvelukseen.

Useissa projekteissa opiskelijoiden tulee hakeutua vuorovaikutukseen muidenkin kuin oman opiskeluryhmänsä kanssa. Verkostoitunutta asiantuntijuutta etsitään opettajista, TKI-henkilöstöstä, asiakkaista ja muista tunnetuista tahoista. Asiantuntijuus rakentuu vuorovaikutuksessa. tietoa jakamalla ja yhdessä rakentamalla. Omia kantojaan joutuu perustelemaan ja lopullinen ratkaisu on usein kompromissi eri näkökannoista. Projektit tukevat opiskelijan verkostoitumista työelämän asiantuntijoiden kanssa. Asiantuntijoiden kanssa verkostoituminen tapahtuu monella tasolla: muut opiskelijat, opettajat, TKI-henkilökunta sekä yritysten ja yhteisöjen asiantuntijat. Opettaja on näissä verkostoissa usein verkonkutojan roolissa tarjoten yhteyksiä joilla opiskelija pääsee verkostoitumiseensa alkuun.

Kilpailumuotoisista projekteista esitellään tässä ohjelmointi-, aurinkotalo- ja kymppikisakilpailut. Innovaatiolaboratorio -hankkeen ohjelmointikilpailussa annettiin julkinen tehtävänanto. Kyseessä oli ohjelmointitehtävä ja ratkaisun hyvyys mitattiin sillä, miten nopeasti tehtävänannossa esitelty tietokoneympäristö suoritti kehitetyn tietokoneohjelman. Ratkaisujen hyvyydestä annettiin palautetta kilpailuajan aikana, joten kilpailijoilla oli myös halutessaan mahdollisuus parantaa suoritustaan kilpailun aikana. Kilpailuun osallistumisoikeus oli kaikilla ammattikorkeakoulun verkkotunnukset omaavilla: siis sekä henkilökunta että opiskelijat saivat osallistua samassa sarjassa. Kilpailun julkistaminen aiheutti keskustelua mm. ohjelmistotekniikan luennoilla, joilla opettajat keskustelivat opiskelijoiden kanssa erilaisista ratkaisuvaihtoehdoista. Solar Forum-hankkeen Aurinkotalo-kilpailussa taas oli ulkopuolinen asiakas, joka antoi ongelman ratkaistavaksi: miten voidaan hyödyntää uusiutuvaa energiaa jo rakennetussa asuinkerrostalossa. Kilpailun ensimmäisen vaiheen aikana järjestettiin sparrausta opiskelijaryhmille. Sen teki ulkopuolinen energiatekniikan asiantuntija. Seuraavaksi ehdotuksista valittiin kolmen parasta, jotka saivat jatkaa ideansa viimeistelyä. Valitut ryhmät esittivät kilpailuehdotuksensa Porin rakentaminen ja vapaa-aika -messuilla, jossa asiantuntijoista koottu kilpailuraati valitsi voittajaryhmän hissipuhe-esitysten perusteella. Opettaja ohjasi

prosessia ja hankki ulkopuolisen asiantuntijan sparraukseen. Asiakas lupasi hyödyntää voittajaratkaisun jossakin rakentamiskohteessaan tulevaisuudessa. Kymppikisassa kilpailuun osallistujille jaettiin jokaiselle alkupääomaksi kymmenen euroa. Sillä tuli aikaansaada mahdollisimman suuri tuotto viikon aikana. Kilpailu oli avoin sekä henkilökunnalle että opiskelijoille koko ammattikorkeakoulussa. Kilpailun sääntöihin kuului, että kymmenen euron setelin lunastanut kilpailija oli myös velvollinen raportoimaan rahan käytön ja aikaansaadun voiton tai syntyneen tappion. Voittajat ja heidän ideansa sekä toteutuksensa esiteltiin Samkin omassa viestinnässä.

Viimeisenä toteutusmuotona esitellään tässä vielä insinööritoimiston kanssa toteutetut suunnitteluprojektit. Toimisto oli toteuttanut projektit itse aikaisemmin, mutta antoi opiskelijaryhmille samat tehtävät uudelleen ratkaistaviksi. Tällöin oltiin varmoja siitä että tehtävä on ratkaistavissa ja toisaalta saatiin tuoreita näkökulmia vaihtoehtoisiksi ratkaisuksi. Tässä toteutuksessa yksi oleellinen seikka oli suunnittelutoimiston suunnitteluprosessin oppiminen katselmuksineen ja palaverineen ja muuhun alan ammattikäytäntöön tutustuminen oikean projektin kautta. Yrityksen edustajat olivat mukana palavereissa kommentoimassa esitettyjä välituloksia ja kertomassa toimialalle tyypillisistä toimintatavoista. Parhaat opiskelijat tulivat rekrytoiduksi yritykseen.

Innostavat oppimisympäristöt tukevat opettajan ammatillista kasvua. Uusia asioita on omaksuttava jatkuvasti ja ohjaustyössä kehittyä sen tekemisen myötä. Samalla innostavat oppimisympäristöt asettavat opettajalle jatkuvan uudistumisen haasteen. Opettaminen ja opetuksen sisältö eivät tule enää valmiina oppikirjoista, vaan opettaja joutuu miettimään, miten esimerkiksi opetussuunnitelmaperusteisessa koulutuksessa opetussuunnitelman tavoitteet saavutetaan työelämäprojektin aikana. Enää ei voi opettaa kursikohtaisesti, vaan on pohdittava usean eri kurssien osien toteutumista ja saavuttamista saman projektin aikana. Opettajien välisen yhteistyön ja tiimityön merkitys korostuu; on käytävä keskustelua tavoitteiden toteutumisesta usean eri opettajan kanssa, jotka eivät ehkä muuten ole mukana projektissa. Opettajalta vaaditaan joustavuutta ja muutokseen sopeutumista. Esimerkiksi avoimessa oppilaitosyhteisössä voidaan päättää luopua työhuoneista ja opettaja työskentelee siellä, mihin kannettavan tietokoneensa laskee. Tämä voi olla melkoinen haaste opettajalle. Erityisesti haaste voi olla kauan toimineille opettajille. Perinteisestä opettamistyöstä irtautuminen voi aiheuttaa epävarmuutta kauan toimineellekin opettajalle. Turvallisessa luokkaympäristössä opetettavat asiat ja tieto hallitaan paremmin kuin vauhdilla eteenpäin menneessä työelämässä ja siihen liittyvissä kehittämisprojekteissa.

Ammattikorkeakouluissa opettajat ajattelevat tutkivaa oppimista juuri opettamisen näkökulmasta, eivät juuri tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan kautta (Suhonen 2006). Tässä on haastetta laajentaa näkökulmaa jatkossa ja saada opetuksen ja tavoitteellisen kehittämistoiminnan näkökulmia lähestymään toisiaan. (Tenhunen et al. 2009). Projektimaisessa ja tutkivassa oppimisessa opettajan rooli ohjaajana korostuu. Opettajan ja oppilaan suhde muuttuu mentäessä pois tavanomaisesta ympäristöstä. Opettajan ymmärrys oppilaista saattaa samalla myös lisääntyä, kun hän tutustuu oppilaisiinsa syvemmällä tasolla. Opettajan vuorovaikutus opiskelijan kanssa muuttuu innostavissa oppimisympäristöissä opettamispuheesta ohjauspuheen suuntaan.

Autenttisissa ympäristöissä tapahtuva oppiminen ei vaan tutustuta, vaan vie opiskelijan suoraan työelämän käytänteisiin. "Ihmisen älykäs toiminta on luonteeltaan kuitenkin

merkittävässä määrin tilannesidonnaista. Tästä seuraa, että tiedon syvälinen omaksuminen vaatii sitä, että oppimistilanteiden tulisi vastata paremmin aitoja tilanteita, joissa eri alojen asiantuntijat ratkaisevat ongelmia” (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2004, 119). Opettajan haasteeksi muodostuu se, mistä löytää tuon aidon ympäristön ja miten tuoda se hallitusti osaksi opintoja ja opiskelijan oppimisen kokonaisuutta.

Ammattikorkeakoulut kehittelevät kilvan erilaisia tutkimuksen, kehittämisen, innovoinnin ja yrittäjyyden toteuttamismuotoja, joita voidaan yhdistellä opetukseen ja eri oppimisprosesseihin. Näitä ovat esimerkiksi: tutkimusohjelmat, innovaatiokilpailut opiskelijoille ja henkilökunnalle, yrittäjyyden edistäminen, yritysten käynnistäminen ja yrittäjyys osana opintoja, tutkimustulosten kaupallistaminen, innovaatiotoiminnasta kertova julkaisutoiminta, uudet integroivat oppimisympäristöt joissa yhdistyvät asiakkaan kehittämissympäristöt ja ammattikorkeakoulun oppimisympäristöt, Living lab-ympäristöt joissa tuotteen tai palvelun käyttäjä toimii innovaattorina, innovaatioalustat innovaatioiden tunnistamiseen ja edistämiseen, innovaatioiden kaupallistamisen prosessit, immateriaalioikeuksien tuki henkilökunnalle, ulkoisten kumppanien kanssa yhdessä kehitetyt yhteiset innovaatioprosessit, monialaiset asiakaslähtöiset opiskelijaprojektit, palveluiden ja prosessien innovointi, moniammatilliset ohjaustiimit, ulkoisen rahoituksen tehostuva hankinta, innovatiivisten tulosten ja hyvien käytänteiden esille nostaminen, kansainväliset tutkimus- ja kehittämishankkeet sekä TKI-henkilöstövaihto. Opettajalle syntyy runsaasti uusia mahdollisuuksia. Samalla mahdollisuuksien paljous voi muodostua ahdistavaksi: mihin tulisi keskittyä ja miten.

4 OPETTAJAN TOIMINTAMALLI KOULUTUKSEEN, TUTKIMUKSEEN JA INNOVOINTIIN

Opettaja kaipaa toimintamallia, joka auttaa tunnistamaan mahdollisuuksia, tekemään valintoja ja toteuttamaan TKI-toimintaa käytännössä osan omaa opettajuutta. Valinnat eivät onnistu ilman, että opettaja tekee omia valintoja organisaation valintojen lisäksi. Myös omaa kykyä tehdä reflektiota ja valintoja tulee kehittää, koska pelkkien ulkoisten odotusten täyttäminen johtaa tunnistettuun osaamisvajeeseen ja omaan tyytymättömyyteen. Prosessien hallintaa ja systeemisyttä tulee kehittää kokonaisuuksien hallitsemiseksi. Innovaatioiden kehittämistä myös omaan toimintaa voidaan pitää hyvänä rinnakkaisena tavoitteena organisaation tavoitteiden rinnalla, jotta opettajan motivaatio säilyy.

4.1 Kehitetty toimintamalli

Opettajan keskeisiksi uusiksi huomioitaviksi asioiksi koulutuksen, TKI:n ja tutkivan oppimisen yhdistämisessä omassa työssä muodostuivat tämän kehittämistyön perusteella

1. *Herkkyyys* havaita oman alan ja yleisempiäkin muutoksia ja huomioida niitä omassa työssä: ennakoiva ote (Good et al. 2007, Hamel 2000, Drucker 1998, Bessant, Lamming, Noke, & Phillips 2005, luova tuho, Schumpeter 1934,1942). Oman alan ennakkointitiedon ja uutisoinnin aktiivinen seuraaminen.
2. *Yrittäjämäinen ajattelu* eli mahdollisuuksien näkeminen ja niihin tarttuminen pelkän analyttisyyden sijaan (Saravathy ja Venkataraman 2010). Muutosten näkeminen mahdollisuuksina (Hamel 2000).
3. *Koulutuksen ja TKI:n vuorovaikutuksen mahdollisuuksien näkeminen ja hyödyntäminen* työssä prosessien yhdistämiseksi ja oman osaamisen kasvattamiseksi: omat opintojaksot osana TKI:tä ja TKI osana omaa ammatillista kehittymistä.
4. *Oman osaamisalan ja ammattikorkeakoulun luontaisen roolin hahmottaminen* ja siihen maastoon siirtyminen: tiedon jalostamisen merkityksellisen alueen löytäminen tutkimuksen ja soveltamisen välimaastossa (Markham 2002, Laine 2007, 2010)
5. *Tavoitteiden asettaminen, prosessien hahmottaminen sekä tiedon tuottamisen verkostoihin kytkeytyminen* oman työn uudistamisessa ja TKI:ssä (Apilo et al. 2007, Tidd et al. 2005, Kettunen et al. 2008). Prosesseilla tarkoitetaan tässä erityisesti tutkivaa oppimista ja innovaatiotoimintaa, tiedon tuottamisen verkostoilta taas oman opettamisen ja substanssiosaamisen tutkimus- ja kehittämistietoa.
6. *TKI:n toteuttaminen opetuksen osana, oman arvonluonnin hahmottaminen ja hyödyntäminen* osana suurempaa kokonaisuutta merkityksellisyyden lisäämiseksi: yhteistyö yli oman opintojakson ja koulutusohjelman opetuksessa ja opetussuunnitelmien kehittämisessä (Tidd et al. 2005, Allee 2003). Miten opettaja voi itse luoda parhaiten arvoa uudellisissa oppimisprosesseissa.
7. *Tutkivan oppimisen prosessin ja innovaatioprosessien hyödyntäminen rinnakkain* perinteisen opetusmaalin sijaan ja tukevan pedagogisen infrastruktuurin rakentaminen: opettajasta oppimisen ohjaajaksi ja edellytysten luojaksi ratkaisukeskeisen pedagogiikan kautta (Hakkarainen et al. 1999, Ranne 2012, Ranne ja Kalli 2009, Kalli 2003, Lakkala 2010, Tidd et al. 2005, Laine 2007, 2010)

8. *Koulutuksen ja TKI:n uusien prosessien eri vaiheiden arviointi* sekä ulkoisten kumppanien että opiskelijoiden kanssa pelkän ulkoisen hyväksynnän sijaan: *reflektioiva ote toiminnan aikana* (Ring ja van de Ven 1994, Mezirov 1996, Ranne 2012).
9. *Systeemisyyden, kokonaisuuksien näkeminen, epävarmuuden sietäminen* ja päätöksenteko ilman, että käytössä on kattavaa tietoa päätettävästä asiasta. Aina tulevat ratkaisut eivät ole ennakoitavissa toimintaa aloitettaessa (Senge 1990, Kuronen 2006, Kettunen et al. 2008). Opetussuunnitelman muotoutuu tarkemmin tekemisen myötä.
10. *Oman kehitysnäkökulman löytäminen ja työstäminen osana kokonaisuutta* (personal mastery, Senge 1990). Tavoitteena on *innovaation kehittäminen omaan opetukseen ja sen julki tuominen*.

Opettajan työn lähtökohtina tulee aina huomioida oma toimintaympäristö ja yleinen kehitys. Opettajalla tulee toiminnassaan olla myös omia tavoitteita ja toiminnan tulee perustua omiin kompetensseihin. Toiminnassa tulee soveltaa sekä pedagogista asiantuntemusta että TKI-osaamista. Opetuksenkin innovaatioiden lähteinä toimii parhaiten käytäntö - asiakastarve. Teknologia ja tutkimustieto täydentävät. Siksi innovaatioketjua tulee integroida kytkemällä tutkimustieto ja nousevat teknologiat todellisiin ja potentiaalisiin tarpeisiin. Tehokas toiminta vaatii hyvää tietämyksen hallintaa, oppimiskykyä ja kehittyvää asiantuntijuutta. Eri toimijoiden tietoa ja osaamista tulee pystyä yhdistämään. Kaikki tämä vaatii ammatillista uudistumista, tukevaa organisointia, epäonnistumisiakin sallivaa toimintakulttuuria ja kehittymisen kannustimia. Uusi tiimityö on moniammatillista. Samalla tulee hyväksyä opiskelija tasavertaisena osallistujana, jolla on erilaista osaamista ja kokemusta kuin opettajalla. Talous- ja hallinto-osaaminen liittyy projektien hinnoitteluun ja erilaisiin julkisen rahoituksen sääntöihin, joista on hyvä tuntee perusasiat. Vaikeutena ei ehkä ole niinkään uuden oppiminen, vaan vanhoista malleista luopuminen.

Muutokset opettajan osaamisalueissa kohdistuvat kaikkiin Helakorven esittämiin opettajuuden osatekijöihin. Merkityksen luomista ja innovaation kehittämistä omaan opetukseen voitaneen pitää opettajan kannalta motivoivimpina asioina. Edellä esitetty kymmenen kohdan malli on työn keskeinen tulos. Sen on tarkoitus voimaannuttaa opettajaa löytämään oma roolinsa ja tiensä uudessa opettajuudessa, ei vain laittaa toimimaan ulkoisten odotusten mukaan.

4.2 Prosessin arviointi

Kehittämistyö oli mielenkiintoinen matka, joka summasi tekijän kokemuksia ja opettajakoulutuksen keskeisiä asioita uudeksi malliksi. Sisältö tiivistyi aivan prosessin lopussa, mikä on tyypillistä laadulliselle tutkimukselle ja kehittämiselle.

Keskeiseksi innovaatiotoiminnan kehittämisen osalta muodostuu se, minkälaiset tavoitteet toiminnalle asetetaan. Ammattikorkeakoulun hankkeissa kehitetään vuorovaikutteisesti osaamista ja teknologiaa sekä luodaan uutta tietoa. Asiakasorganisaatiot hyödyntävät hankkeissa luotua omassa toiminnassaan. Kaupallistaminen tapahtuu näin mahdollisuuden tullen luontevasti. Tämän lisäksi syntyy geneeristä osaamista ja yleisesti hyö-

dynnettävää tietoa, jota voidaan kutsua ”yhteiseksi hyväksi”. Voisiko samalla syntyä myös koulutuksen innovaatioita, jotka motivoisivat opettajia entistä enemmän osallistumaan toimintaan. Riittävätkö satunnaiset koulutuksen innovaatiot, vai pitäisikö niiden synnyttämisen olla systemaattisempaa. Tavoitteiden asettamiseen kaivataan lisää avoimta vuoropuhelua eri toimijoiden kanssa samalla kun koko suomalainen korkeakoululaitos kokonaisuutena on sopeutumassa eurooppalaiseen ja globaaliin korkeakoulutuksen kehitykseen. Hyvänä tavoitteena itse toiminnassa voitaneen pitää ehjää vuorovaikutteita innovaatioketjua tutkimustiedosta soveltamiseen ja kaupallistamiseen tai käyttöönottoon asiakasorganisaatiossa sekä edelleen seurausten arvioinnin kautta oman toiminnan tutkimuksen ja koulutuksen suuntaamiseen ja koulutuksen innovaatioihin. Tutkimus ja sen voimakas vuorovaikutus eri innovaatioketjun vaiheiden kanssa on toiminnan onnistumisen ja kehittymisen keskeinen elementti. Tulisi lisätä myös koulutuksen liittyvää omaa tutkimusta ja sen kytkentää innovaatiotoimintaan. Esitetyt mallit eivät ole toiminnan johtamisen ja opettajien osaamisen kehittämisen kannalta kuitenkaan vielä riittäviä. Se antaa aiheita lisätutkimukseen erityisesti toimintaan liittyvän kehittämistyön kytkettyjen oppimisen mallien, työelämän uusiutuvien tarpeiden sekä opettajien tulevan ammatillisen kehittymisen tarpeiden jatkuvan tunnistamisen osalta.

4.3 Tulosten käytettävyys ja jatkokehittämiskohteet

Saavutettuja tuloksia voidaan käyttää monella tavalla. Tekijä voi käyttää niitä omassa työssään suunnatessaan oma opettajuuttaan. Lisäksi niitä voidaan käyttää keskustelun avaajana tekijän omassa organisaatiossa. Tuloksia voidaan hyödyntää opettajien koulutuksen suunnittelussa ja TKI-toiminnan markkinoinnissa opettajille oman osaamisen kehittämismenetelmänä. Jatkotutkimuskohteena nousee ainakin mallin kehittäminen edelleen käytännönläheisemmäksi ja hienojakoisemmaksi. Mallia voidaan myös laajentaa kytkemällä siihen muita teoreettisia näkökulmia.

5 YHTEENVETO

Tässä kehittämistyössä kehitettiin malli opettajan työotteelle, jossa yhdistyy tutkiminen, innovointi ja opettaminen ammattikorkeakoulussa. Konstruktiiivisen tutkimuksen ja kehittämisen, innovoinnin ja tutkivan oppimisen prosessien havaittiin olevan lähellä toisiinsa. Työssä tutkittiin myös uuden opettajuuden sisältöä ja vaatimuksia opettajalle. Tutkivaan oppimiseen perehtyneen opettajan on mahdollista yhdistää malleja omassa työssään kehitetyn toimintamallin avulla ja siirtyä opetuksen ja TKI-toiminnan yhdistävään työtapaan.

Työssä selviteltiin aluksi globalisaation ja kilpailun aiheuttamia korkeakoulutuksen muutoksia, avointa innovaatiota ja innovaatiojohtamisen teoriaa. Näistä siirryttiin eri prosessien malleihin. Kuvattuja malleja olivat konstruktiiivinen tutkimusprosessi, tutkiva kehittäminen, innovaatioprosessi ja tutkiva oppiminen. Lisäksi tarkasteltiin opettajan roolia tutkivassa oppimisessa ja uutta opettajuutta yleisemmin. Yhteenvetona mallien ja niistä nousevien opettajan työn uusien vaatimusten pohjalta esitetään malli opettajan työotteelle, jossa yhdistyy tutkiminen innovointi ja koulutus. Lopuksi analysoidaan prosessia ja tarkastellaan tulosten käytettävyyttä ja jatkotutkimuskohteita.

Tulokseksi saatiin kymmenen kohdan malli opettajan työotteelle. Mallia voidaan käyttää yksittäisen opettajan työotteen kehittämiseen kun halutaan yhdistää tutkiva oppiminen ja tutkiminen, kehittäminen ja innovointi. Mallintaminen auttaa tekemään prosesseista toistettavia, kehittämään niitä ja vertaamaan omaa toimintaa muiden toimintaan. Tämä auttaa muita hyödyntämään samoja menetelmiä ja saamaan kehittävää palautetta asiasta kiinnostuneilta mallin kehittämiseksi edelleen.

LÄHTEET

Allee, V. 2003. *The Future of Knowledge: Increasing Prosperity through Value Networks*. Burlington, Elsevier, 182-187.

Antikainen, A. (1996). Merkittävät oppimiskokemukset ja valtautuminen. Teoksessa Antikainen, A. & Huotelin, H. (toim.) 1996. *Oppiminen ja elämänhistoria. Aikuiskasvatuksen vuosikirja 37*. Kansanvalistusseura ja Aikuiskasvatuksen tutkimusseura. Jyväskylä. Gummerus, 251-295.

Apilo, T., Taskinen, T and Salkari, I. 2007. *Johda innovaatioita*. Helsinki, Talentum.

Bessant, J., Lamming, R., Noke, H., and Phillips, W., 2005. *Managing Innovation beyond the Steady State*. *Technovation*, 25, 1366-1376.

Chesbrough, H. 2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston Massachusetts, Harvard Business School Press.

Chesbrough, H, Vanhaverbeke, W. and West, J. (toim) 2006. *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press.

Clark, B. 1998. *Creating Entrepreneurial Universities: Organisation of Pathways to Transformation*. IAU Press, Pergamon.

Clark, B. 2004. *Sustaining Change in Universities: Continuities in case studies and concepts*. Open University Press.

Drucker, P. 1998. *The Discipline of Innovation*. *Harvard Business Review*, November-December, 149-157.

Eisenhardt, K., 1989. *Building Theories from Case Studies*. *Academy of Management Review*, 14, 532-550.

Engeström, Y. *Perustietoa opetuksesta 1987*. [Viitattu 27.4.2012]. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10224/3665/engestr%C3%B6m1-175.pdf?sequence=2>

Eteläpelto, A. and Tynjälä, P. 1999. *Johdanto*. Teoksessa Tynjälä, P. & Eteläpelto, A. 1999. *Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulma*. WSOY, Jyväskylä, 9-23.

Etzkowitz, H., 1998. *The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University-Industry Linkages*. *Research policy*, 27, 823-833.

Etzkowitz, H. & Klofsten, M. 2005. *The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development*. *R&D Management*, 35, 3, 243-255.

Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. 2000. The dynamics of innovation: from National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29, 109–123.

Gibbons, M., Camille Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P & Trow, M. 1994. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London. Sage.

Good, D. Greenwald, S., Cox, R. & Megan Goldman (Eds.) 2007. *University Collaboration for Innovation. Lessons from the Cambridge-MIT Institute*. Rotterdam/Taipei. Sense Publishers.

Groen, A.J. and van der Sijde, P. (toim.) 2002. *University-industry interaction*. Enschede, Twente University Press.

Hakkarainen, K., Lipponen, L., Ilomäki, L., Järvelä, S., Lakkala, M., Muukkonen, H., Rahikainen, M. & Lehtinen, E. 1999. *Tieto- ja viestintäteknikka tutkivan oppimisen välineenä*. Helsingin kaupungin opetusvirasto.

Haaksiluoto-Virtanen, M., Kuuskeri, H., Laine, K., Toivonen, K., Törne, M & Yrjänä, A.-M. *Innostavat oppimisympäristöt – haaste ja mahdollisuus opettajalle*. Tampereen ammattikorkeakoulun ammatillisen opettajakoulutuksen ryhmätyö, 29.3.2012.

Hakkarainen, Lonka ja Lipponen, 2004. *Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjänä*. WSOY, Porvoo.

Hamel, G., 2000. *Leading the Revolution*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.

Hamel, G. and Prahalad, C. 1994. *Competing for the Future*. Boston Massachusetts. Harvard Business School Press.

Heinilä, H., Kalli, P., and Ranne, K. 2009. *Tutkiva oppiminen ja pedagoginen*. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja A 15.

Helakorpi, S. 2006. Osallistava, systeemiälykäs koulu. *Keveä – verkkolehti* 4/2006. [Viitattu 29.4.2012] Saatavissa: <http://ojs.seamk.fi/index.php/kevea/article/viewArticle/980/829>.

Helakorpi, S. 2012 *Julkaisuvuosi ei käy ilmi. Ammatillisen opettajan asiantuntijuus*. [viitattu 25.1.2012] Saatavissa: <http://www.elisanet.fi/seppo.helakorpi/tiedostot/mittarit.htm>

von Hippel, E. 2005. *Democratizing Innovation*. MIT Press, Massachusetts.

Hirshfeld, S. & Schmid, G. 2005. *Globalisation of R&D in a Global World: R&D in a Global Economy*. *Technology Review* 184/2005. Helsinki. Tekes.

Kainu A.-P., Klaavu, A., Laine, K., Lähdeniemi, M. & Stenbäck, C. 2010. Approaches to Delivering Entrepreneurship Education. Paper presented in the doctoral workshop of High Technology Small Firms Conference at University of Twente, the Netherlands, 25th – 28th May.

Kainu, A.P. & Nokkonen, S. 2009. Yrittäjäyyskoulutusta tutkivan oppimisen näkökulmasta. Teoksessa Heinilä, H., Kalli, P., & Ranne, K. 2009. Tutkiva oppiminen ja pedagoginen asiantuntijuus. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisu A 15.

Kainu, A., Lähdeniemi, M. & Laine 2006. K. Generational Replacement Accelerator Process Build the Future for Knowledge Intensive Entrepreneurship. Proceedings of FINPIN 2006 Conference in Lahti, Finland, 11th -13th June.

Kalli, P. Ratkaisukeskeinen pedagogiikka ammatillisen opettajan työvälineenä. Teoksessa Kotila, H. (toim.) 2003. Ammattikorkeakoulupedagogiikka. Ajan kohtaisia puheenvuoroja. Edita, Helsinki, 59-75.

Kaplan, R. & Norton D. 1992. "The Balanced scorecard: Measures that Drive Performance". *Harvard Business Review*, January-February, pp 71-79,

Karjalainen, A. (toim.) 2003. Akateeminen opetussuunitelmatyö. Oulun yliopisto. Opetuksen kehittämisyksikkö. [Viitattu 5.5. 2012] Saatavissa: www.oulu.fi/tutkintorakenne/tyokalut/akatops305.pdf

Karjalainen, A. & Jaakkola, E. 1999. Opetusmoniste: Akateemisen opetussuunnitelman kehittäminen. Oulun yliopisto. [Viitattu 27.4.2012] Saatavissa: <http://www.oulu.fi/opetkeh/julkaisu/materiaalit/ydinainesanalyysi.html>.

Kasanen E., Lukka K. & Siitonen, A. 1993. "The Constructive Approach in Management Accounting Research". *Journal of Management Accounting Research*, 5, 243-264.

Kellogg 1999. Kellogg Commission on the Future of State and Land Grant Universities. Returning to Our Roots: The Engaged Institution. Washington, DC: National Association of State Universities and Land Grant Colleges.

Kettunen, J., Ilomäki, S-K. and Kalliokoski, 2008. *Making Sense of Innovation Management*. The Federation of Finnish Technology Industries. Tampere.

Kolari.M. 2005. Opetuksen suunnittelu. Tampereen ammattikorkeakoulun ammatillisen opettajakoulutuksen opetusmateriaali 2012.

Kolb, D. *Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall, New Jersey.

Korpelainen, K. 2009. Koulutusorganisaatiot innovaatiojärjestelmän toimijoina. KIT-projektin tutkimusraportti.

Kotila, H. (toim.) 2006. Opettajana ammattikorkeakoulussa. Edita. Helsinki.

Kotila, H. (toim.) 2003. Ammattikorkeakoulupedagogiikka. EDITA, Helsinki.

Kotila, H. Mutanen, A. & Kainulainen, S. 2006. Ammattikorkeakoulun asema dualijärjestelmässä Teoksessa Aarrevaara, T. & Herranen, J. (toim.) Mikä meitä ohjaa? Artikkelikokoelma Jyväskylässä 5.-6.9. 2005 järjestetystä koulutuksen tutkimuksen IX symposiumista. Jyväskylän yliopistopaino, Jyväskylä, 29-42.

Kuronen, T. 2006. Rajoitettu rationaalisuus ja epävarmuuden elämäntaito systeemiälykäässä kontekstissa. Teoksessa Hämäläinen, R.P. & Saarinen, E. (toim.). Systeemiäly Helsinki University of Technology Systems Analysis Laboratory Research Reports B26, March 2006.

Laine, K., 2004a. "Regional development and Proactive Interaction". *Industry and Higher Education*, 18, 5, 321-327.

Laine, K., 2004b. Opportunity Recognition in O'Sata Enterprise Accelerator®, Proceedings of the High Technology Small Firms Conference, 24th and 25th of May 2004, University of Twente. The Netherlands.

Laine, K. 2007. Työelämän kehittäminen innovaatiojohtamisen näkökulmasta -case Satakunnan ammattikorkeakoulu. Teoksessa Ramstad, E. and Alasoini, T. (toim.) Työelämän tutkimusavusteinen kehittäminen Suomessa: Lähestymistapoja, menetelmiä, kokemuksia, tulevaisuuden haasteita. TYKES-ohjelman raportteja 53, Työministeriö, Helsinki, 343-362.

Laine, K. 2008a. Managing Innovation for Growth in High Technology Small Firms. Proceedings of High Technology Small Firms Conference, University of Twente, The Netherlands.

Laine, K. 2008b. A Finnish Concept for Academic Entrepreneurship. *Industry and Higher Education*, February, 19-28.

Laine, K. 2008c. Satakunta University of Applied Sciences in Finland - a Networked Learning Laboratory for Innovation. Teoksessa Laine, K., van der Sijde, P., Lähdeniemi, M. & Tarkkanen, J. (toim.) Higher Education Institutions and Innovation in the Knowledge Society. Helsinki, ARENE ry, 25-35.

Laine, K. 2009. The Role of Kibs Firms in Knowledge Commercialisation. Chapter 5 teoksessa Oakey, R., Cook, G. Groen, A. and van der Sijde, (toim.) 2009. New Technology Based Firms in the New Millennium, Volume VII, The Production and Distribution of Knowledge. Emerald Group Publishing Limited, 63-74.

Laine, K. 2010. Fostering Innovation in Collaboration between Higher Education and Industry. A Systemic Model Based on Case Study. Publication 929. Doctoral Dissertation. Tampere University of Technology, Tampere.

Laine, K., Kainu, A-P., & Lähdeniemi, M. 2007. Mentoring Knowledge Intensive Entrepreneurs in Higher Education. Proceedings of International Council for Small Business 52nd World Conference, 13th - 15th June 2007, Turku, Finland.

Laine, K., Kainu, A-P, & Lähdeniemi, M. 2008. Fostering Welfare Entrepreneurship in Finland. Proceedings of the 2nd International FINPIN Conference, 20th - 22nd April in Hämeenlinna, Finland.

Laine K. & Lähdeniemi, M. 2002. A Global Perspective in Implementing Regional Development Strategies”, The 6th International Conference of Technology Policy and Innovation, August 12th -15th , 2002, Keihanna Plaza, Kyoto, Japan.

Laine K. and Lähdeniemi M. 2003. Effective model for higher education and industry interaction. Proceedings of the 7th International Technology Policy and Innovation Conference, 10th – 13th June in 2003 in Monterrey, Mexico.

Laine K. & Lähdeniemi M. 2007. Effective model for higher education and industry interaction. Teoksessa David Gibson, Manuel Heitor and Alejandro Ibarra-Yunez (toim.) *Connecting People, Ideas and Resources across Communities*. Purdue University Press 2007. Chapter 12, 229-237.

Laine K. and Lähdeniemi M. 2008. Entrepreneurship and Interaction with Industry in Higher Education. In *Ondernemenschap in het Hoger Onderwijs: op Weg naar Overmorgen*. Saxion, Kennisentrum innovatie en Ondernemerscha, 39-40.

Laine, K. & Lähdeniemi, M. 2009a. Managing Incremental Innovation – a Regional Perspective. Proceedings of Annual Technology Innovation International Conference (TII 2009). 22–24 April 2009, Thessaloniki, Greece.

Laine, K. & Lähdeniemi, M. 2009b. Ammattikorkeakoulut tutkimuksen, kehittämisen ja innovoinnin keskiössä yhdessä kumppaniensa kanssa. Teoksessa Virtaa verkostosta II, AMKtutka, kehitysimpulsseja ammattikorkeakoulun T&K&I –toimintaan. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Tutkimuksia ja raportteja, 47, 78-89.

Laine, K., Lähdeniemi M., Järvi A-R, & Piironen H. 2001. Innovative Companies and Networking – Technology Transfer in the Enterprise Accelerator. The 5th International Conference on Technology, Policy and Innovation, Delft, the Netherlands.

Laine, K. , Sandelin, S., Soini A. Kaunu A.- & Karirinne, S. 2008. PK-yrittäjäsektorin ammattikorkeakoulussa. Teoksessa Jänkälä, S. & Saarela, M. (toim.) PK-ennakointi: Ammattikorkeakoulut pk-sektorin ennakointifoorumeina –hanke. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun julkaisu, Sarja A: Raportteja ja tutkimuksia 5/2008.

Laine, K., van der Sijde, P., Lähdeniemi, M. & Tarkkanen, J. (toim) 2008. Higher Education Institutions and Innovation in the Knowledge Society. Helsinki. ARENE ry.

Lakkala, M. 2010. How to design educational settings to promote collaborative inquiry: Pedagogical infrastructures for technology-enhanced progressive inquiry. Doctoral dissertation. Institute of Behavioural Sciences. University of Helsinki, Finland.

Lakkala, M. Pedagoginen infrastruktuuri ja sen merkitys. [viitattu 15.4.2012]. Saatavissa:

<http://www.slideshare.net/AnneBurman/lakkala-pedagoginen-infra>

Lakkala, M. & Lallimo, J. 2002. Verkko-oppimisen organisointi ja ohjaaminen kohti tutkivaa ongelmakekseistä oppimista. Teoksessa: Koskinen, K., Renko, T. & Vihervaa-
ra, E. (toim.) Etälukion käsikirja. Ohjeita ja malleja etäopetuksen aloittamiseen ja käy-
tännön työhön. Opetushallitus. Vantaa, Dark oy.

Lakkala, M. 2011. Tulevaisuuden koulu tietokäytäntöjä kehittävänä yhteisönä. Esitys,
Avoimesti kohti tulevaisuuden koulua -seminaari 11.11.2010.

Leino, M. 2009. Partnerships between Satakunta University of Applied Sciences and
Indusry in R&D&I. Presentation in Quality Audit Feedback Seminar 24th March.

Leiponen, A. 2001. Knowledge Services in the Innovation System. Helsinki. ETLA,
108-115.

Lemola, T. 2009. Innovaation uudet haasteet ja haastajat. Helsinki. WSOYpro.

Lähdeniemi, M., Kainu, A.-P. & Laine, K. 2006. Generational Replacement Accelerator
Process Builds the Future for Knowledge Intensive Entrepreneurship. NCIIA (National
Collegiate Inventors & Innovators Alliance) 10th Annual Meeting, 23rd -25th March,
Portland, Orlando.

Lähdeniemi, M. & Laine, K. 2004. Knowledge Intensive Entrepreneurship, Applied
Research and Education as a Resource for the Regional Welfare. Teoksessa Kuvaja, S.
& Saurio, S. (eds.) 2004. Generating Knowledge based Entrepreneurship: Pre- and
Business Incubation in Finnish Polytechnics, FINPIN - Finnish Polytechnics Incubators
Network, Hämeenlinna, 70-75.

Lähdeniemi, M., Laine, K., & Kainu, A.-P. 2006. Knowledge Intensive Entrepreneurship
– Enterprise Accelerator. Teoksessa Wikman, M. (toim.) Mapping the Networks, R&D
Activities and Elearning Solutions at Satakunta University of Applied Sciences. Sata-
kunnan ammattikorkeakoulu, University of Applied Sciences. Publication Series D,
2/2006. Tampereen yliopistopaino Oy (Juvenes Print), 28-31.

Manninen, J., Burman, A., Koivunen, A., Kuittinen, E., Luukannel, S., Passi, S. &
Särkkä, H. 2007. Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimisympäristöajatteluun.
Opetushallitus.

March, S. & Smith, G. 1995. Design and Natural Science Research on Information
Technology. Decision Support Systems, 15, 251-266.

Markham, S. 2002. Moving Technologies from Lab to Market. Research Technology
Management, November-December, 31-42.

Matikainen, J. & Manninen, J. 2000. Aikuiskoulutus verkossa. Verkkopohjaisten
oppimisympäristöjen teoriaa ja käytäntöä. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja
koulutuskeskus, 7-12.

- Mezirow, J. 1996. Uudistava oppiminen. Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa. 2.painos. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Mäki, K. 2011. Opetustyön ammattilaiset ja mosaiikin mestarit. Työkulttuurit ammattikorkeakouluopettajan opettajan toiminnan kontekstina. Akateeminen väitöskirja, Jyväskylän yliopisto.
- Männikkö, A-L. 1995. Teoksessa: Lampinen, O. 1995. Ammattikoreakoulut – vaihtoehto yliopistoille. Gaudeamus. Tampere, Otatieto Oy.
- Niiniluoto, I. 1985. Edistyminen soveltavissa tieteissä. Teoksessa Kaukonen, M., J. Manninen & V. Verronen (toim.): Tieteen historia ja tieteen edistyminen. Suomen akatemian julkaisuja, 2.
- OECD 1996. *The Knowledge-Based Economy*. Paris. STI Outlook.
- OECD 2003. *Turning Science into Business*. Paris. OECD.
- OECD 2008. *Open Innovation in Global Networks*. Paris. OECD.
- Ojasalo, K., Moilanen, T, & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät, Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Sanoma Pro Oy.
- Penttinen, L. 2005. Gradupuhetta tutkielmaseminaarissa. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 269. Jyväskylän yliopisto.
- Porter, M., & Stern, S. 2001. "Innovation: Location matters". *MIT Sloan Management Review*, Summer, 28–36.
- Ranne, K. Ryhmät, ryhmädynamiikka ja tutkivan oppimisen prosessin johtaminen. Teoksessa Heinilä, H, Kalli, P & Ranne, K. (toim.) 2009. Tutkiva oppiminen ja pedagoginen asiantuntijuus.
- Ranne, K. 2012. Opettaja luotsina. Ammatillisen opettajakoulutuksen opetusmateriaali. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- Ranne, K. & Kalli, P. 2009. Tutkivan oppimisen malli ja yhteistoiminnallisen oppimisen edistäminen. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja* 11 (3), 67–76. OKKA-säätiö.
- Rauhala 2004. Perinteisestä opettajasta tietoyhteiskunnan kansankynttiläksi. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja* 4/2004, 58-68.
- Repo - Kaarento 2007. Innostu ryhmästä – Miten ohjata oppivaa yhteisöä. Konstruktiivinen tutkimusprosessi. Kansanvalistusseura, Helsinki
- Ring, P. S. & Van de Ven, A. 1994. Developmental processes of cooperative interorganizational relationships. *The Academy of Management Review*, 90-118.
- Rogers, E. 1995. *Diffusion of innovations*. 4th edition. New York, Free Press.

Sarasvathy, S ja Venkataraman. S. 2010. Entrepreneurship as a Method: Open Questions for an Entrepreneurial Future. *Entrepreneurship Theory and Practice*. Jan 2010, 113-135.

Santonen, T. 2009. Creating the Foundations for Mass Innovation: Implementing National Open Innovation System (NOIS) as a Part of Higher Education. Teoksessa Huijizingh, K., Conn, S., Torkkeli, M., and Bitran, I. (toim.). *Proceedings of the 2st ISPIM Innovation Symposium – Stimulating Recovery: The Role of Innovation Management*. New York City, USA, 6-9 December 2009.

Santonen, T., Kaivo-oja, J. & Suomala, J. 2007. Introduction to National Open Innovation System (NOIS) Paradigm. A Preliminary Concept for Interchange. Finland Futures Research Centre. Turku. Turku School of Economics.

Senge, P. 1990. *Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organisation*. New York. Doubleday.

Senge, P., Cambron-McCabe, N., Lucas, T., Smith, B., Dutton, J. & Kleiner, A. 2000. *Schools That Learn. A Fifth Discipline Fieldbook for Educators, Parents, and Everyone Who Cares About Education*, New York: Doubleday/Currency.

Schumpeter, J. 1934. *The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and Business Cycle*. Cambridge. Harvard University Press.

Schumpeter, J. 1942. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Cambridge. Harvard University Press.

Siltala, R., Keskinen, S., Suomala, J., & Taatila, V. 2008. Yhteistoiminnallinen oppiminen suomalaisyritysten innovaatioprosesseissa. *Työelämän tutkimus* 1/2008, 44-55. (“Collaborative Learning in Innovation Process of Finnish Firms”, in Finnish)

Silverman, D. 2007. *A Very Short, Fairly Interesting and Reasonably Cheap Book about Qualitative Research*. London, SAGE publications.

Suhonen, L. 2006. Tutkiva ja kehittävä työote lehtorien näkökulmasta. Teoksessa Kotila, H. (toim.) 2003. *Ammattikorkeakoulupedagogiikka. Ajankohtaisia puheenvuoroja*. Edita, Helsinki.

Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. 1997. Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal* 18, 7, 509-533.

Tenhunen, A., Siltala, R. & Keskinen, S. 2009. Innovatiivisuuden käsite kansainvälisessä kasvatustieteellisessä tutkimuksessa ja suomalaisten opetusalan asiantuntijoiden käsityksissä. Teoksessa Heinilä, H., Kalli, P- ja Ranne, K. (toim.) 2009 *Tutkiva oppiminen ja pedagoginen asiantuntijuus*. Tampereen ammattikorkeakoulu, Tampere, s. 17-31.

Tidd, J. 2008. *Innovation Models*. Imperial College, London.

- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. 2005. *Managing innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 3rd ed. John Wiley & Sons.
- Tidd, J. & Bessant, J. 2009. *Managing innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 4th ed. Chichester, England. John Wiley & Sons.
- Toikko, T & Rantanen, T. 2009. *Tutkimuksellisen kehittäminen*. Tampereen yliopisto, Tampere.
- Toom, A. 2008. Hiljainen pedagoginen tietäminen opettajan työssä. Teoksessa: Toom, A., Onnismaa, J. & Kajanto, A. (toim.). *Hiljainen tieto: Tietämistä, toimimista, taitavuutta*. Aikuiskasvatuksen 47. vuosikirja. Kansanvalistusseura ja Aikuiskasvatuksen Tutkimusseura. 163–186.
- Tornatzky, L. G., Waugaman, G., & Gray, D. 2002. *Innovation U.: New University Roles in a Knowledge Economy*, Southern Growth Policies Board.
- Tulkki, P. 2008. *University of Applied Sciences in a Regional Ecosystem of Innovations*. Teoksessa Laine, K., van der Sijde., Lähdeniemi, M, & Tarkkanen, J. (toim.) *Higher Education Institutes and Innovation in the Knowledge Society*, Helsinki, Arene.
- Tulkki, P. & Lyytinen, A. 2001. *Ammattikorkeakoulu innovaatiojärjestelmässä. Osa 1. Alueelliset innovaatioverkostot*. Työelämän Tutkimuskeskus. Tampere, Tampereen Yliopisto.
- Tynjälä, P. 1999. *Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuuden edellytysten rakentaminen koulutuksessa*. Teoksessa Eteläpelto, A. ja Tynjälä, P. (toim.) *Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia*. Juva, WSOY, 160-179.
- Tynjälä, P., Slotte, V., Nieminen, J. Lonka, K., & Olkinuora, E. 2006. *From University to Working life: Graduates' Workplace Skills in Practice*. Teoksessa Tynjälä, P., Välimaa, J. and Boulton-Lewis, G. (toim.) *Higher Education and Working Life: Collaborations, Confrontations and Challenges*. Advances in Learning and Instructions Series. Amsterdam, Earli and Elsevier, 73-88.
- Van de Ven, A., Polley, D., Garud, R., & Venkateram, S. 2008. *The Innovation Journey*. Oxford University Press. USA, 21-66.
- Yin, R. 2003. *Case Study Research. Design and Methods*. 3rd ed., London, Sage Publications.
- Zahra, S. & George, G. 2002, *Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualisation, and Extension*. *Academy of Management Review*, 27, 185–203.