

Yliopiston oppimis- ja opetuskäsitykset murroksessa

Teknillistieteellisen alan opettajien käsityksiä ja lähestymistapoja alan oppimiseen ja opetukseen

Pro gradu - tutkielma
Kasvatustieteet
Helsingin yliopisto
Kasvatustieteen laitos
Lokakuu 2009
Anna Aarnio
Ohjaaja Jaana Poikolainen

HELSINGIN YLIOPISTO - HELSINGFORS UNIVERSITET - UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Käyttäytymistieteellinen tiedekunta		Laitos - Institution - Department Kasvatustieteen laitos	
Tekijä - Författare - Author Anna Maria Aarnio			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Yliopiston oppimis- ja opetuskäsitykset murroksessa Teknillistieteellisen alan opettajien käsityksiä ja lähestymistapoja oppimiseen ja opetukseen			
Oppiaine - Läroämne - Subject Kasvatustieteet			
Työn laji ja ohjaaja(t) - Arbetets art och handledare - Level and instructor Pro gradu -tutkielma Jaana Poikolainen		Aika - Datum - Month and year Lokakuu 2009	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 128 + 11
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p><i>Tavoitteet.</i> Tutkielman lähtökohtana oli muun muassa yliopistolain ja opiskelijälähtöisyyttä painottavan oppimisenäkemyksen myötä muutoshasteiden edessä oleva yliopisto-opetus ja opettajuus yliopistossa. Myös opettajan pedagoginen ajattelu ja pedagoginen sisältötieto nostettiin tarkasteluun. Oppimis- ja opetuskäsitysten ja lähestymistapojen tarkastelussa hyödynnettiin muun muassa Martonin ja Säljön (1976; 1997), Ramsdenin (1992), Kemberin (1997) sekä Trigwellin ja Prosserin (1999) laadullisia luokituksia. Tutkimusilmiöiden tarkastelua ohjasivat seuraavat tutkimusongelmat (1) Minkälaisia ovat teknillistieteellisen alan opettajien käsitykset alan oppimisesta ja lähestymistavat alan oppimiseen? sekä (2) Minkälaisia ovat teknillistieteellisen alan opettajien käsitykset alan opetuksesta ja lähestymistavat alan opetukseen? Lisäksi tutkielmassa tarkasteltiin opettajien käsitysten ja opetustoiminnan suhdetta.</p> <p><i>Menetelmät.</i> Tutkimusaineisto kerättiin syksyllä 2008 Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitoksen opettajia haastatteleamalla ja opetusta havainnoimalla. Yhteensä havainnoitiin kahta laskuharjoitusryhmää ja kymmentä luento-opetusta sekä haastateltiin kerran kutakin havainnoitun luennon opettajaa. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina. Tutkimusaineiston analyysissä tutkittujen opettajien käsitysten ja lähestymistapojen laadullisia eroja tarkasteltaessa sovellettiin fenomenografista lähestymistapaa.</p> <p><i>Tulokset ja johtopäätökset.</i> Tutkielmassa havaittiin, että opettajien puheessa nousee esiin monenlaisia oppimis- ja opetuskäsityksiä sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapoja. Tutkimusaineiston perusteella opettajien julkilausumat käsitykset ja lähestymistavat eivät aina suoraan heijasta heidän toimintaansa opetustilanteessa. Samansuuntaisia olivat pinta- ja opettajasuuntautuneet lähestymistavat sekä tiedon vastaanottamiseen ja siirtämiseen liittyvät käsitykset. Sen sijaan opettajien julkilausumat käsitykset syvä- ja opiskelijasuuntautuneista lähestymistavoista olivat osittain ristiriidassa toiminnan kanssa. Tutkielmassa päädytään esittämään, että pyrittäessä opiskelijakeskeiseen opetuskulttuuriin tulisi opettajien pedagogisen ajattelun ja pedagogisen sisältötiedon kehittämisen ohella kiinnittää huomiota oppilaitoksen rakenteisiin ja toimintakulttuuriin.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords Yliopisto-opetus, teknillistieteellinen ala, fenomenografia, oppimiskäsitykset, oppimisen lähestymistavat, opetuskäsitykset, opetuksen lähestymistavat			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston käyttäytymistieteellisen tiedekunnan kirjasto			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

HELSINGIN YLIOPISTO - HELSINGFORS UNIVERSITET - UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Faculty of Behavioural Sciences		Laitos - Institution - Department Department of Education	
Tekijä - Författare - Author Anna Maria Aarnio			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Changing Conceptions of Learning and Teaching in University Engineering Science Teachers' Conceptions of and Approaches to Learning and Teaching			
Oppiaine - Läroämne - Subject Education			
Työn laji ja ohjaaja(t) - Arbetets art och handledare - Level and instructor Master's Thesis Jaana Poikolainen		Aika - Datum - Month and year October 2009	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 128 + 11
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p><i>Objectives.</i> The starting point for this study was university teaching and teachers and specifically their changing role when confronting the Finnish University Reform and the student-focused theories of learning. Teachers' pedagogical thinking and pedagogical content knowledge were also part of the theoretical framework. In the research of conceptions of and approaches to learning and teaching, the qualitative classifications of Säljö and Marton (1976; 1997), Ramsden (1992), Kember (1997) and Trigwell and Prosser (1999) were utilised. Two study questions were raised (1) What kind of conceptions of and approaches to learning do engineering science teachers have? and (2) What kind of conceptions of and approaches to teaching do engineering science teachers have? The relationship between teachers' conceptions and teaching was also examined.</p> <p><i>Methods.</i> The research material was collected in autumn 2008 by interviewing teachers and by observing teaching in the Department of Energy Technology at Helsinki University of Technology. Altogether two tutorials and ten lectures were observed. Each teacher of the observed lectures was interviewed once. The interviews were carried out as semi-structured theme interviews. In the analysis of the research material phenomenographical approach was adapted.</p> <p><i>Results and conclusions.</i> The study revealed many kinds of conceptions of and approaches to learning and teaching in the teachers' speech. On the basis of the research material, the conceptions and approaches that the teachers declare do not always reflect their actions in the teaching situation. The surface approaches to learning and teacher-focused approaches to teaching and conceptions of receiving and transmission of knowledge were parallel. Instead the teachers' declarations of the deep approaches to learning and student-focused approaches to teaching were partly in conflict with how the teacher taught. When striving towards student-centered teaching culture attention should be paid to the development of teachers' pedagogical thinking and pedagogical content knowledge. The culture and the structures of the educational institution should also be considered.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords University, teaching, engineering sciences, phenomenography, conceptions of learning, approaches to learning, conceptions of teaching, approaches to teaching			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited University of Helsinki, Library of Behavioural Sciences			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO.....	1
2 MUUTTUVA YLIOPISTO JA OPETTAJA YLIOPISTOSSA	5
2.1 Yliopiston muutos: yhteiskunnallinen vaikuttaminen ja työelämän osaajien tuottaminen	5
2.2 Muuttuva yliopisto - muuttuva opettajuus	7
2.2.1 Yliopisto-opettajan työ, roolit ja tehtävät	8
2.2.2 Opettajan pedagoginen ajattelu ja pedagoginen sisältötieto	11
3 TEKNILLISTIETEELLISEN ALAN KOULUTUS JA OPETUS	15
3.1 Teknillistieteellisen alan ominaispiirteitä	15
3.2 Opetus teknillistieteellisellä alalla.....	17
3.3 Tutkimuskohteena Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitoksen opetus	19
4 OPPIMIS- JA OPETUSKÄSITYKSET SEKÄ OPPIMISEN JA OPETUKSEN LÄHESTYMISTAVAT	22
4.1 Oppimiskäsitykset ja oppimisen lähestymistavat	23
4.2 Opettajien opetuskäsitykset ja opetuksen lähestymistavat	27
4.3 Opettajan opetus ja opiskelijan oppiminen.....	30
4.4 Yhteenveto käsityksistä ja lähestymistavoista.....	32
5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	35
5.1 Laadullinen tutkimus metodologisena lähtökohtana.....	35
5.2 Fenomenografinen lähestymistapa.....	37
5.2.1 Fenomenografisen lähestymistavan juuria ja tieteenfilosofisia perusteita	38
5.2.2 Fenomenografinen lähestymistapa opetus- ja oppimiskäsitysten tutkimuksessa	40
5.3 Tutkittavien valinta ja esittely.....	42
5.4 Aineiston keruu	43
5.4.1 Opetusten havainnoinnit	45
5.4.2 Teemahaastattelut	47
5.5 Fenomenografinen analyysi.....	49
6 TUTKIMUSTULOKSET	55
6.1 Teknillistieteellisen alan opettajien oppimiskäsityksiä ja oppimisen lähestymistapoja	55
6.1.1 Oppimiskäsityksiä tiedon vastaanottamisesta tiedon prosessointiin	55
6.1.2 Suoritusuuntautuneet ja syväsuuntautuneet oppimisen lähestymistavat.....	67
6.2 Teknillistieteellisen alan opettajien opetuskäsityksiä ja opetuksen lähestymistapoja	72
6.2.1 Opetuskäsityksiä tiedon siirtämisestä oppimisen tukemiseen	72
6.2.2 Opettaja- ja opiskelijasuuntautuneet opetuksen lähestymistavat	82

7 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN TARKASTELU	92
8 TULOSTEN YHTEENVETO JA POHDINTA	98
8.1 Tulosten koontia ja tarkastelua	98
8.2 Kehittämisehdotuksia	105
8.3 Jatkotutkimusideoita.....	109
LÄHTEET.....	112
LIITTEET	129

Liite 1 Sähköpostiviesti tutkittaville ensimmäisen yhteydenoton jälkeen

Liite 2 Tutkimussuostumus

Liite 3 Haastateltujen opettajien ja havainnoitujen oppituntien kuvaus

Liite 4 Havainnointilomake

Liite 5 Haastattelukysymykset

TAULUKOT

Taulukko 1. Tieteenalojen luokittelua (Biglania 1973a; 1973b) ja Kolbia (1984) mukaillen (Nevgin & Lindblom-Ylänteen 2005, 77 mukaan)	16
Taulukko 2. Esimerkki analyysiprosessista	53
Taulukko 3. Tutkittujen opettajien oppimiskäsitysten kategorisointi	57
Taulukko 4. Tutkittujen opettajien oppimisen lähestymistapojen kategorisointi	67
Taulukko 5. Tutkittujen opettajien opetuskäsitysten kategorisointi	73
Taulukko 6. Tutkittujen opettajien opetuksen lähestymistapojen kategorisointi	83
Taulukko 7. Yhteenveto tutkielmassa muodostetuista kategorioista	99

KUVIOT

Kuvio 1. Oppimis- ja opetuskäsitysten sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapojen luokittelu sekä luokitteluiden suhteita	33
Kuvio 2. Fenomenografisen tutkimuksen spiraali (Giddens 1988, Salner 1989, Säljö 1994, Ahosen 1994, 125 mukaan)	50
Kuvio 3. Esimerkki aineiston koodaamisesta ja muistion kirjoittamisesta ATLAS.ti ohjelmassa	51
Kuvio 4. Tutkielman analyysin ja tulkinnan myötä syntyneet teknillistieteellisen alan opettajien oppimis- ja opetuskäsitysten sekä lähestymistapojen kategoriat ja kategorioiden väliset suhteet	101

1 Johdanto

“I understand, therefore I teach. I teach, therefore I understand” (Shulman 1986, 14)

Kansainvälisten arviointien mukaan suomalainen korkeakoulutus on kilpailukykyistä, suomalaisten nuorten koulutushalukkuus on suuri ja Suomessa toteutettu koulutuspolitiikka onnistunutta (Opetusministeriö 2002, 4). Yliopiston asema, rooli ja toimintaympäristö ovat olleet näkyvässä asemassa kansallisessa ja kansainvälisessä keskustelussa. Yhteiskunnan muuttuessa ovat yliopistoon ja yliopistokoulutukseen kohdistuvat vaatimukset laajentuneet ja moninaistuneet. Perinteiselle humanistista sivistystä tarjonneelle yliopistolle on asetettu yhteiskunnallisen vaikuttamisen paineita sekä yliopistolta toivotaan myös tuotannollista hyötyä ja koulutuksen ja työelämän rajapinnassa toimimista (Poikela 2005, 58). Tehokkuuden rinnalla kulkevat odotukset yliopiston toiminnan kaikeitasoisesta laadukkuudesta ja laadun jatkuvasta parantamisesta. Yliopistojen menestymistä ja edistymistä seurataan ulkopuolisella arviointitoiminnalla. Korkeakoulujen arviointineuvoston¹ riippumattomat asiantuntijaryhmät ovat 2000-luvulla auditoineet suomalaisten korkeakoulujen laadunvarmistusjärjestelmiä sekä arvioineet koulutuksen laatuysikköjä ja koulutusaloja tai -teemoja.

Suomalaisten yliopistojen kokonaisuudistusta ennakoi Valtioneuvoston marraskuussa 2008 tekemä päätös uuteen yliopistolakiin siirtymisestä vuoden 2010 alussa. Yliopistolain uudistus tuo suomalaisille yliopistoille taloudellisen ja hallinnollisen autonomian sekä luo edellytyksiä kansainvälistymiseen ja opetus- ja tutkimustoiminnan kehittämiseen (Virkkunen 2009). Ensimmäisiä päätöksiä yliopistojen yhdistymisestä laajemmiksi yksiköiksi on tehty. Muun muassa Teknillinen korkeakoulu, Helsingin kauppakorkeakoulu ja Taideteollinen korkeakoulu yhdistyvät Aalto-yliopistoksi, joka aloittaa toimintansa tammikuussa 2010 (Laki yliopistolain voimaantulosta, 2009/559, 16§).

Tämän tutkielman kohteena ovat Teknillisen korkeakoulun (TKK) insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunnan energiatekniikan laitoksen opettajat ja heidän opetuksensa. Teknillinen korkeakoulu määritetään yliopistolain (1997/645, 1§) soveltamisalaan kuuluvaksi yliopistoksi. Käytän tässä tutkielmassa Teknillisestä korkeakoulusta nimitystä

¹ Korkeakoulujen arviointineuvosto (KKA) on opetusministeriön yhteydessä toimiva riippumaton asiantuntijaelin, jonka tehtävänä on avustaa korkeakoulujen arvioinneissa (www.kka.fi)

yliopisto. Teknillistieteellisen alan opettajien ja opetuksen tutkiminen on ajankohtaista, sillä muun muassa yliopistokoulutuksen massoittuminen, yliopiston hallinnollinen ja taloudellinen sekä yliopiston aseman yhteiskunnallinen muutos näkyvät teknillistieteellisen alan koulutuksessa. Koulutusohjelmien opiskelijamäärän nostaminen ja vaatimukset koulutuksen vastaavuudesta työelämän tarpeisiin kuormittavat teknillistieteellisen koulutuksen kentällä sekä opetushenkilöstöä että opiskelijoita (Estola 2002, 3). Teknillisen alan opintoprosessin seurantahankkeesta on puolestaan saatu tuloksia siitä, että teknillistieteellisen alan opiskelijoiden valmistumisajat ovat huolestuttavan pitkiä. Vain noin 15 % Teknillisen korkeakoulun opiskelijoista (energiatekniikan laitoksen kohdalla luku on noin 30 %) näyttää seurantaennusteen mukaan valmistuvan diplomi-insinööriksi tavoitteena olevassa viidessä vuodessa. (Liiten 2008; Erkkilä 2008, 10, 23, 31.) Lisäksi teknillistieteellisen alan opiskelijoista kolmannes kokee opintojensa etenevän huonosti tai jokseenkin huonosti (Sammalisto 2009, 114).

Yliopistomaailman muuttuminen, yliopisto-opetuksen laadun parantamiselle annettu huomio ja opiskelija-aineksen moninaistuminen nostavat esiin yliopisto-opetuksen kehittämistarpeet. Yliopisto-opetuksen laadun parantamiseksi useimmissa yliopistoissa opettajille on tarjolla muun muassa pedagogista koulutusta² (Nevgi & Lindblom-Ylänne 2008, 73). Laadukkaan yliopisto-opetuksen vaatimusten sekä yliopiston uudenlaisten tehtävien myötä on olennaista pohtia, miten yliopistokoulutus, -opettajat ja -opiskelijat pystyvät vastaamaan yliopistolle asetettuihin muutoshaasteisiin.

Yliopistokoulutukseen kohdistuvien ulkoisten paineiden ohella myös oppimisenäkemyksen muutos on keskeinen lähtökohta ja peruste yliopisto-opetuksen tutkimiselle ja kehittämiselle. Opetuksen kehittäminen on monenlaisten haasteiden edessä, kun opetuksen tärkeimmäksi tavoitteeksi asetetaan opiskelijoiden oppimisen ja tiedon rakentelun tukeminen. (Ramsden 1992, 5; Ballantyne, Bain & Packer 1999, 237.) Nykyisin laajasti sovelletun (ks. esim. Biggs 1996, 348; Tynjälä 2006, 112; Jordan, Carlile & Stack 2008, 55) konstruktivistisen oppimisenäkemyksen mukaan oppija nähdään aktiivisena toimijana, joka rakentaa tietoa yksilöllisissä ja yhteisöllisissä prosesseissa ja antaa opittaville asioille merkityksiä muun muassa aikaisemman tietonsa ja kokemuksensa perusteella. Oppijan aseman muuttuessa passiivisesta tiedon vastaanottajasta, opetuksen ja oppimisen

² Teknillisessä korkeakoulussa opettajien pedagogista koulutusta tarjoaa Opetuksen ja opiskelun tuki (<http://opetuki.tkk.fi>).

aktiiviseksi osapuoleksi nousee opettajan tärkeimmäksi tehtäväksi tiedon jakamisen sijaan opiskelijoiden oppimisen ohjaaminen.

Yliopisto-opetuksen tutkimus- ja kehittämishistoria on verrattain nuori, sillä se on vasta 1970-luvulla noussut systemaattisen tutkimuksen kohteeksi ja osaksi tieteellistä keskustelua (Hounsell 1999, 238). Pitkään yliopisto-opetuksen tutkimuksessa keskityttiin opetusmenetelmien ja opetusstrategioiden kehittämiseen sekä opettajien tietoisuuden herättämiseen erilaisista opetuksessa käytettävistä strategioista. Usein ulkopuolinen havainnoija tai tutkija tulkitsi opetustodellisuutta ja opettajan käyttäytymistä, eikä huomiota juurikaan kiinnitetty opettajan omiin ajatuksiin opetuksesta. (Shulman 1986, 6, 8; Cochran, DeRuiter & King 1993, 263; Trigwell, Prosser & Taylor 1994, 75–76; Hativa & Goodyear 2002, 335; Toom 2006, 19.) Hiljalleen yliopistokoulutuksen massoitumisen myötä 1980-luvulla opetuksen ja oppimisen tutkimuksessa huomio kohdistui ulkoisesti havaittavista tekijöistä opettajan ja opiskelijan pään sisällä tapahtuviin asioihin. Kuluneiden vuosikymmenten aikana tutkimusintresseiksi on noussut muun muassa opettajan pedagoginen ajattelu (Kansanen 2004) sekä opettajan aikomukset, käsitykset, kokemukset ja näkemykset (Trigwell, Prosser & Taylor 1994, 75–76). Vaikka yliopisto-opetuksen ja -oppimisen tutkimus on viime vuosikymmeninä saavuttanut vahvempaa asemaa (Kane, Sandretto & Heath 2002, 177; Neumann 2001, 135; Richardson 2004, 347), on yliopisto-opettajan opetustyötä ja opettajana kehittymistä edelleen tutkittu vain vähän (Korhonen 2007, 12).

Lähtökohtanani teknillistieteellisen alan opetuksen tarkasteluun on oletus siitä, että tieteenalat ovat erilaisia. Tieteenalat jaetaan usein Biglanin (1973a; 1973b), Kolbin (1984, 241–242) ja Becherin (1989) tutkimuksiin viitaten neljään ryhmään. Nämä ryhmät ovat perusluonnontieteet, soveltavat luonnontieteet, perusihmistieteet ja soveltavat ihmistieteet. Tieteenalojen eroavaisuudet heijastuvat myös alan opetukseen ja oppimiseen ja annettu opetus vaihtelee tieteenaloittain (Smeby 1996; Neumann, Parry & Becher 2002, 411; Bransford, Brown & Rodney 2004, 58; Nevgi & Lindblom-Ylänne 2005, 76). Yliopisto-opetusta on tärkeää tutkia huomioon ottaen opetuksen monimuotoisuus ja vaihtelevuus tieteenaloittain (Neumann 2001, 135). Olisi tärkeää pohtia ja tarkastella tieteenalakohtaisesti opetuksen haasteita, opetuskulttuurin ja perinteiden vaikutusta opetukseen sekä keinoja tarttua tieteenalakohtaisiin opetuksen pulmakohtiin (Lenzen 1995, Neumannin 2001, 140 mukaan; Nevgi & Lindblom-Ylänne 2005, 82). Nevgin ja

Lindblom-Ylänteen (2005, 79) mukaan tieteenalakohtaista, oppiainelähtöistä tarkastelua on yliopisto-opetuksen ja -oppimisen tutkimuksessa tehty vielä verrattain vähän.

Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitoksen opetus nousi tutkimuskohteekseni suorittamani korkeakouluharjoittelun myötä. Syksyllä 2007 olin korkeakouluharjoittelussa opintojen suunnittelijana TKK:n konetekniikan osastolla (nykyinen insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta). Harjoittelun kautta pääsin tutustumaan TKK:n opetuksen maailmaan ja kiinnostukseni heräsi opinnäytteen tekemiseen. Tutkielman tavoitteena on selvittää teknillistieteellisen alan opettajien oppimis- ja opetuskäsityksiä sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapoja. Lisäksi tarkastelen opettajien käsitysten ja opetustoiminnan suhdetta. Tutkimusongelmat, joihin tutkielmassa pyritään vastaamaan, muodostuivat seuraavanlaisiksi:

1. Minkälaisia ovat teknillistieteellisen alan opettajien käsitykset alan oppimisesta ja lähestymistavat alan oppimiseen?
2. Minkälaisia ovat teknillistieteellisen alan opettajien käsitykset alan opetuksesta ja lähestymistavat alan opetukseen?

Tutkimusaineisto on kerätty lokakuussa 2008 energiatekniikan laitoksen opetusta havainnoimalla ja opettajia haastatteleamalla. Tutkielmaan varten havainnoin kymmentä energiatekniikan laitoksen luento-opetusta ja kahta harjoitusryhmää sekä haastattelin havainnoitujen luentojen kymmentä opettajaa. Aineiston analyysissa on sovellettu fenomenografista analyysia.

Tutkielman teoreettisessa viitekehyksessä tarkastelen ensimmäisenä yliopistomuutosta ja yliopisto-opettajan muuttuvaa roolia ja muuttuvia tehtäviä. Tämän jälkeen, luvussa kolme, käsittelen lyhyesti teknillistieteellistä alaa ja teknillistieteellisen alan opetusta sekä esittelen tutkimuskontekstia, Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitosta. Teoreettisen viitekehysten viimeisessä luvussa paneudutaan oppimis- ja opetuskäsityksiin sekä lähestymistapoihin liittyvään tutkimukseen. Viidennessä luvussa tarkastelen laadullista tutkimusta ja fenomenografista lähestymistapaa sekä kuvailen tutkittavien valintaa, tutkielmassa käytettyjä aineiston keruumenetelmiä ja tutkimusaineiston analyysiprosessia. Kuudennessa luvussa esittelen tutkimustulokset. Luvussa seitsemän tarkastelen tutkimuksen luotettavuutta ja viimeisessä luvussa teen yhteenvedon tutkimustuloksista ja esitän jatkotutkimusideoita.

2 Muuttuva yliopisto ja opettaja yliopistossa

Kuluneen vuosikymmenen aikana akateemisen maailman muutos on herättänyt runsaasti keskustelua. Aikaisemmin akateemista sivistystä tarjonneelta yliopistolta odotetaan 2000-luvun yhteiskunnassa vaikuttavuutta, tehokkuutta ja toiminnan tuottavuutta. Vuonna 2005 Suomessa voimaan tullut yliopistotutkintojen uudennainen rakenne, odotukset opiskelijoiden valmistumisesta viidessä vuodessa ja koulutuksen työelämävastaavuudesta (Opetusministeriö 2002, 7, 20, 24), aikaisempaa heterogeenisempi opiskelijajoukko sekä yliopistolain muutos nostavat esiin yliopisto-opetuksen muutostarpeen. Akateemisen tutkinnon sijaan yliopistotutkinto hankitaan työllistymistä ja työelämää varten ja yliopisto-opettajilta odotetaankin yhä monipuolisempia ja joustavampia tapoja opettaa (Martin 1999, 9–11). Yliopisto-opetuksen muutoksessa ei ole kyse vain perinteisiä menetelmiä kuten luento-opetusta parempien opetusmenetelmien ja -tekniikoiden löytämisestä vaan syvällisemmästä, opetuskulttuuria ravistelevasta prosessista, johon sisältyvät muun muassa opetuksen sopeuttaminen opiskelija-ainekseen, oppiainealaan sekä opettajan omiin vahvuuksiin ja heikkouksiin (Hativa & Goodyear 2002, 341; Biggs 2003, 2).

Tässä luvussa tarkastelen yliopiston ja yliopisto-opetuksen muutosta. Lisäksi pohdin yliopisto-opettajan tehtäviä, asemaa ja roolia muuttuvassa yliopistossa. Luvun lopussa käsittelen opettajan substanssiosaamista ja pedagogista sisältötietoa.

2.1 Yliopiston muutos: yhteiskunnallinen vaikuttaminen ja työelämän osaajien tuottaminen

Yliopiston olemassa olon tärkein oikeutus on ollut vuosisatojen ajan humanistisen sivistyksen ylläpitäminen sekä monopolisessa asemassa tuotettu ja jaettu tieteellinen tieto. Kuitenkin jälkiteollisessa yhteiskunnassa tieto itsessään yliopiston toiminnan oikeutuksen lähteenä näyttää ammentaneen itsensä tyhjiin. Yliopistot ovat yhä vahvemmin kytköksissä yhteiskuntaan, yhteiskunnalliseen muutokseen ja muu yhteiskunta soluttautuu muun muassa yliopiston ulkopuolisten toimijoiden toteuttamien auditointien kautta yliopiston maailmaan. (Poikela 2005, 58–60.) Yliopiston toimintaympäristöä muokkaavat globalisaatio sekä väestön ikärakenteen ja työelämän muutokset. Toimintaympäristön muutokset asettavat yliopistot esimerkiksi rakenteelliseen kehittämiseen, taloudelliseen autonomiaan ja rahoitusmalliin, kansainvälistymiseen sekä laatuun liittyvien kysymysten eteen. (Opetusministeriö 2008, 10, 33.)

Yliopistojen tehtäviksi säädetään yliopistolaisissa (2004/715, §4) tieteellisen tutkimuksen tekeminen, tutkimukseen perustuvan ylimmän opetuksen antaminen sekä yhteiskunnan kanssa vuorovaikutuksessa toimiminen. Etzkowitz ja Leydersdorff (2000, Poikelan 2005, 62 mukaan) kirjoittavat akateemisesta vallankumouksesta, sillä perinteisten tehtäviensä, akateemisen tutkimuksen ja opetuksen, rinnalla yliopiston on kolmannen tehtävänsä, yhteiskunnallisen palvelun, myötä hyväksyttävä yritysmäinen toiminta, esimerkiksi konsultointi, osaksi tehtäviään. Tirronen (2006, 132) kirjoittaa yliopiston arvoperustan muutoksesta. Absoluuttisen autonomian ja akateemisen vapauden tilalle nousevat suhteellinen autonomia ja akateeminen vastuu. Hänen mukaansa tämän myötä yliopistokoulutuksen tavoitteiksi muodostuu sivistämisen ja henkisen jalostumisen sijaan eri tieteenalojen asiantuntijoiden tuottaminen.

Yhteiskunnallisen vaikuttavuuden ohella yliopistolaki edellyttää työelämän osaamistarpeiden entistä suurempaa huomioon ottamista tutkintojen sisältöjä ja opetusta kehitettäessä (Opetusministeriö 2006, 27; Opetusministeriö 2007, 54). Suomalaiset yliopistot siirtyivät elokuussa 2005 noudattamaan niin sanotun Bolognan prosessin mukaista kaksiportaista tutkintojärjestelmää (Opetusministeriö 2006, 15). Tutkinnonuudistuksen yksi keskeisistä tavoitteista on parantaa yliopistokoulutuksen tuottamien valmiuksien työelämävastaavuutta (Opetusministeriö 2007, 54). Yliopistojen ja työelämän yhteistyön vahvistamiseksi pyritään nopeuttamaan opinnoista valmistumista ja kehitetään koulutuksen sisältöjen työelämävastaavuutta, huomioimalla opetuksen tarvittava ajanmukainen infrastruktuuri ja parantamalla opiskelijoiden opintojensaikaista orientoitumista tuleviin työtehtäviinsä (Opetusministeriö 2008, 19, 40, 56).

Työelämän osaamistarpeiden lisääntyessä yliopistokoulutuksesta valmistuneilta vaaditaan valmiutta sopeutua nopeaan muutokseen sekä entistä monipuolisempia muun muassa elinikäiseen oppimiseen, ongelmaratkaisuun ja tiimityöskentelyyn liittyviä taitoja sekä kykyä työskennellä kansainvälisissä ja teknologisissa ympäristöissä (Tynjälä 1999, 357–358; Opetusministeriö 2002, 7; Naukkarinen 2006, 18). Samankaltaisiin osaamistavoitteisiin päätyi Tekniikan yhteistyöryhmä (2009, 35) määrittäessään tulevaisuuden insinöörin osaamisalueita. Heidän mukaansa tekniikan ydinosamisen (matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen, oman alan tekninen osaaminen, tutkimus- ja tiedonhankintamenetelmät, menetelmäosaaminen) ohella keskeisiä tekniikan alan

koulutuksen alueita ovat poikkitieteellinen osaaminen (esim. turvallisuus ja riskien hallinta), vuorovaikutus, kansainvälisyys ja organisaatio-osaaminen sekä vastuullisuutta, luovuutta, ammatillista hyvinvointia ja elinikäistä oppimista tukevat arvot ja asenteet. Tynjälä (1999, 358) nostaa esiin tärkeän näkökulman esittäessään, että vain harvoin koulutus, asetetuista tavoitteista huolimatta, onnistuu tuottamaan yllämainitun kaltaisia tieto- ja osaamisalueita. Monipuolisiin ja -mutkaisiin työelämässä tarvittaviin taitoihin olisi tärkeää saada harjoitusta kouluttautumisvaiheessa (ks. esim. Ramsden 1992, 50).

Toimintaympäristön ja yliopiston muutos koskettavat eri tavalla esimerkiksi humanistista ja tutkimuksessa tarkastelussa olevaa teknillistieteellistä alaa. Teknillistieteellisellä alalla on perinteisesti nähty olevan suurempi työmarkkinarelevanssi kuin monilla muilla aloilla muun muassa käytännöllisyyslähällisen tutkimusintressinsä vuoksi ja alan koulutus on jo vuosisatojen ajan palvellut työelämää (Korhonen-Yrjänheikki & Allt 2004, 38). Yksityinen sektori myös rahoittaa teknillistieteellisen alan tutkimusta, millä tuotetaan markkinoiden tarvitsemaa tietoa, sovelluksia ja edistetään tuotekehittelyä (Poikela 2005, 61). Vahvat työelämäkytkökset näkyvät Teknillisen korkeakoulun tarjoamassa koulutuksessa muun muassa siten, että diplomitöitä tehdään paljon yrityksissä, elinkeinoelämän asiantuntijoita vierailee opetuksessa sekä harjoitusjaksoja kytetään osaksi tutkintoja (Teknillisen korkeakoulun toimintakertomus, tilinpäätöslaskelmat ja henkilöstötilinpäätös 2008, 14). Myös Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelmassa (Opetusministeriö 2008, 56) tekniikan ala sekä teknillistieteellinen osaaminen ja tutkimus liitetään vahvasti elinkeinoelämään ja olemassa olevaa tiivistä yhteistyötä pyritään entisestään kehittämään. Tekniikan alan kansallinen vaikuttavuus näkyy myös alan keskeisyydessä tietoyhteiskunnan ja markkinatalouden kehittämisessä. Valtion toisen maailmansodan jälkeen ottama vahva ote teknillisiin tieteisiin näkyy edelleen muun muassa valtion (taloudellisesti) suurissa panostuksissa teknologiaan sekä teknologiapolitiikan keskeisyydessä poliittisessa päätöksenteossa (Michelsen 2000, 623).

2.2 Muuttuva yliopisto - muuttuva opettajuus

Edellä esitetyt muutokset suomalaisissa yliopistoissa koskevat kaikkia yliopiston tehtäviä. Kriittisyys yliopisto-opetuksen laatua kohtaan on näkynyt tutkimuskirjallisuudessa viimeisen parinkymmenen vuoden ajan (Mertz & McNeely 1990, 4; Ramsden 1992, 3).

Opetukseen kohdistuvat odotukset peilautuvat yliopisto-opettajaan ja hänen työhönsä yhä laajempina vaatimuksina (Ramsden 1992, 1; Laurillard 2002, 11; Tynjälä 2006, 113; Välijärvi 2006, 9). Yliopistoissa on mietittävä, miten yhteiskunnassa tarvittava osaaminen tuotetaan ja minkälaisin pedagogisin perustein tieteenalan ydinosaamista sekä alan työtehtävissä tarvittavia tietoja ja taitoja opitaan ja opetetaan (Poikela 2005, 62; Tynjälä 2006, 112). Myös opiskelija-aineksen heterogeenistymisen vuoksi tarvitaan laajoja muutoksia tavoissa opettaa sekä opettajan ajattelussa ja uskomuksissa opettamisesta ja oppimisesta (Hativa & Goodyear 2002, 341; Laurillard 2002, 11).

Tässä tutkielmassa opettamisen katsotaan olevan tapahtuma ja aktiviteettien muoto, jossa huomioidaan opiskelija passiivisesti tai aktiivisesti. Oletuksena on, että oppiminen on jollain tavalla yhteydessä opetustapahtuman aktiviteettiin. (Shulman 1987, 7; Nicholls 2005, 613; Loewenberg, Hoover & Phelps 2008, 395.) Shulmanin (1987, 7; 1999, 63) ajatuksen mukaisesti opettamisen tulisi alkaa opettajan ymmärryksellä siitä, mitä opiskelijoiden tulisi opetettavasta asiasta oppia ja miten opittava asia tulisi opettaa. Määriteltäessä yliopisto-opetuksen tavoitteeksi opiskelijoiden oppimisen tukeminen (Ramsden 1992, 5; Ballantyne, Bain & Packer 1999, 237), muuttuvat myös yliopistokoulutuksen tehtävät. Valmiiden mallien, mielikuvien ja uskomusten siirtämisen sijaan yliopistokoulutuksen tehtäviksi nousevat opiskelijoiden oppiminen ajattelemaan, kuvittelemaan, ratkaisemaan ongelmia, ymmärtämään ja toimimaan itsenäisesti (Oakeshott 1998, Waghidin 2000, 261 mukaan; ks. myös Tynjälä 1999, 358 ja Hativa & Goodyear 2002, 337).

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään yliopisto-opettajan työtä ja rooleja muuttuvassa yliopistossa sekä opettajan pedagogista sisältötietoa ja pedagogista ajattelua.

2.2.1 Yliopisto-opettajan työ, roolit ja tehtävät

Yliopistossa opettavat tasapainottelevat tutkimuksen, opetuksen ja nykyisin myös yhteiskunnallisten vaatimusten välillä. Yliopisto-opettajat ovat saavuttaneet asiantuntija-asemansa ja ammatillisen pätevyytensä tutkimuksen teolla. Usein opettaminen nähdään osana akateemisen tutkijan uraa ja herkästi tutkiminen hahmotetaan asiantuntijuuden kehittymiselle opettamista olennaisempana. (Nevgi & Lindblom-Ylänne 2007, 3.)

Keskustelu laadukkaasta yliopisto-opetuksesta on nostanut yliopiston tarjoaman opetuksen tarkasteluun yliopiston tuottaman tutkimuksen rinnalle. Tehokas ja laadukas yliopisto-opetus tuottaa yhteiskunnan tarvitsemia osaajia ja taitajia. Valitettavasti yliopisto-opetus ei kuitenkaan aina ole opiskelijoiden oppimisen kannalta tehokasta ja perinteisen näkemyksen mukaan yliopistossa opettavalle riittää vahva substanssiosaaminen ja kenen tahansa maisterin tai tohtorin tutkinnon suorittaneen on nähty olevan pätevä opettamaan (Mertz & McNeely 1990, 4; Ramsden 1992, 3; Neumann 2001, 135; Postareff, Lindblom-Ylänne & Nevgi 2007, 557). Monet yliopisto-opettajat opettavat kursseilla ja ohjaavat opiskelijatöitä vailla pedagogista koulutusta. Onkin esitetty, että useilla yliopisto-opettajilla opettamisen ammattitaito ja opetuskäsitykset muodostuvat opetuksesta, joihin he itse alaa opiskellessaan ovat osallistuneet ja täten itselle annettua opetusta toisinnetaan ilman opetukseen ja oppimiseen liittyvää reflektointia (Ballantyne, Bain & Packer 1999, 237, 249; Neumann 2001, 135; Kane, Sandretto & Heath 2002, 181, 199; Stark 2002, 128; Biggs 2003, 31; Bransford, Brown & Rodney 2004, 58). Heikoimmassa tapauksessa perinteisen näkemyksen mukainen opetus perustuu pelkästään teoretiedon välittämiseen ja muistamisen kontrollointiin ja täten oppiminen jää varsin alhaiselle kognitiiviselle tasolle (Manninen ym. 2007, 53).

Kinnunen (2006, 31–39) esittää pohdintaa siitä, miksi yliopisto-opettajuudesta ja -opettamisesta on tehty niin iso asia. Hänen mukaansa yliopisto-opettamisen kehittämisestä portfolioineen, todistuksineen, tekniikoineen ja taitoineen on tullut rasite ja opetusinnon tukahduttaja. Opetuksen ollessa virkaan kuuluvaa työtä ja tutkimuksen yliopistotutkijan tavoittelema vapauden tila vallitsee näiden kahden välillä herkästi ristiriita. Kinnunen (2006, 39) esittää: "Voi olla, että kaikenlaisen opetuksen kontrolloimisen ja yhdenmukaistamisen tuloksena on tehokkaampia ja parempia opettajia ja entistä hyödyllisempää opetusta. Tulevaisuudessa ei ehkä enää ilolla muistella, miten omituista oli sen ja sen seminaarissa ja kuinka sen ja sen luennoilla nukuttiin, kuinka a kompastui johtoon ja kuinka b:n puheesta kukaan ei saanut selvää." Poikela (2005, 60, 64) nostaa esiin, että pedagogisen näkökulman tuominen osaksi yliopisto-opetusta voidaan nähdä tieteellisyyden kustannuksella tehtävänä temppuiluna. Osa tieteentekijöistä ei myöskään miellytä tämänhetkinen politiikka, joka korostaa opetuksen asemaa tutkimuksen kustannuksella ja opetuksen muotoutumista tutkimuksen tekoa häiritseväksi tekijäksi. (Poikela 2005, 60, 64.)

Toisaalta on huomioitava, että yliopisto-opetuksen pedagogiselle näkökulmalle on olemassa yhteiskunnallisesta muutoksesta ja oppimisenäkemyksen muuttumisesta nousevat perustelut. Tiedon varaan rakentuvassa ja jatkuvasti muuttuvan tiedon maailmassa tulevaisuuden opettajuuteen kohdistuu monenlaisia odotuksia. Opetustilanteessa yliopisto-opettaja liikkuu tutkijan, opettajan, ohjaajan ja oppijan roolien välillä (Lempiäinen 2006, 86). Substanssiosaamisen ohella yliopisto-opettajan asiantuntijuuteen kuuluvat oman osaamisen jatkuva kehittäminen, elinikäisen oppimisen mallina toimiminen, tulevaisuuden työelämän haasteiden tunnistaminen, erilaisissa verkostoissa toimiminen sekä uuden etsiminen, testaaminen ja kokeileminen (Rauste- von Wright, von Wright & Soini 2003, 227; Elinkeinoelämän keskusliitto 2006, 50; Välijärvi 2006, 22). Lisäksi tärkeäksi nousee oppimisprosessien ymmärtäminen (Lonka, Olkinuora & Mäkinen 2004, 301; Tynjälä 2006, 112) sekä valmiudet ja taidot opetuksen kehittämiseen, erilaisten oppimisympäristöjen käyttöönottoon ja erilaisten oppijoiden kohtaamiseen (Opetusministeriö 2008, 68).

Yliopisto on opettajien työpaikka, jossa esiintyy useita erilaisia kulttuureita. Oppilaitoksen kulttuurit ovat läsnä kaikissa oppilaitoksen toiminnossa kuten opetustilanteissa, opiskelijoiden keskusteluissa, työryhmissä ja työnjaossa. (Berg 2003, Kunnarin 2008, 96 mukaan.) Oppilaitoksen kulttuurilla tarkoitetaan niin näkyviä kuin näkymättömiä piirteitä, joita ovat esimerkiksi henkilöiden väliset epäviralliset arvostus- ja valtasuhteet sekä talon tavat eli arkityöskentelyä ohjaavat epäviralliset ohjeet, normit ja toimintatavat (Kunnari 2008, 95). Oppilaitoksen kulttuuri käsittää lukuisia monimutkaisia osin vangitsemissä olevia ilmiöitä. Oppilaitoksen muuttumisen ja kehittämisen näkökulmasta vallitsevalla kulttuurilla on merkittävä asema. Muutos yliopisto-opettajan työssä ja työympäristössä on kuitenkin hidas prosessi. Samastuakseen tiettyyn kulttuuriin ihmiset oppivat suhteellisen nopeasti tietyn kulttuurin tavat, käyttäytymisen ja uskomusjärjestelmät. Esimerkiksi opiskelijoiden on tutkimuksissa todettu oppivan nopeasti alan ja oppilaitoksen tavoille sekä muun muassa kysymään oikeanlaisia kysymyksiä ja käyttäytymään tietyllä tavalla. (Brown, Collins & Duguid 1989, 32.) Tietystä kulttuurista poisoppiminen puolestaan on hidas prosessi, joka vaatii runsaasti tietoista työskentelyä. Perinteiseen oppimis- ja opetuskulttuuriin samastuneille toisenlaisessa kulttuurissa opettaminen ja oppiminen ei ole helppoa (Tynjälä 2006, 113).

2.2.2 Opettajan pedagoginen ajattelu ja pedagoginen sisältötieto

Käsitys opettajasta ja opettajan työstä tarvittavine tietoineen ja taitoineen on muuttunut opettajien roolien ja tehtävien moninaistumisen rinnalla. Vielä 1970-luvulla opettaja nähtiin opiskelijoihin kliinisen suhteen omaavana päätöksentekijänä (decision-maker). Seuraavassa tutkimuksellisessa vaiheessa opettajaa pidettiin laajan tietoperustan omaavana ja opetustekniikat hallitsevana asioiden järkeistäjänä (sense-maker). Tämän jälkeen opettajat on nähty konstruktivisteina (constructivist), jotka reagoivat vaihtuviin oppimistilanteisiin moninaisilla opetusteorioilla ja monimutkaiseen ja vaihtelevaan tietoperustaansa nojautuen. (Clark 1986, Toomin 2006, 17 mukaan.) Viime vuosikymmeninä opettajakäsitykseen on liitetty laaja tietoperusta, jota opettaja hyödyntää vastuullisella ja henkilökohtaisesti mielekkäällä tavalla. Opettajan ajattelun ja tiedon (knowledge) tutkimus on moninaistuneen käsityksen myötä laajentunut. (Toom 2006, 17.) Tässä luvussa luodaan katsaus opettajan ajattelun tutkimuksen kahteen alueeseen, pedagogiseen ajatteluun ja pedagogiseen sisältötietoon.

Opettajan opetukseen liittämää ajattelua voidaan kutsua **pedagogiseksi ajatteluksi**. Pedagogisen ajattelun ohella tutkimuskirjallisuudessa käytetään käsitteitä didaktinen ajattelu ja opetukseen kohdistuva reflektio. Opettajan pedagoginen ajattelu on opetukseen suuntautuvaa päätöksentekoa ja eri vaihtoehtoista valitsemista haluttuun päämäärään pyrittäessä. Opettajan pedagogiseen ajatteluun liittyy koulutuskontekstin rajojen ja velvollisuuksien huomioiminen, joita määrittävät interaktio sekä tavoitteellisuus ja tarkoituksenmukaisuus. Interaktiolla tarkoitetaan opetuksen arkea ja toimintaa opetuksessa ja sen luonteeseen vaikuttavat opetustilanteelle asetetut implisiittiset ja eksplisiittiset odotukset opettajan ja oppijoiden rajatusta kohtaamisesta. (Kansanen 2004, 84, 87, 97.) Koulutuksen tavoitteellisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta määrittävinä voidaan yliopisto-opetuksessa nähdä institutionaalinen konteksti ja tutkintovaatimukset.

Clark ja Peterson (1986, 257) esittelevät laajaan tutkimuskatsaukseensa perustuvan mallin opettajan ajattelun ja toiminnan tarkasteluun. Mallissa opettajan ajattelun tutkimus on jaettu kolmeen osa-alueeseen, jotka ovat opetusta edeltävä ajattelu (esim. opetuksen suunnittelu), opetustilanteen aikainen ajattelu ja opetustilanteen jälkeinen ajattelu (esimerkiksi suunnittelu ja reflektointi). Van Manen (1991, Toomin 2006, 37 mukaan) kuvaa opetusta edeltävää ajattelua harkitukseksi pohtimiseksi eri vaihtoehtojen välillä sekä

muun muassa opetustoimintaan ja – menetelmiin liittyvinä päätöksentekoina. Tällainen ajattelu orientoi opettajaa tulevaan opetukseen. Opettajan opetuksen aikaista ajattelua puolestaan kuvaa tasapainottelu ajattelun ja toiminnan välillä (Schön 1983, Toomin 2006, 39 mukaan). Opetustilanteessa opettaja pyrkii jatkuvasti ratkomaan eteen tulleita ongelmia ja oppimaan tekemistään ratkaisuisista. Opettajan opetuksen jälkeisessä ajattelussa huomio kiinnittyy opetustilanteessa tehtyihin ratkaisuihin, joita hyödyntäen opettaja reflektoi ja järkeistää omaa toimintaansa (Toom 2006, 45). Opettajan opetusta edeltävän ja opetuksen jälkeisen ajattelun on havaittu olevan suhteellisen samankaltaisia, opetuksen aikaisen ajattelun ollessa luonteeltaan erilaista (Clark & Peterson 1986, 258).

Kansanen (2004, 97–98) esittämän jaottelun mukaisesti opettajan pedagoginen ajattelu ja päätöksenteko tapahtuvat toimintatasolla, ensimmäisellä ajattelutasolla ja toisella ajattelutasolla. Toimintataso edustaa opetustapahtuman interaktiota ja sen eri vaiheissa (ennen opetusta, opetuksen aikana, opetuksen jälkeen) tapahtuvaa ajattelua. Toimintatasolla opettaja tekee päätöksensä tilanteen mukaan opetuksen perustaitojensa varassa. Ensimmäisellä ajattelutasolla, objektiteoriasella (teoria opetuksen käytännöstä), opettaja tarkastelee ja pohtii toimintatason tapahtumia ja opetuksen osatekijöiden yhteyksiä. Tämän tason ajattelussa tarvitaan teoreettista asiantuntemusta. Toisella ajattelutasolla, metateoriasella, opettaja tarkastelee objektiteoriasen ratkaisuja ja perusteita.

Opettajan pedagogista ajattelua ohjaa monimutkainen henkilökohtaisiin uskomuksiin, arvoihin ja periaatteisiin nojaava systeemi (Clark & Peterson 1986, 287). Uskomusjärjestelmä voi perustua intuitioon eli omaan kokemushistoriaan, omiin tarpeisiin pohjautuviin kokemuksiin tai arkiteorioihin. Uskomusjärjestelmä voi nojautua myös rationaalsiin perusteisiin, joita ovat esimerkiksi tutkimustulokset ja alan asiantuntemus. Opettajan tekemät päätökset voivat olla tiedostamattomia tai tiedostettuja. Tiedostamattomia päätöksiä tehdään usein intuitiivisesti ja nopeasti ja näiden perusteina voivat olla esimerkiksi totut rutiinit ja opettajan aikaisemmat kokemukset. Opettajan ajattelua ja päätöksentekoa voidaan kuvailla tiedostettuna, pohtivana ja tietoperustaisena esimerkiksi opetusta edeltävissä (suunnittelu) ja seuraavissa tilanteissa (reflektointi), joissa ei vaadita välitöntä ratkaisua. (Kansanen 2004, 91, 96.) Toisaalta voidaan nähdä, että harkitunkin päätöksenteon taustalla vaikuttaa tiedostamattomia asioita, joita ovat

esimerkiksi kyseenalaistamattomat toimintatavat ja omaan toimintaan kriiikkittömästi omaksutut käytänteet (Moilanen 1998, Aaltosen 2003, 75 mukaan).

Opettajan pedagogisen ajattelun ja toiminnan välinen suhde on osoittautunut haastavaksi. On havaittu, että nämä ovat vuorovaikutuksessa, mutta vuorovaikutuksen luonnetta on usein vaikea havainnoida ja todentaa (Aaltonen 2003, 6). Weninger (1952, Karjalaisen ja Siljanderin 1997, 67–69 mukaan) esittää, että toiminta kätkee itseensä aina piileviä teoreettisia sitoumuksia ja olettamuksia, toisin sanoen toimintaamme ohjaavan sisäisen logiikan. Opettaja saattaakin ajattelunsa ja puheen tasolla esittää noudattavansa opetuksessaan tiettyjä julkilausuttuja periaatteita, vaikka todellisuudessa toimii itselleen tiedostamattoman arkitiedon ohjaamana.

Yksi opettajan ajattelun tutkimuksen alue, opettajan tieto, on noussut keskeisempään asemaan ja tätä on luokiteltu monella tavalla (ks. Banks, Leach & Moon 1999, 94–95; Shulman 1999, 64; Entwistle & Walker 2002, 22; Loewenberg, Hoover & Phelps 2008, 403). Aaltonen (2003, 15) kuvaa opettajan tietoa laajaksi, integroituneeksi ja toimivaksi systeemiksi, jonka osa-alueita on vaikea erottaa toisistaan. Tässä tutkielmassa opettajan ammatin formaalin tiedon nähdään karkean ja yksinkertaistetun jaottelun mukaisesti jakautuvan kahteen alueeseen, substanssietoon ja pedagogiseen tietoon³. Shulman (1987, 20) esittää, että opettajan asiantuntijuuden kannalta keskeistä on substanssiin liittyvän tiedon ja pedagogisen tiedon integroituminen **pedagogiseksi sisältötiedoksi** (pedagogical content knowledge). Pedagoginen sisältötieto voidaan määrittää didaktiseksi tiedoksi siitä, miten tietyn alan sisältöjä voidaan opettaa, miten alan tieto on rakentunut, mikä tekee opittavasta vaikeaa tai helppoa sekä minkälaisia käsityksiä ja ennakkotietoja opiskelijoilla on opetettavista sisällöistä. Opettajan substanssialaan liittyvä tieto ja pedagoginen sisältötieto ovat vuorovaikutuksessa. (Shulman 1986, 9; Bransford, Brown & Rodney 2004, 58, 176.) Pedagoginen sisältötieto rakentuu ja kehittyy opetuskokemuksen ja muodollisen koulutuksen kautta (Tynjälä 2006, 106).

Shulmannin 1980-luvulla esiin nostaman pedagogisen sisältötieto - käsitteen myötä tutkimuksissa on oltu kiinnostuneita tieteenalan ja pedagogiikan monimutkaisen suhteen tarkastelusta (Banks, Leach & Moon 1999, 90). Tulokset pedagogisen sisältötiedon ja opetettavaan substanssialaan liittyvän tiedon yhteydestä kyseenalaistavat näkemystä siitä,

³ Ks. lisää opettajan tiedon luokittelusta esim. Toom 2006, 17–18

että kaikkia tieteenaloja voisi opettaa samalla tavalla. Tämä tarkoittaa myös sitä, että yhdellä substanssialueella hyvin opettava, ei välttämättä opeta hyvin mitä tahansa alaa. (Bransford, Brown & Rodney 2004, 58; Entwistle, Nisbet & Bromage 2005, 46.)

Loewenberg, Hoover ja Phelps (2008, 389–390, 392, 394) kritisoivat pedagogisen sisältötiedon löyhää määrittelyä sekä eri substanssialojen pedagogiseen sisältötietoon liittyvien tutkimusten vähäisyyttä. Heidän mukaansa tutkimuksissa esitetyt pedagogisen sisältötiedon määritelmät vaihtelevat substanssiin liittyvästä tiedosta pedagogiseen osaamiseen ja usein pedagoginen sisältötieto myös esitetään tutkimuksissa hyvin laajana, kattamassa lähes kaiken opettajan tietoihin ja uskomuksiin liittyvän. Pedagogiseen sisältötietoon liittyvän tutkimustarpeen rinnalla myös korkeakouluopettajien pedagogisen ajattelun tutkimukselle on tarvetta. Pedagogisen ajattelun tutkimuksessa intressi on viime vuosikymmeniin asti keskittynyt perus- ja toisen asteen opettajien käsityksiin, ajatteluun ja toimintaan (Kane, Sandretto & Heath 2002, 177).

3 Teknillistieteellisen alan koulutus ja opetus

Akateemisen maailman muutos on heijastunut myös teknillistieteelliseen korkeakoulutukseen. Opetusministeriön (2005, 22, 27) selvityksen mukaan teknillistieteellisen korkeakoulutuksen aloituspaikkamäärät ovat kasvaneet, vaikka opetuksen resurssit ovat pysyneet samoina. Kasvaneet opiskelijamäärät näkyvät korkeana opettaja-opiskelija suhteena. Esimerkiksi vuonna 2004 Teknillisessä korkeakoulussa sataa opiskelijaa kohden oli 5,2 opettajaa. Teknillistieteellisen alan korkeakoulujen opetusresurssien muuttumattomuuden ohella opetuksen laadun kehittämiseen haastetta synnyttävät opiskelijoiden pidentyneet opiskeluajat sekä useiden korkeakouluun tulevien ylioppilaiden heikko matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen taso (Estola 2002, 3).

Tutkielmassa käytän käsitteitä teknillistieteellinen ala ja teknillistieteellinen koulutus, jotka ovat myös tutkimuskirjallisuudessa suhteellisen vakiintuneita käsitteitä. Seuraavaksi käsitteelen teknillistieteellisen alan ominaispiirteitä. Tämän jälkeen kirjoitan teknillistieteellisen alan opetuksesta ja lopuksi esittelen tutkimuskohdetta, Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitosta.

3.1 Teknillistieteellisen alan ominaispiirteitä

Muun muassa Biglanin (1973a; 1973b), Kolbin (1984, 241–242) ja Becherin (1989) tutkimuksiin ja luokitteluihin liittyen tieteenalat jaetaan nykyisin usein teorialuonteensa ja tutkimustraditionsa perusteella neljään ryhmään. Nämä ryhmät ovat perusluonnontieteet (pure hard), soveltavat luonnontieteet (applied hard), perusihmistieteet (pure soft) sekä soveltavat ihmistieteet (applied soft). Kovilla (pure) tieteenaloilla tarkoitetaan faktatietoa painottavia ja pehmeillä (soft) tieteenaloilla tulkintaa ja pohdintaa painottavia tieteitä (Nevgi & Lindblom-Ylänne 2005, 76). Perusluonnontieteitä ovat muun muassa fysiikka ja kemia ja näille on tyypillistä kumulatiivinen, atomistinen ja yksinkertaistava tietokäsitys. Perusihmistieteitä ovat muun muassa historia ja antropologia, joiden tietokäsitykselle tyypillisiä piirteitä ovat ymmärtäminen, tulkinnallisuus ja holistisuus. Soveltavia ihmistieteitä ovat esimerkiksi kasvatus- ja johtamistieteet, joissa mielenkiinto kohdistuu tuotetun tiedon hyödyntämiseen ja asiantuntijuuden kasvattamiseen. Teknillistieteellinen ala voidaan nähdä soveltavana luonnontieteenä, jonka tietokäsitykselle tyypillisiä ovat tarkoituksenmukaisuus, pragmaattisuus sekä tavoitteena fyysisen ympäristön hallinta ja

tuotteiden tai tekniikoiden tuottaminen. (Neumann, Parry & Becher 2002, 406; Naukkarinen 2006, 31.)

Nelikenttälukittelun taustalla on Kuhnin (1970) esittämä paradigma-ajattelu⁴, jonka mukaan eri tieteenaloilla on omanlaisensa perinteinen ja tyypillinen tapa tutkia, etsiä ja tuottaa tietoa. Kuhnin jaottelun mukaan teknillistieteellinen ala, lääketiede ja psykologia ovat kovia, soveltavia aloja (ks. taulukko 1). (Lindblom-Yläne & Nevgi 2005, 76.) Biglan (1973b, 202) kirjoittaa Kuhnin (1962) viitaten, että alat, joilla vallitsevana on yksittäinen paradigma omaavat suuremman yksimielisyyden sisällöistä ja metodeista kuin alat, joilta selkeä yksittäinen paradigma puuttuu. Biglan jatkaa, että teknillistieteellinen ala voidaan luokitella paradigmaattiseksi, jos sen nähdään pohjautuvan paradigmaattisiin perusluonnontieteisiin (esim. fysiikka ja matematiikka).

TAULUKKO 1. Tieteenalojen luokittelua (Biglania 1973a; 1973b) ja Kolbia (1984) mukailien (Nevgin & Lindblom-Yläneen 2005, 77 mukaan)

Teorian luonne	HARD	SOFT
Tutkimustraditio	Luonnontieteet	Ihmistieteet
PURE	Matematiikka	Filosofia
Perustutkimus	Fysiikka Kemia	Historia Sosiologia
APPLIED	Teknilliset tieteet	Kasvatustieteet
Soveltava tutkimus	Lääketiede Psykologia	Sosiaalipsykologia Sosiaalipolitiikka

Teknilliset tieteet ovat tieteenala, jossa teknisten ratkaisujen löytämisen lähtökohtana ovat arkipäivän ongelmat (Entwistle, Nisbet & Bromage 2005, 6) ja myös teknillisen tiedon tuottamisen tavoitteena on usein käytännöllisen ratkaisun löytäminen tekniseen ongelmaan (Hendricks, Jakobsen & Pedersen 2000, 277; Michelsen 2000, 623). Teknillistieteellisen alan voidaan nähdä saavansa merkityksensä suhteessa ihmiseen, ympäristöön ja ympäröivään yhteiskuntaan (Tekniikan yhteistyöryhmä 2009, 41). Teknillistieteellisen alan luonteesta ja tiedepohjaisuudesta käydään keskustelua. Teknilliset tieteet nähdään vaikeasti hahmotettavana ja moniulotteisena tieteen alueena, joka pitää sisällään niin luonnontieteellistä tietoa kuin insinööriosaamistakin. Teknillinen ala on lähtenyt liikkeelle

⁴ Paradigmalla Biglan (1973b, 201) viittaa Kuhnin (1962) paradigman määrittelyyn: "A body of theory which is subscribed to by all members of the field."

hyvin käytännöllisistä ongelmista ja tieteellistynyt vasta 1700-luvulla Saksaan ja Ranskaan perustettujen insinöörikoulujen myötä. Suomessa teknillisten tieteiden kehittyminen on ollut kiinteästi yhteydessä teknillisen alan tutkimuksen ja koulutuksen 1900-luvun alussa tapahtuneeseen institutionalisoitumiseen. (Tuomivaara 1992, 60; Michelsen 2000, 623). Teknillistieteellisen alan institutionaalistumisen myötä insinöörikoulutuksen tieteellisyyden on jatkuvasti lisääntynyt ja insinööri tunnetaan "tieteellisesti koulutettuna asiantuntijana teknisten artefaktien suunnittelua, kehittämistä ja valmistamista koskevissa kysymyksissä" (Tuomivaara 1992, 60).

Teknillistieteellisten alojen sijoittumisesta tieteenalojen nelikentässä on esitetty kritiikkiä. Naukkarisen (2006, 31) mukaan Becherin (1994) ajatus insinööritieteistä, jonka esimerkkinä konetekniikka, on rajallinen ja vanhanaikainen. Uudemmat teknillistieteelliset alat kuten käytettävyyden ja kestävä kehityksen tutkimus ovat lähempänä pehmeitä tieteenaloja kuin kovia. Myös Hendricks, Jakobsen ja Pedersen (2000, 277–278, 301) esittävät teknillistieteellisen alan eroavan sekä puhtaista että soveltavista luonnontieteistä. Naukkarinen (2006, 31, 154) esittääkin pohdintaa siitä, ovatko teknilliset tieteet ylipäättään luonnontieteiden sovellus ja, että teknillistieteellisen alan tieteellisen identiteetin määrittäminen ja ymmärtäminen vaatii lisää tutkimusta.

3.2 Opetus teknillistieteellisellä alalla

Tieteenalojen eroavaisuudet heijastuvat myös opetukseen, oppimiseen ja eri alojen opetusprosessien ymmärtämiseen (Becher 1994; Smeby 1996; Hativa & Goodyear 2002, 356; Neumann, Parry & Becher 2002, 411; Booth 2004, 11; Nevgi & Lindblom-Ylänne 2005, 76; Postareff, Katajavuori, Lindblom-Ylänne & Trigwell 2008, 59). Yliopisto-opetusta onkin tärkeää tutkia ottaen huomioon opetuksen monimuotoisuus ja vaihtelevuus tieteenaloittain, eikä opetusta tulisi erottaa tieteenalan tietorakenteesta ja tutkimusperinteestä. Etenkin tieteenalan avainkäsitteet ja näiden tulkinta ohjaavat opetusprosesseja. (Neumann 2001, 135–136, 140.) Nevgin ja Lindblom-Ylänneen (2005, 79) mukaan tieteenalakohtaista, oppiainelähtöistä tarkastelua on yliopisto-opetuksen ja -oppimisen tutkimuksessa tehty vielä verrattain vähän, vaikka yliopistoissa annettu opetus vaihtelee kuitenkin tiedekunnittain. Tieteenalakohtaisten opetusprosessien ymmärtäminen sisältää alan tietokulttuurin ja kontekstin ymmärtämisen sekä alan opettajien ja

opiskelijoiden opetuksellisia tavoitteita, arvoja, filosofiaa ja orientaatioita kohtaan omaamien asenteiden ymmärtämisen (Neumann 2001, 137).

Yliopisto-opetuksessa käytetyt opetusmuodot ovat samankaltaisia, mutta myös vaihtelevat aloittain. Yleisesti yliopisto-opetuksessa käytetään luentoja, seminaareja ja tutoriaaleja, tehdään erilaisia harjoitustöitä (teknillistieteellisellä alalla esimerkiksi laboratorio-, lasku⁵- ja suunnitteluharjoituksia) sekä opiskelijat osallistuvat (työ)harjoittelujaksoille ja tutustumiskäynteihin esimerkiksi alan yrityksiin. Luennoinnin on todettu olevan kaikkein yleisin opetusmuoto yliopisto-opetuksessa. (Ballantyne, Bain & Packer 1999, 242–243; Laurillard 2002, 81.) Opetusmenetelminä teknillistieteellisellä alalla käytetään paljon tietokoneperustaista opetusta, yhteistoiminnallista oppimista ja hyödynnetään todellisen maailman ongelmia ongelmanratkaisussa (Ballantyne, Bain & Packer 1999, 242).

Toisaalta on esitetty myös, että teknillistieteellisen alan opetuksessa on perinteidensä mukaisesti tyypillistä opettajakeskeinen opetuksen lähestymistapa, jossa opettaja esittää substanssiin liittyvää tietoa ja opiskelijat nähdään tiedon vastaanottajina. Opettajakeskeisyys johtaa usein siihen, että opetusta ja sisältöjä mietitään vain opettajan lähtökohdista, opiskelijan oppiminen unohtaen. (Naukkari 2006, 155.) Edelliseen liittyen opetuskäsitys tiedon siirtämisestä näkyy myös sekä perus- että soveltavan luonnontieteen alojen tenteissä, joissa opiskelijoilta odotetaan muistamista ja kurssimateriaalin toistamista (Neumann 2001, 138). Näiden lisäksi teknillistieteellisen alan tenteille on tyypillistä faktatietojen testaaminen sekä ajatus heikompien karsimisesta osajien joukosta. Teknillistieteellisen alan opetuksen piirteinä voidaan nähdä lineaarinen opetussuunnitelma (tekniikoiden hallinta lineaarisessa järjestyksessä), faktatietojen korostaminen, metodien ja periaatteiden soveltamiskyvyn painottuminen sekä ammatillisten taitojen korostaminen yleisen osaamisen sijaan (Neumann, Parry & Becher 2002, 408–410.) Yleisesti teknillistieteellistä alaa pidetään perusluonnontieteitä vähemmän teoreettisena. Kuitenkin teknillistieteelliset opinnot aloittavien opiskelijoiden ensimmäiset kokemukset alasta liittyvät matemaattis-luonnontieteelliseen ja substanssialan teoriaan. Voidaankin Zywnon (2003) tavoin todeta, että teknillistieteellisen alan opetus näyttää

⁵ Energia- ja LVI-tekniikan opinto-oppaassa (2009–2010, 48) laskuharjoitukset kuvataan kahdenlaisiksi, niissä lasketaan assistentin ohjauksessa tehtäviä tai esitetään ratkaisut kotona lasketuihin tehtäviin. Laskuharjoitusten on tarkoitus auttaa ymmärtämään ja soveltamaan esitettyjä asioita.

edelleen 2000-luvulla samalta kuin edellisen vuosisadan puolivälissä. (Entwistle ym. 2005, 6.)

Smeby (1996) on tarkastellut norjalaisten yliopisto-opettajien opettamiseen ja opetuksen suunnitteluun käyttämän ajan tieteenalakohtaisia eroja. Tutkimuksen mukaan teknillistieteellisen alan opettajat käyttivät viikoittain opettamiseen noin 12,2 h (kaikkien alojen keskiarvo 8,9 h) ja opetuksen suunnitteluun 0,9 h (kaikkien alojen keskiarvo 12,2 h). Teknillistieteellisen alan opettajan ajasta suurin osa kului luennoilla opettaessa ja opiskelijoita ohjattaessa. Vähemmän opettajan työaika kului seminaareissa opettamiseen, laboratoriotyöskentelyyn, laskuharjoituksiin ja tutustumiskäynteihin eli ekskursioniin. Australialaisessa tutkimuksessa (Ballantyne, Bain & Packer 1999, 242) saatiin osin toisenlaisia tuloksia teknillistieteellisen alan opettajien ajankäyttöön liittyen. Myös tämän tutkimuksen mukaan teknillistieteellisellä alalla on luento-opetusta seminaariopetusta enemmän. Kuitenkin Smebyn (1996) tuloksista poiketen esitetään, että iso osa teknillistieteellisen alan opetusajasta käytetään laboratorio-opetukseen, harjoituksiin ja ekskursioniin. Biglan (1973a, 208) puolestaan havaitsi tutkimuksissaan, että pehmeiden alojen opettajat käyttävät opetukseen enemmän aikaa ja ovat mieltyneempiä opetukseen kuin kovien alojen edustajat. Nämä puolestaan ovat mieltyneempiä tutkimuksen tekoon ja käyttävätkin tutkimukseen enemmän aikaa. Samankaltaisista tuloksista raportoivat myös Neumann, Becher & Parry (2002, 411) sekä Entwistle, Nisbet & Bromage (2005, 7).

3.3 Tutkimuskohteena Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitoksen opetus

Espoon Otaniemessä sijaitseva Teknillinen korkeakoulu on yksi Suomen seitsemästä⁶ teknillistieteellistä korkeakouluopetusta tarjoavasta yliopistosta. TKK on Suomen vanhin tekniikan ja arkkitehtuurin alan yliopistollisen tutkimuksen ja opetuksen tarjoaja. Kansainvälinen TKK tarjoaa 15000 perus- ja jatko-opiskelijalle laadukasta teknillistieteellistä opetusta tekniikan, luonnontieteiden ja taiteen (arkkitehtuurin) aloilla. (Teknillisen korkeakoulun verkkosivut, Tietoa TKK:sta, 2009.)

⁶ Muut suomalaiset teknillistieteellistä korkeakouluopetusta tarjoavat yliopistot ovat Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Oulun yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto, Turun yliopisto, Vaasan yliopisto ja Åbo Akademi.

TKK:n hallintorakenne muuttui vuoden 2008 alussa. Entisistä TKK:n 12 osastosta ja 120 perusvastuualueesta muodostettiin 4 tiedekuntaa sekä 25 peruslaitosta ja yhdeksän erillislaitosta, joissa on yhteensä tarjolla 19 tutkinto-ohjelmaa. (Teknillisen korkeakoulun verkkosivut, Tieto TKK:sta, 2009.) Organisaatiomuutoksella on haluttu vastata kansallisen ja kansainvälisen yliopistokoulutuksen kehityksen edellytyksiin, lisätä oppiaineiden välistä yhteistyötä, parantaa resurssien käyttöä sekä selkiyttää TKK:n johtamisjärjestelmää (Teknillisen korkeakoulun toimintakertomus, tilinpäätöslaskelmat ja henkilöstötilinpäätös 2008, 7). Muutos entisistä osastoista tiedekunniksi on tapahtunut hiljalleen vuosien 2008 ja 2009 aikana. Tutkielman tarkastelussa oleva energiatekniikanlaitos oli aikaisemmin osana konetekniikan osastoryhmää, johon kuului yhteensä 14 laboratoriota. TKK:n hallintorakenteen muutoksen yhteydessä konetekniikan osastoryhmä sulautui yhteen rakentamisen ja ympäristön osastoryhmän kanssa muodostaen Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunnan, jonka seitsemästä laitoksesta yksi on energiatekniikan laitos.

Energiatekniikan laitoksella työskentelee noin sata henkilöä (puolet heistä tutkijoina) ja vuosittain laitokselta valmistuu 40–50 diplomi-insinööriä. Laitoksen opetuksen ja tutkimuksen osaamisalueina ovat energian tuotantoon ja sen käyttöön liittyvät alat, joissa tutkimus on kohdentunut muun muassa teollisiin energiasovelluksiin, polttomoottoreiden palamisprosessien kehitykseen sekä sähköverkkoihin - ja kauppaan liittyviin sovelluksiin. (Energiatekniikan laitoksen verkkosivut, 2009.) Energiatekniikan laitos jakaantuu viiteen professuuriin (tutkimusyksikköön) opiskeltavien pääaineiden mukaan. Professuurit ovat lämpötekniikka ja koneoppi, energiatekniikka, lvi-tekniikka, polttomoottoritekniikka sekä energiatalous ja voimalaitostekniikka. (Energiatekniikan laitoksen verkkosivut, suuntautumismahdollisuudet, 2009.)

Lisää hallinnollisia ja rakenteellisia muutoksia on tapahtumassa TKK:ssa, sillä vuoden 2010 alusta lähtien TKK, Helsingin kauppakorkeakoulu ja Taideteollinen korkeakoulu muodostavat Aaltoyliopiston (Laki yliopistolain voimaantulosta, 2009/559, 16§). Aaltoyliopiston valmistelussa yhdeksi keskeiseksi teema-alueeksi on määritelty opiskelijakeskeinen, uuden oppimiseen kannustava oppimiskulttuuri, jossa pyritään lisäämään opettajien ja opiskelijoiden opettamiseen ja opiskeluun sitoutumista, lyhentämään opintoaikoja sekä lisäämään opetuksen laatua ja erilaisia monitieteisiä oppimismahdollisuuksia (Teknillisen korkeakoulun toimintakertomus, tilinpäätöslaskelmat ja henkilöstötilinpäätös 2008, 51). Aalto-yliopiston opetuksen teemaryhmän tuottamassa

opetus- ja oppimiskulttuuria visioivassa viikkosessa (Oppimisen tilat, 2008) määritetään uuden, monialaisen, joustavan ja keskusteleavan yliopiston työskentely-ympäristöä ja opetussuunnitelmia. Vision mukaisissa opetussuunnitelmissa huomioidaan konkreettiset taidot, erityisalojen tiedot ja laaja-alainen sivistys. Lisäksi kampuksen tilat tukevat monimuotoista oppimista sekä opettajien rekrytoinnissa kiinnitetään huomiota pedagogiseen osaamiseen ja opettajia tuetaan opetustaitojen jatkuvassa kehittämisessä.

Teknillisen korkeakoulun perustehtäväksi on yliopistolain (1997/645, 3§) mukaisesti määritelty tieteellisen tutkimuksen harjoittaminen, tutkimukseen perustuvan ylimmän opetuksen antaminen sekä tieteellisen ja taiteellisen sivistyksen edistäminen. Teknillisen korkeakoulun visioidaan vuoteen 2015 mennessä olevan kansainvälisesti arvostettu ja vetovoimainen tekniikan yliopisto. Vision mukaan TKK tunnetaan tutkimuksen ja opetuksen huipputuloksista, uudistumiskyvystä, yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta ja toiminnastaan alan edellä kävijänä. Vision saavuttamisen menestystekijöiksi TKK on määritellyt huippututkimuksen ja korkeatasoisen opetuksen, joiden edellytyksenä ovat ajanmukainen johtaminen sekä osaava ja motivoitunut henkilöstö ja opiskelijat. Lisäksi menestystekijöiksi on määritelty yhteistyötahojen kanssa verkostoituminen sekä korkeatasoinen ja moderni hallinto ja infrastruktuuri. (Teknillisen korkeakoulun strategian toimeenpanosuunnitelma 2008, 10.) Myös Elinikäisen oppimisen strategia (2007, 1–3, 5–7) korostaa TKK:n vastuuta opiskelijoiden kehittymisessä elinikäisiksi oppijoiksi. Elinikäisen oppimisen tulisi myös ohjata sekä yksiköiden ja yhteisöjen toimintaa että TKK:n koulutuspolitiikan suunnittelua ja toteutusta.

Elinikäisen oppimisen ajattelu näkyy myös energia- ja lvi-tekniikan tutkinto-ohjelman opinto-oppaaseen kootuissa tutkinto-ohjelman tavoitteissa. Tutkinto-ohjelman ammatillisiksi ja tieteellisiksi tavoitteiksi nostetaan muun muassa valmius tieteelliseen ajatteluun ja syvälliseen teknillistieteelliseen ymmärrykseen alastaan, kyky yhteistyöhön ja päämäärätietoiseen ryhmätyöskentelyyn sekä valmius tietojen soveltamiseen ja luovaan ongelmanratkaisuun. Tutkinto-ohjelman opetuksessa käytettävänä opetusmenetelminä mainitaan luennot, laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, demonstraatiot, harjoitus- ja projektityöt, seminaarit, opintoretket (ekskursiot), verkko-opetus sekä itsenäinen työskentely. (Opinto-opas 2009–2010, 19, 48–49.)

4 Oppimis- ja opetuskäsitykset sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistavat

Yliopisto-opetuksen ja -oppimisen tutkimuksessa opetukseen sekä opettajan ajatteluun ja toimintaan liittyvä käsitteistö on kirjavaa ja käsitteiden määrittely näiden monien merkitysten vuoksi haastavaa. Clandinin ja Connelly (1987, 487–488) kokosivat eri tutkimuksissa käytettyä opettajan ajatteluun ja toimintaan liittyvää käsitteistöä. Heidän mukaansa tutkimuksissa käytettiin tutkijan lähestymistavasta ja tutkimusperspektiivistä riippuen muun muassa käsitteitä opettajan perspektiivit, ymmärrys, käsitykset, uskomukset sekä henkilökohtainen tieto ja käytännön tieto. Opettajan opetukseen liittämistä uskomuksista on tutkimuksissa käytetty käsitteitä orientaatio, tyylit, strategiat, uskomukset, lähestymistavat ja aikomukset (Kane ym. 2002, 181; Pajares 1992, 315–316). Lisäksi lukuisat tutkijat ovat luokitelleet ja määritelleet opettajien opetuskäsityksiä (ks. esim. Mertz & McNeely 1990; Pratt 1992; Samuelowicz & Bain 1992, 2001; Prosser & Trigwell 1999). Muun muassa Ramsden (1992, 111) määrittää opetuskäsityksen opettajan opetustapahtumaan liittämänä ymmärryksenä ja tulkintana. Opetukseen liittyvän käsitteistön tavoin myös oppimiseen liitetty käsitteistö on tutkimuskirjallisuudessa vaihtelevaa ja käsitteiden väliset suhteet monimutkaisia (Entwistle & McCune 2004, 339; Lonka, Olkinuora & Mäkinen 2004, 304). Esimerkiksi oppimisstrategioilla saatetaan viitata yksilön tapaan suorittaa tietty oppimistehtävä ja oppimistyyllillä pysyvämpää taipumusta käyttää tietynlaisia henkilökohtaisia opiskelu- ja oppimistapoja (Tynjälä 2002, 111–112). Oppimiskäsitykset voidaan määritellä johdonmukaisiksi uskomuksiksi ja tiedoiksi oppimisesta ja oppimisen ilmiöistä (Vermunt & Vermetten 2004, 362).

Tässä tutkielmassa uskomusten ja käsitysten nähdään tarkoittavan samaa asiaa. Tutkielmassa käytän käsitteitä opetus- ja oppimiskäsitys sekä opetuksen ja oppimisen lähestymistavat. Opetuskäsityksillä (conceptions of teaching) tarkoitetaan opettajan opettamiseen liittämiä käsityksiä (Postareff & Lindblom-Ylänne 2008, 109) sekä sitä, mitä opettajat ajattelevat opettamisesta (Postareff 2007, 1). Oppimiskäsityksillä (conceptions of learning) tarkoitetaan tässä tutkimuksessa opettajan käsityksiä siitä, mitä oppiminen on (Nevgi & Lindblom-Ylänne 2004, 82). Opetuksen lähestymistavoilla (approaches to teaching) tarkoitetaan sitä, miten opettaja opettaa (Postareff, Katajavuori, Lindblom-Ylänne & Trigwell 2008, 49). Oppimisen lähestymistavoilla (approaches to learning) tarkoitetaan opettajan käsitystä siitä, miten opiskelija opiskelee.

Tässä tutkielmassa yliopisto-opettajien käsitysten ja lähestymistapojen nähdään olevan yksilöllisiä, muuttuvia ja monimutkaisessa ja -tasoisessa suhteessa toisiinsa. Opettajien käsityksiin ja lähestymistapoihin vaikuttavat substanssiin liittyvä tieto, opettajan omista oppimis- ja opetustilanteista kertynyt tieto ja kokemus, opettajan havainnot nykytilanteesta sekä opetus- ja oppimiskulttuuri, jossa opettaja työskentelee ja toimii. Lisäksi käsitysten nähdään olevan kokonaisvaltaisia mielikuvia liittyen esimerkiksi opettajan käsityksiin hyvästä tai huonosta opetuksesta tai opettajasta (Kane, Sandretto & Heath 2002, 180). Opetus- ja oppimiskokemusten ohella sekä opetus- ja oppimiskäsitykset että lähestymistavat heijastavat näiden taustalla vaikuttavia tietoteoreettisia käsityksiä ja ihmiskäsityksiä (Sahlberg 1996, 108; Anderson ym. 2001, 29; Tynjälä 2002, 23; Biggs 2003, 335; Kansanen 2004, 88). Tietoteoreettisten ja ihmiskäsitysten vaikutus ja olemassa olo on tärkeää tiedostaa, mutta näihin ei tämän tutkielman puitteissa syvennyttä tarkemmin.

Seuraavissa luvuissa tarkastelen opettajien opetus- ja oppimiskäsitysten sekä opetuksen ja oppimisen lähestymistapojen muodostumista sekä selvitan näiden käsitteellistä rakennetta. Luvussa 4.4 kokoan yhteen käsitysten ja lähestymistapojen luokitteluita sekä näiden suhteita.

4.1 Oppimiskäsitykset ja oppimisen lähestymistavat

Tässä luvussa käsittelen oppimiskäsityksistä ja oppimisen lähestymistavoista tehtyjä luokitteluita. Tutkimuskirjallisuudessa oppimiskäsityksiä ja oppimisen lähestymistapoja tarkastellaan usein opiskelijan näkökulmasta. Tämän tutkielman tutkimuskohteen ollessa opettajat, tarkastellaan oppimiskäsityksiä ja oppimisen lähestymistapoja opettajan perspektiivistä. Opettajan oppimiskäsityksiin nähdään vaikuttavan hänen omat oppimiskokemuksensa. Luvun alussa luon lyhyen katsauksen oppimiskäsityksistä ja lähestymistavoista 1970-luvulta lähtien tehtyyn tutkimukseen, minkä avulla johdattelen aiheisiin liittyvään ajankohtaiseen tutkimukseen.

Yliopisto-opiskelijoiden oppimisen lähestymistapojen laadullisten erojen tutkimustulokset nousivat tutkimuskirjallisuuteen ensimmäistä kertaa 1970-luvun puolivälissä. Samansuuntaisia tuloksia oppimisen kahdesta laadullisesti erilaisesta lähestymistavasta

(pinta- ja syväsuuntautunut) hieman erilaisin tutkimusintressein löysivät tutkijat Säljö, Marton, Dahlgren ja Svensson Ruotsissa, Biggs Australiassa ja Entwistle Iso-Britanniassa. (Prosser & Trigwell 1999, 88.) Kaikissa kolmessa tutkimusryhmässä päädyttiin samankaltaisiin tuloksiin siitä, että oppimisen tulosten ollessa laadullisesti erilaisia, on myös oppimisprosessi todennäköisesti laadullisesti erilainen. Tämän perusteella tutkijat ryhtyivätkin eri tavoin selvittämään oppimisprosessin eroja. (Marton & Säljö 1997, 40; Ellis, Goodyear, Calvo & Prosser 2008, 269.) Vuosien kuluessa oppimisen laadullisten erojen tutkimus on jakaantunut kahteen tutkimustraditioon, joista ensimmäinen informaation prosessointi (IP, information processing tai SRL, self-regulated learning), on pohjoisamerikkalaiseen perinteeseen nojaava ja liittyy kognitiiviseen tutkimukseen oppimisesta ja opiskelustrategioista sekä jälkimmäinen (SAL, students' approaches to learning) liittyy opiskelijoiden oppimisen lähestymistapojen tutkimiseen. (Biggs 1993, 3–4; Lonka, Olkinuora & Mäkinen 2004, 302.) Viime aikoina oppimisen tutkimussuunnat ovat tulleet lähemmäs toisiaan ja lähentyneissä tutkimustraditioissa korostetaan aktiivista, konstruktivistista, situationaalista ja yhteistoiminnallista näkökulmaa oppimiseen (Lonka, Olkinuora & Mäkinen 2004, 302).

Useat tutkijat ovat luokitelleet **oppimiskäsityksiä**. Säljö (1979, Martonin ja Säljön 1997, 55 mukaan) luokitteli oppimiskäsitykset viiteen laadullisesti erilaiseen luokkaan. Muodostetut luokat ovat (1) oppiminen tiedon määrällisenä lisääntymisenä, (2) oppiminen muistamisena, (3) oppiminen faktojen ja metodien keräämisenä, joita voidaan pitää mielessä ja ottaa halutessaan käyttöön, (4) oppiminen merkitysten abstraktioina sekä (5) oppiminen tulkitsevana prosessina, jossa tavoitteena on todellisuuden ymmärtäminen. Näiden viiden käsityksen jatkeeksi Marton ym. (1993, Martonin ja Säljön 1997, 55 mukaan) ovat lisänneet vielä kuudennen luokan, joka on oppiminen ihmisenä muuttumisena.

Trigwellin ja Prosserin (1996, 277) mukaan opettajien oppimiskäsitykset voidaan jakaa mitä ja miten - osa-alueisiin (what and how components), joilla he tarkoittavat, mitä opettaja ajattelee opiskelijan oppimisesta sekä sitä, miten oppija kohdistaa huomiotaan. Prosser ja Trigwell (1999, 147–149) soveltavat tätä ajatusta kategorisoidessaan oppimiskäsityksiä viiteen laadullisesti toisistaan eroavaan luokkaan. Nämä luokat ovat (1) oppiminen tiedon lisääntymisenä (mitä) ulkoisten vaatimusten tyydyttämiseksi (miten), (2) oppiminen tiedon hankkimisena ulkoisten vaatimusten tyydyttämiseksi, (3) oppiminen

tiedon hankkimisena sisäisten vaatimusten tyydyttämiseksi, (4) oppiminen merkitysten syventymisenä sisäisten vaatimusten tyydyttämiseksi sekä (5) oppiminen käsitteellisenä muutoksena sisäisten vaatimusten tyydyttämiseksi. Esimerkiksi ensimmäisessä laadullisessa luokassa opettaja ajattelee, että opiskelijan oppiminen on tiedon lisääntymistä (mitä), jossa keskitytään ulkoisten vaatimusten tyydyttämiseen (miten). Tässä tutkielmassa ei tehdä jaottelua mitä ja miten -osa-alueisiin.

Myös Biggsin (2003, 20–25) opetuksen ajattelun tasoja (levels of thinking about teaching) voidaan tarkastella opettajan oppimiskäsitysten luokitteluna. Biggs esittää kolme opetuksen ajattelun tasoa, joita ovat oppiminen yksilöllisinä eroina opiskelijoiden välillä, oppiminen opettamisen lopputuloksena sekä oppiminen opiskelijoiden oppimisaktiiviteettien tuloksena. Opettaja perustelee esimerkiksi opiskelijoiden heikot oppimistulokset eri tavalla opetuksen ajattelutasonsa mukaan. Ensimmäisellä tasolla opettaja syyttää opiskelijaa huonoista oppimistuloksista (esim. laiskuus), toisella tasolla opettaja kiinnittää huomiota omaan tekemiseensä (opetusmenetelmiin ja -taitoihin) ja kolmannella tasolla opettaja keskittyy siihen, mitä opiskelija tekee oppiessaan.

Edellisissä kappaleissa esitettyjä oppimiskäsitysten luokitteluja tarkastellessa voi huomata niiden samankaltaisuuden. Hahmotankin oppimiskäsitysten olevan kahta ääripäätä, oppiminen tiedon määrällisenä lisääntymisenä ja oppiminen käsitteellisenä muutoksena, tai sijoittuvan näiden ääripäiden välille (ks. kuvio 1, luku 4.4). Ellis, Goodyear, Calvo ja Prosser (2008, 269) esittävät yllä esittämäni jaottelun jakona pirstaloituneeseen (fragmented) ja yhtenäiseen (cohesive) käsitykseen oppimisesta. Pirstaloituneeseen käsitykseen liittyy tiedon kumuloituminen ja toistaminen. Yhtenäiseen oppimiskäsitykseen liittyy ajatuksia oppimisesta tiedon rakenteluna ja käsitteellisenä muutoksena.

Oppimisen lähestymistapoja tarkastellaan tässä tutkimuksessa opettajan näkökulmasta. Aikaisempina vuosikymmeninä oppimisen lähestymistapojen tutkimuksissa oppimista tarkasteltiin kapea-alaisesti oppijoiden lukemisen ymmärtämisen yhteydessä, mutta nykyisin oppimisen lähestymistapojen tutkimukset ovat laajentuneet koskemaan kaikenlaista oppimista (Ramsden 1992, 42). Usein oppimisen lähestymistavat luokitellaan Martonin ja Säljön vuonna 1976 nimeämien syvä- ja pintasuuntautuneisuuden mukaan. Tosin tutkimuksissa käytetään myös muita käsitteitä kuten holistinen ja atomistinen lähestymistapa (ks. esim. Entwisle & McCune 2004, 328). Syväsuuntautuneessa oppimisen

lähestymistavassa opiskelija pyrkii ymmärtämään ja etsimään merkitysyhteyksiä asioiden välille. Pintasuuntautuneessa lähestymistavassa opiskelija puolestaan keskittyy irrallisiin ja yksittäisiin osiin, muistamiseen sekä mahdollisimman tarkkaan uusintamiseen. (Prosser & Trigwell 1999, 3.)

Oppimisen lähestymistapaa voidaan tarkastella pysyvänä oppimistyylinä tai tilanteen mukaan määrittyvänä tekijänä. Etenkin aikaisemmin oppimistyyliä on pidetty suhteellisen pysyvinä (Prosser & Trigwell 1999, 85). Kuitenkin jo 1970-luvulla Marton ja Säljö (1976, 10) määrittivät oppimisen lähestymistavan tilannekohtaisena reaktiona suhteessa tehtävän sisältöön ja oppimiskontekstiin. Myös Ramsden (1992, 44–45) esittää, että oppimisen lähestymistavat eivät ole oppijoiden pysyviä ominaisuuksia vaan kuvaavat oppijan ja oppimisen välistä suhdetta. Täten kehitettäessä oppijan oppimisen lähestymistapaa ei muuteta oppijaa vaan oppijan kokemuksia, havaintoja ja käsityksiä oppimisesta. Biggs (2003, 12, 17) sekä Kember ja Kwan (2002, 235) näkevät, että oppijat käyttävät luontaisemmin joko syvä- tai pintasuuntautunutta lähestymistapaa, mutta oppimisympäristön odotusten mukaisesti tarvittaessa omaksuvat myös toisenlaisen lähestymistavan.

Oppijan oppimisen lähestymistavan valintaa tilannekohtaisesti voidaan nimittää strategisena lähestymistapana, jonka monet tutkijat ovat nostaneet pinta- ja syväsuuntautuneen oppimisen lähestymistavan rinnalle. Strategisesti oppimista lähestyvä opiskelija tähtää hyviin arvosanoihin ja opiskelija onkin usein, hyvään suoritukseen keskittyen, ulkoisesti motivoitunut. Opiskelija pyrkii valitsemaan mahdollisimman tehokkaan opiskelumenetelmän opetus- ja oppimisympäristöä tulkiten ja mukaillen. Strateginen oppimisen suuntautuneisuus edellyttää opiskelijan tietoista työskentelyä opintojakson tavoitteiden mukaisesti. (Entwistle 1997, 19; ks. myös Lonka, Olkinuora & Mäkinen 2004, 304.)

Oppimisen lähestymistavan voidaan nähdä kattavan sekä sen, miten opiskelija opiskelee (strategia) eli etsiikö oppija oppimastaan merkityksiä vai ei ja sen, miten oppija omaksuu strategian (tarkoitus) (Ramsden 1992, 43; Prosser & Trigwell 1999, 83). Esimerkiksi Marton & Säljö (1997, 48) näkevät analyyttisesti tärkeänä, että edellä mainitut näkökulmat käsitellään toisistaan erillisinä, jotta strategian ja tavoitteen välinen suhde voidaan nostaa tutkimuksellisessa tarkastelussa esiin. Ramsden (1992, 42) puolestaan kirjoittaa, että

erottelu voidaan ajatella myös häilyvärajaisena strategian ja tavoitteen sekoittuessa oppimisessa, sillä oppiakseen oppijan on integroitava ja organisoitava opittavaa materiaalia. Tässä tutkielmassa oppimisen lähestymistavoissa ei tehdä erottelua strategian ja tarkoituksen välillä.

Opiskelijoiden oppimisen laadussa on todettu olevan eroja ja näiden erojen johtuvan siitä, että opiskelijat opiskelevat ja lähestyvät yksilöllisesti eri tavoin oppimista (Ramsden 1992, 18). Oppimiskäsitysten on todettu olevan samankaltaisia oppimisen lähestymistavan kanssa. Esimerkiksi oppimista käsitteellisenä muutoksena pitävä opiskelija usein myös omaksuu syväsuuntautuneen oppimisen lähestymistavan. (Marton & Säljö 1997, 55; Prosser & Trigwell 1999, 14–16; Ellis ym. 2008, 269.) Tutkimuksissa on pystytty myös todentamaan, että opiskelijoiden omaksumalla oppimisen lähestymistavalla on vahva yhteys oppimisen tuloksiin sekä myös se, että syväsuuntautuneen lähestymistavan omaksunut opiskelija muodostaa laadultaan parempia oppimistuloksia kuin pintasuuntautuneen lähestymistavan omaksunut opiskelija. Tavoiteltaessa laadullisesti parempia oppimistuloksia, tulisikin tukea syväsuuntautunutta oppimisen lähestymistapaa. (Prosser & Trigwell 1999, 90, 92, 127; Vermunt & Vermetten 2004, 375.)

4.2 Opettajien opetuskäsitykset ja opetuksen lähestymistavat

Edellisessä luvussa kuvaamani oppimisen laadullisten erojen tutkimuksissa 1970-luvulla saavutetut tulokset innostivat tutkijoita kiinnittämään huomiota myös yliopisto-opetukseen ja yliopisto-opettajien käsityksiin. Löydetyt tulokset oppijoiden oppimiskäsitysten, oppimisen lähestymistapojen ja oppimistulosten yhteyksistä on houkuttellut tutkijoita 1990-luvulta lähtien tarkastelemaan yliopisto-opetuksen laatua, yliopisto-opettajien opetuskäsityksiä, opetuksen lähestymistapoja ja heidän ajatuksiaan opetuksen tuloksista. (Kember 1997, 255; Prosser & Trigwell 1997, 25.) Tässä luvussa käsitellenkin opetuskäsityksistä ja opetuksen lähestymistavoista tehtyjä luokitteluita ja esiin nostettuja tutkimustuloksia. Aloitan luvun käsittelemällä opettajien opetuskäsityksiä ja tämän jälkeen käsitelen opettajien opetuksen lähestymistapoja.

Ramsden (1992, 111–116) on määritellyt kolme laadullisesti erilaista yliopisto-opettajan **opetuskäsitystä**, joita ovat opettaminen tiedon kertomisena ja välittämisenä, opiskelijan oppimis- ja opiskelutoiminnan organisointina sekä oppimisen mahdollistamisena ja

oppimisympäristön rakentamisena. Prosser ja Trigwell (1999, 145–147) ovat luokitelleet opetuskäsityksiä sen mukaan, miten opettaja ymmärtää tiedon rakentuvan opiskelijan pään sisällä. Heidän opetuskäsitysten luokittelussa opettaminen nähdään tiedon (esim. oppikirja) siirtämisenä, opettajan tiedon välittämisenä, opiskelijan auttamisena tiedon vastaanottamisessa, opiskelijan auttamisena opettajan tiedon omaksumisessa, opiskelijoiden tiedon kehittelyn auttamisena tai opiskelijoiden auttamisena käsitysten muuttamisessa.

Kember (1997, 265–268) tarkasteli 13 yliopisto-opettajien opetuskäsityksiä tutkineen tutkimuksen luokituksia opetuskäsityksistä. Hän nosti tutkimusten perusteella tekemässään luokittelussa esiin viisi opetuskäsitysluokkaa. Nämä luokat ovat opettaminen tiedon siirtämisenä, strukturoidun tiedon välittämisenä, opettajan ja opiskelijan välisenä vuorovaikutuksena, ymmärtämisen tukemisena tai opiskelijoiden käsitteellisen muutoksen tukemisen/älyllisenä muutoksena. Opetuskäsityksiin liittyviä erilaisia luokitteluita selkeyttääkseni esitän kuviossa 1, että eri tutkijoiden määritelmät sijoittuvat kahteen ääripäähän, joita ovat tiedon siirtäminen ja käsitteellisen muutoksen tukeminen, tai näiden kahden ääripään väliin.

Opetuksen lähestymistavat voidaan karkeasti luokitella kuviossa 1 esittelemiini käsitteisiin opiskelija- ja opettajakeskeinen. Kuitenkin on hyvä muistaa, että eri tutkijat käyttävät erilaisia käsittepareja opetuksen lähestymistapojen yhteydessä. Tutkimuskirjallisuudessa käytetään esimerkiksi käsitteitä opettaja- ja oppimislähtöinen (Postareff, Katajavuori, Lindblom-Ylänne & Trigwell 2008, 49), sisältö- ja oppimiskeskeinen (Kember & Kwan 2002, 225) sekä sisältö- ja oppimisorientoitunut (Parpala & Lindblom-Ylänne 2007, 356). Postareffin (2007, 5) tavoin näen, että tutkimuskirjallisuudessa tehdyt luokittelut ovat sisällöllisesti hyvin samankaltaisia, käytettyjen käsitteiden vaihdellessa.

Prosser ja Trigwell (1999, 153–154) ovat luokitelleet opetuksen lähestymistavat opettajakeskeiseen, opettajan ja opiskelijan vuorovaikutusta painottavaan ja opiskelijakeskeiseen. Tämän luokittelun mukaisesti opettajakeskeisiä lähestymistapoja ovat luokat, joissa opetuksen tavoitteena on tiedon siirtäminen opiskelijoille ja opiskelijoiden alan käsitteistön hallinta. Opettajan ja opiskelijoiden vuorovaikutukseen painottuva luokka tavoittelee alan käsitteistön hallintaa aktiivisen vuorovaikutuksen kautta.

Opiskelijakeskeiset lähestymistavat tähtäävät opiskelijan omien käsitysten kehittämiseen sekä opiskelijan omaamien käsitysten muuttumiseen. Postareff (2007, 7) esittää, että opiskelijakeskeisessä opetuksen lähestymistavassa on monenlaisia yhtymäkohtia konstruktivistisen oppimisenäkemyksen kanssa. Molemmista oppiminen nähdään oppijan aktiivisena tiedon rakentamisena ja jatkuvasti oppijan käsityksiä muokkaavana. Molemmissa myös huomioidaan oppimistilanteiden vaihtelevuus ja oppimisprossin yksilöllisyys.

Kember & Kwan (2002, 225) määrittävät sisältö- ja oppimiskeskeisiä opetuksen lähestymistapoja motivaation ja strategian perspektiivistä. Heidän luokittelussaan opettajan sisältökeskeinen opetuksen lähestymistapa korostaa opetuksen ulkopuolisia motivaatiotekijöitä kuten tenttimenestystä, opetusmenetelmänä on usein luennointi ja opettaja esittää opetuksessaan omia esimerkkejään. Oppimiskeskeisen opetuksen lähestymistavan omaava opettaja pyrkii opetuksellaan herättämään opiskelijoiden motivaatiota, kannustaa opiskelijoita löytämään ja rakentamaan tietoa sekä kunnioittaa ja hyödyntää opiskelijoiden esimerkkejä opetuksessaan.

Opetuskäsityksen ja opetuksen lähestymistavan yhteydestä tutkijat esittävät monenlaisia kannanottoja. Postareff, Katajavuori, Lindblom-Ylänne ja Trigwell (2008, 49) esittävät eri tutkijoiden perusteluita sen puolesta, että opetuskäsitykset ja opetuksen lähestymistavat ovat yhteydessä toisiinsa. Esimerkiksi Trigwell ja Prosser (1996) havaitsivat, että opetuskäsitys opettamisesta käsitteellisen muutoksen tukemisenä on yhteydessä opiskelijakeskeiseen opetuksen lähestymistapaan sekä vastaavasti opetuskäsitys opettamisesta tiedon siirtämisenä on yhteydessä opettajakeskeiseen lähestymistapaan. Opettajien on myös todettu omaksuvan opetuksen lähestymistapa, joka on yhdenmukainen heidän opetustilanteeseen liittyvien havaintojen ja opetuskäsitysten kanssa (Prosser & Trigwell 1999, 156; Kember & Kwan 2002, 235). Toisaalta Eley (2006, 193–194) esittää, että opetuskäsityksen ja opetuksen lähestymistavan välinen yhteys ei välttämättä ole niin ilmeinen. Näiden suhdetta tutkittaessa saatetaan hänen mukaansa todellisten käsitysten ja lähestymistapojen sijaan saavuttaa opettajan mielestä hyvä opetuskäsitys sekä kerrottu opetuksen lähestymistapa. Hänen mielestään ei olekaan todisteita siitä, että opetuskäsityksillä ja opetuksen lähestymistavoilla olisi suoraa yhteyttä toisiinsa.

Tutkijat käyvät keskustelua myös opetuskäsitysten ja opetuksen lähestymistapojen pysyvyydestä tai muuttuvuudesta. Opettajien opetuskäsitykset voidaan nähdä muuttuvina uran eri vaiheissa (Biggs 2003, 20; Pratt 1992, 217–218), progressiivisesti kehittyvinä opettajan uran eri vaiheissa (Shermann 1987, Nicholls 2005, 619–620 mukaan) tai voidaan nähdä, että opettajilla voi olla erilaisia opetuskäsityksiä tilanteen mukaan ja näin opetuskäsityksiä voikin tarkastella jonkinlaisella jatkumolla (Kember 1997, 263; Samuelowicz & Bain 2001, 300). On myös esitetty, että opettajan opetuksen kehittäminen on mahdollista, kun kehitetään opetuksen taustalla vaikuttavia opetuskäsityksiä ja uskomuksia (Hativa & Goodyear 2002, 353; Postareff, Katajavuori, Lindblom-Ylänne & Trigwell 2008, 50). Toisaalta on esitetty tulkintaa toisinpäin eli opetuskäsitys voi muuttua vasta, kun opettaja tulee tietoiseksi hänen opetuksen lähestymistavoistaan (Lindblom-Ylänne & Meyer 1999, 335; Biggs 2003, 335). Kember ja Kwan (2002, 235) esittävät, että toinen opetuksen lähestymistavoista on todennäköisesti opettajalle luontaisempi, mutta tarvittaessa opettajat pystyvät omaksumaan myös toisenlaisen opetuksen lähestymistavan. He jatkavat, että opetusympäristön tekijät kuten suuret opiskelijamäärät ja suuri työmäärä vaikuttavat todennäköisemmin opettajan opetuksen lähestymistapaan kuin hänen opetuskäsitykseensä. Opetuksen lähestymistavoilla on opetus- ja oppimisympäristön vaikutuksen ohella todettu olevan yhteyttä opettajan käsitykseen hyvästä opetuksesta. (Parpala & Lindblom-Ylänne 2007, 356; ks. myös Samuelowicz & Bain 1992, 110).

4.3 Opettajan opetus ja opiskelijan oppiminen

Vielä 1990-luvun puolivälin oppimis- ja opetuskäsityksiin sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapoihin liittyvissä tutkimuksissa esiteltiin varovaisia tuloksia siitä, että opetuksella ja oppimisella on yhteyttä (Prosser, Trigwell & Taylor 1994, 228–229). Uudempi tutkimus todentaa vahvemmin sitä, että opettajan käsityksillä ja opetuksen lähestymistavalla on yhteyttä opiskelijan oppimiseen, oppimisen lähestymistavan valintaan ja saavutettuihin oppimistuloksiin (Trigwell, Prosser, Marton & Runesson 2002, 259). Kuitenkin on havaittu, että yliopisto-opetuksessa perinteisellä opetuskäsityksellä on edelleen hyvin vahva asema ja on tyypillistä, että yliopisto-opettajat ajattelevat luennot ja opettamisen opiskelijoista ja oppimisesta erillisinä (Hounsell 1999, 254).

Opettajan opetuskäsitysten ja lähestymistapojen yhteydestä opiskelijoiden oppimiseen ja opiskeluun on monissa tutkimuksissa saavutettu samankaltaisia tuloksia. Esimerkiksi Gow ja Kember (1993, 31–32), Prosser ja Trigwell (1999, 23, 150–151, 159), Martin, Prosser, Trigwell, Ramsden ja Benjamin (2000, 409) ja Biggs (2003, 20–25) esittävät, että opetusta tiedon siirtämisenä pitävät opettajat todennäköisesti rakentavat oppimisympäristöjä, joissa tuetaan pintasuuntautunutta lähestymistapaa ja vastaavasti opetuksen käsitteellisenä muutoksena käsittävät opettajat tukevat syväsuuntautunutta oppimisen lähestymistapaa. Manninen ym. (2007, 52–53; ks. myös Anderson ym. 2001, 67–68)) esittävät, että tietynlaista opetuksen lähestymistapaa soveltava opettaja tukee tietynlaista oppimista, oppijan kognitiivisen tason aktiviteetteja ja kannustaa opiskelijoita opiskelemaan tietyllä tavalla. Esimerkiksi opettajan tarjotessa informaatiota hän asettaa oppimisen tavoitteeksi informaation vastaanottamisen ja sen muistamisen kontrolloinnin. Oppimisen lähestymistapoina (opiskelu) tällaisia oppimisen tavoitteita tukevat parhaiten lukeminen, kuunteleminen, katseleminen ja muistiinpanojen tekeminen. Syvällisempää oppimista eli opitun asian ymmärtämistä ja soveltamista saadaan puolestaan aikaan opiskelijoiden aktiivisella informaation prosessoinnilla ja opittavan harjoittelulla. Näitä oppimistavoitteita tukevat aktiivisemmat oppimisen lähestymistavat kuten kokeileminen, kyseleminen, reflektointi, tekeminen ja soveltaminen.

Pintasuuntautuneeseen oppimisen lähestymistapaan opiskelijoita ohjaavat toistamista korostavat tai epäselvyyttä synnyttävät arviointimenetelmät, suuri informaation määrä opetuksessa, palautteen vähäisyys sekä opiskelijoiden aikaisemmat kokemukset pintasuuntautuneesta oppimisesta. Syväsuuntautuneeseen oppimiseen opiskelijoita ohjaavat puolestaan aktiiviseen osallistumiseen ja pitkäkestoiseen tehtävien tekemiseen kannustavat arviointimenetelmät, selkeästi asetetut akateemiset odotukset, opiskelijan kiinnostus oppiaineeseen sekä opiskelijan aikaisempi syväsuuntautunutta oppimista tukeva kokemus. (Ramsden 1992, 81; ks. myös Gow & Kember 1993, 31.) Lisäksi syväsuuntautuneeseen oppimiseen kannustavat opettajan tilanteen mukaan tarkoituksenmukainen rooli ohjaajana, johtajana ja tarkkoja neuvoja antavana (Biggs 2003, 74), opiskelijoiden oppimista tukevat säätelymekanismit ja positiivisen motivaationaalisen (esimerkiksi asioiden tärkeyden ja merkityksellisyyden korostaminen) ja emotionaalisen oppimisympäristön luominen (Vermunt & Vermetten 2004, 363).

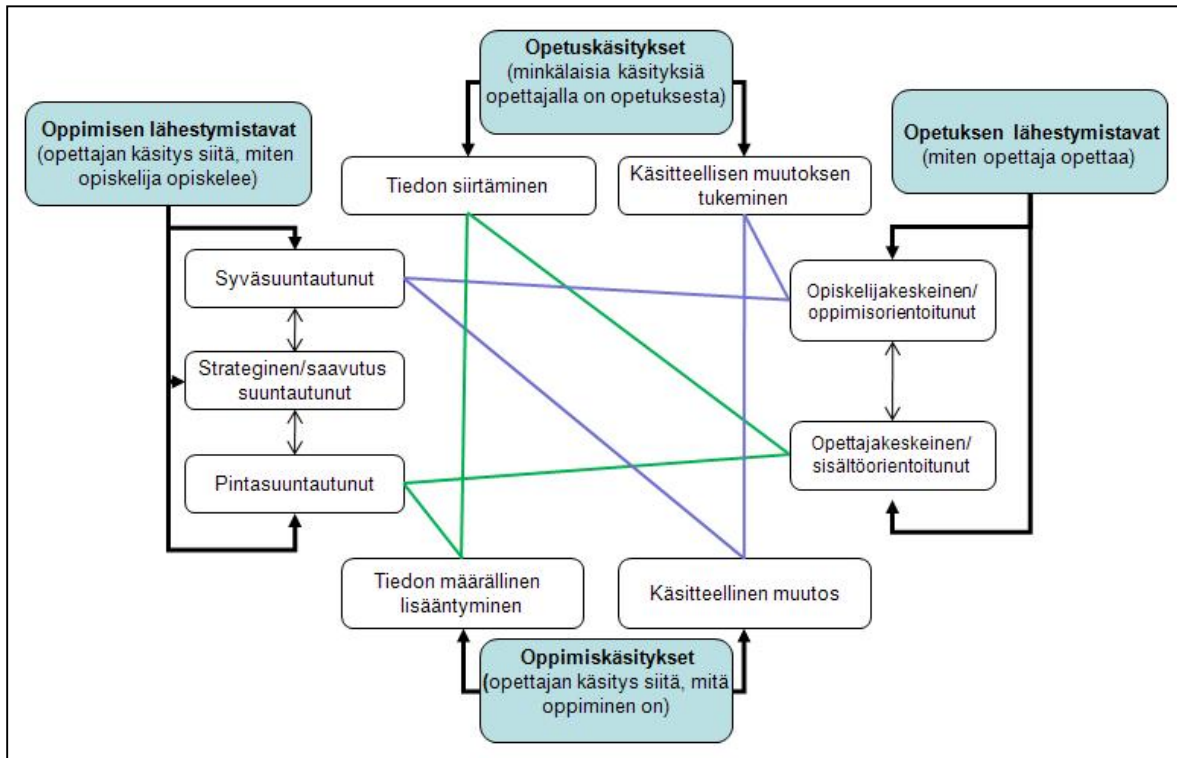
Opettajan ja opetuksen vahvan vaikutuksen ohella on huomattava, että opettaja- tai opiskelijakeskeisen opetuksen lähestymistavan ja opettajan luoman oppimisympäristön ohella opiskelijan oppimisen lähestymistapaan vaikuttavat myös muut asiat. Opiskelijan ennen opetusta omaamat tiedot, taidot ja asenteet ovat yhteydessä oppimisen tuloksiin (Biggs 2003, 18). Opiskelijoiden kiinnostuksella käsiteltävää asiaa kohtaan on todettu olevan vaikutusta motivaatioon ja oppimiseen (Tsai, Kunter, Lüdtke, Trautwein & Ryan 2008, 460). Lisäksi sekä oppimisen lähestymistapojen että oppimiskäsitysten on todettu olevan laajemmin yhteydessä opiskelukontekstiin, opiskeltavaan alaan sekä yhteiskunnassa vallitsevaan kulttuuriin (Gow & Kember 1993, 31; Prosser & Trigwell 1999, 90). Muun muassa opettajien opetuskäsitysten ja opetuksen lähestymistapojen sekä opiskelijoiden oppilaitoksensa oppimisympäristöstä tekemien havaintojen on havaittu vaikuttavan opiskelijan oppimisen lähestymistapoihin ja uskomuksiin tieteenalan tiedon luonteesta (Sheppard & Gilbert 1991, 247).

Vaikka opetuksen ja oppimisen yhteyttä puoltavia tutkimustuloksia on olemassa runsaasti, opetuksen ja oppimisen yhteyttä tarkastellessa ei tule unohtaa näiden molempien prosessien monimutkaisuutta ja – ulotteisuutta. Ramsden (1992, 6; ks. myös Kansanen 2004, 84–85) nostaa esiin, että opetuksen suoraviivaista ja kausaalista vaikutusta opiskelijan oppimiseen ei voida tietää ja oppijat reagoivat opetuksen ja arvioinnin kriteereihin tavoilla, joita voi olla vaikea ennustaa. Hän jatkaa, että opetustaan kehittävälle opettajalle onkin olennaista opetuksen kontekstuaalisten tekijöiden ymmärtäminen sekä opetuksen suunnitteleminen siten, että siinä pyritään jatkuvasti oppimaan opiskelijoiden ymmärryksestä sekä selvittämään opetuksen vaikutuksia siihen. Samuelowicz & Bain (2001, 322) puolestaan muistuttavat, että opetuksen ja oppimisen yhteydestä tarvitaan lisää tutkimusta. Etenkin korkeakouluopetuksen kentällä opetuksen ja oppimisen yhteyttä on tarkasteltu vielä verrattain vähän (Postareff 2007, 9).

4.4 Yhteenvedo käsityksistä ja lähestymistavoista

Aikaisemmissa luvuissa esitetyn mukaisesti voidaan todeta, että on olemassa monenlaisia tapoja määrittellä ja hahmottaa oppimis- ja opetuskäsityksiä sekä lähestymistapoja ja näiden välisiä suhteita. Kuvioon 1 olen koonnut yhteenvedon tutkielmani pääkäsitteiden luokittelusta ja luokitteluiden suhteista. Tekemääni luokitteluun olen päättänyt käyttämäni

tutkimuskirjallisuutta soveltamalla. On kuitenkin huomattava, että ensinnäkin koostamani kuvio on pelkistetty versio tutkielmassa tarkasteltavista käsitteistä ja käsitteiden välisistä suhteista ja toiseksi on olemassa monenlaisia muita tapoja määritellä käsitteitä ja hahmottaa suhteita.



KUVIO 1. Oppimis- ja opetuskäsitysten sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapojen luokittelu sekä luokitteluiden suhteita

Oppimis- ja opetuskäsitysten ja lähestymistapojen välillä voidaan havaita kahdenlaista yhteyttä. Ensinnäkin havaittavissa on tiedon vastaanottamiseen ja siirtymiseen liittyvien käsitysten sekä opettajakeskeisen opetuksen lähestymistavan ja pintasuuntautuneen oppimisen lähestymistavan toisiinsa liittymistä (vihreät viivat). Toiseksi havaittavissa on käsitteelliseen muutokseen liittyvien käsitysten sekä opiskelijakeskeisen opetuksen lähestymistavan ja syväsuuntautuneen oppimisen lähestymistavan toisiinsa liittymistä (violettiset viivat).

Lisäksi oppimiskäsitys ja oppimisen lähestymistapa heijastuvat toisiinsa. Täten oppimisen tiedon määrällisenä lisääntymisenä käsittävää usein myös omaksuu pintasuuntautuneen oppimisen lähestymistavan. Puolestaan käsitteelliseen muutokseen liittyvän

oppimiskäsityksen omaava usein lähestyy oppimista syväsuuntautuneena. Oppimisen ja opetuksen lähestymistavat ovat tilanteen mukaan joustavia.

5 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen toteuttaminen

Tässä luvussa tarkastelen tutkielmassa sovellettuja tutkimusmenetelmiä ja kuvaan tutkimuksen toteuttamisen vaiheita. Luvun alussa kirjoitan lyhyesti laadullisesta tutkimuksesta ja käsittelen fenomenografiaa. Tämän jälkeen käsittelen tutkittavien valintaa sekä esittelen tutkimuksessa haasteltavina olleet opettajat ja havainnoidut opetuskontekstit. Näiden jälkeen kuvaan opetusten havainnointien ja opettajien haastatteluiden toteuttamista. Luvun lopussa kuvaan aineiston analyysin vaiheita.

Tutkimuksessa mukana olleista tutkittavista käytän käsitteitä haastateltava, tutkittava ja opettaja.

5.1 Laadullinen tutkimus metodologisena lähtökohtana

Nelson, Treichler & Grossberg (1992, Denzinin & Lincolnin 2000, 7 mukaan) määrittelevät laadullisen tutkimuksen seuraavalla tavalla: "Qualitative research is an interdisciplinary, transdisciplinary and sometimes counterdisciplinary field. It crosscuts the humanities and the social and physical sciences. Qualitative research is many things at the same time." Laadullisella eli kvalitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan siis pääosin ihmis- ja sosiaalitieteissä sovellettavaa sekalaista joukkoa erilaisia teoriaperinteitä, tutkimusotteita ja analyysimenetelmiä. Laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on moninaisen todellisen elämän ja tutkimuskohteen mahdollisimman kokonaisvaltainen kuvaaminen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2003, 152). Alasuutarin (1994, 74) mukaan kvalitatiivisen tutkimuksen tavoitteena on rakentaa monentasoista ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä. Ymmärrys syntyy problematisoimalla esiin nousevia, itsestään selvältäkin tuntuvia näkökulmia. Toisena laadullisen tutkimuksen tavoitteena voidaan nähdä sosiaalisesta maailmasta oppiminen monenlaisia metodeja hyödyntämällä (Rossman & Rallis 2003, 5).

Tutkittavaa ilmiötä tarkastellaan laadullisessa tutkimuksessa luonnollinen ympäristö huomioiden. Tutkimuskohteen ollessa ihminen ja ihmisen toiminta, ei näitä voi irrottaa luonnollisesta ympäristöstään, vaan ilmiöiden monimutkaisuuden ymmärtämiseksi tulee ottaa konteksti huomioon tutkimusta tehdessä ja tutkimusaineistoa analysoidessa ja tulkitessa. (Rossman & Rallis 2003, 8, 19.) Tämän tutkimuksen toimintakontekstia määrittävinä tekijöinä ovat opettaja ja opiskelijat, opetuksen fyysinen tila (huonekalut,

opetuksen apuvälineet) sekä opetustilanteen ulkopuoliset tekijät kuten esimerkiksi opetusohjelma, energiatekniikan laitoksen käytänteet, Teknillinen korkeakoulu ja suomalainen korkeakoulupolitiikka. Edellä mainitut monetasoiset kontekstitekijät vaikuttavat esimerkiksi siihen, mitä opetustilanteessa tapahtuu, minkälaisia asioita käsitellään, mitä opettaja ja opiskelijat tekevät sekä minkälaisia käsityksiä opetuksesta ja oppimisesta opettajille on muodostunut.

Laadullisessa tutkimuksessa pyritään tutkittavan ilmiön kokonaisvaltaiseen, holistiseen, tarkasteluun ja ymmärtämiseen. Kontekstin tarkastelun mukaan ottaminen laadulliseen tutkimukseen on avainasemassa sosiaalisen todellisuuden vuorovaikutteisuuden ja monimutkaisuuden kokonaisvaltaisessa ymmärtämisessä (Rossman & Rallis 2003, 19). Tutkimuksessani otan huomioon opettajien käsitysten ja lähestymistapojen suhteen monimuotoisuuden, jossa käsityksiä ja lähestymistapoja ei kuvata irrallaan toisistaan ja tutkimuskontekstista. Myös laadulliselle tutkimukselle tyypillinen suhteellisen pieni tutkimusotos liittyy tutkittavan ilmiön kokonaisvaltaiseen tarkasteluun. Tarkastellessani kymmenen opettajan käsityksiä ja lähestymistapoja olen pystynyt keräämään yksityiskohtaista ja opettajien käsityksiä syvällisesti avaavaa aineistoa. Tämän tutkielman tutkimusotosta kuvaan tarkemmin luvussa 5.3.

Laadullisessa tutkimusperinteessä sovelletaan monenlaisia metodisia lähtökohtia. Käytettäviä tutkimusmetodeja ei voi, eikä ole tarkoituksenmukaista asettaa paremmuusjärjestykseen. Ajatuksena on, että erilaiset lähtökohdat voivat tuoda esiin erilaisia näkökulmia ja tietoa tutkittavana olevasta ilmiöstä. (Alasuutari 1994, 188; Denzin & Lincoln 2000, 6.) Tyypillistä laadullisessa tutkimuksessa on tutkimuksen kohdejoukon tarkoituksenmukainen, ei satunnaisotantaan perustuva, valitseminen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2003, 155). Laadullista aineistoa kerätään esimerkiksi haastattelemalla, seuraamalla ja havainnoimalla ihmisiä arkisissa toimissaan, kuuntelemalla sekä lukemalla dokumentteja ja tallenteita (Rossman & Rallis 2003, 8). Laadullisen tutkimuksen raportoinnissa tutkimusprosessi usein kuvataan selkeävaiheisena. Kuitenkin on tyypillistä, että tutkimusongelmanasettelu, aineiston keruu, analyysi ja raportointi limittyvät toisiinsa. (Alasuutari 1994, 223.)

Metodologisten lähtökohtien moninaisuuden vuoksi myös laadullisen aineiston analyysimenetelmät vaihtelevat. (Denzin & Lincoln 2000, 6.) Laadullisen aineiston

analyysissa tutkimusaineistoa tarkastellaan kokonaisuutena ja on tyypillistä kerätä tutkimusaineistoa, joka tekee mahdollisimman monenlaiset tarkastelut mahdollisiksi. Analyysin tavoitteena on se, että tutkittavaan ilmiöön liittyvät, luotettavina pidettävät seikat eivät olisi ristiriidassa aineiston tulkinnan kanssa. (Alasuutari 1994, 28–29, 74, 75.)

Kvalitatiivisen aineiston käsittelyprosessi alkaa aineiston keruun myötä ja jatkuu koko tutkimusprosessin ajan. Aineiston järjestely, luokittelu ja kategorisointi ovat laadulliselle tutkimukselle keskeisen elementin, tulkinnallisuuden, lähtökohtia. Tulkitsijana on tutkija ja tulkinnan liiallisen subjektiivisuuden välttämiseksi tutkijan tulee kuvata tekemänsä ratkaisut systemaattisesti. Laadullisen tutkimuksen tekijän on tiedostettava, että hänen tapansa ymmärtää, tulkita ja raportoida aineistoa on hänen itsensä suodattamaa näkemystä aineistosta. Toisin sanoen tutkimuksen myötä esiin nostettu "tarina" tutkittavasta ilmiöstä on tutkijan muodostama tarina tutkittavien kertomista tarinoista. Laadullisessa tutkimuksessa myös tutkijan oman toiminnan, ajattelun ja päättelyn jatkuva reflektointi tutkimusprosessin aikana on tärkeää. (Denzin & Lincoln 2000, 7; Rossman & Rallis 2003, 8, 10–12.) Tutkijan subjektiivisuuden tiedostamista ja tutkimuksen teon tulkinnallisuutta käsitellen tässä työssä luvussa 5.2 fenomenografista lähestymistapaa käsitellessäni, luvussa 5.5 aineistoanalyysin yhteydessä sekä luvussa 7 tutkimuksen luotettavuuden tarkastelun yhteydessä.

5.2 Fenomenografinen lähestymistapa

Tässä tutkimuksessa sovellan yhtä laadullisen tutkimuksen lähestymistapaa, fenomenografiaa. Fenomenografia on lähestymistapa, jossa tarkastellaan, miten ihmiset kokevat, käsitteellistävät, ymmärtävät, tulkitsevat ja havaitsevat erilaisia ilmiöitä heitä ympäröivässä maailmassa (Marton 1981, 180; Hasselgren & Beach 1997, 195; Trigwell & Prosser 2004, 412). Toisistaan poikkeavien tulkintojen ja tutkimuskirjallisuudessa nousevien näkökulmien vuoksi tarkastelen seuraavissa luvuissa lyhyesti fenomenografian suhdetta fenomenologiaan ja konstruktivismiin, fenomenografian soveltamista ja fenomenografiaa kohtaan esitettyä kritiikkiä.

5.2.1 Fenomenografisen lähestymistavan juuria ja tieteenfilosofisia perusteita

Fenomenografia tarkastelee ympäröivän maailman ilmenemistä ja muodostumista ihmisen tietoisuudessa. Eri ihmisillä on oman kokemusmaailmansa tai käsitystensä takia vaihtelevia näkökulmia samasta ilmiöstä. Fenomenografia tarkoittaa käsitysten tutkimista. Fenomenografiassa vertaillaan eri ihmisten käsityksiä, suhteutetaan ihmisten käsityksiä hänen muihin käsityksiinsä sekä selvitetään, miten eri ihmiset kokevat saman ilmiön samankaltaisessa tilanteessa. Fenomenografia hylkää dualistisen käsityksen todellisuuden ja inhimillisen kokemuksen suhteesta ja näkee, että on olemassa vain yksi maailma, joka ilmenee eri tavoin eri ihmisten käsityksissä. (Ahonen 1994, 114, 116–117; Pang 2003, 154.) Fenomenografiassa käsityksellä tai käsittämällä tarkoitetaan yksilön ymmärtämistä tai näkemystä jostakin.

Fenomenografisen ajattelun lähtökohtana on oletamus yleisen käsitysjoukon olemassa olosta tietyssä kulttuurissa, yhteiskunnassa ja yhteisössä (Huusko & Paloniemi 2006, 165). Käsitykset ovat todellisessa maailmassa olemassa vain ajattelun tasolla, jotka esimerkiksi puheella tuotetaan todeksi tietyssä ympäristössä. Fenomenografian tavoitteena on löytää ajattelun muotoja, joilla ihmiset tulkitsevat todellisuuttaan. Näitä yksilöllisesti erilaisia, subjektiivisia käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä yhdistelemällä pystytään muodostamaan kuvauskategorioita (categories of description). Muodostettujen kuvauskategorioiden avulla esiin nostettuja käsityksiä voidaan tarkastella ja luokitella laadullisesti. (Marton 1981, 180, 186, 196.) Yksilöllä samasta ilmiöstä muodostuneet erilaiset käsitykset ovat riippuvaisia aikaisemmista kokemuksista, uskomuksista, odotuksista sekä tilannekohtaisista havainnoista (Barnard, McCosker & Gerber 1999, 217; Trigwell & Prosser 2004, 410) ja näiden nähdään vaikuttavan yksilön käsityksiin, vaikka hän ei olisikaan vaikutuksesta tietoinen (Marton 1994, 4427). Lähtökohtaisesti fenomenografinen tutkimus pyrkii pitämään mahdollisimman vähän asioita itsestään selvyyksinä ja ilmiöitä pyritään tarkastelemaan tutkittavan näkökulmasta (Marton 1994, 4424).

Fenomenografisen tutkimuksen juuret ovat Ruotsissa, Göteborgin yliopistossa, jossa käsitteen esitteli 1980-luvulla Ference Marton (Niikko 2003, 10). Fenomenografia on saanut vaikutteita hahmopsykologiasta, Piaget'n kehityspsykologiasta, sekä fenomenologisesta filosofiasta. (Häkkinen 1996, 6–8.) Bartlettin hahmopsykologiasta fenomenografia on saanut vaikutteita siitä, miten ihminen omaksuu ja merkityksellistää

uutta tietoa itselleen. Piaget'n kehityspsykologian vaikutteet fenomenografiaan näkyvät laadullisissa tavoissa kuvata maailmaa ja ymmärtää ihmisen ajattelua. Fenomenografinen kritiikki kehityspsylogiaan on kohdistunut kontekstin huomiotta jättämiseen lapsen ajattelua selitettäessä. (Häkkinen 1996, 6–8; Niikko 2003, 8–9.)

Fenomenografiaa ja fenomenologiaa yhdistävät tutkimuskohteet, joita ovat ihmisten kokemukset, tietoisuus kokemuksista ja käsitykset kokemuksista (Barnard, McCosker & Gerber 1999, 213; Marton & Booth 2000, 153; Niikko 2003, 18). Kuitenkin myös monenlaisia eroavaisuuksia on nostettu esiin. Martonin (1981, 180) mukaan fenomenografia on substanssiorientoitunut. Edmund Husserliin pohjaava fenomenologia puolestaan on teoreettisesti syvemmälle pyrkivä metodologinen prosessi, jossa kaikkia ilmenneitä asioita tutkitaan olennaisen rakenteen paljastamiseksi. Myös Hasselgren ja Beach (1997, 192) esittävät, että fenomenografian juuret ovat alun perin empiirisessä ja käytännönläheisessä tutkimuksessa ja täten filosofisten ja tietoteoreettisten perusteiden pohtiminen on noussut ajankohtaiseksi vasta 1990-luvulla tutkimusperinteen ulkopuolelta nousseen kritiikin myötä. Uljens (1996, 103–104) esittää, että fenomenografian juurten ollessa fenomenologian inspiroimassa hahmopsykologisessa lähestymistavassa, havaittiin fenomenografian ja fenomenologian yhteydet vasta fenomenografian metodologisten kysymysten noustessa keskiöön. Voidaankin nähdä, että fenomenografisen tutkimuksen juuret ovat enemmän pedagogiikassa kuin fenomenologisessa perinteessä (Barnard, McCosker & Gerber 1999, 213). Marton ja Booth (2000, 154) esittävät, että erojensa puolesta fenomenografia voidaan nähdä korkeintaan fenomenologian kaukaisena sukulaisena.

Fenomenologian tutkimuskohteen ollessa ihmisten elämismailma, on fenomenografia kiinnostunut ihmisten elämismailmaa koskevista käsityksistä. Tutkittavat ilmiöt, joista muodostuvia käsityksiä tarkastellaan, koetaan suhteellisen rajatuilla laadullisesti erilaisilla tavoilla. Fenomenologian tarkastellessa tietoisuuden esireflektiivistä kokemusta ja tehdessä erottelun esireflektiivisen ja käsitteellisen ajattelun välille, on fenomenografia kiinnostunut kulttuuriset piirteet huomioiden tutkittavien reflektiivisistä, ymmärtämisen, kokemisen ja elämisen kautta muodostuneista käsityksistä. (Marton 1981, 180.)

Fenomenologia ei myöskään tee fenomenografian kaltaista luokittelua ensimmäisen ja toisen asteen näkökulmaan. Niikon (2003, 24–25) mukaan ensimmäisen asteen

näkökulmassa tutkija kuvaa todellisuutta havainnoimalla ja omia kokemuksia hyödyntäen ilman, että ottaa huomioon tutkittavan tavan kokea todellisuus. Fenomenografit puolestaan tutkivat maailmaa toisen asteen näkökulmasta, jossa tutkija ottaa huomioon tutkittavan tavan kokea maailma sekä pyrkii sulkeistamaan omat tutkittavaan ilmiöön liittyvät käsitykset ja kokemukset. Martonin (1981, 178) mukaan ihmisten erilaisten käsitysten tarkastelu toisen asteen näkökulmasta on kiinnostavaa ja antaa mahdollisuuden tarkastella asioita eri perspektiiveistä.

Konstruktivismiin ja fenomenografian suhde on herättänyt keskustelua. Konstruktivismiin ja fenomenografian tietoteoreettisiin tulkintoihin perustuvat eroavaisuudet liittyvät usein tutkijoiden erilaiseen tapaan määrittellä konstruktivismia. Esimerkiksi Martonin ja Boothin (2000, 29) kognitiiviseen konstruktivismiin linkittyvän tulkinnan mukaan konstruktivismi tekee dualistisen jaottelun ihmisen ja maailman välille. Puolestaan Biggs (1996, 348) ja Tynjälä (2002, 37) määrittävät konstruktivistisen tietokäsityksen fenomenografisen lähestymistavan tavoin non-dualistiseksi. Oppimisteoreettisesti etenkin sosiokulttuurisen konstruktivismiin⁷ ja fenomenografian tulkinnoissa on paljon yhteistä. Molemmissa on yhteistä muun muassa oppijan aktiivisuuden korostaminen oppimisessa, oppimisen tarkastelu laadullisena prosessina määrällisen sijaan ja yksilön aikaisemman tiedon ja käsitysten huomioon ottaminen uuden tiedon muodostamisessa (Biggs 1996, 348; 2003, 12). Lisäksi näitä kahta lähestymistapaa yhdistävät mielestäni yliopiston opetuskulttuurille hyvää suuntaa antavat ajatukset syväsuuntautuneesta oppimisesta ja opiskelijakeskeisestä opetuksesta. Tässä tutkielmassa keskiössä on fenomenografinen lähestymistapa sen keskittyessä käsitysten ja lähestymistapojen tutkimiseen. Tynjälän (1999, 364) tavoin näen kuitenkin, että fenomenografia on yksi "versio" konstruktivismista ja monella tasolla konstruktivistiseen ajatteluun yhtyvä.

5.2.2 Fenomenografinen lähestymistapa opetus- ja oppimiskäsitysten tutkimuksessa

Fenomenografista lähestymistapaa soveltaen on tutkittu etenkin opiskelijoiden käsityksiä oppimisesta sekä tieteenalojen tiedonmuodostumista (Ahonen 1994, 115). Viimeisen

⁷ Sosiokulttuurinen konstruktivismi huomioi tiedon muodostamisen ja oppimisen sosiaalisen luonteen sekä näiden tarkastelun osana sosiaalista, kulttuurista ja historiallista kontekstia (Biggs 1996, 348; Tynjälä 1999, 44).

vuosikymmenen aikana fenomenografisen lähestymistavan soveltaminen on laajentunut erilaisten koulutuksellisten ilmiöiden tutkimiseen. Esimerkiksi Trigwell, Prosser & Taylor (1994, 75–76) käyttävät fenomenografiaa opettajien opetukselle asettamien tavoitteiden ja opetuksen lähestymistapojen tutkimiseen. Kasvatustieteellisen tutkimuksen ohella fenomenografista otetta on sovellettu muun muassa myös terveystieteen ja politiikan tutkimukseen ja fenomenografia onkin kuluneiden vuosikymmenten aikana saavuttanut jalansijaa yhtenä laadullisen tutkimuksen lähestymistapana (Barnard, McCosker & Gerber 1999, 213, 215).

Huolimatta vahvistuneesta asemasta laadullisen tutkimuksen kentällä muun muassa fenomenografian tieteenfilosofisista lähtökohdista, sovellettavuudesta ja analyysimenetelmistä on tutkijoiden keskuudessa vallalla monenlaisia käsityksiä (Niikko 2003, 7). Webbin (1997, 196–199) esittämä kritiikki kohdistuu etenkin fenomenografiin oppimis- ja opetuskäsityksiin ja näiden esittämiseen näennäisesti neutraaleina. Hänen mukaansa käsitysten tutkimisen taustalla ovat todellisuudessa valtavirran ajama paradigman muutos sekä hegemoninen usko siihen, että opetuksella voidaan vaikuttaa oppimiseen eikä oppiminen ole yksilöllisiin eroihin sidottua. Opettajien ja tutkijoiden uskoessa syväsuuntautuneen oppimisen olevan oikea ja parempi tapa oppia, työllistävät oppilaitokset yhä suuremman määrän opetuksen kehittämishenkilöstöä. Webb (mt., 200–201) kohdistaa kritiikkiään etenkin fenomenografisten tutkijoiden tapaan selvittää opiskelijoiden tai opettajien käsityksiä oppimisesta. Tutkittujen käsitykset luokitellaan jo 1980-luvulla luodun pinta- ja syväsuuntautuneen oppimisen kategorioiden mukaan. Käsityksiä selvittäessään tutkijalla on siis jo etukäteen mielessä, miten käsitykset luokitellaan, vaikka fenomenografisen tutkijan olisi tarkoituksenmukaista muodostaa käsityskategoriat tutkimusaineiston mukaan. Tutkielman analyysissa ja tulkinnassa muodostetut kategoriat olen pyrkinyt muodostamaan ilman odotusarvoisia ja valmiita kategorioita (ks. Säljö 1996, 23). Tiedostan kuitenkin, että tekemäni analyysi ja tulkinta eivät ole puhtaan aineistolähtöisiä muun muassa teoreettisen perehtyneisyyteni ja teknillistieteellisen alan opetukseen liittyvien kokemusten vaikuttaessa tähän.

5.3 Tutkittavien valinta ja esittely

Ennen varsinaista tutkimusaineiston keruuta syksyllä 2008 tein keväällä 2008 yhden opetuksen havainnoinnin ja opettajan vapaamuotoisen haastattelun energiatekniikan laitoksella. Opetusta havainnoidessa ja opettajan kanssa keskustellessani kartutin ideoitani aineiston keruuta varten sekä tutustuin energiatekniikan opetuksen arkeen. Pilottihavainnoinnin- ja haastattelun perusteella pystyin rajaamaan tutkimusintressiäni sekä myös varmistuin aineiston keruumenetelmästäni.

Havainnoitavat opetukset ja haastateltavat opettajat valitsin energiatekniikan laitoksen syksyllä 2008 ensimmäisessä periodissa opetettavista kursseista. Ensimmäisessä periodissa opetusta oli tarjolla 23 kurssilla, joista valitsin tutkimukseeni kymmenen. Tutkimukseen osallistuvien opettajien valinnassa huomioin energiatekniikan laitoksen johtajan toivomuksen siitä, että kaikista energiatekniikan laitoksen viidestä tutkimusryhmästä otettaisiin mukaan tutkittavia. Tutkimuksessa on tarkastelussa jokaisesta tutkimusryhmästä 1–3 opetusta ja opettajaa. Otin tutkimukseen osallistuneisiin opettajiin yhteyttä puhelimitse tai sähköpostilla. Koin, että henkilökohtainen yhteydenotto rakensi alkavaa suhdetta minun ja opettajan välillä sekä oli samalla osoitus opettajille siitä, että juuri hänen osallistumisensa tutkimukseen on tärkeää. Uskon myös, että henkilökohtainen yhteydenottaminen opettajiin helpotti opettajan päätöstä tutkimukseen osallistumisesta. Kaikki tutkimukseen pyydyt opettajat suostuivat havainnointiin ja haastatteluun. Yhteydenoton yhteydessä sovin opettajan kanssa hänelle sopivasta havainnointi- ja haastatteluajasta. Yhteydenoton jälkeen tutkittaville toimitettiin sähköpostilla tietoa aineiston keruusta ja käsittelystä sekä tutkimuksen tarkoituksesta (Liite 1). Haastattelutilanteessa tutkittaville selitettiin suullisesti aineiston käytöstä, tutkimuksen tarkoituksesta sekä tutkittavia pyydettiin allekirjoittamaan tutkimussuostumus (Liite 2).

Tutkimuksessa mukana olleet kymmenen opettajaa olivat aineiston keruun aikaan iältään 31–64 -vuotiaita. Opettajista yksi on nainen ja yhdeksän miehiä. Tutkimukseen osallistuneista suurin osa on suorittanut koko tutkintonsa TKK:ssa ja kaksi on suorittanut osan tutkinnostaan muualla. Yhdellä tutkimukseen osallistuneista on myös muun alan korkeakoulutus. Tutkimukseen osallistuneista neljä toimii professoreina, kaksi tutkijoina, kolme erikoistutkijoina, yksi opettavana tutkijana ja yksi asiantuntijana energiatekniikan alan organisaatiossa. Haastatelluista kolme toimii energiatekniikan laitoksella

tuntiopettajina ja heidän päätyönsä on TKK:n ulkopuolisessa organisaatiossa. Kaikki tutkimuksessa mukana olleet opettajat ovat opettaneet/kouluttaneet jonkun verran TKK:n ulkopuolella esimerkiksi työtehtäviin tai tohtoritutkinnon opintoihin liittyen.

Liitteessä 3 kuvaan tutkittavia opettajia sekä heidän opettamaansa kurssia ja kurssin opetuskertaa, jota olin havainnoimassa. Haastattelussa keskityimme lähinnä havainnoituun opetuskertaan. Kuitenkin yksittäisen opetuskerran irrottaminen kurssikokonaisuudesta osoittautui osittain haastavaksi ja opettajien puheessa nousi esimerkiksi suunnittelun ja tavoitteiden asettamisen kohdalla esiin koko kurssin suunnittelu ja tavoitteiden asettaminen. Tämän vuoksi kuvaan liitteessä 3 oppitunnin ohella myös kurssia kokonaisuutena..

5.4 Aineiston keruu

Opettajan opetusajattelun, opetus- ja oppimiskäsitysten sekä opetuksellisten uskomusten selvittämisen on todettu olevan haastavaa ilmiöiden abstraktiuden sekä havaitsemattomuuden takia. Opettajan ajattelu, käsitykset ja uskomukset nousevat esiin opettajan puheessa. Jotta puheessa esiin nousseet ilmaukset voidaan liittää toimintaan, tulee opettajan käsityksiä tarkastella myös opetuskontekstissa. (Dinham 2002, 321; Kansanen 2004, 93.) Tutkielmaa suunnitellessani havaitsin, että saan parhaiten sidottua tutkimukseen osallistuneiden energiatekniikan laitoksen opettajien opetus- ja oppimiskäsitykset sekä lähestymistavat opettajien toimintaan havainnoimalla opetusta ja tämän jälkeen haastatteleamalla opettajaa havainnoituun opetukseen liittyen. Aineistoanalyysin myötä haastattelut muodostuivat tutkielman keskeisimmäksi aineistolähteeksi ja havainnoinnit toimivat tukiaineistona haastatteluille. Havainnoinnin ja haastattelun hyödyntämisen tärkeimpänä syynä minulla on ollut triangulaation, moninäkökulmaisuuuden tuoma rikkaus opettajien oppimis- ja opetuskäsityksiä ja lähestymistapoja tutkiessa.

Triangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten menetelmien, tutkijoiden, tietolähteiden tai teorioiden yhdistämistä tutkimuksessa (Tuomi & Sarajärvi 2002, 141–142). Triangulaatiolla pyritään parantamaan laadullisen tutkimuksen validiutta sekä luotettavuutta (Kane ym. 2002, 197–198). Yleisesti triangulaatiossa erotetaan Denzinin

(1970) luokitteluun perustuen neljä eri tyyppiä. Tutkijatriangulaatiolla tarkoitetaan sitä, että useampi tutkija tutkii samaa ilmiötä ja/tai on mukana osassa tutkimusta (esim. aineiston hankinta) tai koko tutkimusprosessissa. Teoreettinen triangulaatio viittaa usean teorian käyttöön tutkimusaineiston tulkinnessa. Metodisella triangulaatiolla tarkoitetaan usean tiedonhankintamenetelmän käyttöä tutkimusaineiston hankinnassa. Aineistotriangulaatioon, jota hyödynnetään tässä tutkielmassa, liittyy usean eri tutkimusaineiston käyttämiseen tutkimuksessa. (Hirsjärven, Remeksen & Sajavaaran 2000, 215 mukaan.) Tuomi ja Sarajärvi (2002, 142–143) lisäävät listaan myös aineistotriangulaation käytettäessä useita analyysitapoja tutkimusaineiston analyysissä sekä monitriangulaation useita triangulaatiotyyppisiä käytettäessä. Saman ilmiön tarkastelu monesta näkökulmasta mahdollistaa esimerkiksi ilmiön tarkastelun täsmentymisen, ilmiön tarkastelun eri tasoilla sekä tutkimuskysymyksiin vastaamisen eri tavoin (Mason 1996, Dinhamin 2002, 332–333 mukaan).

Aineistotriangulaation hyödyntäminen opetuksen tutkimuksessa tukee opetuksen moninaisen ilmiön tutkimista. Opetus- ja oppimiskäsityksiä sekä lähestymistapoja koskevassa kirjallisuudessa korostetaan näiden konteksti- ja tilannesidonnaisuutta (Barnard, McCosker & Gerber 1999, 214; Martin ym. 2000, 409) ja kuitenkin Kanen ym. (2002, 198) tutkimuksen mukaan vain pienessä osassa opettajien opetuskäsityksiä ja lähestymistapoja tarkastelleissa tutkimuksissa on hyödynnetty useampaa kuin yhtä aineiston keruumenetelmää. Aineistotriangulaation sijaan fenomenografisissa, opettajan opetus- ja/tai oppimiskäsityksiä ja lähestymistapoihin liittyvissä tutkimuksissa on aineisto usein kerätty kvantitatiivisella kyselyllä tai haastattelemalla opettajia (Samuelowicz & Bain 1992; Trigwell ym. 1994; Trigwell & Prosser 2004, 412).

Opettajien haastatteluissa tai kyselyissä antamat oppimis- ja opetuskäsityksiin ja lähestymistapoihin liittyvät vastaukset saattavat olla ristiriidassa opettajan toiminnan kanssa (Hativa, Barak & Simhi 2001, 702; Kane ym. 2002, 177; Norton, Richardson, Hartley, Newstead & Mayes 2005, 562). Kane ym. (2002, 204) pitävät ongelmallisena sitä, että paljon korkeakouluopettajien uskomuksiin liittyvästä tutkimuksesta ja tutkimuksen johtopäätöksistä perustuu opettajien uskomusten selvittämiseen eikä opettajan opetustyön tutkimiseen. Tutkimuksessa soveltamassani fenomenografiassa ajatellaan, että ihmisten käyttäytyminen ilmentää ihmisten ajatuksia ja käsityksiä. Kuitenkaan toiminnan ja käsitysten välillä ei ole suoraa yhteyttä ja täten ihmisten kertomat käsitykset eivät anna

suoraa vastausta siihen, miten yksilöt käyttäytyvät. (Niikko 2003, 28.) Tutkielmassa näenkin, että havainnoinneilla olen saanut tietoa siitä, toimivatko tutkittavat kuten sanovat toimivansa ja haastatteluilla tietoa siitä, miten tutkittavat havaitsevat, ajattelevat, tuntevat ja käsittävät tutkittavat ilmiöt (ks. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2003, 199). Seuraavaksi luon lyhyen katsauksen havainnointiin ja tämän jälkeen haastatteluun.

5.4.1 Opetusten havainnointit

Tutkimuksessa havainnoin kymmenen luento-opetusta ja havainnoitujen opetusten jälkeen haastattelin luento-opettajia. Tutkimusaineistoa kerätessäni päätin lisäksi havainnoida kahta laskuharjoitusryhmää. Laskuharjoitusryhmien havainnoinnin otin osaksi tutkimusta kahdesta syystä. Ensinnäkin osa tutkittavista opettajista nosti haastattelussa esiin luento-opetuksen toteuttamisessa, vuorovaikutuksessa sekä opettajan ja opiskelijan roolissa. Toiseksi laskuharjoitukset ovat olennainen osa energiatekniikan laitoksen kurssien kokonaisuutta. Lähes kaikilla luennoitavilla kursseilla järjestetään luento-rinnalla laskuharjoitusryhmä ja osassa pidetään myös laskutupaa, jossa opiskelijat voivat opettajan tai assistentin avulla laskea harjoitustehtäviä.

Havainnointia pidetään perinteisenä tiedonkeruumenetelmänä kaikelle käyttäytymis-, sosiaali- ja kulttuuritieteiselle tutkimukselle. Havainnointia tapahtuu hyvin monessa laadullisen aineiston keruutilanteessa, esimerkiksi haastatteluissa havainnoidaan muun muassa kehon kieltä. Havainnointi voi olla osallistuvaa, osallistuja voi olla havainnoija, havainnoitsija voi olla osallistujana tai havainnoija voi olla tilanteesta täysin ulkopuolella (esim. laboratorio-olosuhteet). (Angrosino & Peréz 2000, 673, 677; Rossman & Rallis 2003, 104.) Opetusta havainnoidessani olin luennoilla ja laskuharjoitusryhmissä läsnä oleva, ei-osallistuva havainnoitsija. Oppitunneilla istuin opiskelijoiden tavoin luentosalissa/luokassa. Ennen oppitunnin alkua kävin esittäytymässä opettajalle ja yhdellä oppitunneista opettaja esitteli minut opiskelijoille. Osa opettajista esitti minun esittäytyessä pohdintaa siitä, miten opiskelijat suhtautuvat minuun ja, että kenties huomaamattomuuteni havainnoijana olisi paras ratkaisu. Muutamilla oppitunneilla keskustelin myös läsnä olevien opiskelijoiden kanssa havainnointiroolistani.

Grönforsin (2007, 154–155) esittämät kolme perustelua havainnoinnin hyödyntämiseen tutkimusaineiston keruussa, soveltuvat hyvin tämän tutkielman näkökulmaan. Grönforsin mukaan havainnoinnilla pystyy kytkemään kerätyn aineiston tutkimuskontekstiin sekä havainnointi auttaa monipuolisen ja yksityiskohtaisen aineiston keräämisessä. Hän jatkaa, että kyselyn tai haastattelun nostaessa esiin tutkittavaan ilmiöön liittyviä normeja, nousee havainnoinnin myötä esiin normeihin liittyvä käyttäytyminen. Näiden ohella opetusten havainnointi auttoi minua ymmärtämään tutkimuskontekstia, näkemään puheen ulkopuolelle jääviä, hiljaisia asioita sekä kartuttamaan henkilökohtaisia kokemuksia havainnointitilanteesta (ks. Rossman & Rallis 2003, 194).

Havainnointi voi olla tarkasti etukäteen suunniteltua tai tässä tutkielmassa sovelletun havainnoinnin tavoin holistisiin havaintoihin pyrkivää. Havainnointi sisältää systemaattista tapahtumien, toimintojen ja vuorovaikutuksen kirjaamista muistiinpanoja tekemällä. Havainnointimuistiinpanoja tehdään ympäristöä, tapahtumia, ihmisiä ja vuorovaikutusta yksityiskohtaisesti kuvailemalla. Havainnointitilanteen jälkeen on tärkeää mahdollisimman pian käydä läpi tehtyjä muistiinpanoja, jotta pystyy tarkistamaan, avaamaan ja selkiyttämään muistiinpanoihin kirjattua aineistoa. Havainnoijan haasteena on laajan kuvan hahmottaminen kaikista havainnointitilanteessa ympärillä tapahtuvista pienistä yksityiskohdista. (Rossmann & Rallis 2003 195–196.) Havainnointitilanteessa tutkija pyrkii kuvamaan esimerkiksi tapahtumia, ihmisiä ja reaktioita suoria tulkintoja ja teoretisointeja välttämällä. On kuitenkin tärkeää huomata, että tulkitsemattomuuden pyrkimyksestä huolimatta, tutkija havainnointitilanteessa muistiinpanoja tehdessään tekee aina tulkintaa ja valintaa siitä, mitä, missä ja miten kirjoittaa. (Emerson, Fretz ja Shawn 2001, Lappalaisen 2007, 114, 128 mukaan.)

Havainnoidut opetukset kestivät 49–135 minuuttia. Opetusta havainnoidessani kirjasin havaintoni käsin. Tutkittavasta ja opetuksesta riippuen kiinnitin hieman eri asioihin huomiota havainnoidessani. Yleensä opetuksesta nousi suhteellisen nopeasti esiin huomionarvoisia tekijöitä. Tällaisia tekijöitä saattoivat esimerkiksi olla opetuksessa käytetyt opetusmenetelmät, miten tutkittava otti opiskelijat huomioon, mitä tunnilla tapahtui, millaista oli oppitunnin vuorovaikutus tai miten nopeasti ja kuinka paljon tutkittava käsitteli asioita opetuksessaan. Sekä luentojen että laskuharjoitusten havainnoinnissa käyttämäni havainnointilomakkeen (Liite 4) muotoilin monia esimerkiksi opettajankoulutuksessa käytettäviä havainnointilomakkeita sekä Biggsin (1996, 350)

opetustilanteen monimutkaiseen systeemiin liittyviä ajatuksia hyödyntäen. Biggs (mt.) kirjoittaa Biggsiin (1993) viitaten, että opetukseen sisältyvät luokkahuonetaso, opetuskonteksti, opettaja, opiskelijat, oppimisen aktiviteetit sekä tulokset. Havainnointit toimivat hyvänä pohjana haastatteluiden tekemiselle.

5.4.2 Teemahaastattelut

Tutkielman haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina. Teemahaastattelussa tutkija on etukäteen päättänyt käsiteltävät aihealueet ja teemat, mutta kysymysten muoto ja järjestys muotoutuvat haastattelutilanteen mukaan (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2003, 195). Teemahaastattelu ei edusta tyypillisintä fenomenografista haastattelua. Marton (1994, 4427–4428) kirjoittaa, että fenomenografisen haastattelun tulisi olla hyvin vapaamuotoinen ja edetä haastateltavan esiin nostamien tematisointien mukaan, ei niinkään haastattelijan valmiiksi tekemän tematisoinnin. Kuitenkin vähäisen tutkimus- ja haastattelukokemukseni vuoksi toteutin haastattelut teemahaastatteluina. Etukäteen tekemäni haastatteluissa käsiteltävien alueiden tematisointi ja tukikysymykset toivat minulle varmuutta haastattelutilanteessa toimiessani.

Toisaalta näen, että fenomenografinen aineiston keruu voidaan toteuttaa myös teemahaastattelulla. Fenomenografisen haastattelun joustavuus (tutkijalla mahdollisuus syventyä haastateltavan esittämiin käsityksiin), pyrkimys tutkittavan omien kokemusten, uskomusten, tunteiden ja käsitysten reflektointiin sekä intersubjektiivisuuden toteutuminen eli haastattelijan omien lähtökohtien tiedostaminen ja haastattelijan ja haastateltavan välinen luottamuksellinen ja keskusteleva vuorovaikutussuhde (Ahonen 1994, 136; Marton 1994, 4427–4428; Barnard ym. 1999, 219–220) voivat toteutua myös teemahaastattelussa. Haastatteluissa joustin tekemässäni haastattelurungossa haastateltavan esittämien käsitysten mukaan, kuuntelin haastateltavaa aktiivisesti, kannustin häntä omien käsitysten esiin nostamiseen sekä pyrin luomaan haastattelutilanteesta luontevan keskustelutilanteen. Haastattelussa annoin mahdollisimman paljon tilaa haastateltavan puheelle, mutta esitin myös tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä kuten "Tarkoititko sitä, että..." tai "Varmistan vielä, että ymmärrän oikein, siis...".

Haastattelin kaikkia opettajia välittömästi opetuksen jälkeen. Haastattelut toteutettiin tilanteen mukaan joko haastateltavan työhuoneessa tai luentosalissa/luokkahuoneessa, jossa opetusta oli annettu. Haastattelut nauhoitettiin tutkittavien suostumuksella ja litteroitiin myöhemmin. Haastattelut kestivät reilusta 30 minuutista 80 minuuttiin. Litteroitua aineistoa kertyi 89 sivua (Times New Roman, riviväli 1, fonttikoko 12). Yhden opettajan haastattelu toteutettiin englanniksi. Tästä haastattelusta nostetut kommentit olen opettajan luvalla suomentanut tunnistamattomuuden takaamiseksi.

Haastatteluissa käytin tukenani opetuksessa tekemiäni havaintoja monella tavalla. Ensinnäkin haastattelun alkuosa ja keskustelu opettajan käsityksistä opetuksen suunnittelusta, toteuttamisesta ja arvioinnista sidottiin havainnoituun opetukseen. Toiseksi kysyin haastateltavilta tekemistäni havainnoista esimerkiksi oppitunnin vuorovaikutukseen liittyen. Kolmanneksi pystyin havainnoitejani hyödyntämällä esittämään tarkentavia kysymyksiä haastateltavien esittämistä käsityksistä.

Haastattelutilanteet sujuivat ilman ulkoisia häiriötekijöitä. Tosin osa haastateltavista nosti haastattelutilanteessa esiin, että hänellä on ollut kiireinen päivä tai hän on väsynyt. Haastateltavan väsymys tai esimerkiksi joku tietty tunnetila, paikka, konteksti ja aika saattavat vaikuttaa haastattelun kulkuun ja haastateltavan vastauksiin (Tolonen & Palmu 2007, 109). Olin tyytyväinen, että haastateltavat kertoivat esimerkiksi väsymyksestään, jotta pystyin huomioimaan tämän haastattelun kulussa esimerkiksi lyhentämällä haastatteluun käytettävää aikaa. Koen, että haastattelut sujuivat haastateltavien mielestä hyvin, sillä useampi haastateltava kertoi haastattelun jälkeen, että haastatteluun osallistuminen oli ollut mukavaa ja aihealueet kiinnostavia.

Haastattelurunko (ks. Liite 5) muodostuu tutkittavien taustatiedoista, havainnoituun opetuskontekstiin liittyvistä kysymyksistä, tutkittavan teknillistieteelliseen alaan liittämistä opetus- ja oppimiskäsityksistä sekä opetuksen kehittämiseen liittyvistä kysymyksistä. Haastattelurunko on muodostettu tutkielman teoreettisen viitekehyksen perusteella. Erityisesti rungon muodostamisessa on hyödynnetty Samuelowicz ja Bainin (1992, 95–96; 2001, 301) kokoamia opetusta määrittäviä tekijöitä ja teorioita (muun muassa opettajan ja opiskelijan rooli), Postareffin (2007, 82) muotoilemia haastattelukysymyksiä sekä havainnoituun opetuskontekstiin liittyvissä kysymyksissä Biggsin (1996, 350, 353; 2001, 225–226; 2003, 26–27) kehrittelemän linjakkaan opetuksen (constructive alignment) mallia.

Muokkasin haastattelurunkoa kahden ensimmäisen havainnointi-haastattelun jälkeen lisäämällä haastattelurunkoon kysymyksen kurssisuorituksen arvioinnista sekä poistamalla haastattelurungosta kysymykset "Miten kuvailisit itseäsi opettajana?" ja "Millä tavoin haluaisit kehittää omaa opetustasi?". Muokkauksen jälkeen haastattelukysymysten teemoiksi muodostuivat seuraavat kolme teemaa

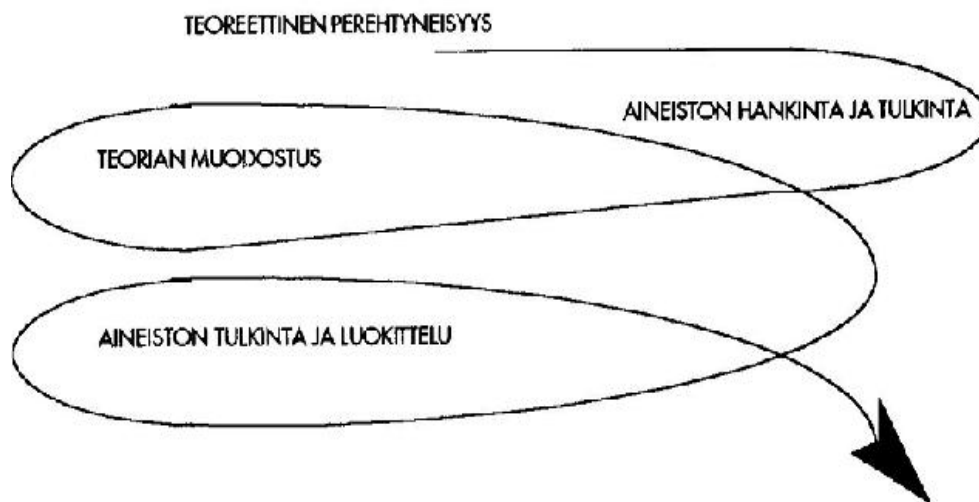
- I Käsitteet opetuksen suunnittelusta, toteuttamisesta ja arvioinnista
- II Käsitteet teknillistieteellisen alan opetuksesta ja oppimisesta
- III Käsitteet opetuksen kehittämisestä

5.5 Fenomenografinen analyysi

Fenomenografisen analyysin tavoitteena on löytää aineistosta erilaisia ilmauksia ymmärtää tutkittava ilmiö eri tavoin. Ilmaukset luokitellaan kategorioiksi, joiden avulla luodaan "kartta" tutkittavaan ilmiöön liittyvistä laadullisista eroista. (Hasselgren & Beach 1997, 193.) Fenomenografisina analyysiyksikköinä ovat tutkittavien erilaiset tavat ymmärtää sama ilmiö ja erilaisten käsitysten suhde. Kiinnostuksen kohteina ovat käsitysten erot tietyssä ryhmässä, eivät tutkittavat henkilöt yksilötasolla. (Marton 1994, Triwellin & Prosserin 2004, 412 mukaan; Huusko & Paloniemi 2006, 165.) Fenomenografinen analyysi toteutetaan vertailemalla tutkittavien käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä ja etsimällä laadullisia yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia saman ilmiön eri puolia heijastavista merkityksistä ja ymmärryksestä (Barnard ym. 1999, 214). Tutkimusaineistosta tutkittavien kommentteja tutkittavasta ilmiöstä ja näitä eri tavoin luokittelemalla pyritään saamaan aikaiseksi mielekkäät kategoriat sekä määrittämään kriteerit siitä, miten luodut kategoriat eroavat toisistaan. Keskeistä fenomenografisessa analyysissä on käydä, teoreettisen viitekehyksen avulla, keskustelua siitä, mitä tutkimusaineiston avulla luodut kategoriat todellisuudessa kuvaavat. (Hasselgren & Beach 1997, 193, 195; Tynjälä 2002, 182.)

Fenomenografinen tutkimus perustuu tutkijan teoreettiseen perehtyneisyyteen. Fenomenografisen tutkimuksen teoreettinen osio elää aineiston hankinnan ja tulkinnan myötä (ks. kuvio 2). (Ahonen 1994, 123.) Huuskon ja Paloniemen (2006, 166) mukaan fenomenografinen aineiston analyysi toteutetaan aineistolähtöisesti ja luokittelukategoriat muodostetaan aineiston perusteella. Kuitenkaan ei ole olemassa yhtä oikeaa tapaa toteuttaa fenomenografista analyysia (Hasselgren & Beach 1997, 195; Barnard ym. 1999, 223) ja myös suhtautuminen analyysin aineistolähtöisyyteen vaihtelee. Tuomen ja Sarajärven

(2002, 97–98) tavoin pidän tämän tutkimuksen aineiston analyysia teoriasidonnaisena. Tämän näkemyksen mukaan analyysi lähtee pääasiassa aineistosta käsin, mutta tutkijan omaaman aikaisemman teoreettisen perehtyneisyyden valossa on mahdotonta toteuttaa puhtaasti aineistolähtöinen analyysi. Aineistoa analysoidessa olen pyrkinyt tiedostamaan omat aikaisemmat havaintoni, tietoni ja omaksumani teorit, jotta pystyisin analysoimaan ja tulkitsemaan aineistolähtöisemmin.



KUVIO 2. Fenomenografisen tutkimuksen spiraali (Giddens 1988, Salner 1989, Säljö 1994, Ahosen 1994, 125 mukaan)

Aineiston analyysissa olen keskittynyt haastatteluaineiston analysoimiseen. Havainnointiaineisto on osaltaan ohjannut ajatteluani ja kategorisointiani haastatteluaineistoa analysoidessani. Havainnointiaineiston ohjaavuudella tarkoitan havainnoinneissa tekemiäni huomioita, jotka muun muassa nostivat esiin opettajien puheen ja toiminnan ristiriitaisuuksia. Havaintojen myötä kiinnitin haastatteluaineistossa enemmän huomiota yksittäisen opettajan käsitysten ja lähestymistapojen ristiriitoihin ja tämän myötä nostan esiin ristiriitaisuudet aineiston tulkinnassa ja tutkielman tuloksissa. Edellisen lisäksi havainnointiaineistoa on tutkimustuloksissa näkyvissä monissa haastatteluotteita selittävässä osioissa. Esiin nostetuilla havainnoinneilla havainnollistan opettajan toimintaa opetustilanteessa.

Haastatteluaineiston käsittelyssä ja koodaamisessa käytin AtlasTI-ohjelmaa. Kuviossa 3 nostan esiin esimerkin koodauksestani. Kuvion vasemmalle puolelle sijoittuu koodattu teksti (tummennetulla pohjalla) ja oikealle puolelle tekstipätkään kohdistuvat koodaukset

ja koodauksien yhteydessä tekemäni muistiinpanot. Oikean puolen koodauksissa on näkyvissä kaikissa eri koodausvaiheissa tekemäni koodaukset ja tästä voi havaita, että käsityksiin ja lähestymistapoihin liittyvät koodaukset menevät osittain päällekkäin. Esimerkiksi tämä koodausesimerkki on koodattu opetuskäsityksiin, oppimiskäsityksiin ja oppimisen lähestymistapoihin. Muistiinpanoissa avaan AtlasTI-ohjelmassa tekemiäni perusteita tietyn koodin käyttämiseen sekä kyseisen otteen yhteyttä koodin käyttöön.

H: No mikä on opettajan rooli tässä opetuksessa.
 [redacted]. Kyllä mä sen myönnän. Täytyy vähän miettiä tarkemmin. Se oppimisenhan koostuu varmaan paljon isommista asioista, että luento on yksi pieni osa sitä, sitten on noi materiaalit ja laskuharjoitukset. Mä koen tietenkin opettajan roolin siihen, että oikei sä yrität luennolla käydä, kertoa jotain siitä materiaalista. Siinä on puhtaasti sen tiedon jakaja ja on aika opettajakeskeinen tässä mielessä kyllä. Mutta sitten mä kyllä näen, kun sä kirjoitat materiaalin ja valitset sinne aiheita. Sä pystyt käyttämään siihen, voisiko sanoa jopa valtaasi siihen, että mitä asioita sä otat. Mun rooli on ollut valita se, mä näen, että siinä mulla on rooli. Ja sitten tietysti laskuharjoitukset, että mitä mä teen, minkälaisia tehtäviä. Siinäkin näkyy tietenkin opettajan rooli.
 H: No mikä sitten on opiskelijan rooli?
 [redacted]. No opiskelijan rooli, tietenkin mä toivoisin, että siellä ihmiset tulisi nyt edes luennolla käymään, kuuntelemaan jonkun verraan. Opiskelijoiden rooli on myös se, että laskisi niitä tehtäviä, joka on nyt ilmeisesti saatu tän tähtitehtävän myötä pikkuisen potkua enemmän, johon mä olen tyytyväinen. Sitten mä toivoisin, että opiskelijat toisi semmoisia asioita esiin, jotka on epäselviä, jotka ei ole auennut. Kyllä mä uskon, että se nyt nimenomaan laskareiden kautta, kun

haastattelijan puheenvuorot
 Dopettaja_kertoo~
 Tietoisuus_opettajakeskeisyydestä~
 Elämoninaisuus~
 Eopettajan tiedon vastaanottaminen~
 ME - 12.06.09 [8]
 haastat
 xhaas7oppikäs
 opekäs:asioiden välittäminen
 opekäs:materiaali
 xhaas7opekäs
 xopetuskäsitys~

ME:ME - 12.06.09 [8] {1-Me} - Super
 Opettaja hahmottaa oppimisen lähestymistavan moninaisena: luennot, laskeminen, materiaali (tosin ei kerro, minkälainen oppimisprosessi näissä kussakin on)
 Opettaja kertoo: "yrität luennolla käydä, kertoa jotain siitä materiaalista"
 Opettajan tiedon vastaanottaminen
 - opettaja tekee materiaalin ja laskuharjoitukset, käyttää valtaa tässä
 Tietoisuus opettajakeskeisyydestä
 - opettaja tiedostaa luennoinnin opettajakeskeisyyden, mutta ei nosta, että materiaalia tehdessäänkin hän on opettajakeskeinen
 [CLICK INSIDE TO OPEN EDITOR]

KUVIO 3. Esimerkki aineiston koodaamisesta ja muistion kirjoittamisesta ATLAS.ti -ohjelmassa

Haastatteluaineiston fenomenografisessa analyysiprosessissa olen ottanut vaikutteita muun muassa Alasuutarilta (1994, 30, 35), Martonilta (1994, 4428), Marton ja Boothilta (2000, 173) ja Uljensilta (1991, Niikon 2003, 33–36 mukaan). Tutkimusaineiston analyysi jakautuu kahteen vaiheeseen. Alasuutarin (1994, 30, 35) ajatusta soveltaen olen ensimmäisessä vaiheessa pelkistänyt havaintojani suppeammaksi joukoksi ja toisessa vaiheessa pyrkinyt ratkaisemaan arvoitusta eli tekemään merkitystulkintaa tutkimuksessa tutkittavista ilmiöistä. **Ensimmäinen vaihe** perustuu aineiston koodaamiseen, kategorisointiin ja kategorioiden yhdistämiseen, kuvauskategorioiden muodostamiseksi (categories of description, Trigwell & Prosser 2004, 214). Olennaisena osana ensimmäistä analyysivaihetta on ollut myös fenomenografiseen teoriaan uudelleen perehtyminen, aineiston tarkastelu teoreettisen viitekehyksen valossa sekä teoreettisen viitekehyksen tarkentaminen aineistoanalyysin ja tulkinnan myötä. **Toisessa analyysivaiheessa** kuvauskategoriat on luokiteltu laadullisesti toisistaan eroaviin luokkiin. Luokittelua on tehty opetus- ja oppimiskäsitysten ja opetuksen ja oppimisen lähestymistapojen suhteen.

Kuvauskategorioissa tulkitaan käsityksistä nousseita keskeisiä merkityksiä ja kuvauskategoriat kuvaavat merkitysten eroavaisuuksia ja yhtäläisyyksiä sekä heijastavat laadullisesti erilaisia tapoja kokea, ymmärtää ja tulkita ilmiötä (Barnard ym. 1999, 218). Seuraavissa kappaleissa kuvaan tarkemmin ensimmäistä ja toista analyysivaihetta ja taulukossa 2 esittelen tekemääni analyysiprosessia opetuksen lähestymistavan yhteydessä.

Aloitin aineiston työstämisen litteroimalla nauhoittamani haastattelut. Varsinainen analyysiprosessi alkoi litteroinnin jälkeen, lukiessani haastatteluaineistoa useita kertoja läpi. Ensimmäisestä lukukerrasta lähtien koodasin aineistoa, esimerkiksi merkitsin hyvin poikkeavia käsityksiä, vahvoja kannanottoja tai yksittäisen opettajan käsityksiä hyvin kuvaavia otteita. Ensimmäisillä luku- ja koodauskerroilla tavoitteenani oli saada yleiskuva opettajien opetus- ja oppimiskäsityksistä ja lähestymistavoista. Muutaman lukukerran jälkeen opetus- ja oppimiskäsitykset ja lähestymistavat saivat muotoa ja ryhdyin koodaamaan otteita aineistosta yhdistelleen näitä neljään kategoriaan (opetus- ja oppimiskäsitykset, opetuksen ja oppimisen lähestymistavat). Nämä kategoriat jatkoivat muotoutumista koko analyysiprosessin ajan. Kategorisointia tein teoreettiseen pohjaan nojautuen, palaten useita kertoja tutkimuksen teoreettisessa osiossa määrittämiini käsitteisiin ja tutkittavista ilmiöistä tehtyyn aikaisempaan tutkimukseen. Tähän vaiheeseen liittyy myös tarkoituksenmukaisen analyysiyksikön muotoutuminen. Opettajien yhden tai muutaman puheenvuoron mittaiset keskusteluotteet osoittautuivat hedelmällisiksi käsitysten ja lähestymistapojen tarkastelussa.

Seuraavaksi jatkoin aineiston koodaamista ja kategorisointia. Tämän vaiheen tarkoituksena oli aineiston tarkastelu monesta perspektiivistä sekä käsitysten yhteneväisyyksien ja eroavaisuuksien selkiytyminen. Koodasin, kategorisoin ja nimesin aineistoa kahdella tavalla a) haastateltavalähtöisesti (kunkin yksittäisen haastateltavan käsitysten ja lähestymistapojen kirkastuminen) ja b) teemallisesti (esimerkiksi opettajien käsitykset oppitunnin vuorovaikutuksesta ja opetuksen suunnittelusta). Kategorisoinnin perusteena olen käyttänyt samojen tai samankaltaisten otteiden yhteen liittämistä sekä toisaalta muodostetun kategorian riittävää eroamista toisista kategorioista. Uudelleen kategorisointia ja kategorioiden nimeämistä jatkoin vaihtoehtoisten ryhmien noustessa esiin siihen asti, kunnes kategoriat stabilisoituivat.

Lukuisien koodaus- ja kategorisointikierrosten jälkeen siirryin tutkimuksen toiseen vaiheeseen, jonka myötä nostan esiin luvussa 6 raportoivat tutkimustulokset. Yhdistellyistä kuvauskategorioista muodostettiin yläkategorioita, jotka analyysin myötä saivat muotoa toisistaan laadullisesti poiketen. Yläkategorioiden muodostamisen ohella, mietin aktiivisesti perusteluita muodostettuja kuvaus- ja yläkategorioita kuvaaville tekijöille. Lopuksi vielä hioin kuvaus- ja yläkategorioiden nimiä.

TAULUKKO 2. Esimerkki analyysiprosessista

Otteita liittyen opetuksen lähestymistapoihin	Otteista muodostettuja kategorioita (yhdistäviä/erottavia asioita)	Kategorioiden yhdistäminen (kuvauskategoriat)	Pääkategoriat
<p>O10: Sitten tietysti toinen niin kuin on ihan kiva, jos ihmiset kysyy tai lähettää kommentteja tai muuta.</p> <p>O9: jotkut esitti jotakin kysymyksiä siellä, aina tietysti pieni katko elävöittää, kun jotakin kysyy.</p>	<p>opiskelijoiden kysymykset opettajaa/oppituntia piristävinä</p>		
<p>O5: Se on opiskelijoista kiinni. Heidän pitäisi kysyä ja kuten näit tänään, kukaan ei kysy.</p> <p>O2: kun ne opiskelijat ei kysy täällä. Vaikka syy voi olla yhtä hyvin luennoitsijassa. Mutta että se on kauhea puute, siis se, että opiskelijat menettää hirveästi, kun ne ei kysy.</p> <p>O8: Että semmoinen, mitä mäkin toivon sellaista keskustelua tulisi tavallaan enemmän. Niin ei sitä aina tule, kun ne [opiskelijat] ei tunneilla kysy.</p>	<p>opiskelijat eivät kysy</p>	<p>Oppitunnin vuorovaikutus oppijoiden vastuulla</p>	<p>Opettajasuuntautuneet opetuksen lähestymistavat</p>
<p>O9: Se ei oikein sovi mun luonteellekaan. Se että mä ryhtyisin sieltä niin kuin kohdistamaan jollekin henkilölle kysymyksiä. Eli poimisin sieltä itse jonkun ja kohdistaisin kysymyksen hänelle.</p> <p>O10: Muuta kuin ehkä kysymällä, mutta sitten taas monet kokee sen, että se on epämiellyttävää, jos ope kysyy ja osoittaa sitten jotain, että vastaa</p>	<p>opiskelijoilta kysyminen ongelmallista opettajille</p>		

Oppimisen lähestymistapoja kategorisoin (luku 6.1.2) hieman muista käsityksistä ja lähestymistavoista poikkeavalla tavalla. Tutkimusaineiston analyysin yhteydessä havaitsin, miten vähän oppimisen lähestymistapoihin liittyviä kommentteja opettajat olivat nostaneet haastatteluissa esiin. Muun muassa yhden opettajan haastatteluaineistossa ei ollut yhtään mainintaa oppimisen lähestymistapoihin liittyen. Kommenttien vähäisyyden vuoksi koin, että en pysty alakategorisoimaan oppimisen lähestymistapoja ja päädyin, muista luokitteluista poiketen, tekemään vain kaksi pääkategoriaa (suoritusuuntautuneet ja syväsuuntautuneet oppimisen lähestymistavat).

Aineiston tulkinnan yhteydessä yksilön käsityksiä suhteutetaan muiden tutkittujen käsityksiin usein kolmen kategoriarakenteen mukaan. Jaottelu tehdään horisontaaliseen, vertikaaliseen ja hierarkkiseen kategoriarakenteeseen. Horisontaalisessa kategoriarakenteessa kaikki analyysissa muodostetut kuvauskategoriat nähdään samanarvoisina ja tasavertaisina luokkien tärkeyden suhteen. Eroja muodostettujen luokkien välillä on suhteessa luokkien sisältöihin. Vertikaalisessa kategoriarakenteessa analyysin myötä muodostetut kuvauskategoriat voidaan järjestää keskinäiseen järjestykseen jotain aineistosta nousevaa kriteeriä, esimerkiksi yleisyyttä tai tärkeyttä, käyttäen. Hierarkkisessa kategoriarakenteessa esitettyjä käsityksiä järjestetään kehittyneisyyden mukaan. (Niikko 2003, 38.) Tässä tutkielmassa aineisto on kategorisoitu hierarkkista jaottelua soveltaen. Tällä tarkoitetaan sitä, että osa opettajien käsityksistä ja lähestymistavoista on suppeampia ja osa laajempia kuin toiset. Hierarkkisuus ei tässä työssä tarkoita arvolatautunutta asetelmaa siten, että joku käsitys olisi toista parempi. Hierarkkisuudella tarkoitetaan sitä, että osa opettajien käsityksistä ja lähestymistavoista on suppeampia kuin toiset. Esimerkiksi opetuskäsitys tiedon siirtämisestä voidaan nähdä suppeampana kuin opetuskäsitys käsitteellisen muutoksen tukemisesta. Jälkimmäinen sisältää ensin mainitun ohella monenlaisia muita käsityksiä opettamista ja on täten ensimmäistä laajempi.

6 Tutkimustulokset

Tutkielmassa selvitetään teknillistieteellisen alan opettajien opetus- ja oppimiskäsityksiä sekä opetuksen ja oppimisen lähestymistapoja. Lisäksi tutkielmassa tarkastellaan opettajien käsitysten ja opetustoiminnan suhdetta. Tulosluvussa pyritään vastaamaan tutkielman johdannossa esiin nostettuihin tutkimuskysymyksiin, jotka ovat:

1. Minkälaisia ovat teknillistieteellisen alan opettajien käsitykset alan oppimisesta ja lähestymistavat alan oppimiseen?
2. Minkälaisia ovat teknillistieteellisen alan opettajien käsitykset alan opetuksesta ja lähestymistavat alan opetukseen?

Tutkimustulosluvut on koostettu tutkimuskysymysten mukaan. Ensin tarkastellaan opettajien oppimiskäsityksistä ja oppimisen lähestymistavoista muodostettuja kategorioita ja tämän jälkeen opettajien opetuskäsityksistä ja opetuksen lähestymistavoista muodostettuja kategorioita. Opettajien käsitysten ja toiminnan välistä suhdetta tarkastellaan osana syväsuuntautuneiden oppimisen lähestymistapojen kategoriaa sekä opettaminen oppimisen tukemisena -opetuskäsityskategoriaa.

6.1 Teknillistieteellisen alan opettajien oppimiskäsityksiä ja oppimisen lähestymistapoja

Tässä luvussa nostetaan esiin haastattelu- ja havainnointiaineiston analyysin myötä muodostetut luokat opettajien oppimiskäsityksistä ja oppimisen lähestymistavoista. Opettajien oppimiskäsitykset ja oppimisen lähestymistavat muodostuvat heidän omista kokemuksistaan opiskelijoina ja oppijoina sekä heidän käsityksistään opiskelijoidensa oppimisesta ja opiskelusta. Oppimiskäsitykset on luokiteltu kahteen yläkategoriaan ja viiteen näiden alaiseen kuvauskategoriaan. Oppimisen lähestymistavat puolestaan on luokiteltu kahteen pääkategoriaan.

6.1.1 Oppimiskäsityksiä tiedon vastaanottamisesta tiedon prosessointiin

Tutkittavien oppimiskäsitysten luokittelun myötä päädyin jaottelemaan oppimiskäsitykset kahteen pääkategoriaan, jotka ovat oppiminen tiedon vastaanottamisena (kategoria I) sekä oppiminen tiedon prosessointina (kategoria II).

Yhtenä keskeisenä osa-alueena opettajien oppimiskäsityksiä on heidän käsityksensä siitä, miten opiskelijoiden oppimisprosessia voi tukea. Oppimisprosessin tukemisessa olennaisena tässä tutkielmassa nähdään oppijan lähikehityksen vyöhykkeen⁸ huomioiminen (ks. Vygotskyn 1978, 85–90). Keskeistä lähikehityksen vyöhykkeen soveltamisessa korkeakouluopetukseen on ajatus alan asiantuntijan (opettajan) avusta opiskelijan älykkään toiminnan rakennustelineiden (scaffolding) pystyttämiseksi. Opettaja tukee opiskelijan yksilöllisiä ajattelu- ja toimintaprosesseja ja täten auttaa opiskelijaa työskentelemään omalla lähikehityksen vyöhykkeellään. Opiskelijan taitojen kehittyessä opettajan tuki vähenee asteittain. (Lonka & Ahola 1995, 355; Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2004, 130–131.) Biggs (2003, 74) kuvaa menestyksestä opetusta rakennustyömaaksi, jolla opiskelijat ovat aktiivisessa vuorovaikutuksessa ja rakentavat uutta sen päälle, mitä jo tietävät. Opettajan rooli rakennustyömaalla vaihtelee prosessien ja vaiheiden tarkasta ohjailusta ohjaamiseen ja ryhmän johtamiseen.

Oppimiskäsitysten kategorisoinnin perustana on opiskelijan roolin hahmottaminen oppimisessa. Oppiminen tiedon vastaanottamisena -kategoriaan on yhdistetty opiskelijan oppimisen passiivisuuteen liittyvät käsitykset. Oppiminen tiedon prosessointina - kategoria puolestaan sisältää oppimiskäsitykset, joissa oppijan rooli nähdään aktiivisena osana oppimista. Opettajien oppimiskäsityksiin vaikuttaa se, miten he itse ovat oppineet ja opiskelleet teknillistieteellistä alaa. Taulukkoon 3 olen koonnut tutkimusaineistosta luokittelemani oppimiskäsitykset pää- ja kuvauskategorioineen, joita käsittelen seuraavaksi tarkemmin.

⁸ Lähikehityksen vyöhykkeellä (zone of proximal development) Vygotsky (1978, 85–90) tarkoittaa etäisyyttä lapsen kahden, aktuaalisen ja potentiaalisen kehitystilän välillä. Kyseessä on alue, jossa lapsi ei vielä itse osaa tehdä jotain, mutta aikuisen tai osaavamman tuella tehtävä onnistuu. Lähikehityksen vyöhykettä on myöhemmin sovellettu muun muassa oppijoiden ongelmanratkaisu- ja ajatteluprosessien tukemiseen (John-Steiner & Mahn 1996, 191; Tynjälä 2002, 48).

TAULUKKO 3. Tutkittujen opettajien oppimiskäsitysten kategorisointi

Kategoria I Oppiminen tiedon vastaanottamisena	Kategoria II Oppiminen tiedon prosessointina
A Oppiminen opettajan välittämän tiedon mieleen painamisena (O2, O3, O9) ⁹	C Oppiminen tiedon kasautumisena ja myöhempänä prosessointina (O3, O6, O8)
B Oppiminen oppimateriaalin lukemisena (O5, O9)	D Oppiminen opettajan antamien tehtävien itsenäisenä ratkaisemisena (O1, O3, O6, O9, O10)
	E Oppiminen paremmin osaavan tukemana (O1, O4, O5, O7, O9)

Kategoria I Oppiminen tiedon vastaanottamisena

Tämän kategorian opettajien oppimiskäsityksiin liittyy ajatus oppijan passiivisuudesta oppimisessa. Oppijaa ei hänen oppiessaan nähdä aktiivisena toimijana, vaan passiivisena tiedon vastaanottajana. Näihin oppimiskäsityksiin liittyy myös näkemys tiedon omaksumisen pysyvyydestä ja oppimisen staattisuudesta, eikä oppimista nähdä jatkuvasti muuttuvana ja kehittyvänä prosessina (ks. Kansanen 1999, 85). Kerran siirretty tieto pysyy opiskelijan tietona.

Tämän kategorian käsitykset oppijoiden kognitiivisista prosesseista liittyvät opetuksessa käsiteltyjen asioiden muistamiseen, toistamiseen ja tunnistamiseen. Tähän liittyy ajatus oppimisesta tiedon hankkimisena ja muistamisena asian esittämisen jälkeen. Keskeisenä oppimisen tuloksena on opitun materiaalin toistaminen. (Anderson ym. 2001, 67, 91; Manninen ym. 2007, 53.) Kategoriaan on muodostettu kaksi kuvauskategoriaa (A) oppiminen opettajan välittämän tiedon mieleen painamisena ja (B) oppiminen oppimateriaalin lukemisena. Kategorian luokituksissa on samankaltaisuutta luvussa 4.1 esittelemäni Säljön (1979, Martonin ja Säljön 1997, 55 mukaan) oppimiskäsitysluokituksen kahden kategorian, oppiminen tiedon määrällisenä lisääntymisenä ja oppiminen muistamisena, kanssa.

A Oppiminen opettajan välittämän tiedon mieleen painamisena

Tähän alakategoriaan on koottu oppimiskäsitykset, joissa oppiminen nähdään opettajan tiedon vastaanottamisena. Käsitteille on tyypillistä opetuksen ja oppimisen hahmottaminen toisistaan erillisinä. Opettaja tarkastelee opiskelijoiden oppimista oman

⁹ Kategorisoinnin jälkeen sulkeissa olevilla lyhenteillä tarkoitetaan kuhunkin kategoriaan kuuluvien opettajien käsityksiä. Esimerkiksi kategoriaan A (oppiminen opettajan välittämän tiedon mieleen painamisena) liittyy opettajien 2 (O2), 3 (O3) ja 9 (O9) oppimiskäsityksiä.

opetuksessa antamansa tiedon tai oppikirjan sisäistämisen kautta. Kategorian oppimiskäsityksiin liittyy opettajan ajatus oppimisesta opiskelijoiden välisinä eroina. Käsityksen mukaan on olemassa hyviä ja huonoja opiskelijoita, jotka vastaanottavat tietoa eri tavalla taustansa, lahjakkuutensa ja motivaationsa mukaisesti (Biggs 2003, 20–21).

Alla olevissa otteissa opettaja jaottelee oppijat heidän "parhautensa" mukaan kahteen ryhmään. Molempiin ryhmiin liittyy näkemys siitä, että oppiessaan opiskelijat vastaanottavat opettajan antaman tiedon. Omaksumiskykyisimmille opiskelijoille opettaja antaa yksityiskohtaista tietoa, joka kasautuu opiskelijan päähän ja ajan kanssa loksahtaa paikoilleen. Perustason opiskelijoille opettaja tarjoaa opetuksessaan opittavat asiakokonaisuudet ja tieteenalan rakenteet, jotka siirtyvät opiskelijalle ja myöhemmin kerääntyvien yksityiskohtien kautta vahvistuvat. Opettajan käsitykseen liittyy näkemys oppimisesta tiedon vastaanottamisena ja opiskelijan passiivisesta roolista oppimisessa. Oppimista kuvaavat staattisuus ja asioiden automaattinen ymmärtäminen riittävän ajan jälkeen. Opettajalta saatu tieto ikään kuin pyörii vapaana opiskelijan päässä, kunnes löytää oikean kiinnittymispinnan. Opettajan käsitykseen liittyy myös ajatus opitun muuttumattomuudesta ja pysyvyydestä.

O9: Mutta että nämä on, tämä toimintatapa liittyy nyt hyvin vahvasti siihen, mitä mä opetan. Että se on, kun tää, kun mä sanon se toinen vastakohta liittyy sitten vaikka matematiikkaan ja matematiikan käyttöön ja fysiikkaan, niin siellä tuli aika paljon sen tyyppinen, että sai tarkkaa detaljitietoa monista eri asioista. ¹⁰*Ne oli faktoja, matematiikka oli täsmällistä tietoa, fysiikastakin oli tarkkaa tietoa ja silloin se opetus toi tällaisia tarkkoja tietoja, joita kasaantui mieleen ja sitten kun niitä oli tarpeeksi kasautunut mieleen ja tarpeeksi sitä pohtinut, niin sitten ne alkoi loksahdella itsensä yhteen. Eli se lähtee siitä, että tuodaan hyviä, selkeitä tiedon jyväsii ja jätetään se prosessi pyörimään sinne. Mutta se vaatii hirveen hyvää sovitusta siihen opiskelijan omaksumiskykyyn ja se on isommalle porukalle varmasti äärimmäisen vaikea soveltaa. Se on todennäköisesti paras keino parhaille opiskelijoille, mutta se ei koko opiskelijoille, kaikille opiskelijoille se ei välttämättä ole toimiva keino.*

O9: Tämä ei ole kovin teknillistä opetusta, ei kauhean detaljoitua, mä nimenomaan monen kertaan olen sanonut, että mä yritän niitä rakenteita ja periaatteita tuoda sieltä esille, niin mä toivon, että nämä olisivat asioita, että kun ne ymmärretty, niin nämä pysyvät mielessä. Ja ne, sitten se jatko--oppiminen tapahtuisi nimenomaan sitä kautta, että kun tulee niitä detaljitietoja, niin ne detaljitiedot tulisi sen valmiin rakenteen yhteyteen, vahvistaisi sitä. Ja henkilöitä, jotka joutuu näiden asioiden kanssa tekemisiin, niin ihan luonnostaan niin osaa panna uudet tiedot oikeaan paikkaan ja hänen ymmärryksensä kasvaa silloin. Mutta niin kuin se kasvaminen tapahtuu enemmän jossakin tulevissa tehtävissä, jatko-opiskelun loppuvaiheen aikana, koska täällä ei joudu välttämättä tekemisiin näiden asioiden kanssa niin paljon. Että tämän täytyisi pysyä, sen pitäisi olla riittävä siinä mielessä, riittävän

¹⁰ Otteisiin on merkitty kursivoidulla tyylillä kohdat, joiden nähdään erityisesti havainnollistavan käsiteltävää asiaa

selkeä, että kun se on kerran ymmärretty, niin se pysyy, säilyy sinne siihen vaiheeseen, jos näitä kohtaa uudelleen.

Seuraavan otteen opettaja keskittyy opetustaan reflektoidessaan opiskelijoiden oppimisen sijaan omaan oppimiseensa. Opetuksensa kautta hän on oppinut, mitä tulee laskea ja missä järjestyksessä. Opettajan opetus, aktiivisen taulun käytön, laskukaavojen johtamisen ja asiayhteyksien esittämisen kautta, tukee opettajan oman oppimisen maksimointia, mutta ei välttämättä oppijan oppimista. Alemmassa otteessa näkyy opettajan käsitys siitä, että oppimista tuetaan opetettavaa tietoa toistamalla. Opettaja tukee opiskelijan ymmärryksen rakentamista käymällä asiat uudestaan ja hitaammin läpi. Opiskelijan tehtävänä on seurata ja kopioida opettajan esittämää logiikkaa.

H¹¹: No miten sä sitten koit äsken, että tämä oppitunti sujui?

O2: Kyllä se varmaan. Kyllä se muakin häiritsi vähän se hälinä, kyllä se mikrofoni, nyt se voi olla aika pienestä kiinni, että se mikrofoni pitäisi olla rinnassa kiinni. Kyllä mäkin huomasin, että siinä meni aika paljon aikaa siihen, kun ei ne kuuntele riittävästi. Kyllä mä sanon, että tää meni mun omasta mielestä ihan kohtuullisesti, mutta *en mä kaikkea huomannut sanoa sillä tavalla älykkäästi, miten sen olisi voinut paljon jämäkämmin. Esimerkiksi mua jäi vaivaamaan sellainen yksityiskohta, kun mä esitin sellaista [sana poistettu]¹² siinä niin siinähan pitää laskea se, että kuinka monta kierrosta sen pitää pyöriä ennen kuin tämä kuva syntyy. Olisi pitänyt niin sanoa. Että sen pitää kaksi kierrosta pyöriä ja nyt se kuva on valmis. Siksi tuo pitää jakaa kahdella. Niin kuin tällaisia pikku kohtia jää vaivaamaan, kun ei huomannut sanoa sitä ihan fiksusti. mutta kyllä se oli ihan kohtuullisesti.*

H: Kun on vaikeita asioita, kun voi olla vaikka joku kaava tai jonkun asian ymmärtäminen. Niin miten voisi tuoda, niin kuin helpottaa sitä, että opiskelija ymmärtää sen?

O2: No ehkä se jotenkin *se rytmittäminen tai semmoinen että, niin kuin sanoo selkeästi, että nyt tästä seuraa tällainen tämän näköinen päättelykohta, missä on tällaista logiikkaa. Että jotenkin siinä kohtaa pitäisi osata hiljentää vauhtia tai mennä uudestaan se sama kohta, jos menee aluksi kompastellen.*

Opettajan oppitunnin sujumisen kuvaukseen, kuten myös muihin tämän kategorian opettajien käsityksiin, liittyy ajatus siitä, että opettajan itsensä tekemät oivallukset ja alan vaikeiden asioiden ymmärtäminen tukevat opiskelijoiden oppimista. Opettajat ovat järjestelleet ja miettineet tiedon siirron ja vastaanottamisen tehokkaasti ja he hahmottavatkin, että tätä kautta tukevat opiskelijoiden toimintaa lähikehityksen vyöhykkeellä.

¹¹ Oteissa H-kirjaimella merkitään haastattelijan puheenvuorot

¹² Tutkijan tekemät otteiden lyhennykset ja muut otteisiin tehdyt merkinnät on tehty hakasulkeilla

B Oppiminen oppimateriaalin lukemisena

Edellisen kuvauskategorian kanssa yhtäläisesti tähän kuvauskategoriaan liittyy opettajien käsitys oppimisesta tiedon vastaanottamisena. Tässä kategoriassa opettajat käsittävät oppimisen tapahtuvan oppimateriaaliin koostetun tiedon vastaanottamisesta. Oppimiskäsityksiin liittyy opettajan käsitys oppimisesta oppimateriaalin lukemisena. Oletettaessa opiskelijoiden ymmärtävän opittavat asiat annettua aineistoa itsenäisesti työstämällä, opettaja samalla odottaa opiskelijoiden omaavan hyvät itsesäätely ja oppimaan oppimisen taidot. Opettajan tehtävänä opiskelijan oppimisen tukemisessa on oppisisällön jakaminen osiin.

Ensimmäisessä otteessa opettaja kuvaa opiskelijoiden oppimista lukemisena ja tiedon hakemisena Internetistä. Opettajan käsityksen mukaan opiskelija itseohjautuvasti päättää, mikä osa opetuksesta on hänelle hyödyksi ja lopun tarvitsemansa tiedon hän pystyy hakemaan Internetistä. Internetin ja nopean tiedon haun myötä opiskelijan tekemän työn määrä on opettajan mukaan pienentynyt. Alemman otteen opettaja näkee, että oppiminen on opetusmateriaalin lukemista ja lukemisen kautta opittavien asioiden sisäistämistä ja näistä innostumista.

O5: Opiskelijan tulisi olla vastuussa luennoille osallistumisesta ja myös kysymisestä, jos hän ei ymmärrä jotain. Tarkoitin, että systeemissämme on niin, että opiskelijoille kaikki on laitettu valmiiksi nettiin, jopa harjoitustehtävät ovat siellä. Periaatteessa opiskelijoille on kaikki, kaikki välineet [otetta lyhennetty]. Joten näen, että opiskelijoiden ei tarvitse tehdä paljoa mitään, että he tekevät vain kymmenen prosenttia siitä, mitä me normaalit opiskelijat teimme ennen tätä aikaa. Silloin opiskelijat osallistuivat kaikille luennoille ja tämän ohella kirjoittivat kaikki muistiinpanot, koska kaikki mitä opettaja sanoi otettiin totuutena. Nyt ei tarvitse tehdä mitään, voi katsoa kaiken netistä. Artikkelit löytää heti, kun laittaa vain avainsanan ja nyt siellä on jopa kirjojakin. Joten oikeastaan mielestäni, kaikki on paljon helpompaa. On paljon helpompaa työskennellä tehokkaasti. Istut vaan kotona ja sun ei tarvitse edes osallistua luennoille. [otetta lyhennetty]. Joten opiskelijan rooli on oikeastaan, että osallistut luennoille, näet vaivaa myös ymmärtääksesi asiat paremmin osallistumalla luennoille tai esittämällä kysymyksiä tai ottamalla jonkinlaista yhteyttä opettajaan, edes sähköpostilla. Opiskelijat kysyvät sähköpostilla esimerkiksi laskutehtäviin liittyviä kysymyksiä ja minä vastaan heille, joten sillä voi myös antaa palautetta. Joten periaatteessa opiskelija vain istuu ja lukee, siinä se, ei tarvitse nähdä paljoa vaivaa.

O9: Tässä se on nyt, kyllä opiskelijan pitäisi sitten riittävän pian lukea sitten koko pruju läpi ja mielellään vaikka ja sitten toivottavasti kiinnostua asioista, että sitten kun asioita tulee esille niin, lukee niistä, kiinnostuu niistä ja osaa yhdistää niitä siihen runkoon, minkä tää kurssi on muodostanut.

Seuraavassa otteessa opettaja kuvailee opiskelijoiden tarvitsemaa materiaalia kurssitenttiin valmistautuessa. Tenttiin opiskelija opiskelee opettajan PowerPoint – sarjaan koostamat asiat.

O5: Kerron heille, että tuosta kirjasta saat 80% tai oikeastaan vähemmän kuin 80%. Laitan materiaalit slideihin, jotka laitan Noppaan¹³. Laitan ne opiskelijoille, mutta kurssin ulkopuoliset eivät niitä näe. Joten me laitamme kaiken Noppaan, kaikki harjoitukset, kaikki slidet. Ja ne [opiskelijat] *voi opiskella slidet ja kanssa nähdä slideista, missä luvussa mennään.*

Opettajan käsityksen mukaan opiskelijan oppiminen tapahtuu Noppa-verkkoympäristöön laitettuja PowerPoint -kalvosarjoja lukemalla. Kalvosarjoja lukemalla opiskelija vastaanottaa opettajan valmiiksi pilkkomaa tietoa ja näiden avulla opiskelija pystyy myös yhdistämään opiskeltavan asian kurssikirjan lukuun.

Kategoria II Oppiminen tiedon prosessointina

Tämän pääkategorian oppimiskäsityksiin liittyy opiskelijan aktiivinen rooli oppimisessa. Oppiakseen opiskelija aktiivisesti työstää ja käsittelee opittavia asioita jossain vaiheessa oppimistaan. Tähän kategoriaan on muodostettu kolme kuvauskategoriaa (C) oppiminen tiedon kasautumisena ja myöhempänä prosessointina, (D) oppiminen opettajan antamien tehtävien itsenäisenä ratkaisemisena sekä (E) oppiminen paremmin osaavan tukemana.

C Oppiminen tiedon kasautumisena ja myöhempänä prosessointina

Tähän kategoriaan koostettujen käsitysten mukaan opetus ja oppiminen nähdään toisistaan erillisinä. Opettajien käsityksissä oppiminen vaatii opiskelijan aktiivista työskentelyä, tosin tämä aktiivinen työskentely tapahtuu luennon ulkopuolella, esimerkiksi kotona tai laskuharjoitusryhmissä. Opettajat tekevät erottelun luennoilla käsitellyn tiedon ja luennon jälkeen sovellettavan tiedon välillä. Luennoilla opiskelijoille tarttunut tieto nähdään keskeisenä luennon jälkeen tapahtuvassa tiedon prosessoinnissa. Tämän kuvauskategorian käsityksille on myös tyypillistä, että opiskelijoiden oppimisella ei nähdä olevan yhteyttä luennoilla tapahtuvaan opiskelijoiden aktiivisuuteen ja aktivointiin.

Kuvauskategoriassa on yhtymäkohtia Säljön (1979, Martonin ja Säljön 1997, 55 mukaan) oppimiskäsitysluokituksen oppiminen mielessä säilytettävien ja myöhemmin sovellettavien

¹³ Noppa -portaali on TKK:ssa käytössä opettajien ja opiskelijoiden yhteisenä työkaluna päivittäisessä kurssityöskentelyssä (<https://noppa.tkk.fi/noppa/app>)

faktojen ja metodien kartuttamisena -luokan kanssa. Kuten alla olevassa otteessa on havaittavissa, näkyy tämän kuvauskategorian käsityksissä oppimiskäsityksen kahtiajakoisuus. Oppiminen on sekä tiedon vastaanottamista että oppijan aktiivista prosessointia. Opetuksessa annettu tieto auttaa ja tukee opiskelijaa miettimään ja kyseenalaistamaan asioita.

O8: *Että opetus on kai sitä, että yritetään antaa niitä perustietoja. Siinä tulee ehkä tavallaan sellainen kehä, että kun opiskelija saa sitä tietoa, niin sitten se oppii itse esittämään kysymyksiä ja kyseenalaistamaan asioita. Ja sitä kautta me opitaan ehkä sitten molemmat oppilas ja opettaja.*

Alla olevissa otteissa eräs opettajista esittää, miten hahmottaa luentotilanteen ja luennon jälkeen seuraavan ohjaustilanteen kahtena, opiskelijoiden oppimisen kannalta, erillisinä tilanteina. Ensimmäisen otteen mukaisesti opettaja tuo luennolla esiin keskeisiä asioita ja esittää, että merkittävin oppiminen tapahtuu kurssilla tehtävän harjoitustyön kautta. Jälkimmäisessä otteessa opettaja kuvaa, että näkee opiskelijoiden aktiivisuuden kurssin aikana harjoitustyön teossa. Oppitunnilla tekemäni havainnot on hyvin samansuuntaisia opettajan käsitysten kanssa, luennon aikana opettaja puhui ja harjoitustöitä ohjatessaan opettaja keskusteli opiskelijoiden kanssa. Opettajan käsityksessä luennon merkitys opiskelijoiden oppimiselle on pieni. Opettaja muun muassa esittää, että luento ja luentomateriaalit ovat sama asia. Opettaja ei näe luennoinnin ja oppimisen yhteyttä, vaan oppiminen hahmotetaan pakollisen luento-osuuden jälkeen opiskelijan työskentelyn kautta tapahtuvana. Luennon jälkeisen osuuden oppimista opettaja kuvaa opiskelijoiden aktiivisena ongelmien pohtimisena.

O6: *Kyllä mä sitten mietin, että mitä asioita sitten, että mitä pitää niin kuin tällä kurssilla niin kuin tuoda esiin sitten että. Ja mitä siihen harjoitustyön sisältöön sitten ja sen niin kuin painotukseen, koska se kuitenkin tavallaan se suurin oppiminen tapahtuu harjoitustyön tekemisen kautta, mitä siinä vaaditaan. Ja tietenkin se nyt vaikuttaa noihin, ei pelkästään sen sisältöihin, noihin luentoihinkin sitten. Että joitakin asioita pitää tuoda.*

H: No tässä ei hirveesti ollut äsken opiskelijoiden aktivointia. Oletko sä miettinyt, että miksi ei ole tai miten niitä voisi aktivoida, jos olisi?

O6: No siinä olisi kyllä varmaan, voisi kyllä ehkä aktivoida. En kyllä oikein keksi tossa, mä ajattelen, että *se vuorovaikutteinen osuus on niin kuin tää jälkimmäinen osuus. Siinä voi niin kuin esittää kysymyksiä sitten siinä*

H: Niin, että sä olet ajatellut, että sulla on luento ja on ikään kuin kahdessa osassa?

O6: Että en ole pedagogiikkaa opiskellut, että tota

H: Mutta olet ajatellut sen niin, se on ihan

O6: Niin ja sen mä näen, että siinä tulee se vuorovaikutus. *Että jos se olisi pelkästään tota niin eihän täällä kukaan kävisi varmaan sitten. Että ne samat luennot saa niin kuin kalvoina ja saman tiedon sitä kautta, että niin kuin että se vuorovaikutus tulee siinä, että he sitten niitä omia ongelmia, mitä ne on miettinyt, tosiaan, että ei anneta valmiita. Niin tulee*

sitten siinä, että ne on eka itse miettinyt asioita ja sitten mä annan täällä, että mitä seuraavaksi kerraksi tehdään.

Myös seuraavassa otteessa näkyy opettajan käsitys opetuksen erillisyydestä opiskelijoiden oppimisesta. Opettaja ei näe opiskelijoiden oppitunnin aikaisen aktiivisuuden merkitystä opiskelijoiden oppimiselle. Hän pitää opiskelijoiden esittämiä kysymyksiä opetuksensa kannalta turhina. Opettaja pohtii opetustaan ja opiskelijoiden aktiivisuutta opetuksessa enemmän itsensä ja opetuksensa kannalta kuin opiskelijoiden oppimisen kannalta.

H: Oletko sä miettinyt, miksi opiskelijat ei kysy?

O3: En mä ole miettinyt, mutta ei se kyllä ole mua hirveesti häirinnyt. Toisia [nimi poistettu] häiritsee, minua ei. Se on minusta ihan saman tekevää, jos ei koe sitä tarpeelliseksi, niin mitä väliä siinä sitten on. Ne on yleensä sitten ne kysymykset aika sellaisia jossain polttomoottorissa, menee ihan mutterikysymyksiksi, ei se kyllä ihan kuulu tähän mun opetusalaan. Se edellyttää sitä, että olisi *kauheen pitkälle perehtynyt tohon kynällä ja paperilla, ennen kuin siihen luentotilaisuuteen tulee. Ja aika harva on näin tehnyt, luulis ainakin.*

Opettajan luennointi ja käsiteltävistä asioista kertominen ovat monissa opetustilanteissa perusteltuja ja opiskelijan oppimista tukevia. Kuitenkin on myös olemassa tutkimustuloksia siitä, että opiskelijoiden oppiminen lisääntyy opettajan kiinnittäessä huomiota opiskelijoiden oppimistilanteeseen tuomiin tietoihin ja taitoihin ja hyödyntäessään näitä opetuksessaan. Opiskelijan oppimisen ja tieteellisen ajattelun kehittymisen kannalta on keskeistä kiinnittää huomiota ennakkokäsityksiin, joita opiskelijat omaavat alaan liittyen. (Bransford ym. 2004, 24–25.) Luennon aikaisessa, opiskelijakeskeisessä, vuorovaikutuksessa pystytään parhaimmillaan nostamaan esiin ja käsittelemään opiskelijoiden ennakkokäsityksiä (ks. Postareff 2007, 5). Turhilta tuntuvat opiskelijoiden suun vuorot tulisi nähdä opiskelijan omaa ajattelua rakentavina ja alan tietorakenteiden oivaltamista tukevin.

D Oppiminen opettajan antamien tehtävien itsenäisenä ratkaisemisena

Seuraavien kahden kuvauskategorian käsitykset oppijoiden kognitiivisen tason prosesseista liittyvät sekä muistamiseen, toistamiseen ja tunnistamiseen että korkeamman tason oppimisen kognitiivisiin toimintoihin kuten ymmärtämiseen ja opitun soveltamiseen. Ymmärtämistä ja opitun soveltamista tukeva opetus ruokkii opitun siirtovaikutusta ja kehittää oppijan kykyä käyttää opittua muun muassa ongelmanratkaisutilanteissa ja uutta oppittaessa (Anderson ym. 2001, 91).

Oppimiskäsityksiin oppimisesta opiskelijoiden itsenäisenä tehtävien ratkaisemisena liittyy opettajien käsitys siitä, että opiskelijan on itsenäisesti työstettävä opittavia asioita. Opettaja ei näe opetuksensa ja opiskelijan oppimisen tukemisen yhteyttä. Alla olevassa otteessa opettaja kertoo, miten hän on kurssin laskutupiin osallistuessaan havainnut, että opiskelijoilla on haasteita ymmärtää opetuksessa käsiteltyjä asioita. Kuitenkaan haastattelijan kysyessä opiskelijoiden tukemisesta vaikeiden asioiden ymmärtämisessä, ei opettaja nosta esiin/hahmota asemaansa oppimisen tukijana.

H: Millaisia tavoitteita olet asettanut tälle opetukselle?

O3: Mä olen asettanut sellaiset tavoitteet, että tota säläätietoa tulee ja menee vaan yritä päästä tohon ajatusrakenteeseen kiinni. Ja nyt kun mä olen ollut *siellä laskutuvassa*¹⁴, niin *siellä on onneksi ainakin muutamia ihmisiä, jotka nimenomaan sitä hakee. Ei mitään temppuja, ei mitään, vaan miten tää logiikka tässä menee.*

H: No miten niitä opiskelijoita voi auttaa pääsemään siihen isompaan logiikkaan?

O3: Jotkuthan pitää sitä ihan tarpeettomana, niin silloin on sitten nämä. Koska tota työelämässä ne tehtävät voi olla suurin osa, että riittää kun osaa prosentti laskun. *Niin mitäs siinä sitten. Sitten ne jotka haluaa niin.* Mulla on tossa semmoinen kommentti siitä laskutuvasta, hän oli vähän anteeksi pyytelevä, että ei voi sinne luennolle tulla, mutta tämä on niin hyvä kirja, että ei ole tarvetta. Mä sanoin, että näin on. *Että jos te luette ton kirjan ja tulette tänne laskemaan tai laskette ite ja toivon mukaan näette, miten toi menee, niin siinä se on.* Eräänlainen kysyvä, ajatusrakenne.

Seuraavassa otteessa opettaja kuvaa oppimista opiskelijoiden itsenäisenä työnä, asioiden työstämisenä, pohtimisena ja soveltamisena. Oppimisen pääpainon ollessa opiskelijan itsenäisessä työskentelyssä, nostaa opettaja esiin myös yhteistyön tekemisen epävirallisissa opiskelijaryhmissä.

H: No mikä on sitten opiskelijan rooli?

O6: No se on tässä niin kuin leikisti suunnittelija ja voi niin kuin ajatella, että on vaikka itsenäinen yrittäjä tai suunnittelija jossain, mikä on toimeksiantona saatu, laatii sitten suunnitelman tämmöiseen kohteeseen ja tuottaa niitä asiakirjoja, mitä häneltä pyydetään sitten ja pysyy siinä aikataulussa ja mitä on annettu. *Ja niin mutta se on niin kuin tavallaan semmoista itsenäistä työtä, toki siinä voi syntyä niin kuin tämmöisiä epävirallista yhteistyötä niin kuin ryhmiä, jossa niin kuin mietitään näitä asioita ja tehdään näitä, eikä se kiellettyä ole.* Että se on niin kuin hyvin itsenäistä ja semmoista, aikaisemman tiedon soveltamista tosiaan ja niin kuin konkreettisempaan kuin se tavallaan mä näkisin käytännönläheisempää kun sitä tietoa päästään soveltamaan, ei ole pelkästään laskuja tai miten jotain asioita tavallaan lasketaan tai miten luetaan sitä tenttiä varten tai

Opettajien käsitykseen oppimisesta opiskelijan itsenäisenä työskentelynä liittyy usein myös opettajan omia kokemuksia teknillistieteellisen alan opiskelusta ja oppimisesta. Opettajat kuvaavat omaa oppimisprosessiaan ahkerana, työteliäänä ja pitkällisenä asioiden

¹⁴ Teknillisen korkeakoulun laskutuvissa opiskelijat laskevat kurssiopettajan ja/tai -assistentin avustuksella kurssin laskuharjoitusten laskuja.

itsenäisenä työstämisenä laskemalla, lukemalla ja yrittämällä ymmärtää teoreettisia rakenteita. Ylemmässä otteessa luennot ja laskuharjoitusryhmät nähdään toisarvoisina, oppimisen pääpainon ollessa itseopiskelussa. Alemmassa otteessa opettaja esittää luentojen olleen hänelle mahdollisuuksia opettajan valmiiksi pilkkoman tiedon vastaanottamiseen. Luennoilla istumisen ohella opettaja on tehnyt itsenäisesti työtä.

H: Muistatko sä omasta kokemuksesta, miten sä itse ymmärsit aikoinaan tän rakenteen?

O3: Ei ei. Mun opettajanahan oli semmoinen [nimi poistettu]. Se oli legenda jo eläessään. Mutta niin huonoa luennoitsijaa ei ole missään siis täsmälleen samat ongelmat, vielä pahemmat. Siis hänen tekstinsä oli huippuhyvää, mutta se on niin epä(?). Tää on ihan yleinen juttu kyllä. *Se on vähän heijastunut minuunkin sitten, että käsittääkseni se on kovin yleistä.*

H: Muistatko sä, miten sä sait jotenkin, nyt sä olet näin pitkällä ja selvästi ymmärtänyt ne rakenteet. Miten ne on sitten naksautanut päässä ne asiat?

O3: *Hirveen kovalla työllä.* Mä hankin sitten valmistumisen jälkeen, niin, etsimällä etsin sopivia termodynamiikan kirjoja. Sitten mä löysin tän [nimi poistettu]. Se on tämmöinen näin paksu moniste (näyttää kädellä), kun oli vaan yksi yhdellä sivulla. Sitten mä otin siitä kopiosarjan ja se on mulla vieläkin kotona. Niin sen kopiosarjan melkein joka sivun toinen puoli on kirjoitettu täyteen niin kuin mun omia juttujani, miten mä olen yrittänyt päästä siihen sisään. Niin se on sujunut.

H: Sitten vähän oppimisesta eli miten sun mielestä opiskelija oppii parhaiten tätä alaa?

O10: *No varmaan kyllä niin kuin tekemällä itse osittain.* Että kyllä sellaisen, ehkä täytyy olla semmoinen mielenkiinto. Mä oon sitä mieltä, että luennotkin on ihan hyviä ja niissä saa tavallaan. Mulle on aina itelle ollut sillai, että *luennolla on paljon helpompi istua kuin lukea itse kirjaa, että tavallaan joku pureskelee sen tiedon valmiiksi.* Että sikäli mä kyllä uskon luentoihin. *Mut kyllä se on aika paljon sitä itse tekemällä, laskemalla sekä myös itse miettimällä, mikä se on niin kuin se linkki sinne käytännön työhön.*

Opettajien omien teknillistieteellisen alan opiskeluun ja oppimiseen liittyvissä kokemuksissa on aistittavissa yhteyttä opettajien käsityksiin opiskelijoiden oppimisesta. Haastatteluissa opettajien oli haastavaa nostaa esiin käsityksiään opiskelijoiden oppimista tai oppimisesta yleensä. Näiden sijaan opettajat puhuivat herkemmin omista oppimis- ja opiskeluprosesseistaan, kuten esimerkiksi ensimmäisessä edellä olevassa otteessa nousee esiin.

E Oppiminen paremmin osaavan tukemana

Edellisen kuvauskategorian tavoin myös tämän kuvauskategorian oppimiskäsityksissä nousee esiin oppijan aktiivinen rooli oppimisessa. Edellisessä kuvauskategoriassa oppimisen kannalta keskeisenä on opiskelijoiden yksintyöskentelyn. Tässä kuvauskategoriassa opettajat nostavat esiin oman asemansa oppimisen kannustajina ja tukijoina. Opettajan ohella myös toisten opiskelijoiden vertaistuki nähdään olennaisena

oppimiselle. Seuraavien otteiden opettajien voidaan nähdä tukevan opiskelijoiden oppimista oppitunnin aikaiseen aktiivisuuteen kannustamalla.

O7: Tämä on just tää, kun vetää ekan kerran ja olet itse luonut sisällöt ja muut. Niin sehän kieltämättä jossain määrin jännittävä nähdä, että miten se tentti menee, koska mulla ei ole mitään referenssiä niin kuin aikaisempiin vuosiin. *Niin siksi mä toivoisin, että nämä opiskelijat nimenomaan kysyisivät ja tän kurssin aikana toisi esiin jonkun verran. Koska siitä ei ole mitään hyötyä heille sitten, jos he jossain kurssipalautteessa antaa, että tätä ei käsitelty tai käytiin huonosti, oli epäselväksi, koska sitten se on jo. Mieluummin kurssin aikana pitäisi ruveta muuttamaan asioita.*

H: Tässä oli nyt tämmöistä oppimisen aktivointia, kun seurasin. Jonkun verran esität kysymyksiä, että onko kysyttävää ja jätät tauoilla, annat mahdollisuuden opiskelijoille. Ja opiskelijat sieltä yhtäläillä kysyvät. Oletko sä sitä miettinyt vai tulee se sulta spontaanisti, että sä toimit näin?

O4: Ei kyllä mä vähän mietin. Se on se vähä, miten mä valmistaudun, että mä vähän mietin, *että mitä kysymyksiä mä voin heittää. Tuli aika vähän kysymyksiä tänään, mutta se on kyllä toinen tavoite*, että se on toisen-kolmannen vuosikurssin ja sitten, kun mennään näihin erikoiskursseihin, niin silloinhan se on tärkeää, että syntyy keskustelua. *Niin mä yritän vähän opettaa heidät siihen, että heidän niin kuin itse pitäisi vähän olla hereillä ja kysyä.* Että se on toinen tällainen pedagoginen tavoite, mitä mulla on.

Otteista ilmenee, miten opettajien aktiivisuuteen kannustaminen jää ainakin osittain vain opettajien toiveeksi opiskelijoiden aktiivisuudesta. Opettajat ovat tiedostaneet aktiivisuuden ja aktivoinnin merkityksen, mutta eivät havainnoiduissa opetuksissa ilmaisseet tai toiminnallaan tukeneet opiskelijoita omien käsitysten esiin nostamisessa.

Eräs opettajista oli kehittänyt kurssin laskuharjoitusryhmän toimintatapaa havaitessaan, että perinteinen (kurssiassistentti antaa valmiit vastaukset) tapa toteuttaa laskuharjoitusryhmiä ei tue opiskelijoiden oppimista eivätkä opiskelijat itsenäisesti laske laskuharjoituksia. Havaitsemansa pulman hän on ratkaissut aktiivomalla opiskelijat laskemaan laskuharjoituksissa, joissa kurssiassistentti on paikalla auttamassa ja antamalla tietyistä tehdyistä tehtävistä lisäpisteitä tenttiin.

O7: No mä otin ne. Me tehtiin toi, tuli ihan viime hetkellä tämmöinen ajatus, *että laskareissa olisi yksi tehtävä, jota ratkaistaisiin paikan päällä ja siitä, jos saa riittävästi oikein niin saa puoli lisäpistettä tenttiin.* Kun meillä on viisi laskaria, niin maksimissaan saa kaksi lisäpistettä. Että siinä olisi joku porkkana käydä siellä laskareissa ja tulisi vähän niin kuin. *Mä tiedän, että suurin osa ei kuitenkaan laske niitä yksikseen. Eli ne tulee laskareihin, ja jos on tämän tyyppinen, missä käydään kalvolta nämä tehtävät, niin se jää hyvin heikoksi. Mulla on semmoinen tunne, että se on lähtenyt toimimaan ihan kohtuu.* Siellä oli eilen yksitoista henkeä laskareissa, se oli mulle suuri yllätys ja siellä oltiin vielä loppuun saakka ihmiset laskemassa. Ainakin alun perusteella vaikuttaa ihan järkevältä.

Opettajan kokemuksen mukaan toiminta on lähtenyt hyvin käyntiin. Myös laskuharjoitusryhmän havainnoinnin yhteydessä tekemäni havainnot tukevat opettajan näkemystä. Havainnoidulla laskuharjoituskerralla opiskelijat laskivat tehtäviä yhdessä ja pulmakohdissa kysyivät apua paikalla olleelta kurssiassistentilta. Tällainen laskuharjoitusryhmän toteuttamistapa voidaan nähdä toimintana opiskelijoiden lähikehityksen vyöhykkeellä opettajan sekä toisten opiskelijoiden tukiessa oppimista.

6.1.2 Suoritusuuntautuneet ja syväsuuntautuneet oppimisen lähestymistavat

Oppimisen lähestymistavoissa tarkastellaan tutkittujen opettajien käsityksiä siitä, miten opiskelijat opiskelevat. Oppimisen lähestymistavat on luokiteltu kahteen kategoriaan suoritusuuntautuneeseen (kategoria I) ja syväsuuntautuneeseen (kategoria II) (ks. taulukko 4). Tekemäni oppimisen lähestymistapojen kategorisointi on samankaltainen tutkimuskirjallisuudessa suhteellisen yleisesti käytetyn, tutkielman luvussa 4.1 esitellyn, pinta- ja syväsuuntautuneiden oppimisen lähestymistapojen kanssa.

TAULUKKO 4. Tutkittujen opettajien oppimisen lähestymistapojen kategorisointi

Kategoria I	Kategoria II
Suoritusuuntautuneet oppimisen lähestymistavat (O1, O3, O4, O5, O6, O7, O8)	Syväsuuntautuneet oppimisen lähestymistavat (O1, O2, O3, O5, O6, O7, O8, O9)

Kategoria I Suoritusuuntautuneet oppimisen lähestymistavat

Suoritusuuntautuneisiin lähestymistapoihin on tässä tutkielmassa luokiteltu opiskelu, johon liittyy opiskelun näkeminen muistamista ja toistamista tukevana toimintana. Oppimisen lähestymistapoina pidetään muun muassa lukemista, kuuntelemista, katselemista ja muistiinpanojen tekemistä ja opiskelun tavoitteena nähdään opettajan antaman informaation toistaminen ja asioiden muistaminen (ks. Manninen ym. 2007, 52). Kategorisoinnin mukainen suoritusuuntautunut opiskelija opiskelee opettajan käsityksen mukaan läpäistäkseen kurssin ja valmistuakseen mahdollisimman nopeasti.

Suoritusuuntautuneessa oppimisen lähestymistavassa on yhtäläisyyttä sekä pintasuuntautuneisuuden että strategisen suuntautuneisuuden kanssa. Tässä työssä olen nimennyt kategorian suoritusuuntautuneisuudeksi, sillä se mielestäni kuvaa tarkimmin tutkimieni opettajien käsityksiä opiskelijoiden oppimisen lähestymistavoista. Alla olevassa

otteessa opettaja kuvaa perusopiskelijoiden suoritussuuntautuneisuuden näkymistä tenttien läpäisemisessä. Hänen mukaansa opiskelijat opiskelevat tenttejä varten, ei oppiakseen. Pikainen valmistautuminen ja ulkolukeminen synnyttävät sen, että opiskelijat unohtavat nopeasti lukemansa. Opettajan käsityksen mukaan jatko-opiskelijat pystyvät säilyttämään opettajan antamasta tiedosta suuremman osan. Samuelowicz ja Bain (1992, 109) ja Trigwell ja Prosser (2004, 420) ovat raportoineet opettajien erilaisista käsityksistä perus- ja jatko-opiskelijoita opettaessa.

O5: Koska ihmiset lukevat tenttejä varten, se ei ole, että he lukevat itselleen vaan vain tenttejä varten. Ja sit kaksi viikkoa tentin jälkeen he kysyvät, että mitä tää on, he unohtavat sen. Oikeastaan jatko-opiskelijana et tee niin. Yritän antaa heille [jatko-opiskelijoille] tiedon, jonka he pitävät itsellään. Ainakin 50% mitä annan, se olisi kiva juttu.

Opettaja ymmärtää, että opiskelijoilla on opintojen ohella paljon muuta tekemistä, eivätkä he välttämättä pysty osallistumaan luennoille. Opettajan kokemuksen mukaan opiskelijat haluavat syvällisen oppimisen sijaan tietää kurssin mahdollisimman vähän työllistävään suoritukseen liittyviä asioita. Opettajan käsitys liittyy läheisesti Biggsin (2003, 20–22) esittämään oppimiskäsitykseen, jossa opettajan velvollisuutena on osata substanssi sekä kertoa ja tarjota se opiskelijoille mahdollisimman selkeäksi pilkottuna. Opiskelijan vastuulla puolestaan on tehdä päätös osallistuuko opetukseen, tekeekö muistiinpanot ja lukeeko opettajan antamat tekstit.

O5: *Opiskelijoilla on töitä ja muuta, ja niillä onkin sitten vapaata. Kaiken mitä tarvitsee löytää verkosta ja kirjatkin heillä jo on.* Oikeastaan, tarkoitan opiskelijat, jotka haluavat oikein oikein hyvän arvosanan tulevat luennoille.

H: Miten sitten, kuulin, että puhuit äsken pojille tulevasta tentistä?

O5: Joo, kuten näet kaikki opiskelijat kysyvät harjoituksista. *Opiskelijat haluavat tietä, onko kurssilla kotitehtäviä. Joten he ovat vapaita, "hei tällä kurssilla ei ole kotitehtäviä". Menet vain luennoille, luennot ja harjoitukset ovat netissä. Tämä on opiskelijoiden vastuulla, se ei ole minun vastuullani. Jos he eivät halua, jos he läpäisevät tentin osallistumatta luennoille, se on minulle ihan ok.* Mutta jos he eivät läpäise, jos he eivät ymmärrä asioita, kun lukevat kirjaa. Jopa lukematta kirjaa ja osallistumalla luennoille ja harjoituksilla voit saada hyvän arvosanan.

Opettajat tiedostavat ja osin myös olettavat opiskelijoidensa opiskelevan suoritussuuntautuneesti. Opiskelijoita pyritään ohjaamaan syväsuuntautuneempaan otteeseen muun muassa kontrolloimalla tehtävien etenemistä ja antamalla opiskelijoiden mahdollisuus väärin menneen tehtävän uudelleen tekemiseen.

H: Ne ei ole missään netissä saatavilla sitten heillä, että miten tää menee?

O6: No sitä nyt ei annettu, mutta se mitä välinäyttöön kuuluu tehdä, mutta ei sitä nyt tarvitse siinä järjestyksessä tehdä niitä asioita, että ei se ole niin kuin välttämätöntä. *Että se*

ei ole niin kuin sellaista varsinaista kotiläksyä, mutta jos tätä haluaa niin kuin tätä harjoitusta viedä niin kuin eteenpäin, ei se ihan niinkään toimi, että viimeisen viikon aikana tehdään välinäyttöön sitten. Vaikka tää niin kuin olisi niin kuin tosiaan se nuo sata kaksikymmentä tuntia, olisi viikon rykäisy ja sitten viikon rykäisy loppu päässä, niin ei siinä ihan pysty sillä tapaa suorittamaan sitä kurssia. Että kun vertaa johonkin tenttiin lukemiseen, että se niin kuin pikku hiljaa, että niitä asioita omaksuu sitten. Se on niin kuin se luonteva tapa tehdä. Ja sitten niitä asioita pitää sitten, pitää jossain vaiheessa, jos on joku välitavoite niin se edesauttaa sitten kurssin suorittamista ja se on sitten myös niin kuin oikeassakin elämässä on niin kuin suunnittelussa aikatauluja ja niissä pitää pysyä ja.

O8: Että kyllä se näyttää olevan, että opiskelijat, kun ne saa sen suoritettua niin se riittää. Ja sitten ne panostaa siihen tenttiin. Mutta kyllä se, nyt kävi sitten, oliko niitä nyt parikymmentä suorittamassa, niin kyllä siellä muutamalla on noussut arvosana yhdellä pykälällä. Että kun se tentin pistemäärä on jäänyt vähän vajaaksi, niin sitten kun ne on tehnyt laskuharjoitukset aika hyvin, sitten mä olen antanut sen verran lisäpisteitä ja arvosana on noussut, mutta ei kaikilla kyllä ole se vaikuttanut. Mutta nyt palattiin taas tähän, että pitää olla hyväksytysti suoritettu. Silloin mä katon, en mä nyt rupea joka pilkkua katsomaan, mutta periaate on tehty oikein, niin se on niin kuin hyväksytysti suoritettu. Ja sitten, jos sieltä puuttuu jotain tai on tehty väärin, niin mä tietysti palautin takaisin ja pyydän korjaamaan. Se on tietysti sen opiskelijan kannaltakin hyvä, että näkee, että tää meni vikaan ja mikä siinä meni vikaan ja voi sitten korjata sen.

Tutkittujen opettajien tietoisuuteen opiskelijoiden suoritussuuntautuneisuudesta liittyy usein myös toive syväsuuntautuneemman oppimisen lähestymistavan omaksumisesta.

O1: Toimi, mutta tota silloin ei välttämättä niin kuin niiden opiskelujen aikana tota, itsekin kun opiskelin, en mä tiedä, sitä vaan suoritti kurssit ja niistä pääsi läpi ja se riitti. Ja yleensä sitten suurin ponnistus kurssin eteen oli pari päivää ennen tenttiä, että sitten ne asiat tuppasi unohtumaan. Itse haluaisi, että ne opiskelijat oppisivat ja sisäistäisivät jotain uusia asioita ja se oppi jäisi oikeastaan niiden mieleen, eikä se, että ne selviäisi tentistä.

H: Entä sitten opiskelijan rooli?

O4: *Mitä se on nyt muuta kuin valmistua ja päästä täältä pois.* Sanotaan nyt näin. Siis opiskelijan rooli luennolla vai?

H: Niin, jos miettii ihan tota sun äskeistä opetusta tai luentosarjaa.

O4: *No kyllähän se silloin on se, että oppii keskustelemaan opettajan kanssa, oppii keskustelemaan vanhemman insinöörin kanssa ja oppii miettimään näitä asioita.*

Myös tutkimuskirjallisuudessa on löydetty samankaltaisia tuloksia yliopisto-opettajien tietoisuudesta opiskelijoiden pintasuuntautuneisuudesta ja toiveesta syväsuuntautuneesta oppimisen lähestymistavasta (Prosser & Trigwell 1999, 97). Ylemmän otteen opettaja esittää itse opiskelleensa suoritussuuntautuneesti. Alemman otteen opettaja puolestaan esittää hieman ironisoiden, että opiskelijat tavoittelevat valmistumista ja TKK:sta pois pääsemistä. Molemmat opettajat toivovat, että opiskelijat opiskelisivat syväsuuntautuneesti ja oppisivat asioita.

Kategoria II Syväsuuntautuneet oppimisen lähestymistavat

Pintasuuntautuneen oppimisen lähestymistavan tavoin syväsuuntautuneen oppimisen opiskelutoimintaan liittyy usein lukemista, kuuntelemista, katselemista ja muistiinpanojen tekemistä. Näiden toimintojen ohella syväsuuntautuneeseen oppimiseen liitetään myös muun muassa opittavan asian monen tasoista prosessointia ja kokeilemista, kyselemistä, reflektointia ja soveltamista. Syväsuuntautuneeseen oppimisen lähestymistapaan liittyy opiskelijan opiskelun näkeminen aktiivisena oppimista tukevana toimintana. Syväsuuntautuneeseen oppimisen lähestymistapaan linkittyy ymmärtämiseen ja soveltamiseen liittyviä oppimistavoitteita. (Anderson ym. 2001, 67–68; Manninen ym. 2007, 52.)

Tähän oppimisen lähestymistapaan liittyy opettajan näkemys opiskelijan tekemisen ja aktiivisuuden keskeisyydestä oppimisessa. Syvällisesti oppiakseen opiskelijan on tärkeää opiskella monella tavalla. Tähän sisältyy teoreettisista asioista lukeminen, luetun asian työstäminen esimerkiksi paperilla, aktiivinen osallistuminen luennoille sekä laskeminen. Laskeminen nähdään keskeisenä tapana oppia teknillistieteellistä alaa ja opettajien käsitysten mukaan syvällistä oppimista tapahtuu erilaisia laskuharjoituksia tekemällä ja jatkuvalla yrittämisellä. Lukemisen, luentojen ja laskemisen ohella myös laboratorio- ja suunnittelutyöt nähdään olennaisina diplomi-insinöörin oppimisessa. Lisäksi alan syvällisessä oppimisessa tulisi opettajien käsitysten mukaan kiinnittää huomiota käytännön taitojen harjoittamiseen jo koulutuksen aikana. Haastattelijan kysyessä, miten opiskelijat oppivat parhaiten teknillistieteellistä alaa, molemmissa alla olevissa otteissa nousee esiin syväsuuntautuneen oppimisen lähestymistavan tarpeellisuus.

O7: *Teknillistieteellistä alaa, varmaan on aika. Mä peilaan itseäni siinä mielessä, että vain tekemällä asioita eli kyllä mä esimerkiksi sanon, että noi laskuharjoitukset on hyvin tärkeitä ja myös se, että sä lasket noita asioita. Ja toinen tapa on sitten noi, jos ajatellaan jotain laboratorio- ja suunnittelutöitä, niin niiden kautta. Meillä niin tietenkin pakko niitä monisteita ja oppikirjoja on lukea, mutta se ei niin kuin auta, että sä luet sen läpi, jos sä nyt sitten menet tenttiin ja olet lukenut kirjan hyvin läpi, etkä ole laskenut yhtään. Tekemisen kautta siinä mielessä.*

O2: *Kyllä se on sillai, täytyy itse laskea niitä laskuja ja sitä kautta ne niin kuin aukeaa. Että ei se pelkästään kuuntelemalla vaan laskemalla kantapäähän kautta. Koettaa itse ratkaista näitä tehtäviä.*

H: *No onko se ala sitten vaan laskemista?*

O2: *No ei se nyt ihan laskemista ole, mutta se on kuitenkin aika tärkeä osa sitä. Voihan sitten koettaa tämmöisiä teoriajuttuja, koettaa pistää paperille, että meneekö se logiikka sen mukaan ja semmoisia tehtäviä. Mutta sanotaan, että kyllä se kynä ja paperi on se paras tapa, millään muulla tavalla se ei mene. Että ei pelkästään lukemalla.*

Keskusteltaessa opettajien kanssa opetukselle asetetuista tavoitteista opettajat nostavat esiin syväsuuntautuneeseen oppimiseen liittyviä asioita. Kukaan tutkituista opettajista ei esitä, että kurssin tavoitteena olisi vain opetettujen asioiden muistaminen tai toistaminen vaan opetuksen tavoitteista ja diplomi-insinöörin osaamisesta puhuttaessa opettajat näkevät opiskelijoiden monentasoisen oppimisen ja osaamisen merkittävänä. Opettajat puhuvat alan ja asiayhteyksien ymmärtämisestä, analyttisen ajattelun kehittymisestä ja opitun siirtovaikutuksesta sovellettaessa koulutuksessa käsiteltyä tietoa työelämässä. (ks. Anderson ym. 2001, 66; Biggs 2003, 57).

H: Miten sun mielestä opiskelija oppii parhaiten teknillistieteellistä alaa?

O6: No kyllä mä näen, että siinä alkuvaiheessa nyt joutuu, *väkisinkin on semmoista niin kuin laskemista aika paljonkin. Ja kyllä mun mielestä se on niin kuin välttämätöntä, että tulee semmoinen perus, semmoinen insinöörin taidon semmoinen perusta tai tietotaidon perusta luodaan sillä. Että kyllä mä näen sen ja sen jälkeen on niin kuin tärkeä, että niitä niin kuin sovelletaan. Että työelämässä pitää soveltaa*, jossain tuotekehitystyössä pitää olla luova ja luoda jotain ja muuta sitten niitten niin kuin sen jälkeen oikeastaan se niin kuin olisi hyvä, että ne olisi aika erilaisia kursseja, että ei ole samalla tavalla niitä suoriteta. Että silloin niitä taitoja tulee erilailla sovellettua. Ja itse olen tykännyt niin kuin laskemis, tavallaan toi niin kuin laskemisen opettelusta verrattuna tommoiseen ulkolukuun, mitä ei kauheesti nyt ole TKK:lla semmoista opetusta. *Mutta silloin joutuu sitten tavallaan ymmärtämään sen asian, että ei vaan voi opetella ulkoa, että tavallaan sen asian niin kuin pitää ymmärtää tietenkkin voi sitä nyt jonkin verran sellaista mekaanista opettelua niin kuin tämmöisten laskemistehtävienkin kanssa suorittaa, mutta siinä kuitenkin, se asia pitää ymmärtää*

H: No minkälaista osaamista sitten täältä valmistuva diplomi-insinööri tarvitsee työelämässä?

O3: No se on niin kuin sanotaan, että suurelta osin varmaan, että riittää prosenttilasku. Että siinä on varmaan yksi ristiriita, että onko tää kuinka. Mä en osaa tohon nyt sanoa varmaa. Ja sitten tietenkin voi ajatella, että kaikki noi [sana poistettu] lasketaan nykyään tietokoneella. *Mutta teollisuudesta tulee kyllä koko ajan se viesti, että ei täältä voi tulla, ei voi niin, että osaa vaan käyttää ohjelmia, pitää ymmärtää, missä mennään.* Niin kuin mä sanoin se yksi viesti. Mulla on sellainen mielikuva, että vaikka olisi minkälaiset ohjelmat, ja se on pikkasen tullut meille takaisin bumerangina, että se meni yli siinä ohjelmien, että tuota kyllä noi. Toihan on niin kuin pysyvää, siis nää varioi vähän, mutta sama ajatusrakennelma on pätevää kolmenkymmenen vuoden päästä. *Niin mä luulen, että se olisi tärkeää, että ymmärtää ne, jos on tekniikan alan työssä, että ymmärtää ne rakenteet.* Ja sitten tässä tulee erilaista ohjelmistotarjontaa, sitä sun tätä, hyvää ja huonoa. Ja sitten voidaan aina kysyä, että sekin voi olla hyvä, että ihminen oppii järkeilemään aukottomasti ja hyvin. Se ei välttämättä ole mikään, se voi olla hyvä taito monessakin paikassa.

H: Mitä sä tarkoitat sillä?

O3: Se, että sä osaat niin kuin *jotenkin kerätä ne, että tässä on nyt nää faktat ja mitä tosta nyt voi päätellä ja mitä ei voi ja mitä pitää tehdä, jotta voisi päätellä jotain.* Sehän on, eihän se ole ihmiselle mitään. Se on, se on mun mielestä harjoittelun tulos.

Tässä kuvauskategoriassa nostetut käsitykset heijastavat myös opettajien näkemystä teknillistieteellisen alan pedagogisesta sisältötiedosta. Opettajien käsityksen mukaisesti

teknillistieteellisen alan pedagoginen sisältötieto rakentuu laaja-alaisesta alan osaamisesta ja alaa tulisi opiskella monenlaisia taitoja harjoittaen.

Ristiriita laaja-alaiseen oppimiseen ja osaamiseen, toiveeseen syväsuuntautuneista oppimisen lähestymistavoista, nousee opettajien julkilausuttujen käsitysten ja opetustoiminnan erilaisuudesta. Opetuksen tavoitteen ollessa laaja-alaisen tietojen ja taitojen harjoittaminen tulisi tämän myös näkyä opetuksessa. Opettajan luennointi alan yleisistä ongelmanratkaisutaidoista ja faktatiedoista on monella tavalla perusteltua, mutta alan monipuolinen ymmärtäminen ja opiskelijoiden ongelmanratkaisutaitojen kehittyminen vaativat alalle tyypillisten ratkaisujen harjoittamista opintojen aikana (Bransford ym. 2004, 267). Opiskelijoiden syväsuuntautuneisiin oppimisen lähestymistapoihin tähtäävän opettajan tulisi opetuksessaan ruokkia opiskelijoiden kognitiivisia prosesseja monella tasolla. Opiskelijoiden on tärkeää harjoittaa matalan kognitiivisen tason toimintojen, kuten muistamisen ja toistamisen ohella, myös kuvailemista, argumentointia, soveltamista ja reflektointia. (Biggs 2003, 57.)

6.2 Teknillistieteellisen alan opettajien opetuskäsityksiä ja opetuksen lähestymistapoja

Tässä luvussa käsittelen haastattelu- ja havainnointiaineiston analyysin myötä muodostettuja kategorioita opettajien opetuskäsityksistä ja opetuksen lähestymistavoista. Opetuskäsitykset on luokiteltu kolmeen yläkategoriaan ja neljään kuvauskategoriaan. Opetuksen lähestymistavat on luokiteltu kahteen pääkategoriaan ja neljään kuvauskategoriaan.

6.2.1 Opetuskäsityksiä tiedon siirtämisestä oppimisen tukemiseen

Tässä luvussa tarkastellaan aineistoanalyysissä muodostettuja luokkia opettajien opetuskäsityksistä. Opetuskäsitysten kategorisoinnin (ks. taulukko 5) perusteena on käytetty opettajan opetuskäsityksen ohella opettajan käsitystä omasta ja opiskelijan roolista opetuksessa. Ensimmäisen kuvauskategorian opetuskäsityksissä opettaja hahmottaa opettamisen tiedon siirtämisenä ja jakamisena. Tällöin opettajan rooli on opetettavasta asiasta puhuminen (kategoria A) tai oppimateriaalin pilkkominen (kategoria B) ja opiskelijan roolina on tiedon vastaanottaminen. Myös toisen kuvauskategorian opettajien

käsityksissä opiskelija nähdään tiedon vastaanottajana, mutta opettajan rooliksi on muotoutunut tiedon vastaanottamisessa auttaminen. Opiskelijaa auttaessaan opettaja keskittyy opetettavan tiedon pilkkomiseen ja asiayhteyksien selittämiseen. Kolmannessa kuvauskategoriassa opettaja hahmottaa roolinsa oppimisen tukijana. Opiskelijan rooli muokkautuu tiedon vastaanottajasta aktiiviseksi oppijaksi.

TAULUKKO 5. Tutkittujen opettajien opetuskäsitysten kategorisointi

Kategoria I Opettaminen tiedon siirtämisenä	Kategoria II Opettaminen auttamisena tiedon vastaanottamisessa	Kategoria III Opettaminen oppimisen tukemisena
A Opettaminen strukturoimattoman tiedon siirtämisenä (O1, O2, O3, O8, O10)	C Opettaminen tiedon pilkkomisena ja asiayhteyksien selittämisenä (O2, O3, O5, O7, O8, O9, O10)	D Opettaminen oppimisen aktivointina ja ohjaamisena (O1, O2, O4, O6, O7, O8, O10)
B Opettaminen oppimateriaalin organisoimisena (O2, O3, O5, O7, O9, O10)		

Kategoria I Opettaminen tiedon siirtämisenä

Tämän kategorian opetuskäsityksissä opettaminen yhdistyy strukturoimattoman tai strukturoidun tiedon siirtoon. Opettajat hahmottavat opettamisen luennointina ja opetukseen osallistuvan opiskelijan passiivisena tiedon vastaanottajana. Kember (1997, 265–268) on nostanut esiin samankaltaiset luokat yliopisto-opettajien opetuskäsityksiin liittyviä luokitteluita tarkastelleessa tutkimuksessaan. Nämä luokat on nimetty opettaminen tiedon siirtämisenä sekä opettaminen strukturoidun tiedon siirtämisenä.

A Opettaminen strukturoimattoman tiedon siirtämisenä

Opettaminen strukturoimattoman tiedon siirtona kuvauskategoriaan liittyy opettajan käsitys opetuksesta suunnittelemattomana ja spontaanina tiedon siirtotilanteena. Hyvä opettaja on taitava, hieman muista opettajista poikkeava puhuja, jonka esitys jää oppijan mieleen. Hahmotettaessa opettaminen tiedon siirroksi jää opettamisen ja opiskelijoiden oppimisen yhteys usein näkemättä.

O8: No onhan niitä siis, kyllä *monet hyvät opettajat. Ne on tietyllä tavalla sellaisia omia persoonia. Niillä on vähän omintakeinen tapa esittää niitä asioita, se ei ole välttämättä aina hirveen hyvä. Mutta ne jää silleen mieleen, että muistaa sen asiankin sitten.* [otetta

lyhennetty]siinä muisteltiin niitä vanhoja proffia, kun siellä oli niitä kalvokoneita ja sitten oli jotkut, millä ei ollut mitään luentomateriaalia, kirjoitti niin nopeasti kalvolle, että ei meinannut käsin ehtiä perässä kirjoittaa. *Että se oli niin verissä niillä. Kyllä siellä oli ihan hyviä tyyppejä, jotka jäi niin kuin mieleen ja kyllä siellä se asiakin jäi mieleen. Että mä luulen, se on varmaan yksi hyvä opetuksen metodi, että on pikkusen ehkä poikkeava tapa siitä harmaasta massasta ja sitten semmoinen niin kuin pitää porukan hereillä.*

H: Niin, että mitä se opettaja tekee oppitunnilla, mikä on opettajan rooli?

O10: Niin no opettajan rooli on kyllä *selkeästi havainnollistaa niitä asioita, kertoa niitä asioita niin, että ne jäisi mieleen.* Niin se on kyllä mun mielestä opettajan rooli. Se sitten, *miten sen helposti saa tehtyä, niin se on tietysti sitten taito sinänsä ja osa ihmisistä on loistavia puhujia, joilla on, joidenka esitykset jää hyvin mieleen, toiset on taas vähän yksitoikkoisempia ja perusinsinöörejä ehkä, niin kuin minäkin, että ei ehkä ole niin elävää se esittäminen.*

Tässä kuvauskategoriassa heijastuu opettajan käsitys opiskelijoille mielekkästä opetuksesta suunnittelemattomana ja spontaanina toimintana. Opettaja menee luennolle miettimättä liian paljoa käsiteltäviä asioita ennen luentoa ja näkee tämän myös tukevan opiskelijoita.

H: No onko se sitten, jos ajattelee koko kaarta, kun on niin monta opetuskertaa, niin oletko sä muuttanut sitä matkalla ja miten?

O2: Kyllä joo. On se muuttunut. Ennen tätä kirjaa oli semmoisiakin ajanjaksoja, *että mä tulin tonne luokkaan ilman ensimmäistäkään muistiinpanoja ja kirjaa. Mä vedin ihan hatusta, ex tempore. Ne tykkäs siitä, kun ne oli semmoisia aika eläviä. Sitten niissä tietysti sekosi välillä ja ne oli aika väärinkin välillä. Mä hain niitä ja muistin tietenkin, että ei siitä tollanen pitänyt tulla. Hyvä puoli oli se, että ne tuli enemmän mukaan. Huono puoli oli se, että kun ei ollut tällaista kirjaa tai tällaista, niin se ei mennyt niin systemaattisesti sitten. Se oli vähän sellaista tempoilevaa ja tällaista.*

O1: Olen tai se tulee ihan luonnostaan. *Mä kun en puhu suoraan mistään kalvoista, eikä mulla ole käsikirjoitusta luennoilla. Mä puhun spontaanista, sitten mä pidän itse miettimistaukoja, jolloin opiskelijoille jää tavallaan, niillekin jää tilaa avata suunsa. Ja kyllä mä sitten välillä ihan itsekin kysyn jotain asioita ja tykkään hirveesti vastata kysymyksiin, koska sieltä tulee hyviä kysymyksiä ja hyviä kommentteja ja niistä on kiva keskustella ja yleensä ne sitten herättää kaikki muutkin sitten siellä. Kun yksikin tekee hyvän kysymyksen, niin kaikki muutkin herää.*

Edellä esitettyihin käsityksiin opetuksesta strukturoimattoman tiedon siirtona yhdistyy näkemys opettamisesta synnynnäisiin taitoihin ja kykyihin liittyvänä ominaisuutena. Kansanen (2004, 85; ks. myös Engeström 1982, 69) kirjoittaa, että tällainen opetuskäsitys viittaa opetuksen käsittämiseen taiteena ei tieteenä. Käsitys opetuksesta taiteena korostaa opettajan intuitiota, spontaaniutta sekä suunnitelmien väljyyttä tai opetuksen suunnittelemattomuutta. Kansanen kuitenkin jatkaa, että äärimmäisillään opettamisen tarkastelu taiteena kääntyy opetuksen tarkoitusta vastaan. Perustaltaanhan opetus on tavoitteellista toimintaa, jota ohjaa ennalta määritetyt tavoitteet.

B Opettaminen oppimateriaalin organisoimisena

Tähän kuvauskategoriaan sisältyy opettajan käsitys opettamisesta strukturoidun tiedon siirtämisenä. Opettajan käsityksen mukaan oppimateriaali tukee opiskelijoiden oppimista. Tiedon siirtäminen on siis edellistä kuvauskategoriaa rakenteistempaa. Opiskelijan rooli opetuksessa on edelleen passiivinen tiedon vastaanottaja.

Oppimateriaalien¹⁵ keskeinen asema näkyy opettajien opetuskäsityksissä ja oppimateriaalilla on monissa käsityksissä keskeinen asema opetuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Opettajien opettamien kurssien oppikirjojen ollessa vanhentuneita tai suomenkielisten oppikirjojen puuttuessa opettajan käyttävät runsaasti aikaa oppimateriaalin tuottamiseen. Puolet haastatelluista opettajista on itse koostanut ja kirjoittanut opetuksessa käytettävän oppimateriaalin. Prujun ohella opettajat käyttävät opetuksessaan PowerPoint -kalvosarjoja ja/tai liitutaulua. Osalla opettajista opetuksessa käytetyt PowerPoint -kalvosarjat ovat kopioita oppimateriaalin sivuista, joita näyttämällä opettaja etenee opetuksessaan. Opetus siis etenee oppimateriaalin rakennetta seuraten. Opetuksen suunnittelussa keskitytään oppimateriaalin ja luentojen kalvosarjojen valmistamiseen.

H: Sitten tästä suunnittelusta ihan tän oppitunnin tai kurssin, jos on tuntuu, että on helpompi ajatella niin. Niin kerrotko sä, miten olet suunnitellut tän?

O2: No kyllä *se on sillai, se menee niin kuin tän kirjan mukaan. Tästä on sovittu, mitä kappaleita jää pois*. Tässä on niin kuin enemmän materiaalia kuin mitä vaaditaan. Sitten me ollaan suurin piirtein lyöty lukkoon, että minkälaisia ne pistetehtävät on. *Että yritetään seurata sillä tavalla näitä luentoja nää laskutehtävät, että soitellaan*

H: Niin kurssiassistentin [nimi poistettu] kanssa?

O2: Niin hänen kanssa, *että tarkistetaan, että mihin asti on päästy niin siihen asti on tehtäviä*. Ja sitten, mitä tohon luento, niin kyllä mä tietysti vähän aikaa mietin, mutta mä en muista, että mitä mä olen niin kuin ajatellut. En mä ole laittanut ylös paperille, mutta kyllä mä vähän mietin sellaisia asioita, mitkä olisi tärkeitä.

H: Etenekö sä ton kirjan mukaan?

O2: Joo etenen

Opettajat näkevät oppimateriaalin keskeisessä asemassa opiskelijoiden oppimisen tukemisessa. Hyvin kirjoitettu ja rakenteistettu oppimateriaali tukee opiskelijan opiskelua, oppimista ja ymmärtämistä. Ensimmäisen otteen opettajan rooli opetuksessa on passiivinen. Toisen otteen opettaja puolestaan haluaa edetä opetuksessa asioissa syvemmälle ja opettajan haluamassa tahdissa etenemiselle keskeistä on opiskelijoiden itsenäisen opiskelun panos. Opettajalla on vahva usko oppimateriaalin tarjoamaan tietoon.

¹⁵ Oteissa oppimateriaalista käytetään myös nimityksiä pruju ja opetusmoniste.

H: No miten sä kuvailisit opettajan roolia tässä opetuksessa?

O3: Opettajan rooli tässä opetuksessa. Se on se, että tuota, sanotaan näin päin. *Jos tuo kirja olisi nyt onnistunut, niin opettajan rooli ei mikään. Lue kirja ja yritä omaksua se. Ja näin ja se on siinä. Jos se nyt jotenkin, jotain murusia jää, niin tule nyt sitten kuuntelemaan. Mutta asia on tossa kirjassa, se on ihan sama kuin matikan kirja. Eihän se asia siinä opettajassa, se on siinä matikan kirjassa.*

O3: *Luennot on huonot, olkoon, se on mun mielestä aika samantekevää. Mutta, jos kirjakin on siinä vielä epäonnistunut. Niin silloin se on epäonnistunut siinä, mikä sen kirjan tavoite on, että näkee, miten se rakenne menee.*

O9: Joka tapauksessa perusasia on, että ei ole mitään järkeä siinä, että *luento on ainoastaan paikka, jossa sanotaan täsmälleen samat asiat, jotka opiskelija pystyy yhtä selkeästi tai selkeämmin lukemaan jostakin oppikirjasta.* Siis tässä tapauksessa, tässä mun kurssitapauksessa on osittain siitä myöskin kyse, että ei ole olemassa kunnollisia oppikirjoja, on olemassa monisteita, jotka eivät ole laadultaan hyvän oppikirjan tasoisia. *Kyllä mä olen yrittänyt sitten tehdä hyviä ja hyödyllisiä tiettyyn rajaan asti, mutta kyllä hyvä oppikirja on enemmän ja silloin luento täydentää sitä. Eli suurin esitys on kyllä täydennystä siihen, mitä on kirjoitettu. Hyvän oppikirjan, kun on hyvä oppikirja niin silloin sen pitäisi olla, tukea sen oppikirjan oppimista ja silloin siinä nimenomaan olisi olennaista, että, jos ei nyt lueta ennen luentoa, niin luettaisiin sen luennon jälkeen elikkä pitäisi päästä siihen, että luennot voisi edetä luettaen siihen, että opiskelijat olisivat vauhdissa mukana ja he ovat ymmärtäneet sen ja ovat tutustuneet vähän enemmänkin siihen, mitä siihen mennessä on luettu ja silloin, kun on rakennettava jotakin vaikeampaa asiaa ketjussa, sen kanssa, mitä opiskelijat ovat pystyneet edelliselle luennolle omaksumaan ilman, että ne on sitten paneutuneet siihen sen lisäksi, niin kyllä se on kovin heikkoa se eteneminen ja tehotonta, että kyllä tämä kurssin aikainen aktiviteetti on, monissa kurseissa olisi aivan olennaista ja sitä pitäisi olla enemmän.*

Myös seuraavan otteen opettajan käsityksissä oppimateriaali nähdään keskeisenä elementtinä opetuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Opettaja pohtii aukottoman oppimateriaalin kirjoittamisen mahdollisuutta ja esittää, että luennolla pystyy laajemmin käsittelemään oppimateriaalissa nostettuja asioita.

H: Minkä lisäarvon sä näet, että tämä opetus antaa opiskelijalle, jos vertaa siihen, että se on kotona prujun kanssa tai kaverin kanssa?

O7: Kysymys, jota on itsekin pohtinut, että mikä on opetuksen lisäarvo. *Kyllä mä uskon, että siinä ehkä pystyy painottamaan opetustilanteessa niitä asioita, mitkä on tärkeitä, keskeisiä. Sitten tommoisen monisteen kirjoittaminen, että se aukottomasti, kirjoittaisit sen niin, että siellä olisi kaikki poikkeukset tehty, niin sitä ei yleensä tule tehtyä. Monta kertaa, kun menet pitämään opetusta niin huomaat, että tällöinenkin asia on hyvä tuoda esiin. Sä pystyt kyllä tuomaan enemmän asioita esiin kuin mitä siinä monisteessa on.*

Kategoria II Opettaminen auttamisena tiedon vastaanottamisessa

Tämän kategorian opetuskäsityksissä opettajat nostavat esiin tehtävänsä tiedon järjestelijöinä ja opiskelijoiden auttajina tiedon vastaanottamisessa. Opetuksessa keskeisinä asioina nähdään oppimateriaalin ja opettavien asioiden järjestely ja selittäminen sekä mahdollisimman yksinkertaiseksi pilkkominen opiskelijoille. Opettaja on opetuksen

keskeisin toimija ja hän myös kantaa vastuun opiskelijoiden oppimisesta. Opettajat aktivoivat opiskelijoita jonkun verran, mutta eivät näe opiskelijoiden aktiivisuuden, ajattelun ja ajattelun eksplikoinnin, yhteyttä opiskelijoiden oppimiseen. Engeströmin (1982, 49–50) esittämää oppimisen mallia mukaillen opettajat keskittyvät opetuksessaan opittavan aineksen rakenteeseen ja jäsentyneisyyteen, vaikka opiskelijan oppimisen kannalta opittavan aineksen sisäistämiseen ja käsittelemiseen vaikuttavat niin opiskelijan aikaisempi tietorakenne ja motivaatio kuin käytännön ja teoreettisen tiedon ristiriitojen oivaltaminen, opittavan tiedon arviointi ja opitun ulkoistaminen esimerkiksi vuorovaikutuksessa tai tehtäviä tehdessä.

C Opettaminen tiedon pilkkomisena ja asiayhteyksien selittämisenä

Myös tässä kuvauskategoriassa opettaminen käsitetään tiedon siirtämisenä. Opettajat nostavat, yksipuolisen opettajalta opiskelijalle suuntautuvan, tiedon siirtämisen rinnalle opiskelijoiden tukemisen. Opettajat tukevat oppimiskäsityksensä mukaisesti opiskelijoiden tiedon vastaanottamisprosessia omaan alaan liittyvää tietämystä välittämällä, asiayhteyksiä selittämällä sekä erilaisin opetuksellisin järjestelyin kuten valmistelemalla tietynlaista osaamista mittaavia tenttejä sekä pilkkomalla ja järjestelemällä tietoa muistamista tukevasti. Opetuksen lähtökohtina ovat opettajan tiedot, taidot ja oletukset opiskelijoiden ymmärryksestä, eivätkä opiskelijoiden omat lähtökohdat ja oppiminen. Kuvauskategorian opetuskäsityksillä on samankaltaisuutta Handalin (1990, Trigwellin, Prosserin & Taylorin 1994, 83 mukaan) nostamiin luonnontieteiden opettajien opetuskäsityksiin. Näiden käsitysten mukaan keskeistä on ydinasioiden opettaminen mahdollisimman strukturoidusti ja laadukkaan opetuksen piirteinä ovat järjestys, oikeassa oleminen ja opettajan nopea eteneminen.

Seuraavien otteen opettaja valmistelee ja toteuttaa opetustaan huolellisesti opiskelijoille siirrettävää tietoa pilkkoen. Opettajan käsityksen mukaan opettajan tehtävänä on yksinkertaistaa opiskelijoille opetuksessa käsiteltävät asiat. Opiskelijat kuuntelevat hyvin pilkotun ja strukturoidun tiedon luennointia.

O5: Opettajan rooli on. Opettajan tulisi valmistella kaikkia käsiteltävään asiaan liittyvä hyvin ja yksinkertaisella tavalla, ymmärrettävällä tavalla, niin että opiskelija ymmärtää käsiteltävän asian. Ja myös voit selittää asian hyvin yksinkertaisesti ja myös niin, että opiskelijat pitävät siitä ja ovat kiinnostuneita siitä, ovat kiinnostuneita kuuntelemaan opettajaa.[otetta lyhennetty] Kun selittää jotain linkittämällä teoriaa käytäntöön, kuten puhuimme tänään. Kaiken tulisi olla linkittyneinä, etenkin opintojen alussa, kun puhuimme teoriasta, niin opiskelijat haluavat jotain, mitä voivat itse koskettaa, joten he ymmärtävät.

Alla olevan opettajan voidaan nähdä tukevan opiskelijoiden oppimista esittämällä opiskelijoille kysymyksiä opetuksen aikana. Kysymyksiä esittämällä opettaja kontrolloi opetetun perille menemistä. Jos opiskelijat eivät osaa vastata hänen esittämiin kysymyksiin, selittää opettaja asian uudelleen.

H: No sitten tässä tuli opiskelijoilta ihan kivasti kysymyksiä. Mutta sitten mä mietin, että oletko sä miettinyt opiskelijoiden aktivointia itse? Esittäisit kysymyksiä tai jollain muulla tavalla aktivoisit heitä?

O8: No olen mä sitä harrastanut, että niin kuin tässäkin, no tässä ei nyt tullut niitä kysymyksiä, tässähan mä viittasinkin, kun tätä asiaa on jo käsitelty aikaisemmilla luennoilla. *Niin monesti mä olen heittänyt kysymyksen, niin mites se nyt oli siellä. Eli voi vähän niin kuin onko kaikki ollut hereillä, kun asiasta on puhuttu. Että sillai niin kuin vähän yritän kontrolloida sitä, olenko mä saanut menemään sen opin tavallaan perille, kun se tulee uudestaan esille.*

H: No tuleeko vastauksia opiskelijoilta?

O8: No kyllä sieltä yleensä aina tulee joo. Ja sittenhän voi monesti heittää semmoisia kysymyksiä, kun on joku sellainen käytännön tilanne, niin pyytää niitä ihan, että ne mieltii, että miten tämä hoidetaan. *Monesti sellaiset on ihan järkeilemällä ratkeaa, silloin kun on käytännön asioista kysymys.*

H: Sanotko sä sen, että miettikää hetki vai miten sä ohjeistat sen?

O8: *No kyllä siellä yleensä aika äkkiä joku nostaa sen käden, jos on tietävinään. Tai jos ei sitten tule, niin sitten täytyy vaan selittää se asia. Niin sitten toivottavasti menee jakeluun.*

Tutkittujen opettajien käsityksissä nousi esiin myös teoreettisen tiedon käytäntöön liittämisen olennaisuus. Opettajat pyrkivät tukemaan opiskelijoita teoreettisten ilmiöiden ymmärtämisessä esimerkiksi omia käytännön esimerkkejä tarjoamalla tai yhdistämällä ajankohtaisia teemoja opetuksessa käsiteltyyn teoriaan. Opettajan työssä onkin olennaista välttämättömien tietojen ja taitojen välittämisen ohella myös selittää, miksi tietty asia on olennaista, millä tavalla asia tulisi tietää sekä miten asia sijoittuu teoreettisesti ja käytännöllisesti suhteessa alaan (Shulman 1986, 9).

O9: No se on hyvin monenlainen, jos ihan luennoitsijan rooli, niin kyllä se näissä kurseissa, missä minä luennoin, niin näissä kurseissa se on kyllä yritys tuoda esille perimmäisiä ilmiöitä, perimmäisiä asioita ja saada se perusrakenne ymmärretyksi. Miksi [sana poistettu] toimivat sillä tavalla kuin toimivat ja miksi joidenkin mielestä ne toimivat aivan väärin tai eivät toimi ollenkaan. Ja esiintyy julkisuudessa kirjoittelua siitä, kuinka [sana poistettu] on täysin toimimattomia, *niin mä yritän tuoda esille sen, että mistä se johtuu, että toimimme tällä tavalla ja onko se nyt hyvä, että se toimii näin vai onko tää vika ja, jos se on vika niin voisiko sitä korjata.* Tän tyyppisiä perusasioita, tämä on niin kuin mikä tämän mekanismin rooli tässä asiassa oikein on ja kuinka monimutkainen se itse asiassa on ja sitten siinä on näitä monia riskinhallinnan kysymyksiä myöhemmin tässä kurssissa ja sitten sitä kytetään tähän todellisuuteen, siis näihin käytännön toimintoihin ja tämmöistä siinä mukana, mutta että kyllä tämä näiden. *Kyllä mä olen näissä kurseissa päätenyt siihen, että mä yritän selittää logiikkaa, loogista kokonaisuutta ja yhteyksiä.*

O10: Mutta että ois niin kuin sellaisia, niin kuin aiemmin mulla oli vähän enemmän tunteja niin silloin mä pidin just yhden luennon ja yhden laskarin siitä, *että nyt on mittaustulos*

tämä ja tämä niin mitä tämä oikeastaan kertoo. Mitkä voi mahdolliset syyt olla? Ja sitten siihen saattoi olla monta vastausta ja ne täytyi tavallaan perustella, että se voi olla tämä, jos on näin tapahtunut, se voi olla tämä, jos on näin tapahtunut. Että niille oppilaille jäisi se, koska käytännössä ne saattaa just tollaseen tilanteeseen joutua, että niiltä kysytään, että mitä nyt, nyt on tapahtunut näin. Että niin kuin mistä se johtuu, mistä täytyy lähteä kelaamaan sitä lankaa.

Tämän kategorian opetuskäsityksiin liittyy opettajien näkemys siitä, että hyvä opettaja on alaan liittyvän akateemisen tiedon taitaja (Kember 1997, 265). Tällaisen käsityksen omaamisen yliopisto-opetuksesta on todettu olevan varsin yleistä. Tutkimuksissa on todennettu, että yliopistossa opettavat opettajat identifioituvat opettajuutta vahvemmin tieteenalaansa (Kember 1997, 255; Poikela 2005, 64) ja tämä linkittyy myös luvussa 2.2.2 kuvaamaani opettajan tarpeisiin substanssi- ja pedagogisen tiedon osaamisessa.

O2: No tämä edeltäjä, joka oli tässä virassa oli [nimi poistettu]. Hänhän oli ihan tommoinen neropatti, mikä tota kehitti ja johti kaiken maailman kaavoja. Nämä käsikirjat on muun muassa pitkälti hänen kirjoittamiaan. *Niin ei mua häirinyt se, että se oli tämmöinen pedagoginen tyyli oli mitä oli. Siellähän porukka oli ihan ihmeessään, kun taulu täyttyi ja milloin mikäkin kulma jäi vapaaksi ja siitä jatkettiin. Mutta mun mielestä siinä oli kaikkein hienointa se, että hän osasi sen asian niin älyttömän hyvin, niin se oli se mikä siitä välittyi. En mä itse sillai suhtaudu opiskeluun, että jonkun täytyy mulle niin kuin jankata. Mun mielestä siinä on kuitenkin tärkeämpi jotenkin se, että tää osaa tää opettaja välittää sen, että mitä tää aihe on ja, mitä hän itse ajattelee siitä filosofiasta.*[otetta lyhennetty]. Nämä oli hirveän innostuneita omasta aiheestaan ja kyllä se näkyi joka paikassa. Vaikka ei tämä pedagoginen puoli täyttänyt mitään kovia kriteerejä.

H: No he luennoi ja täytti tauluja kaavoilla vai?

O2: Niin

H: Ja he puhui ja kertoi sen asian?

O2: Se oli siinä parasta, että ne niin kuin tiesi, tunsu sen asian (substanssin). Niin se oli tosi vankkaa

Kuvauskategorian otteisiin liittyy opettajien hyvä tahto heidän omaan alaan liittyvän ymmärryksen siirtämisestä opiskelijoille. Opettajat ovat selvillä teknillistieteellisen alan vaikeista asioista ja tukevat opiskelijoita asioiden ymmärtämisessä omaa tietämystään välittämällä. Substanssiosaamisellaan opettaja auttaa opiskelijoita vastaanottamaan substanssiin liittyviä sisältöjä, mutta kuitenkin pelkkä substanssiosaaminen ei todennäköisesti riitä, jos halutaan tukea opiskelijoita oppimisessa ja tarkastella asioita opiskelijan näkökulmasta (Loewenberg, Hoover & Phelps 2008, 404).

Kategoria III Opettaminen oppimisen tukemisena

Tämän kategorian opetuskäsityksissä opettaja näkee itsensä opiskelijoiden oppimisen tukijana ja opiskelijan aktiivisena oppijana. Kategorialla voidaan nähdä olevan

yhtymäkohtia Ramsdenin (1992, 111–116) nostaman opettaminen oppimisen mahdollistamisena ja oppimisympäristön rakentamisena -luokan kanssa.

D Opettaminen oppimisen aktivoitina ja ohjaamisena

Opettajat tukevat opetuksessaan opiskelijoiden oppimista aktivoimalla opiskelijoita sekä kannustamalla opiskelijoita esittämään kysymyksiä. Seuraavassa otteessa opettaja on opiskelijoiden ja opettajan esittämien kysymysten sekä opetustilanteessa käytyjen keskusteluiden kautta perillä opiskelijoiden käsityksistä käsiteltäviin asioihin liittyen.

H: No miten sitten, kun sä sanoit tosta ajatusmaailman kehittämisestä, niin onko sulla ajatusta siitä, minkälaisia käsityksiä näillä opiskelijoilla on näistä käsiteltävistä asioista?

O4: Joo tänä vuonna ne kyllä on paljon kovempia kuin mitä on ollut sanotaan vaikka viisi vuotta sitten, ne oli vihreämpiä ne opiskelijat.

H: Miten se ilmenee?

O4: *Se ilmenee kyllä heidän kysymyksillä ja tämmöisillä, kun puhutaan näistä [sana poistettu] ja tämmöisistä. Niin ne oli kyllä paljon vihreämpiä viisi vuotta sitten.*

H: No tuleeko se muuten ilmi kuin niiden kysymyksissä sitten tää niin kuin kypsyy sitten?

O4: *Ei se kyllä niiden kysymysten kautta tulee ja niitä keskusteluita, kun käydään tulee.*

Tämän kuvauskategorian opetuskäsityksiin liittyy käsitys opettajasta opiskelijoiden oppimisen aktivoijana, ohjaajana ja tukijana. Esimerkiksi alla olevien otteiden opettajat puhuvat opiskelijan vastuun ottamisesta ja opettajan roolista opiskelijoiden oppimisen ohjaajina ja tukijoina. Alemman otteen opettaja on tietoinen oman opetusajattelunsa muutoksesta oppijan oppimista tukevammaksi.

Mitä sä ajattelet, mitä opettaja tekee, mikä on opettajan rooli?

O10: *Tota mun mielestä opettajan rooli on selkeesti, tietyllä tavalla mä ajattelin sitä vähän niin kuin palvelija. Tai silleen mehän ollaan täällä kuitenkin sen takia, että noi tyypit oppii jotain ja että niistä tulee sitten hyviä ammattilaisia. Ja sen takia mä olen pyrkinyt noissa laskareissa sitten sanomaan kaikille, että laittakaa sitten sähköpostia, jos tulee vielä kysymyksiä. Niitä onkin aina jonkin verran tullut aina silloin tällöin. Että mun mielestä sellainen vanha hierarkkinen ope on jossain muualla ja etäinen, niin se ei ehkä ole missään mielessä niin kuin oikea tapa.*

O1: *Mutta se olisi hienoa, että se oppimisvastuu olisi opiskelijoilla ja opettajalla olisi semmoinen ohjaava ja sparraava rooli ja neuvoja antava rooli.*

O1: *On kyllä muokkautunut. Opetukseen suhtautuminen on ihan toisenlaista, että enää ei suhtaudu sillä tavalla, että suorittaa opetusvelvollisuutensa vaan nyt. Että sen koko homman perusajatus on se, että nämä opiskelijat saisi jotain irti ja ihan oikeasti oppisi eli se on niin kuin se opetuksen lähtökohta. Eikä se, että niin kuin opettaja tekee opetusvelvollisuutensa. Ajatus on kääntynyt niin kuin opiskelijälähtöisemmäksi.*

Tässä kategoriassa esiin nostettuja opetuskäsityksiä voidaan pitää laajempina verrattaessa kahden edellisen kategorian suppeampiin opetuskäsityksiin. Esitetyissä käsityksissä nousee

tiedon siirtämisen ja pilkkomisen ohella esiin opiskelijoiden oppimisen aktivointi ja ohjaaminen. Kuitenkaan tekemäni opetusten havainnoinnit eivät tue esitettyjen laajempien opetuskäsitysten toteutumista opetuksessa. Tutkielmassa nousi esiin aikaisempien tutkimustulosten (Prosser & Trigwell 1999, 150–155; Hativa, Barak & Simhi 2001, 702; Kane ym. 2002, 177) kanssa yhdenmukainen näkemys siitä, että opettajien opetus- ja oppimiskäsitykset sekä opettajan toiminta/opetuksen lähestymistapa saattavat olla keskenään ristiriitaisia. Nämä ristiriidat ilmentävät kasvatuksellisten tekojen ja sanojen ristiriitaa. Karjalainen ja Siljander (1997, 68) kirjoittavat Weningeriin (1952) viitaten pedagogisen tietoisuuden paradoksista. Tällä tarkoitetaan ristiriitaa kuvitellessamme toimivamme julkilausuttujen periaatteiden mukaan, mutta todellisuudessa toimintaamme ohjaa piilevä ja tiedostamaton latentti teoria. Heidän mukaansa opettaja herkästi esittää puheessaan tiedostettuja, kyseenalaistamattomia ja muotoiltuja tai muotoiltavissa olevia käsityksiä ja opetusperiaatteita, mutta kuitenkin hänen toiminnassaan toteutuvat latentit teoriat. Myös Murray ja MacDonald (1997, 347) päätyvät ehdottamaan, että opettajien toimintaan heijastuvat julkilausuttujen käsitysten sijaan heidän todelliset uskomuksensa opettamisesta.

Opetuksen havainnoinnissa yllä esitetyssä otteessa opettaja 10 esittää puheessaan itsensä opiskelijakeskeisenä ja hänen julkilausumat teoriansa viittaavat opiskelijan oppimista tukevaan opetuskäsitykseen. Kuitenkin opettajan latentti teoria heijastuu vahvemmin opetustoimintaan, sillä havainnoidussa opetuksessa opettaja puhui itse koko opetuksen ajan olematta vuorovaikutuksessa opiskelijoiden kanssa. Ilman monipuolista vuorovaikutusta opettaja rakentaa mielikuvansa opiskelijoiden roolin ottamisesta ja ymmärtämisen tukemisesta omien, ei opiskelijoiden, käsitysten perusteella. Myös opettajan 1 esittämä käsitys on ristiriidassa sekä hänen opetustoimintansa, että aikaisemmin haastattelussa esittämän opetuskäsityksensä kanssa, jossa hän kuvailee opetustaan kertaamisena ja jankkaamisena ja oppimista muistamisena. Opettaja 1 opetuksen havainnoinnissa opiskelijat esittivät opettajalle 16 kysymystä ja opettaja ei esittänyt opiskelijoille kysymyksiä tai muulla tavalla aktivoinut heitä opetuksensa aikana.

O1: Ja sitten mulle on tyypillistä se, että *mä kertaan ja jankkaan tärkeitä asioita yleensä moneen kertaan*. Että yleensä aloitetaan luento kertaamalla siitä, mitä viimeksi oli. Viimeksi oli, että tota. Asioitten määrä on sillä lailla rajoitettu, että semmoinen kertaaminen mahtuu tähän kurssiin. Parempi, *että muistaa niin kuin pääasiat hyvin kuin, että olisi mahdollisimman paljon detaljitietoa suollettuna ulos. Sitä detaljitietoa löytyy kirjoista ihan tarpeeksi*.

Julkilausuttujen käsitysten ja toiminnan ristiriitaan liittyen muutamien opettajien käsityksissä myös nousi esiin toiminta opiskelijoiden lähikehityksen vyöhykkeellä.

O2: No en mä tiedä, onko siinä mitään ihmeempää. No ensimmäinen luentokerta siinä on nyt enemmän sellaista yleistä informaatiota, mitä kurssi sisältää. *Ja sitten eka kerralla mä yritän esittää ne, mulla on sellainen tohon tietokoneeseen kerätty sellainen paketti kuvia, miltä noi kaikki laitteet ja systeemit näyttää luonnossa. No siitähän ne on tietysti tykänny, kun ne on niin kuin elokuvissa, että sehän menee mukavasti.*

H: Että sillä aloittaa sitten?

O2: Niin sillä mä olen aloittanut. Että nytkin toin *ensimmäisellä kerralla yhden laitteen sinne, että vähän niin kuin miltä ne näyttää. Ei siellä valta osa edes koskaan, ei niillä oikein ole mitään käsitystä, että mitä ne on.*

O7: Tämä on jotenkin, sitä mieltää tai itse kun on ollut näissä työtehtävissä, niin totta kai näet, mitkä on niitä asioita, joita olisi tarvinnut tietää. Tavallaan niitä pitäisi opetuspuolelle tuoda. Mikä sitten on motivaatio opiskella tai miten opitaan asioita. *Opettajan pitäisi olla ehkä tietoinen siitä, mennäänkö liian korkealla, liian nopeasti, varsinkin, jos alkuvaiheessa hyppää semmoiseen aihepiiriin, joka on liian tuntematonta ihmisille. Niin silloinhan siitä tippuu kärryiltä heti alkuvaiheessa.* Jos opettaja ei tiedosta sitä, niin ehkä oppimistulokset jää heikoiksi. Ja sitten voihan siinä olla, kun puhutaan näistä motivaatiotekijöistä, sisäisistä ja ulkoisista, niin tavallaan välttämällä opiskelijalla ei ole motivaatiotaso niin korkealla, kun se tulee jollekin kurssille. *Opettaja mahdollisesti voisi saada sitä motivaatiota nostettua. Toisaalta opettaja voi myös tappa sen eli menee kumpaankin suuntaan.* Ja kyllä mä sen sanon, että jos opettajasta paistaa se läpi, että häntä itseäkään ei kiinnosta patkääkään niin kuin näkee, että luennot tai joku muu on ihan vastenmielistä, niin se kyllä heikentää oppimistuloksia ehdottomasti.

Kuitenkaan opiskelijoiden tukeminen lähikehityksen vyöhykkeellä ei ollut kovinkaan tiedostettua, enemmänkin kyse oli opettajan hyväksi havaitsemasta käytännöstä (ensimmäinen ote). Toisaalta opettaja saattoi myös kuvailla opettajan tehtävää yleisellä opettajuuteen liittyvällä tasolla (toinen ote) kuitenkin sen tarkemmin erittelemättä, miten itse ottaa opiskelijat opetuksessaan huomioon. Kognitiivisella tasolla opettajan opetuskäsityksen muutos on lähtenyt liikkeelle, mutta tämä ei vielä näy käytännön opetuksessa.

6.2.2 Opettaja- ja opiskelijasuuntautuneet opetuksen lähestymistavat

Tutkimusaineiston analyysin myötä tekemässäni luokittelussa opettajien opetuksen lähestymistapoja tarkastellaan konkreettisesti opetustoiminnan ja toiminnalle annettujen perusteluiden kautta (ks. Prosser & Trigwell 1999, 153–154). Opettajien haastatteluista on koodattu heidän opetuksen lähestymistapaansa liittämät maininnat, jotka kuvaavat opettajan tapaa toimia opetusta suunnitellessa, opetustilanteessa (myös opetusmenetelmät) ja opetuksen jälkeen.

Muodostettujen kahden pääkategorian, opettaja- ja opiskelijasuuntautuneiden opetuksen lähestymistapojen, laadullinen ero rakentuu sen mukaan näkeekö opettaja itsensä vai opiskelijan opetuksen keskiössä. Parpalan ja Lindblom-Ylänteen (2007, 356) mukaan opiskelijakeskeisessä opetuksen lähestymistavassa opettaja omaksuu strategian, joka auttaa opiskelijoita muuttamaan näkemyksiään tai käsityksiään käsiteltävästä ilmiöstä. Opettaja keskittyy siis siihen, mitä opiskelija tekee oppimistilanteessa. Opettajakeskeisessä opetuksessa puolestaan opiskelijat nähdään passiivisina tiedon vastaanottajina ja opettajan tehtävänä on tiedon ja faktojen siirtäminen opiskelijoille.

Opettajien lähestymistapojen kategorisoinnissa ja tulkinnassa olen hyödyntänyt sekä haastattelu- että havainnointiaineistoa. Taulukkoon 6 olen koostanut opettajien opetuksen lähestymistavoista tekemäni kategorisoinnin.

TAULUKKO 6. Tutkittujen opettajien opetuksen lähestymistapojen kategorisointi

Kategoria I Opettajasuuntautunut	Kategoria II Opiskelijasuuntautunut
A Opettaja opetuksessa toimijana (O3, O4, O5, O7)	D Opetuksen suunnittelu ja toteuttaminen opiskelijoiden oppiminen huomioiden (O3, O4, O5, O6, O9)
B Opetusvälineet ja oppimateriaalit opiskelijoiden tukena opetuksen seuraamisessa (O1, O2, O3, O5, O7, O9, O10)	
C Oppitunnin vuorovaikutus oppijoiden vastuulla (O1, O2, O3, O4, O5, O8, O9)	

Kategoria I Opettajasuuntautunut

Opettajasuuntautuneella opetuksen lähestymistavalla tarkoitetaan tässä tutkielmassa opetusta, jossa opettaja on opetuksen suunnittelun ja toteuttamisen keskiössä.

Tähän kategoriaan liittyvät opettajien tavat opettaa siten, että opetusta haastattelutilanteessa reflektoidessaan huomio on heissä itsessään. Opetuksen toteuttamisesta puhuessaan opettaja on keskittynyt omaan toimintaansa ja tiedon rakentamiseensa opiskelijoiden oppimisen sijaan. Opiskelija nähdään passiivisena tiedon vastaanottajana. Postareff, Katajavuori, Lindblom-Ylänteen ja Trigwell (2008, 59) ovat havainneet, että perus- ja soveltavan luonnontieteen opettajat usein omaksuvat sisältösuuntautuneemman ja ihmistieteiden opettajat oppimissuuntautuneemman opetuksen lähestymistavan.

A Opettaja opetuksessa toimijana

Opetustaan kuvaillaan opettaja on opetuksen keskeinen toimija, joka kertoo, luennoi, lukee opiskelijoille kalvoilta tai oppikirjasta ja antaa opiskelijoille laskuharjoitusten ratkaisut. Molemmissa alla olevissa otteissa opettajat kuvailevat opetustaan luennointina ja materiaalista kertomisena. Jälkimmäisen otteen opettajan tavoitteena on hänen käsityksensä mukainen hyvä opettaja, joka puhuu ydinasian ulkopuolelta.

O7: Kyllä mä sen myönnän. Täytyy vähän miettiä tarkemmin. Se oppiminenhan koostuu varmaan paljon isommista asioista, että luento on yksi pieni osa sitä, sitten on noi materiaalit ja laskuharjoitukset. *Mä koen tietenkin opettajan roolin silleen, että okei sä yrität luennolla käydä, kertoa jotain siitä materiaalista. Siinä on puhtaasti sen tiedon jakaja ja on aika opettajakeskeinen tässä mielessä kyllä. Mutta sitten mä kyllä näen, kun sä kirjoitat materiaalin ja valitset sinne aiheita. Sä pystyt käyttämään siihen, voisiko sanoa jopa valtaasi siihen, että mitä asioita sä otat. Mun rooli on ollut valita se, mä näen, että siinä mulla on rooli. Ja sitten tietysti laskuharjoitukset, että mitä mä teen, minkälaisia tehtäviä. Siinäkin näkyy tietenkin opettajan rooli.*

O4: Joo ei mulla ole. Mutta kyllä mulla on se sama muisto, että ne *hyvät opettajat sai myös innostumaan jostain asiasta*. Ja huonot oli sitten ne, jotka pisti lukemaan, että pääsi tentistä läpi.

H: No millä ne innosti sitten nää hyvät opettajat?

O4: Kyllä ne, sanotaan ne, että *paras oli ne, jotka puhui sivusta sieltä, niin kuin mä puhuin tänäänkin. Kertoi vähän niin kuin omia kokemuksia, mitä mä yritän*. Niin kuin tällä kurssilla, kun mulla ei ole tämän alan kokemusta. Mutta sanotaan sitten ne erikoiskurssit, missä mulla on oma teollisuuskokemus. *Niin silloin mä kerron sitten ne teollisuuskokemukset, mitä mulla on siltä alalta.*

Seuraavissa otteissa kuvaillaan laskuharjoitusryhmiä. Näiden käsitysten mukaan laskuharjoitusryhmä on paikka, jossa opettaja johtaa ja ratkaisee laskuharjoitukset, joita opiskelijoiden myöhemmin oletetaan osaavan tentissä. Ensimmäisen otteen opettaja kuvaa, miten opiskelijat tulevat laskuharjoituksiin opettajan tehdessä kaiken työn. Toisen otteen opettaja kertoo laskutuvasta, jossa opiskelijoilla on mahdollisuus opettajan/kurssiassistentin ohjauksella laskea pistetehtävää, joka vaikuttaa tenttitulokseen. Muihin laskutehtäviin kurssiassistentti antaa vastaukset.

H: Miten laskuharjoitukset, saavatko opiskelijat ekstrapisteitä niistä tenttiin?

O5: Eivät saa, sillä minä teen laskuharjoitukset. *Annan heille vastaukset ja käyn ne läpi. Joten oikeastaan opiskelijat eivät tee mitään*. Ensi viikolla täällä on paljon opiskelijoita paikalla, sillä meillä on laskuharjoituskerta ja he tulevat vastausten takia.

H: Miten kurssi sitten, on nämä luennot, sitten on laskuharjoitukset, laskutuvat ja tentti vai?

O3: Laskutupa on täysin vapaaehtoinen. Siinä on käynyt näin, että nyt on tullut vähän pyyntöä, tarvetta. *Ne laskarit on niin, että meillä on aina yksi niin sanottu pistetehtävä, josta saa pisteitä, joka sitten lasketaan tenttipisteiden päälle ja sitä ne lähinnä tulee*

ratkomaan sinne laskutupaan. Ja sitten nämä muut on sellaisia demotehtäviä, niin kuin sanotaan, assari näyttää sen ratkaisun.

Opetuksista ja laskuharjoituksista tekemäni havainnot ovat hyvin samansuuntaisia tämän kategorian opettajien käsitysten kanssa. Kaikissa havainnoituissa opetuksissa opettaja oli opetuksen keskiössä luennoidessaan, käydessään oppitunnilla käsiteltäviä asioita sekä esittäessään ja johtaessaan taululla tai PowerPointilla ratkaisuja. Kahdesta havainnoitusta laskuharjoitusryhmästä toisessa kurssiassistentti johti ja laskei koko laskuharjoitusryhmän ajan harjoitustehtäviä taululle. Toisessa ryhmässä assistentti aloitti tunnin antamalla vastaukset muutamiin laskuharjoitustehtäviin ja tämän jälkeen opiskelijat itse laskivat tehtäviä ja assistentti auttoi ratkaisemisessa tarvittaessa.

B Opetusvälineet ja oppimateriaalit opiskelijoiden tukena opetuksen seuraamisessa

Opettajuusuntuneisuuteen liittyy opettajan keskittyminen opetusvälineisiin ja oppimateriaaliin opetuksesta puhuessaan (ks. Biggs 2003, 23). Opetuksen toteutumisesta puhuessaan opettajan huomio on omassa tavassaan opettaa ja esittää asioita. Opettaja reflektoi opetustaan oman opetustahdin ja käyttämiensä havainnollistamisvälineiden (liitutaulu, piirtoheitin, PowerPoint) kautta. Ensimmäisen otteen opettaja puhuu omasta aikaisempaa rauhallisemmasta esiintymistahdistaan ja pohtii liitutaululla tai PowerPointilla esittämänsä materiaalin opiskelijoiden mieleen jäämistä. Toisessa otteessa opettaja esittää teknillistieteellisen alan perinteeksi vaikeiden kohtien näyttämisen taululla ja puhuu opiskelijoiden oppimisen tukemisesta kaavojen johtamisella taululle. Puheessaan opettaja käyttää passiivimuotoa. Kuitenkin opetuksen havainnoinnin yhteydessä opettaja johti kaavat taululle ja pätkäili ongelmatilanteiden edessä yksinään eikä aktivoinut opiskelijoita yhdessä tuumimaan ongelmakohtien ratkaisuja.

H: Miten sä koit, että toi äskeinen opetus sujui?

O7: *Mä koin sen niin, että. Mä itse koin, että mä vedin rauhallisemmin asioita, kuin aikaisemmilla kerroilla. Tuntuu, että aikaisemmilla tunneilla olen vetänyt liian nopeasti asioita. Mä olen huomannut, että kahden tunnin luennon vetäminen on kauhean raskas prosessi tavallaan niin kuin pitää intensiteetti loppuun saakka ylhäällä. Eli se viimeinen asia oli sellainen, että sen olisi voinut jättää poisikin. Eli ottaa käsittelyyn vasta ensi kerralla mahdollisesti tuoreemmin voimin. Ja sitten tossa oli se, että mun slidet puuttui kokonaan, jotka oli mietitty tukemaan sitä juttua. Sen takia mä kirjoittelin jossain määrin enemmän asiaa taululle nyt, kun oli alunperin ajatuksena, kun mulla ei ollut niitä slideja mukana.*

H: Tällaistaahan se opettaminen on

O7: *Niin tämmöistä se on. Tämä oli siinä mielessä mulle hauskeampi vetää, tämä oli tutumpaa asiaa. Ja tämä on juuri sitä asiaa, mitä mä olen jossain määrin aikaisemmin vetänyt. [otetta lyhennetty]*

H: Sä sanoit alussa, että sä olit nyt rauhallisempi, kuin sä olet ollut. Onko sulla joku syy sille, mistä se tulee?

O7: No mä olen tota huomannut, että kun mä tein jossain vaiheessa, *koska mun mielestä toi taulu on niin onneton tuolla salissa ja on se edelleenkin onneton, kun sä et pysty niin alas menemään. Niin mä siirsin tavallaan PowerPointilla niitä yhtälöiden esittelyä ja ilmiöitä, niin mä huomaan, että siinä käy liian nopeasti asioita läpi. Tai semmoinen tunne mulle tuli jossain vaiheessa. Siinä oli aika paljon asiaa ja sitten sä viiletit sitä läpi hirveen nopeasti. Yritän edelleenkin miettiä, mikä on oikea tapa tehdä. Mä haluaisin käyttää molempia, sitä PowerPointia ja tarvittaessa sitä taulua, mutta toi sali on mun mielestä huono siihen. [otetta lyhennetty]En mä tiedä, että se on mulle täysi mysteeri, että mikä on se oikea tapa, sitä täytyy miettiä sitten. *Mutta mä en ole ihan vakuuttunut siitä, että just niin kuin yhtälöiden esittäminen ja laskentaperiaatteiden esittäminen, jos ne vedetään PowerPointilla läpi, niin jääkö siitä yhtään mitään mieleen. Mä itse, kun opiskelin, niin täällä muutamat johti niitä taululle, ja mä ite koin sen silloin, että sen pystyi omaksumaan. Tai pystyi edes vähän paremmin seuraamaan. En mä niin kuin usko, että luennon jälkeen pystyy omaksumaan mitään täydellisesti, mutta että niin kuin vähän pitää oman tahdin vähän rauhallisempana. Se menee vähän semmoiseksi läpilukemiseksi sitten, kun väsyä ja hyytyä siinä.**

H: Miten sä kuvailisit teknillistieteellisen alan opetuksen perinteitä.

O2: *Kyllä niitä kannattaa pitää yllä, että se. Esimerkiksi me ei täällä koskaan lähetty tähän PowerPoint-sirkukseen. Se on hirveen helppoa luennoitsijalle itse asiassa klikata niitä kuvia, eihän sen tarvitse itse asiassa enää jännittää mitään, ei mikään voi mennä pieleen. Kyllä se tulee sieltä vääjäämättä se kuva.*

H: Ellei tykki ole rikki

O2: *Ellei tykki ole rikki. Kyllä mun mielestä se perinne, että vaikeat kohdat näytetään taululla. Meni väärin tai oikein, mutta ei niin kuin väistetä niitä. Se on mun mielestä hyvä perinne, että hankalat asiat käydään läpi. Monet hermostuu ja ne lähtee pois sieltä luentosalista, mutta toisaalta ne, jotka jää niin ne saa jotain.*

H: Tarkoitatko vaikeilla kohdilla juuri niitä kaavoja tai niitä ratkaisuja?

O2: *Tarkoitin juuri. Ne kaavatkin joudutaan joskus pähkäilemään, että mikä tulee ja mistä se tulee ja mitä joutuu vielä olettamaan ja sellaista.*

H: No tässä tuli just mieleen, että voisiko opiskelijoita ottaa tähän pähkäilyyn mieleen, että mitä tähän vielä ehkä pitäisi?

O2: *Vois ottaa joo. Sitä voisi parantaa joo.*

Opetuksen aikana opettaja tukee opiskelijoita hitaammalla taululle kirjoittamisen tahdilla ja täten sopivaa opetusrytmiä ylläpitämällä, opetusmateriaalia strukturoimalla ja asioita opiskelijoita varten valmiiksi tekemällä. Ensimmäisessä otteessa opettaja esittää, että käyttää oppimisen tukena taulua, jota käyttämällä pystyy kontrolloimaan opetuksensa etenemisen tahtia. Toisessa otteessa opettaja tukee opiskelijoiden oppimista tekemällä runsaasti tekstiä sisältäviä PowerPoint -slideja, jotta opiskelijoiden ei tarvitsisi kirjoittaa liian paljoa. Kolmannessa otteessa opettaja etenee opetuksessaan oppimateriaalista PowerPointille skannattuja sivuja seuraten. Oppimateriaalin rakennetta seuraamalla hän auttaa opiskelijoita seuraamaan, miten opetus etenee.

H: Miten sitten, sä olet tosin vähän rivien välistä sanonutkin sitten, että miten sitten opiskelija oppii, mutta jos vielä kerran kerrot. Että miten sun mielestä opiskelija oppii parhaiten tätä alaa?

O3: Siis mä, sehän on tollainen. Mä en muuta keinoa tiedä kuin, että, jos otetaan se *opetustilanne*, niin *ne jopa niin pitäisi olla, että on aikaa enempi käyttää tota taulua. Kun sä kirjoitat näin, niin se rytmi pysyy automaattisesti siinä, että se kuulijakin pysyy siinä mukana.* Heti kun tulee kalvosulkeiset tai powerpointsulkeiset ja on paljon kaavoja, niin se rytmin pitäminen on hankalaa. Mutta siihen mulla ei aika yksinkertaisesti riitä ja ehkä se on vähän vanhanaikaistakin, mutta se on ihan selvä.

H: Oletko muutellut sitä jotenkin?

O10: Olen muutellut koko aika pikkusen. Eli tota ihan aluksi mulla oli semmoisia edellisen luennoitsijoitten osittain sen kalvoja ja sitten mä rupesin sitä, ihan aluksi oikeastaan mä muutin sitä aika paljonkin. *Ja nyt mä oon muuttanut niin, että mä oon osittain karsinut sitä materiaalia, että sitä ei olis niin hirveesti sitä.* Se on aina sellainen ristiriita oikeastaan siitä, että mä itse tykkäisin pitää sellaisia luentoja esimerkiksi, jos mä oon jossain seminaarissa tai muissa niin mulla on yleensä vaan niin kuin yksi kuva ja sitten mulla on niin kuin joku käppyrä tai joku muu ja mä en välttämättä kirjoita siihen mitään muuta kuin otsikon. *Ja sitten taas opiskelijoiden kannalta, mä olen miettinyt sitä niin, että sitten varsin tässä luennossa ei ole mitään varsinaista kirjaa vaan se on tilkkutäkkiä monessa paikassa. Niin sitten taas niillä sellainen pelkkä kuva, niin sitten niitten pitäisi niin kuin kauheen paljon kirjoittaa, että niille jäis sitten jotain siihen. Sen takia mä olen laittanut aika paljon tekstiä siihen, mutta se on tylsää niin kuin itselle pitää sellaista.*

O9: Joo. Mä olen huomannut, tai mulla itsellä on sellainen käsitys, en mä sitä ole testauttanut tai testannut, eikä sitä oikeastaan voi testata, kun kukaan ei näe vertailua. Mutta mulla on kyllä vahvasti se käsitys, että kun mä itse tiedän, mistä mä olen puhumassa, niin mä en kovin paljoa hyötyisi. *Mä olen yrittänyt joskus tehdä, niin kuin kattavammin PowerPoint kalvoja ja todennut sen itse, että ei se ole edistänyt asiaa paljontaan, että mä olen useimmissa tapauksissa niin tästä, niin kuin toiminut tällai, että mä olen näitä prujuja käynyt läpi.* Ja siitä on se hyvä puoli ainakin, että ne opiskelijat, jotka tekevät muistiinpanoja prujujen laitaan, niin ne näkevät heti missä ollaan menossa. Ja sitten mulla on se tuntu, että tän tyyppisessä,luentotyyppisessä esittämisessä niiden kalvojen suurin merkitys on se, että ne auttavat luennoitsijaa pysymään itse niin kuin järjestyksessä.

Opettajien tehdessä opetuksensa kautta asioita valmiiksi opiskelijoita varten, he myös samalla ottavat itselleen opetustilanteen ohella vastuun opiskelijoiden oppimisesta.

C Oppitunnin vuorovaikutus oppijoiden vastuulla

Opettajuusuntuneisuus näkyy opettajien käsityksissä opiskelijoiden aktiivisuudesta ja aktivoinnista. Vuorovaikutus oppitunnilla nähdään olevan opettajaa varten ja vastuu oppitunnin aktiivisuuden "onnistumisesta" siirretään opiskelijoille, kun puolestaan opiskelijakeskeisessä opetuksessa opetuksen suunnittelussa ja aktivoinnissa huomioidaan opiskelijoiden erilaiset tarpeet ja esitiedot (Postareff 2007, 5). Tällainen opetuksen lähestymistapa myös toteutui suurimmassa osassa opetuksen havainnoiteja. Opettajat vastasivat mielellään opiskelijoiden esittämiin kysymyksiin, mutta vain muutama havainnoiduista opettajista esitti kysymyksiä opiskelijoille. Kukaan opettajista ei aktivoinut opiskelijoita luennon aikana esimerkiksi keskustelu- tai muilla tehtävänannoilla. Opettajien käsitysten mukaan opiskelijoiden aktiivisuus on tärkeää heidän oppimiselle,

mutta opettajat eivät näe omaa mahdollisuuttaan aktivoida ja innostaa opiskelijoita vuorovaikutukseen. Opiskelijoiden oppimisen sijaan opettaja keskittää oppitunnin aktiivisuudessa huomionsa opiskelijoihin (suomalaiset opiskelijat eivät kysy) tai itseensä (opiskelijat eivät ehdi kysyä, kun puhun liian nopeasti) (vrt. Biggs 2003, 20–25).

O2: Että se on kyllä kaikkein suurin puute täällä, *kun ne opiskelijat ei kysy täällä*. Vaikka syy voi olla yhtä hyvin luennoitsijassa. *Mutta että se on kauhea puute, siis se, että opiskelijat menettää hirveästi, kun ne ei kysy*.

O8: Että semmoinen, *mitä mäkin toivon sellaista keskustelua tulisi tavallaan enemmän. Niin ei sitä aina tule, kun ne [opiskelijat] ei tunneilla kysy*. Kun mäkin välillä pommitan niitä jollain kysymyksillä, haluan niin kuin testata, onko ne niin kuin ymmärtänyt, mitä on esittänyt.

Seuraavien otteiden opettajat esittävät oppitunnin vuorovaikutuksen itseään ja oppituntia piristävänä. Kaikkien otteiden opettajat pohtivat opiskelijoiden aktiivisuutta oman käytöksensä ja puheensa/toimintansa kautta. Alimman otteen opettaja kuvailee innostuneisuuttaan opiskelijoilta tulevien kysymysten käsittelyyn, mutta samalla myös nostaa esiin opettajasuuntautuneisuutensa ihmetelleessään, miksi kalvolla olevat tekstit tulisi lukea opiskelijoille.

H: No miten sitten, minkälaisia tavoitteita sä olet asettanut tälle opetukselle tai kurssille?

O10: No kyllä mä olen silleen niin kuin semmoisia niin kuin tavoitteita, että. No ensinnäkin se on aina hyvä, jos ihmiset palauttaa näitä laskuharjoituksia, että ne on niin kuin vähän kiinnostuneita. *Sitten tietysti toinen niin kuin on ihan kiva, jos ihmiset kysyy tai lähettää kommenttaja tai muuta*. Helposti tietysti, kun tuolla vaan itsekseen puhuu, niin sitten sitä vaan puhuu sen niin kuin mantran läpi ja sitten tuota kukaan ei kysynyt. *Mä olen huomannut, että mulla itelläkin on välillä sellaisia hyviä päiviä, jolloin sitten jotenkin tuntuu, että ihmiset kyseleekin paljon helpommin ja tulee sellaista vuorovaikutusta*. Mutta välillä tuntuu, että on sellaisia takeltelevia päiviä, että itekin takeltelee, eikä meinaa löytää oikeita sanoja. Ja sitten tuntuu, että kaikki oppilaatkin on silleen, että hohojaa. *Mutta se on aika palkitsevaa, jos tulee sillai vähän vuorovaikutusta siihen. Niin se on niin kuin ihan kivaa*.

O9: jotkut esitti jotakin kysymyksiä siellä, aina *tietysti pieni katko elävöittää, kun jotakin kysyy*. Että joskus ei tule pyytämälläkään yhtään kysymystä. Tänään siellä oli tämä eturivissä oleva kaveri, joka on aina aktiivinen tai sanotaan keskimäärin melkein joka kerta kysyy jotakin. Ja sitten oli siellä se, joka jäi tässä luennon jälkeen kysymään multa, ei ole kylläkään niin tuttu mulle, että ei ole läheskään joka luento ollut paikalla. Kyseli nyt, mutta että se on hyvä, että sieltä näitä tulee. Sitä kuitenkin asiat virtaa sellaista vauhtia päälle, että opiskelijan voi olla vaikea riittävän nopeasti reagoida ja sitten kun tulee mieleen niin ei enää viitsi kysyä.

Seuraavien otteiden opettajat nostavat esiin käsityksensä aktivoinnista opiskelijoiden vuorovaikutustilanteessa nolaamisena. Näissä otteissa on aistittavissa käsitystä vuorovaikutuksesta oikeiden vastausten löytämisenä. Opettajat kokevat haastavaksi

opiskelijoiden aktivoinnin substanssiin liittyvillä kysymyksillä. Tämän sijaan opiskelijoiden aktivoinnin mahdollisuuksiksi nähdään opetukseen osallistumisen pakolliseksi tekeminen sekä "onko kysyttävää" -tyylisten välikysymysten tekeminen.

H: Kysyit opetuksessa kuusi kertaa opiskelijoita, onko teille kysyttävää ja se on jo paljon, sillä monet opettajat eivät kysy mitään opiskelijoita. Mutta oletko ajatellut jotain muita tapoja aktivoida opiskelijoita?

O5: *Muita tapoja, joilla nolaan heidät? Tiedätkö, se on opiskelijoille noloa ja sitten kukaan ei enää tule seuraavalla kerralla. Ne ei halua tulla nolatuiksi tai jotain. Toisaalta voit myös kun teet luennon, niin laittaa tehtävän tai luennolle pakollisen läsnäolon.*

O9: No mä nyt en oikein siihen osaa yhtyä. Se ei oikein sovi mun luonteellekaan. Se että mä ryhtyisin sieltä niin kuin kohdistamaan jollekin henkilölle kysymyksiä. *Eli poimisin sieltä itse jonkun ja kohdistaisin kysymyksen hänelle.* Ja sitten taas yleisesti mä kyllä sitä sopivissa taitekohdissa ja varsinkin, jos on kovin passiivista muuten, niin semmoisia yleiskysymyksiä teen ja varsinkin ja vähän niin kuin, mutta että kyllä ne on enemmän sellaisia, että onko teillä jotakin tästä asiasta kysyttävää, kuin että mä kysyisin, mikä teidän käsitys tai mielipide on jostakin.

O9: *Mutta ei ne kyllä ole sillä tavalla tauoissa, kun on siirtynyt asiakokonaisuudesta toiseen ja sitten pysähtynyt, että mitä tästä mitä tähän mennessä on puhuttu, onko jotain, mitä haluaisitte kysyä, niin todella harvoin siinä kysytään. Luennon päättyessä voi kysyä, että onko jotain, mitä haluaisitte kysyä, niin ei siellä kukaan kysy. Mutta sitten voi olla, joku voi luennon jälkeen kävellä siihen eteen ja sitten alkaa kysymään, että ei kysy siellä, että muutkin kuulisi*

Kategoria II Opiskelijasuuntautunut

Opettajan opiskelijasuuntautuneella opetuksen lähestymistapaan liittyy opiskelijan ja oppimisen hahmottaminen opetuksen keskiössä. Opettaja suunnittelee opetustaan ja opetuksellisia ratkaisujaan opiskelijoiden oppimisen kannalta.

D Opetuksen suunnittelu ja toteuttaminen opiskelijoiden oppiminen huomioiden

Tähän kategoriaan on koottu opettajien käsityksiä, joissa opiskelija huomioidaan opetuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Alla olevissa otteissa opettajat esittävät kaksi tapaa, miten he opetuksessaan ovat ottaneet opiskelijan huomioon. Ensimmäisen otteen opettaja käsittää opittavan näkemisen ja kokeilemisen opetustilanteessa tai testilaboratoriossa ensiarvoisen tärkeänä opiskelijoiden ymmärryksen rakentumiselle. Hänen toteuttamassaan kokeilussa opiskelijat saivat mahdollisuuden etäyhteyden avulla kokeilla ja tehdä testejä Ruotsissa sijainneella laitteella. Toisen otteen opettaja on kokeillut ongelmalähtöistä oppimista (problem based learning), jossa oppijat harjoittavat monenlaisia diplomi-insinöörin työtehtävissä tarvittavia taitoja.

H: Miten opiskelijat oppivat teknillistieteellistä alaa parhaiten?

O5: Tietysti kuten sanoin, selittämällä teorian mahdollisimman yksinkertaisesti, mutta sitten kanssa esimerkiksi laboratoriot, joissa opiskelijat voivat nähdä joitain välineitä. Mutta täällä yliopistossa on kovin vähän opetusta laboratorioissa [otetta lyhennetty]. *Laboratoriossa opiskelija näkisi itse ja ymmärtäisi teoreettiset perusteet paljon paremmin. Jos vain puhun heille teoriasta tai laskuharjoituksista, niin he eivät ymmärrä koko kuvaa.* [otetta lyhennetty] *Mutta nykyisen verkko-opetuksen avulla voi tehdä paljon. Meillä oli [nimi poistettu] yliopiston kanssa kokeilu. Meillä oli kaukosäädin ja heillä oli heidän oma laitteensa. Sitten täältä käsin opiskelijat tekivät kaukosäätimen avulla kokeiluja, ottivat aineistoja ja testejä. Se oli hieno juttu, istua täällä ja opiskelijat istuivat täällä ja pystyivät toteuttamaan koko homman. Tällä tavalla voi tekniikkaa hyödyntää. Opiskelijat ymmärtävät enemmän kun he itse näkevät*

H: Sanoitkin äsken, että yliopisto-opetus on yleensä aika samojen taitojen tai tämmöisten oppimista. Mutta onko sun mielestä teknillistieteellisessä alassa jotain, mikä tuo jotain erityistä opetukseen tai mahdollistaa tai pakottaa tai rajoittaa tai? Jos ajatellaan menetelmällisesti tai niin kuin opetuksen toteuttamista?

O4: *Sanotaan, mitä meillä voisi olla enemmän täällä, mitä mulla on ollut, mutta ei ole enää, on tää problem based learning. Sitä mulla on ollut jossain pienessä kurssissa, sitähan käytetään lääkiksessä hyvin paljon. Ja mulla oli assistentti täällä muutama vuosi sitten, joka innostunut tästä PBL:sta, silloin mulla oli pari sellaista kurssia. Sehän vaatii hirveän paljon niin kuin opettajalta, että löytää ne. Ja sehän on silloin sellaista vuorovaikutusta opiskelijan ja opettajan kanssa. Että sitä mä mielelläni ottaisin enemmän tähän meidän* [otetta lyhennetty]

H: Hyvä. Miten opiskelija sun mielestä oppii parhaiten teknillistieteellistä alaa?

O4: *Kyllähän tälläinen Problem Based learning olisi kaikkein paras. Meillä voisi olla sitä paljon enemmän.*

H: Miten sä sitten, kuvailisitko sä sitä vähän, mitä siinä tapahtuu, miten se oppii sitten siinä paremmin?

O4: *Silloin se oppii niin kuin itsenäisesti ja ryhmätyöskentelyä. Jos on pieni ryhmä, niin se ratkaisee jonkun ongelman. Sitten ne oppisi sen, niin kuin kaikki yliopisto-opiskelu, niin kuin hyödyntää käytettävissä olevaa osaamista, etsiä se jostain ja ratkaista joku ongelma. Se on se niin kuin mikä on insinöörin työtehtävä* [otetta lyhennetty] *Mutta se vaati kyllä on, että on enemmän kuin pelkästään professori*

H: Niin tarvitaan enemmän henkilökuntaa

O4: *Se vaatii niin kuin huomattavasti enemmän resursseja.* [otetta lyhennetty] *Ja sitten, jos minulla olisi paremmat resurssit, niin mä ottaisin sitä kyllä aika paljon enemmän mukaan tähän*

Opetuksen toteuttaminen opiskelijasuuntautuneesti, opiskelijoiden oppiminen huomioon ottaen on opettajien mielestä tärkeää, mutta monissa argumenteissa nostetaan myös esiin esteitä tämän toteuttamiseen. Molemmissa edellisissä otteissa nousee esiin resurssipula. Ensimmäisen otteen opettaja ei pysty toteuttamaan opetustaan laboratorioiden puutteellisuuden takia ja toisen otteen opettaja esittää ongelmalähtöisen oppimisen soveltamisen vaativan tavallista opetusta enemmän opetushenkilökuntaresursseja. Alla olevassa otteessa opettajan opetuksesta on tutkinno uudistuksen myötä tapahtuneen kurssin supistamisen vuoksi jäänyt pois työelämätaitojen harjoittamista palvellut yhteistyö toisen osaston kanssa. Alimman otteen opettaja pohtii mahdollisuuttaan osallistaa opiskelijoita oppitunnilla etukäteen tapahtuvan valmistautumisen myötä käytävän

keskustelun kautta. Opettaja käsityksen mukaan muilla aloilla ja jatko-opinnoissa tämänkaltaista aktivointia sovelletaan, mutta hän ei tiedä, miten tapaa pystyisi soveltamaan teknillistieteellisen alan perusopinnoissa.

O6: *Että se on niin kuin rajattu sitten, niin kuin tän kurssin laajuuden takia ja sit sitä niin kuin suunnitelmien sisältöä ja mikä se, kuinka iso niin kuin se laajuus siinä on. [otetta lyhennetty] Tämä on niin kuin puolittunut tämä työmäärä. Meillä on aikaisemmin ollut yhteistyötä niin kuin muiden osastojen niin kuin arkkitehtiosaston kanssa ja rakenneosaston kanssa. Ollut tämmöistä yhteistyötä, mikä on hyvin niin kuin semmoista niin kuin oikeeseen työelämään semmoista niin kuin hyvää harjoitusta. Niin se on jäänyt pois niin kuin tän laajuuden muutoksen plus sitten tän aikataulun muutoksen takia. Mutta ennen kaikkea sen laajuuden muutoksen takia. Sitä ei pysty vaatimaan siihen 81 tuntiin, mitä se 3 opintopistettä on. Ja muutenkin tässä on niin kuin aika paljon joutunut miettimään sitä niin kuin sisältöä, että se ei ole liian laaja siihen työmäärään nähden.*

O9: *Ja tiedän, että se ja sitten, jos olisi joskus vaan mahdollisuus sillä tavalla opettaa, että opiskelijat todella tutustuisivat kirjallisuuteen ennen luentoa ja luennolla keskusteltaisiin siitä, että mitkä siinä asiassa oli vaikeita ymmärtää ja käytäisiin siitä läpi, kun se tieto on hankittu etukäteen, detaljeja lukemalla. Niin se olisi kyllä ihanteellinen, ihanteellinen tilanne luennolle. Mutta mä en nyt tiedä, millä ihmeellä sellainen. Se toimii varmasti sopivissa yhteisöissä ja itse asiassa sitä käytetään voimakkaasti tietyissä yhteisöissä, niin tuolla jatko-opiskeluvaiheessa. Siellä se on, siellä se, että opiskelijat tutustuvat itse samoihin aiheisiin ja keskustelevat toistensa ja luennoitsijan kanssa, niiden ongelmien, siinä syntyvien ongelmien ratkaisemisesta, niin sehän on nyt, kyllä se toimii kaikilla tutkimuksen aloilla ja ehkä se on erityisen voimakas tämmöisissä huipputason business-school tyyppisissä sen verran, mitä mä olen niistä kuullut. En mä niihin ole tutustunut, mutta mun käsittääkseni tämmöisen maailman huipputason business-schoolit niin ne on nimenomaan paikkoja, joihinka tullaan toimimaan nimenomaan tämän mallin. Siellä annetaan aineisto ja annetaan ongelma ja sitten kaikki miettii ja keskustellaan ratkaisuihin sitten yhdessä. Sitten tuo, mutta ei se, en mä kyllä pysty näkemään, kuinka mä voisin sitä lähestymistapaa soveltaa näihin kursseihin. Se ei ehkä, se ei toimi näin isolle porukallekaan, se pitää olla pienemmälle ryhmälle. Ja kyllä sen pitää olla aika tiiviisti samasta, tai samalle erikoistuvalla porukalle, mutta kyllähän se periaatteessa se sama, se ennaltalukeminen ja keskusteleminen toimisi kyllä mutta sillä mä en vaan tiedä, mitä keinoja on aktivoida perusopiskelijoita sen tyyppiseen lähestymistapaan, missä he lukisivat etukäteen, ennen jokaista luentotuntia ja keskusteltaisiin siitä, mitä on luettu.*

Prosser & Trigwell (1997, 29; ks. myös Murray & MacDonald 1997, 347) nostavat esiin, että opettajaa ympäröivällä toimintakulttuurilla ja opetuksen resursseilla on vaikutusta opettajan omaksumaan opetuksen lähestymistapaan. Heidän mukaansa opettajat todennäköisesti valitsevat opiskelijakeskeisen opetuksen lähestymistavan kokiessaan, että heillä on kontrolli opetuksestaan, luokkakoko on sopiva vuorovaikutukseen, he tulevat toimeen opiskelijoiden kanssa, heidän opetustyötään arvostetaan sekä heidän työmääränsä on sopiva. Norton, Richardson, Hartley, Newstead & Mayes (2005, 564) esittävät, että opettajan omaksuma opetuksen lähestymistapa on kompromissi opettajan omaaman opetuskäsityksen ja toimintakontekstin välillä.

7 Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelu

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuus muodostuu kriittiseksi teemaksi tutkimusta arvioitaessa. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa keskeistä on tutkimuksen toteuttamisen huolellinen kuvaaminen tutkimusraportissa (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2003, 214). Tarkka eri vaiheiden selostaminen ulottuu tutkimusaineiston keruuseen, aineiston analyysin sekä tulkinnan ja tulosten perustelemiseen. Tutkimuksen validius on tärkeä ottaa huomioon koko tutkimusprosessin ajan (Kvale 1996, 235). Tässä tutkielmassa olen pyrkinyt lisäämään saavutettujen tulosten ja tutkimusprosessin luotettavuutta kuvaamalla lukijalle tutkielman tekovaiheita. Kirjoitan avoimesti tutkimusaiheen ja tutkittavien valinnasta, aineiston keruusta, tutkimusprosessin aikana tekemistäni muutoksista sekä analyysiprosessista ja tulosten tulkinnasta. Tavoitteenani on esitellä riittävästi tutkielman aikana koottua teoreettista ja empiiristä aineistoa, jotta lukijoiden on mahdollista tehdä omia johtopäätöksiä tutkielman toteuttamisesta sekä muun muassa tutkielman teoreettisten valintojen osuvuudesta, analyysin kattavuudesta ja tutkimustulosten hyödyllisyydestä. Tähän lukuun olen koonnut tekemäni tutkielman luotettavuuteen ja tutkimuksen teon eettisyyteen liittyviä seikkoja.

Hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen tutkielmassa on pyritty rehellisyyteen, noudatettu eettisesti kestäviä tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmiä sekä säilytetty tutkittavien anonymiteetti (Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto, Tutkimusetiikka ja lakipykälä, 2007). Tutkielman haastatteluaineisto on kerätty digitaalisesti nauhoittaen ja nauhoitettu ääni on litteroitu aineiston käsittelyä varten. Tutkimusaineisto säilytetään luottamuksellisesti, tutkittavien allekirjoittamien tutkimussuostumusten (liite 2) mukaisesti, tämän tutkielman jälkeen mahdollista tarkistusta tai jatkotutkimusta varten.

Teknillisen korkeakoulun energiatekniikan laitoksesta tutkimuskontekstina on sovittu laitoksen johtajan kanssa. Tutkielmaan osallistuneiden opettajien tunnistamattomuuden takaamiseksi olen järjestänyt ja nimennyt opettajat eri tavalla opetuskonteksteja kuvaillessani (a-j) liitteessä 3 sekä tuloslukujen aineisto-otteiden yhteydessä (O1-O10). Lisäksi opettajien ja kurssien kuvaukset on pyritty jättämään yleiselle tasolle, eikä haastatteluotteissa ja opetusten kuvauksissa esitetä esimerkiksi haastatteluissa esiin nousseita tai havainnoidussa opetuksessa käsiteltyjä teoreettisia asioita. Haastatteluotteista

on myös pyritty poistamaan tunnistettavissa olevat tapahtumiin tai toisiin henkilöihin liittyvät maininnat.

Fenomenografinen tutkimusote mahdollistaa opetuksen ja oppimisen ilmiöiden tarkastelun tutkittavan näkökulmasta. Tutkittavan näkökulman löytäminen ei kuitenkaan välttämättä ole yksinkertaista. Marton ja Booth (2000, 158) kuvaavat fenomenografista tarkastelua pyrkimyksiksi tutkittavan asemaan asettumisesta ja jatkuvana omien ennakkokäsitysten tietoisena tutkailuna. Fenomenografista tutkimusta tehdessä tutkijan on tärkeää pohtia ja sulkeistaa (bracketing) ennako-oletuksensa pystyäkseen kuvaamaan tutkittavia ilmiöitä sellaisena kuin tutkittavat nämä ilmaisevat ja ymmärtävät (Niikko 2003, 21). Tutkielmassa olen pyrkinyt omien ennako-oletusteni ylittämiseen kuvaamalla haastattelu- ja havainnointitilanteita tarkkaan ja tekemällä aineisto-otteiden kautta tulkintaani lukijalle läpinäkyväksi. Lisäksi aineistotriangulaatiota käyttäminen on mahdollistanut usean näkökulman (ks. Denzin 1978, Tuomen ja Sarajärven 2002, 140 mukaan) ja havainnointi- ja haastatteluaineiston kautta olen saanut perspektiiviä tutkittavien käsityksiin.

Tutkittavan näkökulman saavuttamiseksi haastattelijan on tärkeää ottaa huomioon monenlaisia haastattelutilanteeseen ja haastateltavien käsityksiin liittyviä asioita. Huusko ja Paloniemi (2006, 165–166) kirjoittavat fenomenografisen tutkijan pulmasta erottaa tutkittavan käsitykset ja mielipiteet toisistaan sekä käsitysten "todelliseen" luonteeseen liittyvästä problematiikasta. Heidän mukaansa tutkijan voi olla vaikea erottaa, ovatko esiin nousseet käsitykset tutkittavan aitoja käsityksiä vai tutkimustilanteen sosiaalisessa paineessa muodostuneita käsityksiä. Webb (1997) ja Eley (2006) nostavat esiin tutkittavien puheessa esitettyjen käsitysten ja todellisen toiminnan vastaavuuden. Miten tutkija saa varmuuden siitä, että opettajan kuvaamat opetus- ja oppimiskäsitykset ja lähestymistavat todellisuudessa vastaavat opettajan toimintaa? Tässä tutkielmassa käsitysten ja toiminnan yhdenmukaisuuteen ja ristiriitaisuuteen on pyritty vastamaan keräämällä sekä havainnointi- että haastatteluaineistoa. Haastatteluaineistossa tutkittavat nostavat esiin käsityksiään ja havainnointiaineistoa hyödyntämällä olen pystynyt tarkastelemaan käsitysten ilmenemistä opetuksessa. Lisäksi kahden aineistonkeruumenetelmän soveltaminen toi minulle lisäymmärrystä tutkittavien haastatteluissa esittämille käsityksille ja perspektiiviä haastatteluaineiston tarkasteluun sekä antoi syvyyttä aineiston analyysiin.

Entwistle & Walker (2002, 24, 30) esittävät fenomenografian heikoiksi kohdiksi ihmisten käsitysten irrottamisen kontekstistaan sekä vähäisen huomion kiinnittämisen kielen ja vuorovaikutuksen teoriaan. Heidän mukaansa ihmisten toimintaa ja käsitysten muodostumista tulisi tarkastella joustavasti, vuorovaikutukseen ja sosiaaliseen toimintaan sidottuna, ei kontekstista irrotettuna. Fenomenografiassa kunkin tilanteen nähdään olevan erilaisia ja täten vaikuttavan ihmisten muodostamiin käsityksiin. Tässä tutkielmassa olen huomionnut kontekstuaaliset tekijät monella tasolla. Teoreettista viitekehystä muodostaessani olen ottanut huomioon teknillistieteellisen opetuksen kontekstin (luku 3), jonka olen huomionnut myös aineiston tulkinnassa ja tulosten raportoinnissa. Haastattelutilanteissa olen huomionnut kontekstuaalisuuden kohdistamalla käsitysten tarkastelun tiettyyn opetukseen. Analyysissa tutkimuskonteksti on huomiontu kategorioita ja tulkintaa tehdessä sekä tutkittavien käsitysten ja toiminnan linjakkuutta tarkasteltaessa. Kontekstuaaliset tekijät onkin tärkeää huomiontu tutkimustulosten yleistettävyyttä ja sovellettavuutta pohdittaessa. Tutkimuksessa saavutetut tulokset on saatu tietynlaisessa kontekstissa, johon vaikuttavat niin aika, paikka, tieteenala kuin kulttuurisetkin tekijät. Tutkimustulokset antavat hyvän kuvan tutkimusotoksesta ja ovat suuntaa antavia teknillistieteellisen alan opetusta tarkasteltaessa.

Käsitykseni havainnoinnin ja haastattelun hedelmällisyydestä tutkimusaineiston keruussa vahvistui tutkimusta tehdessä. Opetuksen havainnoinnin jälkeen koin haastattelutilanteessa, että meillä tutkittavan kanssa oli yhteinen jaettu kokemus, jonka perusteella oli helpompi keskustella haastateltavan kanssa. Havainnointi toi tutkittavaa lähemmäs minua tutkijana ja uskon myös, että havainnointi helpotti haastateltavan asemaa haastattelutilanteessa. Etenkin ensimmäiset havainnoinnit tarjosivat myös tukea ja kehittämisideoita haastattelurungolle. Lisäksi pääsin aistimaan oppitunnin henkeä, tapahtumia ja vuorovaikutusta sekä pystyin tarkastelemaan opetusta tutkijan aseman ohella opiskelijan näkökulmasta.

Haastattelutilanteista pyrin tekemään mahdollisimman luonnollisia ja rentoja ja täten välttämään haastattelutilanteen haastateltavalle synnyttämään sosiaalista painetta. Sovin haastattelut tutkittavan aikataulujen mukaan ja loin rentouttavaa ilmapiiriä epävirallisella jutustelulla ennen haastatteluita, niiden jälkeen ja tarvittaessa myös haastattelun aikana. Uskon myös, että tutkittava aihe, opetus- ja oppimiskäsitykset, ja oma asemani pro gradu -työn tekijänä eivät luoneet haastateltaville painetta tai pelkoa omien käsitysten esiin

nostamisesta, kuten voi olla arempia asioita tutkittaessa. Huolimatta rennosta ja paineettomasta haastatteluilmapiiristä en keräämäni aineiston perusteella voi saada täyttä varmuutta tutkittavieni käsitysten aitoudesta. Toisaalta käsitysten aitoudesta käytävä keskustelu ei tämän tutkimuksen puitteissa ole tarpeen, sillä näen, että kaikki esitetyt käsitykset ovat aitoja ja todellisia sekä kertovat tutkittavan tietoisuudesta ja tavasta kokea tutkittava ilmiö haastatteluhetkellä. Haastattelun vaikutus tutkittavan tietoisuuteen on tärkeää tiedostaa, mutta samalla on muistettava, että fenomenografinen lähestymistapa hyväksyy tilannekohtaisen vaikutuksen käsityksiin ja arvostaa erilaisia esiin nousseita käsityksiä (Marton 1994, 4427). Näenkin, että kaikki esitetyt käsitykset ovat arvokkaita tehdylle tutkimukselle eikä tämän tutkimuksen puitteissa syvennyttä tutkittavien esittämien käsitysten motiiveihin.

Fenomenografisessa haastattelussa tutkijan on tärkeää varmistua tutkittavan käsityksistä ja ymmärryksestä. Tutkittavan sanavalinnat ja esiin nostamat käsitykset ovat yhteydessä siihen, minkälaisia haastattelukysymyksiä tutkija on esittänyt ja miten kysymykset on esitetty. (Francis 1993, Woodin 2000, 79 mukaan.) Tein paljon tietoista työtä välttääkseni puheellani ohjaamasta haastateltavan käsityksiä ja välttääkseni omien käsitysteni esiin nousemista haastattelukysymyksissä. Lisäksi olen haastatteluissa kysynyt tutkittavilta useampia kysymyksiä opetus- ja oppimiskäsityksiin liittyen sekä myös esittänyt tarkentavia kysymyksiä tutkittavien esittämiin käsityksiin liittyen (vrt. Francis 1996, 41).

Huolellisesta valmistautumisesta huolimatta fenomenografisen haastattelun tekeminen osoittautui haastavaksi. Haastattelukysymyksiä suunnitellessani, haastatteluihin valmistautuessani ja haastatteluiden aikana pyrin huomioimaan fenomenografisen haastattelijan roolin ja aseman monin muun muassa edellisissä kappaleissa kuvatuin tavoin. Sanavalintojen punnitsemisesta huolimatta haastatteluita läpikäydessäni havaitsin, että muutamissa kohdissa johdattelin haastateltavaa seuraavilla tavoilla:

H: No miten sitten. Niin mikä on opiskelijoille tärkeimpiä asioita tästä luennosta, mitä niille pitäisi jäädä?

H: Kerrotko vielä lyhyesti, minkälaisia teknillistieteellisiä ilmiöitä tässä opetuksessa käsiteltiin.

Molemmissa otteissa esitetyt kysymykset heijastavat omaa tiedon siirtämiseen yhdistyvää opetus- ja oppimiskäsitystäni. Kysyessäni, mitä opiskelijoille opetuksesta pitäisi jäädä sekä

mitä opetuksessa käsiteltiin, johdatan vastaajaa vastamaan tiedon vastaanottamista ja opettajajohtoista opetusta tukevien käsitysten mukaisesti. Johdattelevat kysymykset herättivätkin minut hyvin tarkaksi aineiston analyysia tehdessäni. Kävin esittämäni haastattelukysymykset huolellisesti läpi ja pohdin niiden johdattelevuutta ja tämän seurauksia haastateltavan puheessa. Aineiston tulkintaa tehdessäni pyrin jättämään selkeästi haastateltavan vastauksiin vaikuttaneet johdattelevat kysymykset ja vastaukset tulkinnan ulkopuolelle.

Osalla haastateltavista oli myös haasteita tutkimuskysymysten ymmärtämisessä. Esimerkiksi englanniksi tehdyssä haastattelussa opettajan rooliin liittyvä kysymys tuotti haasteita. Tällaisissa tilanteissa tarkensin kysymystä tai esitin kysymyksen käyttäen eri sanoja. Kurssille asetettuihin tavoitteisiin liittyvään kysymykseen osa haastateltavista vastasi hyvin konkreettisesti (esimerkiksi harjoitustöiden palauttaminen) tai esimerkiksi oman opettamisen kehittämisen kautta. Jäin miettimään, käsittivätkö haastateltavat kurssitavoitteet esimerkiksi kurssiin liittyvinä toiveina tai odotuksina. Toisaalta kysymyksen asettelu olisi kenties pitänyt olla esimerkiksi muotoa "Minkälaisia virallisia opetus- ja oppimistavoitteita kurssille on asetettu?".

Fenomenografisessa lähestymistavassa nähdään, että muodostetut analyysiluokat ovat subjektiivisen tutkijan muodostamia ja täten on mahdollista, että toinen tutkija analyysia tehdessään ei päädy samankaltaisiin kategorioihin (Mäkelä 1990, 46; Niikko 2003, 40). On myös huomattava, että ensinnäkin laadullisessa tutkimuksessa aineiston keruu ja analyysi ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa ja toiseksi aineiston keräänneenä tutkijan tunnen aineiston parhaiten. Näiden perusteluiden vuoksi toinen samaa aineistoa kategorisoiva voi hyvin päätyä toisenlaisiin luokituksiin. Marton (1994, 4429; ks. myös Sahlberg 1996, 165–166) kirjoittaa, että fenomenografisessa aineiston analyysissa on samankaltaisten tutkimustulosten saavuttamisen sijaan kyse löytämisen ja oivaltamisen prosesseista. Näenkin, että tutkijana tehtävänäni on ollut avata, kuvata ja perustella oivaltamisprosessiani mahdollisimman avoimesti ja yksityiskohtaisesta, jotta lukija pystyy tekemään johtopäätöksiä analyysini ja tulkintani luotettavuudesta. Aineistoanalyysin vaiheita olen kuvannut luvussa 5.5 ja tulkintani perusteiksi olen nostanut esiin melko paljon otteita haastatteluista ja havainnoinneista.

Tutkimusalue määrittyi suhteellisen laajaksi tarkasteltaessa oppimis- ja opetuskäsityksiä sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapoja. Tutkielmassa olisi kenties ollut tarpeen rajata hieman enemmän tarkasteltavia ilmiöitä. Kuitenkin tutkimusaineiston tarkastelun myötä näiden kaikkien esiin nostaminen osoittautui mielekkääksi. Opetuksen ja oppimisen ollessa vahvasti linkittyneinä toisiinsa, en nähnyt mahdolliseksi tarkastella vain opetusta tai oppimista. Mielestäni tämän tutkielman puitteissa tehty ratkaisu oppimis- ja opetuskäsitysten sekä oppimisen ja opetuksen lähestymistapojen tarkastelusta on ollut perusteltu ja riittävän kattava.

8 Tulosten yhteenveto ja pohdinta

Tässä luvussa vedän yhteen tutkimustuloksia sekä esitän pohdintaa ja jatkotutkimusideoita.

8.1 Tulosten koontia ja tarkastelua

Taulukkoon 7 on koottu tässä tutkielmassa muodostetut ja luvussa 6 esitellyt oppimis- ja opetuskäsitysten ja lähestymistapojen kategoriat. Taulukosta pystyy havaitsemaan, että tutkimusaineiston opettajat nostavat esiin monenlaisia käsityksiä ja lähestymistapoja. Opettajilla on päällekkäisiä käsityksiä ja lähestymistapoja kaikissa muodostetuissa kategorioissa. Esimerkiksi oppimisen lähestymistapoihin liittyen suurin osa tutkittavista on nostanut esiin sekä suoritus- että syväsuuntautuneisiin lähestymistapoihin liittyviä käsityksiä. Opettajat tiedostavat opiskelijoiden opiskelevan suoritussuuntautuneesti ja osin myös opetuksessaan kannustavat opiskelijoita suoritussuuntautuneisuuteen. Sen sijaan opettajat nostavat esiin syväsuuntautuneen oppimisen lähestymistapoja opetuksen tavoitteista, diplomi-insinöörin osaamisesta sekä omista teknillistieteellisen alan oppimiskokemuksista puhuessaan. Tämä osoittaa, että tutkittujen käsitykset ja lähestymistavat eivät välttämättä ole systemaattisia ja saattavat olla tilanteen mukaan joustavia (ks. kuvio 4).

TAULUKKO 7. Yhteenveto tutkielmassa muodostetuista kategorioista

Oppimiskäsitykset	
Kategoria I Oppiminen tiedon vastaanottamisena	Kategoria II Oppiminen tiedon prosessointina
A Oppiminen opettajan välittämän tiedon mieleen painamisena (O2, O3, O9)	C Oppiminen tiedon kasautumisena ja myöhempänä prosessointina (O3, O6, O8)
B Oppiminen oppimateriaalin lukemisena (O5, O9)	D Oppiminen opettajan antamien tehtävien itsenäisenä ratkaisemisena (O1, O3, O6, O9, O10)
	E Oppiminen paremmin osaavan tukemana (O1, O4, O5, O7, O9)

Oppimisen lähestymistavat	
Kategoria I Suoritussuuntautuneet oppimisen lähestymistavat (O1, O3, O4, O5, O6, O7, O8)	Kategoria II Syväsuuntautuneet oppimisen lähestymistavat (O1, O2, O3, O5, O6, O7, O8, O9)

Opetuskäsitykset		
Kategoria I Opettaminen tiedon siirtämisenä	Kategoria II Opettaminen auttamisena tiedon vastaanottamisessa	Kategoria III Opettaminen oppimisen tukemisena
A Opettaminen strukturoimattoman tiedon siirtämisenä (O1, O2, O3, O8, O10)	C Opettaminen tiedon pilkkomisena ja asiayhteyksien selittämisenä (O2, O3, O5, O7, O8, O9, O10)	D Opettaminen oppimisen aktivointina ja ohjaamisena (O1, O2, O4, O6, O7, O8, O10)
B Opettaminen oppimateriaalin organisoimisena (O2, O3, O5, O7, O9, O10)		

Opetuksen lähestymistavat	
Kategoria I Opettajasuuntautunut	Kategoria II Opiskelijasuuntautunut
A Opettaja opetuksessa toimijana (O3, O4, O5, O7)	D Opetuksen suunnittelu ja toteuttaminen opiskelijoiden oppiminen huomioiden (O1, O4, O5, O6, O9)
B Opetusvälineet ja oppimateriaalit opiskelijoiden tukena opetuksen seuraamisessa (O1, O2, O3, O5, O7, O9, O10)	
C Oppitunnin vuorovaikutus oppijoiden vastuulla (O1, O2, O3, O4, O5, O8, O9)	

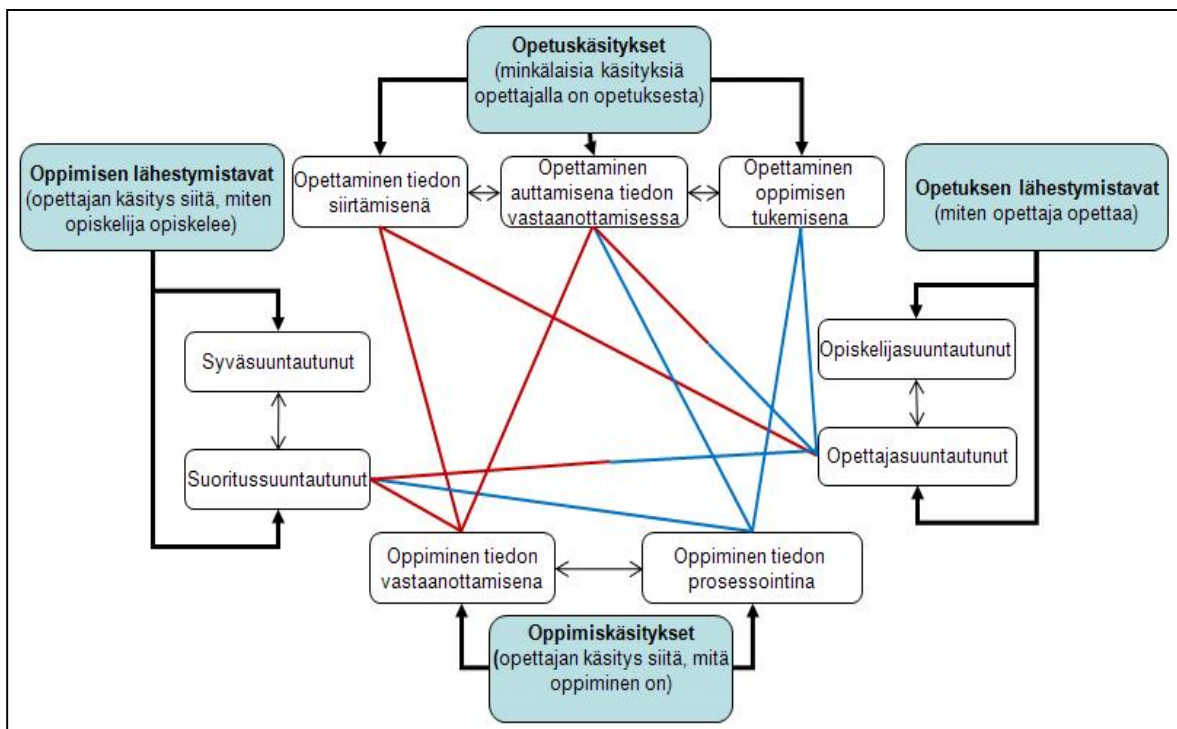
Hakkarainen, Lonka & Lipponen (2004, 18–21) esittävät oppimisen kolmen metaforaa, jotka heidän käsityksensä mukaan auttavat syventämään oppimisen laatua. Näistä metaforista ensimmäinen on oppiminen tiedonhankintana, jossa oppiminen tapahtuu

yksilön mielen sisäisenä työnä. Toisena metaforana on oppiminen osallistumisena, missä korostuu sosiaalisten yhteisöjen rooli oppimisessa. Kolmantena metaforana on oppiminen tiedon rakentamisena ja luomisena esimerkiksi tutkivan oppimisen käytäntöjä soveltaen. Oppimisen ja oppijoiden oppimisprosessin ymmärtämiseen tarvitaan näitä kaikkia kolmea metaforaa. Tarkasteltaessa tutkielmassa opettajien oppimiskäsityksistä tehtyjä kategorisointeja havaitaan, että kaikissa muodostetuissa kategorioissa opettajat käsittävät oppimisen yllä esitetyn ensimmäisen metaforan kaltaisena oppijan päänsisäisenä toimintana. Ensimmäisessä kategoriassa (Oppiminen tiedon vastaanottamisena) oppijan rooli ja aktiivisuus oppimisprosessissa eivät nouse esiin ja toisessa kategoriassa (Oppiminen tiedon prosessointina) oppiminen käsitetään opiskelijan yksilöllisinä prosesseina, toimintana tai työskentelynä. Osa opettajista nostaa opiskelijoiden aktiivisuuden esiin, mutta opettajat eivät kuitenkaan näe opiskelijoiden ajattelun ulkoistamisen (esimerkiksi tunneilla käytävät keskustelut, ryhmätyöskentely) yhteyttä opiskelijoiden oppimiseen ja tiedon rakenteluun. Bransford ym. (2004, 24–25, 28, 30) nostavat esiin, että opiskelijan oppimisen kannalta on keskeistä kiinnittää huomiota myös ennakkokäsityksiin. He jatkavat, että alan tieteellisen ymmärryksen syntyminen vaatii oppijan omia oivallusprosesseja arkitiedon ja naiivin ymmärryksen tiedostamiseksi, kyseenalaistamiseksi sekä täydentämiseksi.

Toisena havaintona tutkittujen opettajien opetus- ja oppimiskäsityksiin liittyen on oppimisprosessiajattelun puuttuminen. Naukkarisen (2006, 155) havaitseman tavoin myös tämän aineiston opettajat käsittävät herkästi opetuksen ja oppimisen toisistaan erillisinä ilmiöinä, eivätkä he myöskään osaa ajatella oppimista prosessina (ks. Engeström 1982, 43–49). Oppimiskäsitys kategoriassa C (Oppiminen tiedon kasautumisena ja myöhempänä prosessointina) voidaan nähdä jonkinlaista oppimisprosessiajattelua (tiedon kumuloituvuus). Kuitenkin on tyypillistä, että opettajien kerronnasta ei löydy viitteitä oppimisen prosessimaiseen ajatteluun. Tähän samaan ilmiöön liittyen Prattin (1992, 210) havainnon tavoin myös tutkielman aineiston käsityksissä opettajat nostavat itsensä ja opetettavan substanssin/sisällön opetuksensa keskiöön. Opiskelijoiden oppimisen ja oppimisen lähestymistavan sijaan opettajat keskittyvät opetuksen sisältöjen pilkkomiseen ja tiedon tehokkaaseen siirtämiseen.

Aineiston analyysin ja tulkinnan myötä luvussa 4.4 tutkimuskirjallisuuden perusteella muodostamani kuvio 1 opetus- ja oppimiskäsitysten ja lähestymistapojen luokitteluista ja

luokitteluiden suhteista muodostui osittain erilaiseksi. Muodostettujen kategorioiden nimeämisen ohella myös käsitysten ja lähestymistapojen suhteet näyttäytyivät tässä aineistossa eri tavalla eivätkä ole samalla tavalla selkeitä kuin kuviossa 1. Osoittautui, että tutkittujen opettajien käsitykset ja lähestymistavat ovat vain harvoin lineaarisessa syy-seuraussuhteessa toisiinsa. Tutkimusaineiston valossa käsitysten ja lähestymistapojen väliset suhteet ovat yksilötasolla hyvinkin moninaisia ja -mutkaisia. Muodostamani luokittelun tutkittavien opettajien opetus- ja oppimiskäsityksistä sekä opetuksen ja oppimisen lähestymistavoista ja näiden välisistä suhteista olen koonnut kuvioon 4. Seuraavissa kappaleissa tarkastelen lähemmin muodostettuja luokitteluita ja luokitteluiden välisiä suhteita.



KUVIO 4. Tutkielman analyysin ja tulkinnan myötä syntyneet teknillistieteellisen alan opettajien oppimis- ja opetuskäsitysten sekä lähestymistapojen kategoriat ja kategorioiden väliset suhteet

Tutkimusaineistossa oppimis- ja opetuskäsitysten ja lähestymistapojen välillä voidaan havaita kahdenlaista yhteyttä. Ensinnäkin havaittavissa on, että tiedon vastaanottamiseen liittyvät oppimiskäsitykset ovat suhteessa käsityksiin opetuksesta tiedon siirtämisenä ja auttamisena tiedon vastaanottamisessa. Nämä puolestaan heijastuvat

opettajasuuntautuneeseen opetuksen lähestymistapaan ja suoritussuuntautuneeseen oppimisen lähestymistapaan (punaiset viivat). Toiseksi havaittavissa on, että oppimiskäsitykset tiedon prosessoinnista liittyvät opetuskäsityksiin auttamisesta tiedon vastaanottamisessa ja opettamiseen oppimisen tukemisena. Myös nämä, edellisten tavoin, liittyvät opettajasuuntautuneeseen opetuksen lähestymistapaan ja suoritussuuntautuneeseen oppimisen lähestymistapaan (siniset viivat).

Mielenkiintoiseksi aineistohavainnot nousevat opiskelijasuuntautuneen opetuksen lähestymistavan ja syväsuuntautuneen oppimisen lähestymistavan kohdalla, sillä nämä eivät liity opettajien käsityksiin tai havainnoituun toimintaan. Opettajat saattoivat puheessaan esittää oppimis- ja opetuskäsityksiään laajempia oppimisen ja opetuksen lähestymistapoja. Osassa opettajien oppimis- ja opetuskäsityksiä ja lähestymistapoihin liittyvää ajattelua näkyy opiskelijasuuntautuneisuutta, mutta toisissa samojen opettajien otteissa sekä opettajien opetustoiminnassa näkyy edelleen vahva opettajasuuntautuneisuus ja oppimisen lähestymistavoissa suoritussuuntautuneisuus. Nämä laajemmat käsitykset olivat osa opettajan puhetta, ei toimintaa, ja täten opettajien julkilausumat käsitykset ja toiminta osoittautuivat osittain ristiriitaisiksi. Kaikilla havainnoituilla oppitunneilla opettajat, esittämistään käsityksistä huolimatta, opettivat opettajasuuntautuneesti ja pintasuuntautunutta oppimisen lähestymistapaa tukien. Tutkimusaineiston perusteella esitän, että opettajien julkilausumat oppimis- ja opetuskäsitykset ovat usein opiskelijasuuntautuneempia kuin heidän oppimisen ja opetuksen lähestymistapansa.

Luvussa 6.2.1 esiin nostetun pedagogisen tietoisuuden paradoksin (Weninger 1952, Karjalaisen & Siljanderin 1997, 68 mukaan) ohella yllä esitettyä käsitysten ja toiminnan vastaamattomuutta saattaa selittää opettajien omaa tieteenalaa ja tieteenalan opettamista koskevien käsitysten ristiriitaisuus. Brickhouse ja Bodner (1992, Aaltosen 2003, 90 mukaan) nostivat tutkimuksessaan esiin, että opettajien opetuskäsitykset voivat olla sisäisesti epäjohdonmukaisia (tiedon jakaja ja autenttisten oppimiskokemusten tarjoaja) sekä lisäksi opettajan käsitys omasta tieteenalastaan ja sen opettamisesta voivat olla ristiriidassa keskenään.

Tutkielman aineisto osoittaa myös, että pedagogista koulutusta käymättömien tai vähäisen pedagogisen koulutuksen omaavien opettajien oppimis- ja opetuskäsitykset rakentuvat herkästi opettajien omien alaan liittyvien oppimis- ja opetuskokemusten varaan. Opettajat

saattavat tiedostaa opiskelijoiden oppimisprosessin yksilöllisyyden, mutta oppimisen ja opetuksen lähestymistavoissa nousee esiin opettajan muistoihin ja kokemuksiin pohjautuvat perustelut ja valinnat. Tutkimuksissa (Ballantyne ym. 1999, 237, 249; Neumann 2001, 135; Kane ym. 2002, 181, 199; Stark 2002, 128; Biggs 2003, 31; Bransford ym. 2004, 58) on nostettu esiin, että useiden yliopisto-opettajien ammattitaito ja opetuskäsitykset muodostuvat opetuksesta, johon opettajat itse alaa opiskelleessaan ovat osallistuneet. Opettajat siis toisintavat itselleen annettua opetusta ilman opetukseen ja oppimiseen liittyvää reflektointia.

Tutkielmassa tarkasteltiin pääasiallisesti opettajien käsityksiä opiskelijoiden oppimisesta ja oppimisen lähestymistavoista. Tämän tutkielman tulosten mukaan osa opettajista käsittää teknillistieteellisen alan opiskelijoiden oppimisen lähestymistavan olevan suoritussuuntautunut. Kuitenkin aikaisempien tutkimustulosten (Anderson ym. 2001, 64–68) tavoin voidaan esittää, että tietynlaisella oppimiskäsityksillä ja käsityksillä oppimisen lähestymistavoista, opettajat tukevat opiskelijoiden tietynlaisia oppimisen lähestymistapoja. Erkkilä (2009, 78–80) luokittelu pro gradu -tutkielmassaan teknillistieteellisen alojen opiskelijoiden lähestymistavat viiteen ryhmään, jotka ovat strategiset oppijat, strategiset suorittajat, pintasuuntautuneet, ristiriitaiset ja syväoppijat. Hänen tutkielmansa lopputuleman mukaan uudessa tutkintorakenteessa opintojaan strategisesti suorittavat saavuttavat tehokkaimmin asetetut opintotavoitteet. Täten voidaan esittää, että opettajan lähestymistavalla on vaikutusta opiskelijan omaksumaan oppimisen lähestymistapaan. Opiskelija omaksuu suoritussuuntautuneen lähestymistavan oppimisympäristön tätä odottaessa.

Opettajien käsitykset ja käsityksiin liittyvän ajattelun voidaan nähdä heijastavan heidän pedagogista ajatteluaan. Tutkittujen opettajien pedagoginen ajattelu on Kansasen (2004, 97–98) esittämän mallin mukaisesti lähinnä toimintatasolla, jolloin heidän pedagoginen ajattelunsa perustuu lähinnä arkitietoon nojautuviin käsityksiin oppimisesta ja opetuksesta. Jonkinlaisia viitteitä opettajien puheessa on objektiteoriatasosta. Tämä taso ilmenee opettajien käsityksissä puheentasolla, heidän käyttäessään esimerkiksi käsitteitä opettajakeskeinen tai reflektio. Kuitenkin käsitteitäkin käyttävät opettajat opettaessaan siirtyvät arkitietoon pohjautuvalle toimintatasolle. Tutkielma vahvistaakin muun muassa Aaltosen (2003, 90) esiin nostamia tutkimustuloksia siitä, että opettajan ajattelun ja

toiminnan välinen yhdenmukaisuus edellyttää riittävää pedagogista tietämystä, jotta esimerkiksi opiskelijakeskeisiä opetusmenetelmiä voidaan soveltaa käytäntöön.

Oppimis- ja opetuskäsitysten ja lähestymistapojen muuttamisen haasteellisuus nousi esiin tutkittavien käsityksissä. Opettajat saattavat toivoa ja haluta opetuksensa ja oppimisensa käsitysten ja lähestymistavan muuttumista, mutta eivät tiedä keinoja tähän. Esimerkiksi opiskelijoiden aktivoinnista puhuttaessa useampi opettaja nosti esiin, että ei tiedä, miten opiskelijoita voisi opetuksessa aktivoida. Patrikaisen (1997, Aaltosen 2003, 10 mukaan) tutkimustulosten mukaan opettajuus kehittyy vaiheittain. Ensin tapahtuu kypsymistä ihmiskäsityksen eettisessä ulottuvuudessa sekä oivaltamisessa tiedon käytön ja prosessoinnin ja opetusmenetelmien yhteydestä ihmisenä kasvamisessa Kypsyttelyvaiheen jälkeen opettaja pystyy kehittämään pedagogista ajatteluaan ja aktivoitumistaan reflektoiduksi oman ajattelun ja toiminnan haltijaksi.

Tutkielma ei tuo vastausta korkeakouluopetuksen alakohtaisuuteen tai tarjoa keinoja teknillistieteellisen alan didaktiikan kehittämiseen. Tutkielman tulokset kuitenkin vahvistavat käsitystäni siitä, että opettajan oppimis- ja opetuskäsityksiin sekä lähestymistapoihin vaikuttavat hänen käsityksensä alan tietorakenteesta ja oppimisesta sekä käsitykset ja kokemukset alan opetuskulttuurista. Tutkielman aineistossa opettajat pohtivat teknillistieteellistä alaa ja omien oppimiskokemusten kautta myös teknillistieteellisen alan oppimista. Kuitenkin teknillistieteellisen alan pedagogiseen sisältötietoon liittyvä pohdinta voidaan nähdä melko vähäisenä, sillä aineistosta ei nouse esiin varsinaista pohdintaa teknillistieteellisen alan opettamiseen liittyen. Opettajat esittävät, että alaa oppiakseen tulee tutustua teoreettisiin asioihin esimerkiksi lukemalla ja työstämällä näitä paperilla, laskemalla sekä harjoittamalla taitoja laboratorio- ja suunnittelutöissä. Opetuksessaan opettajat tukevat käsitystensä mukaista teoreettisiin asioihin paneutumista ja laskuharjoitusten suorittamista. Kuitenkin puuttuu tutkimustietoa siitä, onko teknillistieteellisellä alalla vuosikymmeniä toistettu, sukupolvelta toiselle siirtynyt opetuskulttuuri sekä opetuksen ja oppimisen lähestymistavat parhaita keinoja oppia ja opettaa alaa.

8.2 Kehittämisehdotuksia

Teknillisessä korkeakoulussa luento-opetuksella on vankka asema ja tämä näkyy tutkittujen opettajien opetus- ja oppimiskäsityksissä. Useat esitetyt käsitykset heijastavat näkemystä siitä, että luennolla opetettu teoreettinen tieto siirtyy suoraan opiskelijan teoreettiseksi tietorakenteeksi. Näitä teoreettisia tietorakenteita opiskelijat siirtävät käytännön tiedoksi laskuharjoituksissa ja työelämässä. Kuitenkaan nykyisen oppimisenäkemyksen mukaan tieto ei kasaudu opiskelijaan luennolla, vaan opiskelija myös luennon aikana aktiivisesti prosessoi ja käsittelee opetuksessa esiin nousseita asioita. Opiskelijalla ei myöskään ole synnynnäistä kykyä soveltaa ja yhdistää teoreettista tietoa käytäntöön. Opettajalla onkin keskeinen tehtävä teoreettista ja käytännöllistä tietoa yhdistävien siltojen rakentamisessa opiskelijoiden tieteenalaan liittyvä taitotaso huomioiden. Opiskelijat tarvitsevat opettajan tukea lähikehityksen vyöhykkeelleen sopivien ajattelu- ja ongelmanratkaisuprosesseja tukevien rakennustelineiden muodostamisessa (ks. esim. Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2004, 130; Manninen ym. 2007, 54).

Opettajien oppimis- ja opetuskäsityksissä ja lähestymistavoissa heijastuu vahva usko oppikirjojen, luentomonisteiden ja luentomateriaalin merkityksestä opiskelijoiden oppimisessa. Kuitenkin olisi tärkeää kyseenalaistaa kalvosarjojen vaikuttavuutta opiskelijoiden oppimisessa. On hyvä miettiä, kuinka paljon toisen ihmisen tekemät kalvosarjat tai muistiinpanot tukevat alaa toistaiseksi heikommin tuntevien opiskelijoiden oppimista. Opettajaa tarvitaan opiskelijoiden oppimisen tukemisessa. Opettaja ei voi oppia asioita opiskelijoiden puolesta, mutta hän ei voi myöskään sysätä uusien asioiden omaksumisvastuuta pelkästään opiskelijoiden harteille. Opetusta varten tehdyistä kalvosarjoista tai erinomaisesti strukturoiduista oppikirjoista on tukea vain osalle opiskelijoista. Jätettäessä valtava oppimis- ja opiskeluvastuu opiskelijalle, opettaja olettaa perusopiskelijoiden itseohjautuvuuden, tieteen alan tuntemuksen ja opiskelutaitojen olevan huippukunnossa. Todellisuudessa suurin osa opiskelijoista saa korkeakoulun perusopintojen aikana vasta ensimmäisiä kosketuksia opiskeltavaan alaan.

Tutkimustuloksissa nousi esiin tutkimukseen osallistuneiden opettajien suppea käsitys opiskelijoiden aktivoinnista opetuksessa. Tutkielman aineiston keruuvaiheessa opetuksen aktivoinnilla tarkoitettiin opetuksessa opettajien ja opiskelijoiden esittämiä kysymyksiä

sekä opiskelijoiden mukaan ottamista oppitunnilla (esimerkiksi pienryhmätehtävät). Tutkittujen opettajien käsityksissä opiskelijoiden aktivoinnin ja oppimisen yhteys ei nouse esiin vaan aktivointi oppitunnin aikana käsitettiin opetusta piristävänä tekijänä ja yhdensuuntaisena opiskelijoilta opettajille suuntautuvana. Kaikki opiskelijoiden esittämät kysymykset, niin luennoilla kuin laskuharjoituksissa tulisi nähdä arvokkaina ja olennaisina opiskelijan oppimisprosessille. Opettajasta osa opiskelijoiden kysymyksistä saattaa tuntua turhalta ja oppituntia kuormittavalta. Kuitenkin jokainen esitetty kysymys voi olla opiskelijalle avain yksittäisen asian tai laajemman kokonaisuuden ymmärtämiseen. Opiskelijoiden erilaisissa yhteyksissä tekemät kysymykset heijastavat opiskelijoiden ymmärrystä käsiteltävistä asioista ja tätä kautta tukevat opettajaa opiskelijoiden käsitysten hahmottamisessa. Myös opettajan substanssiin liittyvät kysymykset ovat keskeisiä opiskelijoiden oppimiselle. Esittämällä kysymyksillä opettaja aktivoi ja osallistaa opiskelijoita opetukseen, tukee yksilöllistä oppimista sekä saa mahdollisuuden haastaa opiskelijoiden väärinymmärryksiä.

Diplomi-insinöörille teknillistieteellisen alan substanssiosaaminen on tärkeää, mutta yhtäläillä olennaista on muun työelämässä tarvittavan osaamisen kehittäminen jo koulutuksen aikana. Tutkittujen opettajien käsitysten mukaan diplomi-insinöörin työtehtävissä tarvitaan monenlaista osaamista ja osaamisen soveltamista. Niin muistaminen kuin ymmärtäminen, analyyttinen ajattelu ja uuden ideointi ja luominen liittyvät opettajien käsitysten mukaan läheisesti diplomi-insinöörin osaamiseen ja työtehtäviin. Näiden ohella olisi tärkeää ottaa ryhmätyöskentely- ja vuorovaikutustaitojen harjoittaminen näkyvämpään asemaan opetuksessa. Diplomi-insinöörien usein tehdessä töitä tiimeissä, tulisi opiskelijoiden välinen vuorovaikutus nähdä keskeisenä osana ammatillista kasvu- ja oppimisprosessia.

Opettajien opetus- ja oppimiskäsityksiä ja lähestymistapoja tarkasteltaessa on huomioitava, että yksittäisen opettajan pedagogisen ajattelun kehittyminen ja muuttuminen eivät riitä opettajan toimiessa korkeakoulun toimintaympäristössä. Oppilaitoksen opetuskulttuurin muutos vaatii runsaasti avointa, kaikki osapuolet mukaan ottavaa keskustelua ja tavoitteellista työskentelyä. Teknillisen korkeakoulun opetuskulttuuri tuntuu olevan kaikkien tiedossa, mutta muutosprosessit ovat jääneet yksittäisten, innovatiivisten opettajien harteille. Kuten yksi tutkimuksessa haastatelluista totesi:

"Kyllähän sitä yritetään joka taholla. Kyllä tää [opettajakeskeinen opetuskulttuuri] on tiedostettu joka taholla, mutta tällaisia poppakonsteja ei nyt ole kukaan keksinyt. Että kyllä tämä ongelma on tiedostettu, että ei nyt voi sanoa, ettei sille tehtäisi jotakin. Mutta kuten täällä [TKK] yleensä muutokset tapahtuvat hyvin hitaasti."

Opettaminen yliopistossa ei tapahdu tyhjiössä vaan heijastaa oppilaitoksen toimintakulttuuria ja arvoja sekä laajemmin yhteiskunnallisia odotuksia (Murray & MacDonald 1997, 347; Nicholls 2005, 612; Umbach & Wawrzynski 2005, 173). On muistettava, että niin kauan kuin yliopiston sisällä tutkimuksen tekemiseen suhtaudutaan positiivisemmin kuin opettajuuden ja opetuksen kehittämiseen, yliopisto-opettajia ei palkkauksella kannusteta kehittämään pedagogisia taitojaan, oppilaitos ei tue opiskelijälähtöistä opetuskulttuuria tai opettamisen kehittämiseen liittyvät kokeilut kompastuvat byrokratian rattaisiin, on yliopisto-opetuksen kehittäminen yksittäisten opettajien harteilla. Kehittämishalun ja -motivaation ylläpitämiseen tarvitaan koko yliopistoyhteisön ja -johdon tuki.

Opetusasioiden kehittämiseksi Aalto-yliopistossa tarvitaan laajaa opetus- ja oppimiskulttuurin muutosta. Kolmen yliopiston integroitua Aalto-yliopistoksi, on keskeistä pohtia ja avata opetukseen ja oppimiseen liittyviä käsityksiä, teorioita ja opetuksen toteuttamista. Tavoiteltaessa opetus- ja oppimiskulttuurin muutosta tulisi opetuksen kehittämisen olla osa jokaisen yliopisto-opettajan työtä ja yliopisto-opettajalle tulisi antaa työrauha yliopiston perustehtäviin, opetukseen, tutkimukseen ja yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen, keskittymiseen. Muiden oppilaitosten tavoin myös yliopistossa opettaminen ja yliopisto-opiskelijoiden ohjaaminen ovat täysipäiväistä työtä. Opetukseen liittyvien asioiden avoin käsittely on erityisen tärkeää, jotta Aalto-yliopiston myötä päästään opiskelijakeskeiseen ja uuden oppimiseen kannustavaan oppimiskulttuuriin. Perusopetuksen osaksi tarvitaan lisää Teknillisessä korkeakoulussa käynnistettyjen laskutupien kaltaisia opiskelijakeskeistä oppimiskulttuuria tukevia toimintatapoja, jotka mahdollistavat opettajien ja opiskelijoiden kohtaamisen.

Yksittäisen opettajan tai yliopiston opetuksen kehittämisinto voi jäädä lyhyeen, jos koulutuspolitiikka ja tulosohjausjärjestelmät eivät arvosta ja palkitse opetuksen kehittäjiä. Opetuksen arvostuksen tulisi näkyä yliopiston välittämässä asenteissa, pedagogiseen johtajuuteen panostamisessa, rekrytoinnissa ja opetustaan kehittävien opettajien palkkapusseissa. Yliopistokoulutuksen laadun ja vaikuttavuuden parantamista ja koulutuksen työelämälähtöisyyden korostamista pidetään tällä hetkellä keskeisinä

koulutuksen kehittämisalueina (Opetusministeriö 2008, 38), mutta resurssit suunnataan opetuksen kehittämisen ja opettajien pedagogisen kouluttamisen sijaan muun muassa opiskelijoiden ohjausjärjestelmän kehittämiseen, opiskelija-opettaja – suhteen parantamiseen, perus- ja soveltavaan tutkimukseen sekä yliopistojen rakenteelliseen ja hallinnolliseen kehittämiseen (Opetusministeriö 2008, 18, 19, 33, 40). Teknillistieteellisen alan opiskelijoiden oppimisen laatua parannetaan opetuksen laadun sijaan opintoja tukevalla harjoittelulla ja työssäoppimisella (Opetusministeriö 2008, 56). Opintojen ohjaus, työssäoppiminen, opiskelija-opettaja suhteen määrällinen parantaminen sekä yliopistojen rakenteellinen kehittäminen nostavat varmasti yliopistokoulutuksen laatua, mutta mielestäni näissä linjauksissa on unohtunut oppilaitosten opetuksen yhteys opiskelijoiden oppimiseen, opintoihin liittyvään tyytyväisyyteen ja valmistumisaikoihin.

Tutkimuksen teoreettisessa osiossa käsitelty opettajan pedagoginen ajattelu määritetään opettajan päätöksentekona ja eri vaihtoehdoista tehtävinä valintoina tiettyyn päämäärään pyrittäessä. Opetuksen ja opettajan toiminnan intentionaalisuus eli tarkoituksenmukaisuus liittyy läheisesti halutun päämäärään saavuttamiseen. (Kansanen ym. 2000, 6.) Yliopistossa opetuksen tarkoituksenmukaisuus nousee tutkintovaatimuksista, joissa määritetään, minkälaisia tutkintoja ja tätä kautta valmistuvia diplomi-insinöörejä teknillistieteellisessä koulutuksessa pyritään tuottamaan. Jokaisen opettajan olisi tärkeää miettiä opetuksensa tarkoituksenmukaisuutta. Ketä varten opetus on? Mikä on yliopisto-opetuksen tehtävä teknillistieteellisellä alalla opiskelevien opiskelijoiden opintopolulla? Kun Aaltoyliopiston opetus- ja oppimiskulttuurin päämääräksi on visioitu oppimiseen, kasvuun ja kehittymiseen houkuttelevaa monitieteistä kohtaamispaikkaa, tulee Aaltoyliopistossa käydä kaikki yliopiston toimijat mukaan ottavaa, avointa keskustelua järjestettävän opetuksen tavoitteista ja tarkoituksenmukaisuudesta. Esimerkkinä hyvästä yhteistyöstä on Energiatekniikan laitoksen LVI-tekniikan tutkimusryhmässä vuonna 2008 tehty kurssitarjonnan ydinainesanalyysi. Analyysia tehtiin kursseilla käsiteltävistä teoreettisista ilmiöistä ja käsiteltävien ilmiöiden liittymisestä laajempaan teoreettiseen kokonaisuuteen. Tällainen tarkastelu antaa hyvää pohjaa tarkoituksenmukaisemmalle koulutukselle. Ydinaineksen ohella olisi tärkeää tarkastella myös sitä, miten tavoiteltua osaamista voidaan tukea opetuksessa. Riittääkö, että opettaja käy opetuksessaan läpi yhdessä sovitut sisällöt vai pitäisikö sisältöjen käsittelyä lähestyä opiskelijoiden oppimisen huomioivasta näkökulmasta?

Vuoden 2008 alussa Teknillisessä korkeakoulussa voimaan astunut hallintorakenteen muutos yhdisti energiatekniikan laitokseen viisi substanssiltaan osittain erilaista tutkimusryhmää. Energiatekniikan laitoksella aloitettua tutkimusryhmätasoisista yhteistyötä olisi tärkeää hyödyntää paitsi opetuksellisia ratkaisuja pohdittaessa niin myös yhteistyön laajentamisessa koko laitoksen tasolle. Onhan TKK:n organisaatiota uudistettu juuri oppiaineiden välisen yhteistyön lisäämiseksi, jotta pystytään paremmin vastaamaan kansalliseen ja kansainväliseen kilpailuun korkeakoulumarkkinoilla sekä tarjoamaan laadukkaampaa koulutusta (Teknillisen korkeakoulun toimintakertomus, tilinpäätöslaskelmat ja henkilöstötilinpäätös 2008, 7, 50). Yhteistyötä rakennettaessa olisi tärkeää unohtaa individualistinen ja sulkeutunut työskentelykulttuuri ja kehittää yhteisvoimin oppilaitoksen kulttuuria jakamista, kannustamista, joustamista ja jatkuvaa kehittämistä tukevaksi (ks. Hargreaves 1994). Pyrittäessä maailman parhaan insinööriosaimisen tuottamiseen tarvitaan opiskelijoiden parhaan ajattelemista, heidän oppimisen ja osaamisen kehittymisen tukemista.

8.3 Jatkotutkimusideoita

Tutkielman pohjalta nostan esille muutamia jatkotutkimusaiheita ja tutkimusmenetelmiin liittyviä kehittämisideoita.

Opettajien oppimis- ja opetuskäsityksiä sekä lähestymistapoja olisi hedelmällistä tarkastella ja kehittää toimintatutkimuksen keinoin. Toimintatutkimuksessa pyritään muutokseen tuottamalla käytännön tietoa toiminnan kehittämiseksi ja osallistamalla tutkittavat tutkimus- ja kehittämisprosessiin (Kuula 1999, 10–11). Näkisin toimintatutkimuksen oivallisena keinona kehittää ensinnäkin teknillistieteellisen alan opettajien käsityksiä ja lähestymistapoja sekä toiseksi Teknillisen korkeakoulun ja tulevan Aalto-yliopiston opetuskulttuuria. Opettajien oppimis- ja opetuskäsityksiä sekä lähestymistapoja kehittävässä toimintatutkimuksessa voisi soveltaa muun muassa opettajan pedagogista ajattelua tarkastelleissa tutkimuksissa (ks. esim. Aaltonen 2003 ja Toom 2006) hyödynnettyä *stimulated recall* -menetelmää. Menetelmässä esimerkiksi voidaan videoida opetuksen havainnoinnit ja videokuvatun materiaalin avulla palata haastattelukeskusteluissa opettajien kanssa heidän opetuksen aikaisen ajattelun ja toimintansa tarkasteluun.

Muutammat tutkielman aineiston keruussa mukana olleet opettajat ovat saaneet pedagogista koulutusta. Näiden opettajien haastatteluissa nousi esiin opetus- ja oppimiskäsitysten ja lähestymistapojen kahtiajakoisuus. Käsitteellisellä tasolla opettajat puhuivat esimerkiksi opiskelijasuuntatuneesta opetuksesta, mutta opettajien sekä opetus- ja oppimiskäsitykset että lähestymistavat heijastivat opettajasuuntautunutta opetusta. Olisikin mielenkiintoista paneutua syvällisemmin Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun tuen tarjoaman opettajien pedagogisen koulutuksen läpikäyneiden opettajien opetus- ja oppimiskäsityksiin sekä lähestymistapoihin ja tarkastella käsitysten ja lähestymistapojen muutosta ja kehittymistä.

Opettajien opetus- ja oppimiskäsitysten sekä lähestymistapojen tarkastelun ohella näen tärkeänä myös vuoden 2010 alusta aloittavan Aaltoyliopiston oppimis- ja opetusympäristön tarkastelun. Minkälainen opetusta ja oppimista tukeva ympäristö Aaltoyliopistoon rakentuu? Minkälaisia käsityksiä eri tieteenalojen (teknillistieteellinen ala, kauppatiede, taiteet) edustajilla on opetusta ja oppimista tukevasta kulttuurista? Minkälaisilla rakenteellisilla ratkaisuilla poikkitieteellisessä yliopistossa voidaan parhaalla mahdollisella tavalla tukea opetusta ja oppimista?

Opettajien opetus- ja oppimiskäsitysten ja lähestymistapojen tarkastelu tieteenalan kontekstissa osoittautui hyväksi lähestymistavaksi. Jo 1970-luvulla Biglan (1973a, 213) perään kuulutti tieteenalan huomioon ottamista akateemista opetusta ja oppimista tarkastelevissa tutkimuksissa. Jaan Nevgin ja Lindblom-Ylänteen (2005, 79, 82) näkemyksen siitä, että tarvitaan lisää tieteenalojen didaktiikkaa tarkastelevaa, tieteenalan opetus- ja oppimiskulttuurin huomioivaa tutkimusta. Tieteenalalla ollessa vaikutusta opiskelijoiden käsitykseen tiedosta, opetuksesta ja oppimisesta, tulisi tieteenalakohtaisen pedagogisen sisältötiedon muodostumista ja rakenteita tutkia eri aloilla (Hativa & Goodyear 2002, 356). Yliopisto-opetuksen ja -oppimisen tieteenalakohtainen tutkimus voisi tuoda uudenlaisia näkökulmia myös eri alojen opettajien pedagogiseen kouluttamiseen. Tutkimukseen osallistuneet teknillistieteellisen alan opettajat olivat hyvin asiantuntevia opetettavan substanssinsa suhteen. Kuitenkin opetustaan kehittääkseen, he tarvitsevat, opetukseen ja oppimiseen liittyvän tieteellisesti tutkitun tiedon ohella, selkeitä ja hyvin jäsennettyjä teorioita teknillistieteellisen alan opetukseen liittyen.

Tieteenalakohtaisen didaktisen tarkastelun ohella olisi mielenkiintoista selvittää, miten nykymuotoisesti opettamiseen sovellettu konstruktivistinen oppimisenäkemys parhaiten soveltuu teknillistieteellisen alan opetukseen. Miten ja minkälaisin sovelluksin konstruktivistinen oppimisenäkemys taipuu teknillistieteellisen alan opetukseen ja osaksi alan opettajien opetusajattelua? Muun muassa teknillistieteellisen alan näkemys tiedon kumulatiivisesta luonteesta ja asioiden kausaalisista suhteista tuo haasteita suhteelliseen, subjektiiviseen tietokäsitykseen nojaavien kasvatus- ja ihmistieteiden opettamiseen ja omaksumiseen.

Lähteet

Aaltonen, K. 2003. Pedagogisen ajattelun ja toiminnan suhde. Opetustaan integroivan opettajan tietoperusta lähihoitajakoulutuksessa. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja, N:o 89. Väitöskirja.

Ahonen, 1994. Fenomenografinen tutkimus. Teoksessa Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. (toim.), Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä. 113–160.

Alasuutari, P. 1994. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.

Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J. & Wittrock, M. (toim.) 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.

Angrosino, M. & Mays de Peréz, K. 2000. Rethinking Observation. From Method to Context. Teoksessa Denzin, N. & Lincoln, Y. (toim.), Handbook of Qualitative Research. 2. painos. Thousand Oaks: Sage. 673–702.

Ballantyne, R., Bain, J., & Packer, J. 1999. Researching University Teaching in Australia: Themes and Issues in Academics' Reflections. *Studies in Higher Education*, 24(2), 237–257.

Banks, F., Leach, J. & Moon, B. 1999. New Understanding of Teachers' Pedagogic Knowledge. Teoksessa Leach, J. & Moon, B. (toim.), *Learners and Pedagogy*. Lontoo: Paul Chapman. 89–110.

Barnard, A., McCosker, H & Gerber, R. 1999. Phenomenography: A Qualitative Research Approach for Exploring Understanding in Health Care. *Qualitative Health Research*, 9(2), 212–227.

Becher, T. 1989. Academic Tribes and Territories. *Intellectual Enquiry and the Cultures of Disciplines*. Stony Stratford ; Ballmoor : Society for Research into Higher Education.

Becher, T. 1994. The Significance of Disciplinary Differences. *Studies in Higher Education* 19(2), 151–162.

Biggs, J. 1993. What do Inventories of Students' Learning Processes Really Measure? A Theoretical Review and Clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3–19.

Biggs, J. 1996. Enhancing Teaching Through Constructive Alignment. *Higher Education* 32, 347–364.

Biggs, J. 2003. *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does*. Ballmoor, Buckingham: Society for Research into Higher Education, Open University Press.

Biglan, A. 1973a. Relationships between Subject Matter Characteristics and the Structure and Output of University Apartments. *Journal of Applied Psychology*, 57(3), 204–213.

Biglan, A. 1973b. The Characteristics of Subject Matter in Different Academic Areas. *Journal of Applied Psychology*, 57(3), 195–203.

Booth, S. 2004. Engineering Education and the Pedagogy of Awareness. Teoksessa Baillie, C. & Moore, I. (toim.), *Effective Learning and Teaching in Engineering*. Oxon/ New York: RoutledgeFalmer. 9–24.

Bransford, J., Brown, A. & Rodney, R. (toim.) 2004. *Miten opimme. Aivot, mieli, kokemus ja koulu*. Suom. Ari Penttilä. Käännös alkuperäisen teoksen laajennetusta painoksesta. Helsinki:WSOY.

Brown, J.S., Collins, A. & Duguid, P. 1989. Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32 – 42.

Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. 1987. Teachers' Personal Knowledge: What Counts as 'Personal' in Studies of the Personal. *Journal of Curriculum Studies*, 19(6), 487–500.

Clark, C. & Peterson, P. Teachers' Thought Processes. Teoksessa Wittrock, M. (toim.), Handbook of Research on Teaching: a Project of the American Educational Research Association. New York: Macmillan. 255–296.

Cochran, K., DeRuiter, J. & King, R. 1993. Pedagogical Content Knowing. An Integrative Model for Teacher Preparation. Journal of Teacher Education, 44(4), 263–273.

Denzin, N. & Lincoln, Y. 2000. Introduction. The Discipline and Practice of Qualitative Research. Teoksessa Denzin, N. & Lincoln, Y. (toim.), Handbook of Qualitative Research. 2. painos. Thousand Oaks: Sage. 1–32.

Dinham, S. 2002. Use of Multiple Methods in Research on College Teachers. Teoksessa Hativa, N. & Goodyear, P. (toim.), Teacher Thinking, Beliefs and Knowledge in Higher Education. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers Boston. 321–334.

Eley, M. 2006. Teachers' Conceptions of Teaching and the Making of Specific Decisions in Planning to Teach. Higher Education 51(2), 191–214.

Elinikäisen oppimisen strategiat, 2007. Saatavana

http://www.tkk.fi/fi/yleista/strategiat/alastrategiat/tkk_llp_2007_fin.pdf (Viitattu 25.9.2009)

Elinkeinoelämän keskusliitto 2006. Tulevaisuusluotain – Verkostoitumisesta voimaa osaamiseen. Loppuraportti. Saatavana

http://www.ek.fi/ek_suomeksi/ajankohtaista/tutkimukset_ja_julkaisut/ek_julkaisuarkisto/2006/18_10_06_Tulevaisuusluotain_final.pdf (Viitattu 28.9.2009)

Ellis, R., Goodyear, P., Calvo, R. & Prosser, M. 2008. Engineering Students' Conceptions of and Approaches to Learning Through Discussion in Face-to-face and Online Contexts. Learning & Instruction, 18(3), 267–282.

Energiatekniikan laitoksen verkkosivut, 2009. Saatavana <http://ene.tkk.fi/fi/> (viitattu 25.9.2009)

Energiatekniikan laitoksen verkkosivut, suuntautumismahdollisuudet, 2009. Saatavana <http://ene.tkk.fi/fi/opiskelemaan/suuntautumismahdollisuudet/> (viitattu 25.9.2009)

Engeström, Y. 1982. Perustietoa opetuksesta. Helsinki: Valtionvarainministeriö.

Entwistle, N. 1997. Contrasting Perspectives on Learning. Teoksessa Marton, F., Hounsell, D. & Entwistle, N. (toim.), *The Experience of Learning: Implications for Teaching and Studying in Higher Education*. Edinburgh: Scottish Academic Press. 3–22.

Entwistle, N. & Walker, P. 2002. Strategic Alertness and Expanded Awareness within Sophisticated Conceptions of Teaching. Teoksessa Hativa, N. & Goodyear, P. (toim.), *Teacher Thinking, Beliefs and Knowledge in Higher Education*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers Boston. 15–39.

Entwistle, N. & McCune, V. 2004. The Conceptual Bases of Study Strategy Inventories. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 325–345.

Entwistle, N., Nisbet, J. & Bromage, A. 2005. Subject Overview Report: Electronic Engineering. Saatavana <http://www.etl.tla.ed.ac.uk/publications.html> (viitattu 28.9.2009)

Erkkilä, M. 2008. Teknillisten korkeakoulun kandidaattivaiheen opiskelijoiden opintojen eteneminen uudessa tutkintorakenteessa vuosina 2005–2008. Teknillinen korkeakoulu, Opetuksen ja opiskelun tuki. 11/2008. Saatavana <http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/opintojenseuranta/documents/tkk-opintojen-eteneminen-2005-2008.pdf> (viitattu 28.9.2009)

Erkkilä, M. 2009. Strategisesti suorittaen? Teknillistieteellisen alan kandidaattivaiheen opintojen eteneminen, opiskeluorientaatiot ja opiskelukokemukset uudesta kaksiporraisesta tutkintorakenteesta. Teknillistieteellisen alan opintoprosessien seuraaminen, arviointi ja kehittäminen - hanke. Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun tuen julkaisuja 2/2009. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Estola, K-P. 2002. Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehitysnäkymät. Selvitysmiehen raportti. Helsinki: Opetusministeriö.

Francis, H. 1996. Advancing Phenomenography: Questions of Method. Teoksessa G. Dall'Alba & B. Hasselgren (toim.), *Reflections on Phenomenography*. Göteborg: Acta Universitatis Gothenburgensis. 35–47.

Gow, L. & Kember, D. 1993. Conceptions of Teaching and their Relationship to Student Learning. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 20–33.

Grönfors, M. 2007. Havaintojen teko aineistonkeräyksen menetelmänä. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus. 151–167.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2004. Tutkiva oppiminen. Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. 6. uudistettu painos. Porvoo: WSOY.

Hargreaves, A. 1994. *Changing Teachers, Changing Times. Teachers' Work and Culture in the Postmodern Age*. Lontoo: Cassel.

Hasselgren, B. & Beach, D. 1997. Phenomenography - a "Good-for-nothing brother" of Phenomenology? Outline of an Analysis. *Higher Education Research & Development*, 16 (2), 191–202.

Hativa, N., Barak, R., & Simhi, E. 2001. Exemplary University Teachers: Knowledge and Beliefs Regarding Effective Teaching Dimensions and Strategies. *Journal of Higher Education*, 72 (6), 699–729.

Hativa, N. & Goodyear, P. 2002. Research on Teacher Thinking, Beliefs, and Knowledge in Higher Education: Foundations, Status and Prospects. Teoksessa Hativa, N. & Goodyear, P. (toim.), *Teacher Thinking, Beliefs and Knowledge in Higher Education* Dordrecht : Kluwer Academic Publishers Boston. 335–359.

Hendricks, V.F., Jakobsen, A. & Pedersen, A. 2000. Identification of Matrices in Science and Engineering. *Journal for General Philosophy of Science*, 31(2), 277–305.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2003. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hounsell, D. 1999. Understanding Teaching and Teaching for understanding. Teoksessa Marton, F., Hounsell, D. & Entwistle, N. (toim.), *The Experience of Learning: Implications for Teaching and Studying in Higher Education*. Edinburgh: Scottish Academic Press. 238–257.

Huusko, M. & Paloniemi, S. 2006. Fenomegrafia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä. *Kasvatus* 37(2), 162–173.

Häkkinen, K. 1996. Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä. Teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen käytänteitä 21. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

John-Steiner, V. & Mahn, H. 1996. Sociocultural Approaches to Learning and Development: A Vygotskian Framework. *Educational Psychologist*, 31 (3/4), 191–206.

Jordan, A., Carlile, O. & Stack, A. 2008. *Approaches to Learning. A Guide for Teachers*. Maidenhead: Open University Press.

Kane, R., Sandretto, S. & Heath, C. 2002, Telling Half the Story: A Critical Review of Research on the Teaching Beliefs and Practices of University Academics. *Review of Educational Research*, 72(2), 177–228.

Kansanen, P. 1999. Teaching as Teaching-studying-learning Interaction. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 43(1), 81–87.

Kansanen, P. 2004. *Opetuksen käsitemaailma*. Juva: PS-kustannus.

Kansanen, P., Tirri, K., Meri, M., Krokfors, L., Husu, J. & Jyrhämä R. 2000. *Teachers' Pedagogical Thinking. Theoretical Landscapes, Practical Challenges*. New York: Peter Lang.

Karjalainen, A. & Siljander, P. 1997. Pedagogisen tietoisuuden paradoksi. Teoksessa Siljander, P. (toim.), Kasvatus ja socialisaatio. Helsinki: Gaudeamus. 66–76.

Kember, D. 1997. A Reconceptualisation of the Research into University Academic Conceptions of Teaching. *Learning and Instruction*, 7 (3), 255–275.

Kember, D. & Kwan, K. 2002. Lecturers' Approaches to Teaching and Their Relationship to Conceptions of Good Teaching. Teoksessa Hativa, N. & Goodyear, P. (toim.), *Teacher Thinking, Beliefs and Knowledge in Higher Education*. Dordrecht: Kluwer. 219–240.

Kinnunen, M. 2006. Opettaminen uuden kapitalismin ajan yliopistossa. Teoksessa Kivimäki, S, Kinnunen, M. & Löytty, O. (toim.), *Tilanteen taju. Opettaminen yliopistossa*. Tampere: Vastapaino. 32–39.

Kolb, D.A. 1984. Learning Styles and Disciplinary Differences. Teoksessa Chickering, A. (toim.), *The Modern American College: Responding to the New Realities of Diverse Students and Changing Society*. San Francisco: Jossey-Bass. 232–255

Korhonen, V. 2007. Korkeakoulutus pedagogisen kehittämisen kontekstina. Teoksessa Korhonen, V. (toim.), *Muuttuvat oppimisympäristöt yliopistossa?*. Tampere: Tampereen yliopistopaino. 9 – 22.

Korhonen-Yrjänheikki, K. & Allt, S. 2004. Teknillinen korkeakoulutus Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyvyn edistäjänä tulevaisuudessa –FuturEng-hankkeen loppuraportti. Espoo: Otamedia.

Kunnari, E. 2008. Kohti ulkorajoja. Lukion toimintakulttuurikuvaus ohjauksen ja johtamisen näkökulmasta. Helsingin yliopiston Soveltavan kasvatustieteen laitos tutkimuksia 289. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Kuula, A. 1999. Toimintatutkimus. Kenttätyötä ja muutospyrkimyksiä. Tampere: Vastapaino.

Kvale, S. 1996. *Interviews. An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks (CA): Sage.

Laki yliopistolain voimaantulosta 24.8.2009/559

Lappalainen, S. 2007. Havainnoinnista kirjoitukseksi. Teoksessa Lappalainen, S., Hynninen, P., Kankkunen, T., Lahelma, E. & Tolonen, T. (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. Tampere: Vastapaino. 113–133.

Laurillard, D. 2002. *Rethinking University Teaching. A Conversational Framework for the Effective use of Learning Technologies*. Toinen painos. London/New York: Routledge Falmer.

Lempiäinen, K. 2006. Tuntemattomat tunteet. Teoksessa Kivimäki, S, Kinnunen, M. & Löytty, O. (toim.), *Tilanteen taju. Opettaminen yliopistossa*. Tampere: Vastapaino. 83–90.

Liiten, M. 2008. Tutkinnonuudistus näyttää pidentäneen tekniikan opintoja. *Helsingin Sanomat* 3.12.2008, Kotimaa, A6.

Lindblom-Ylänne, S. & Meyer, J.H.F. 1999. Variation in Medical Students' Approaches to Diagnosis: a Basis for Initiating Conceptual Change among Teachers and Students. *Medical Education* (33), 334–341.

Loewenberg B., D., Hoover T., M. & Phelps, G. 2008. Content Knowledge for Teaching. What makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.

Lonka, K. & Ahola, K. 1995. Activating Instruction: How to Foster Study and Thinking Skills in Higher Education. *European Journal of Psychology of Education*, 10, 351–368.

Lonka, K., Olkinuora, E & Mäkinen, J. 2004. Aspects and Prospects of Measuring Studying and Learning in Higher Education. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 301–319.

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

Martin, E. 1999. Changing Academic Work. Developing the Learning University. Buckingham: Open University Press.

Martin, E., Prosser, M., Trigwell, K., Ramsden, P., & Benjamin, J. 2000. What University Teachers Teach and How They Teach it. *Instructional Science*, 28(5/6), 387–412.

Marton, F. 1981. Phenomenography - Describing Conceptions of the World around us. *Instructional Science*, 10(1981), 177-200.

Marton, F. 1994. Phenomenography. Teoksessa Husén, T. & Neville, T. (toim.), *The International Encyclopedia of Education*. 2. painos, osa 8. Oxford: Pergamon. 4424–4429.

Marton, F. & Booth, S. 2000. Om lärande. Ruot. Patricia Wadensjö. Lund: Studentlitteratur.

Marton, F. & Säljö, F. 1976. On Qualitative differences in Learning: I – Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology* 46, 4–11.

Marton, F. & Säljö, R. 1997. Approaches to Learning.. Teoksessa Marton, F., Hounsell, D. & Entwistle, N. (toim.), *The Experience of Learning: Implications for Teaching and Studying in Higher Education*. Edinburgh: Scottish Academic Press. 39–58.

Mertz, N. & McNeely, S. 1990. How Professors "Learn" to Teach: Teacher Cognitions, Teaching Paradigms and Higher Education. Research paper, esitelty The Annual Meeting of the American Educational Research Association 16–20.4.1990, Boston, MA.

Michelsen, K-E. 2000. Teknilliset tieteet. Teoksessa Tommila, P. & Tiitta, A. (toim.), Suomen tieteen historia: osa III Luonnontieteet, lääketieteet ja teknilliset tieteet. Porvoo:WSOY. 622–685.

Murray, H. G. & MacDonald, R. 1997. The Disjunction between Lecturers' Conceptions of Teaching and their Claimed Educational Practice. *Higher Education*, 33(3), 331–349.

Mäkelä, K. 1990. Kvalitatiivisen aineiston analyysiperusteet. Teoksessa K. Mäkelä (toim.) Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta. Helsinki: Gaudeamus, 42–61.

Naukkarinen, J. 2006. Learning Environments in Finnish Higher Engineering Education. Tampereen Teknillinen yliopisto. Lisensiaatintutkimus.

Neumann, R. 2001. Disciplinary Differences and University Teaching. *Studies in Higher Education*, 26(2), 135–146.

Neumann, R., Parry, S. & Becher, T. 2002. Teaching and Learning in their Disciplinary Contexts: a Conceptual Analysis. *Studies in Higher Education*, 27(4), 405–417.

Nevgi, A. & Lindblom-Ylänne, S. 2004. Oppimisenäkemykset antavat perustan opetukselle. Teoksessa Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.), Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja. 82–116.

Nevgi, A. & Lindblom-Ylänne, S. 2005. Mihin yliopistopedagogiikkaa tarvitaan? Teoksessa Jakku-Sihvonen, R. (toim.), Uudenlaisia maistereita. Jyväskylä: PS-kustannus. 73 – 85.

Nevgi, A. & Lindblom-Ylänne, S. 2007. University Teachers' Self-Concept as a Teacher. A Paper Presented for 12th Biennial Conference of EARLI, Budapest, Hungary.

Nicholls, G. 2005. New Lecturers' Constructions of Learning, Teaching and Research in Higher Education. *Studies in Higher Education* 30(5), 611–625.

Niikko, A. 2003. Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia/ Joensuun yliopisto nro 85. Joensuu: Joensuun yliopistopaino.

Norton, L., Richardson, J., Hartley, J., Newstead, S. & Mayes, J. 2005. Teachers' Beliefs and Intentions Concerning Teaching in Higher Education. *Higher Education*, 50(4), 537–571.

Opetusministeriö 2002. Yliopistojen kaksiportaisen tutkintorakenteen toimeenpano. Opetusministeriön työryhmien muistioita 2002:39. Saatavana http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2002/liitteet/opm_466_39_02tutkintorak.pdf?lang=fi (viitattu 28.9.2009)

Opetusministeriö 2005. Tekniikan alan korkeakoulutuksen ja tutkimuksen kehittäminen. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2005:19. Saatavana http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2005/liitteet/opm_286_opm19.pdf?lang=fi (viitattu 28.9.2009)

Opetusministeriö 2006. Valtioneuvoston koulutuspoliittinen selonteko eduskunnalle. Opetusministeriön julkaisuja 2006:24. Saatavana <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/opm24.pdf?lang=fi> (viitattu 28.9.2009)

Opetusministeriö 2007. Yliopistot 2006. Toimintakertomus. Opetusministeriön julkaisuja 2007:17. Saatavana <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2007/liitteet/opm17.pdf?lang=fi> (viitattu 28.9.2009)

Opetusministeriö 2008. Koulutus ja tutkimus vuosina 2007–2012, Kehittämissuunnitelma, 2007. Opetusministeriön julkaisuja 2008:9. Saatavana http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2008/Koulutus_ja_tutkimus_2007_2012._Kehittamissuunnitelma?lang=fi&extra_locale=fi (Viitattu 28.9.2009)

Opinto-opas 2009–2010. Konetekniikan tutkinto-ohjelman sekä energia- ja LVI-tekniikan tutkinto-ohjelman opinto-opas 2009–2010. Teknillinen korkeakoulu, Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta. Espoo: Multiprint.

Oppimisen tilat, 2008. Aalto-yliopiston opetuksen teemaryhmä. Saatavana http://www.aaltoyliopisto.info/files/oppimisen_tilat_compressed_50versionpdf.pdf (viitattu 28.9.2009)

Pajares, M. E (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 301-332.

Pang, F. M. 2003. Two Faces of Variation: on Continuity in the Phenomenographic Movement. *Scandinavian Journal of Educational Research* 47(2), 145–156.

Parpala, A. & Lindblom-Ylänne, S. 2007. University teachers' Conceptions of Good Teaching in the Units of High-quality Education. *Studies in Educational Evaluation*, 33(1), 355–370.

Poikela, E. 2005. Yliopistopedagogisen asiantuntemuksen jäljillä. *Aikuiskasvatus* 25 (1), 58–66.

Postareff, L. 2007. Teaching in Higher Education. From Content-focused to Learning-focused Approaches to Teaching. Helsinki: Yliopistopaino. Väitöskirja.

Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. 2007. The Effect of Pedagogical Training on Teaching in Higher Education. *Teaching and Teacher Education* 23(5), 557–571.

Postareff, L. & Lindblom-Ylänne, S. 2008. Variation in Teachers' Descriptions of Teaching: Broadening the Understanding of Teaching in Higher Education. *Learning and Instruction*, 18(2), 109–120.

Postareff, L., Katajavuori, N., Lindblom-Ylänne, S. & Trigwell, K. 2008. Consonance and Dissonance in Descriptions of Teaching of University Teachers. *Studies in Higher Education* 33(1), 49–61.

Pratt, D. D. (1992). Conceptions of Teaching. *Adult Education Quarterly*, 42, 203–220.

Prosser, M., Trigwell, K. & Taylor, P. 1994. A Phenomenographic Study of Academics' Conceptions of Science Learning and Teaching. *Learning and Instruction*, 4(3), 217–231.

Prosser, M. & Trigwell, K. 1997. Relations between Perceptions of the Teaching Environment and Approaches to Teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 25–35.

Prosser, M. & Trigwell, K. 1999. *Understanding Learning and Teaching. The experience in Higher Education*. Buckingham: Society for Research into Higher Education.

Ramsden, P. 1992. *Learning to Teach in Higher Education*. London/New York: Routledge.

Rauste-von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. 2003. *Oppiminen ja koulutus*. Helsinki: WSOY.

Richardson, J. 2004. Methodological Issues in Questionnaire-Based Research on Student Learning in Higher Education. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 347–358.

Rossmann, G & Rallis, S. 2003. *Learning in the Field. An Introduction to Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage.

Sahlberg, P. 1996. *Kuka auttaisi opettajaa? Postmoderni näkökulma opetuksen muutokseen yhden kehittämisprojektin valossa*. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House and Sisäsuomi.

Sammalisto, P. 2009. *Fuksien fiilikset. Teknillistieteellisen alan ensimmäisen vuoden opiskelijoiden opiskelukokemuksia 2005–2007. Teknillistieteellisen alan opintoprosessien seuraaminen, arviointi ja kehittäminen - hanke. Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun tuen julkaisuja 1/2009*. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Samuelowicz, K. & Bain, J. 1992. Conceptions of Teaching Held by Academic Teachers. *Higher Education*, 24(1), 93–111.

Samuelowicz, K. & Bain, J. 2001. Revisiting Academics' Beliefs about Teaching and Learning. *Higher Education* 41(3), 299–325.

Sheppard & Gilbert 1991. Course Design, Teaching Method and Student Epistemology. *Higher Education*, 22(3), 229–249.

Shulman, L. 1986. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.

Shulman, L. 1987. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1–22.

Shulman, L. 1999. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. Teoksessa Leach, J. & Moon, B. (toim.), *Learners and Pedagogy*. Lontoo: Paul Chapman. 61–77.

Smeby, J. 1996. Disciplinary Differences in University Teaching. *Studies in Higher Education*, 21(1), 69 – 79.

Stark, J. 2002. Planning introductory college courses. Content, Context and Form. Teoksessa Hativa, N. & Goodyear, P. (toim.), *Teacher Thinking, Beliefs and Knowledge in Higher Education*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers Boston. 127–150.

Säljö, R. 1996. Minding Action - Conceiving of the World Versus Participating in Cultural Practices. In G. Dall'Alba & B. Hasselgren (Ed.), *Reflections on Phenomenography*. Göteborg: Acta Universitatis Gothenburgensis. 19–33.

Tekniikan yhteistyöryhmä 2009. Suomi tarvitsee maailman parasta insinööriosaaamista. Helsinki: Tekniikan akateemisten liitto.

Teknillisen korkeakoulun toimintakertomus, tilinpäätöslaskelmat ja henkilöstötilinpäätös 2008. Hallinto-osaston julkaisuja 2009:2. Saatavana http://www.tkk.fi/fi/yleista/tilastot_ja_talous/tilinpaatosasiakirjat/ (viitattu 25.9.2009)

Teknillisen korkeakoulun verkkosivut, Tietoa TKK:sta, 2009. Saatavana <http://www.tkk.fi/fi/yleista/> (viitattu 28.9.2009)

Tirronen, J. 2006. Kolme näkökulmaa yliopistoon – tutkimusta, opetusta vai palvelua? *Kasvatus* 37, 124–136.

Toom, A. 2006. Tacit Pedagogical Knowing. At the Core of Teacher's Professionalism. Helsingin yliopisto, Soveltavan kasvatustieteen laitoksen tutkimuksia 276. Väitöskirja.

Trigwell, K., Prosser, M., Marton, F. & Runesson, U. 2002. Views of Learning, Teaching Practices and Conceptions of Problem Solving in Science. Teoksessa Hativa, N. & Goodyear, P. (toim.), *Teacher Thinking, Beliefs and Knowledge in Higher Education* Dordrecht : Kluwer Academic Publishers Boston. 241–364.

Trigwell, K., Prosser, M. & Taylor, P. 1994. Qualitative Differences in Approaches to Teaching First Year University Science. *Higher Education* 27(1), 75–84.

Trigwell, K. & Prosser, M. 1996. Changing Approaches to Teaching: a Relational Perspective. *Studies in Higher Education*, 21(3), 275–285.

Trigwell, K. & Prosser, M. 2004. Development and Use of the Approaches to Teaching Inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409–424.

Tsai, Y-M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U. & Ryan, R. 2008. What Makes Lessons Interesting? The Role of Situational and Individual Factors in Three School Subjects. *Journal of Educational Psychology*, 10(2), 460–472.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.

Tuomivaara, T. 1992. Insinööritaito ja tiede. Teoksessa Halonen, I., Airaksinen, T. & Niiniluoto, I. (toim.), *Taito: Suomen filosofisen yhdistyksen Helsingissä 11.–12.1.1990 järjestämän kollokvion esitelmät*. Helsinki: Suomen filosofinen yhdistys. 59–89.

Tynjälä, P. 1999. Towards Expert Knowledge? A Comparison between a Constructivist and a Traditional Learning Environment in the University. *International Journal of Educational Research* 31, 357–442.

Tynjälä, P. 2002. Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Tammi.

Tynjälä, P. 2004. Asiantuntijuus ja työkulttuurit opettajan ammatissa. *Kasvatus*, 35(2), 174–190.

Tynjälä, P. 2006. Opettajan asiantuntijuus ja työkulttuurit. Teoksessa Nummenmaa, R. & Välijärvi, J. (toim.) *Opettajan työ ja oppiminen*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino. 99–122.

Uljens, M. 1996. On the Philosophical Foundations of Phenomenography. Teoksessa Dall'Alba, G. & Hallesgren, B. (toim.), *Reflections on Phenomenography. Toward a Methodology*. Göteborg studies in Educational Science 109. Göteborg: Kompendiant. 103–128.

Umbach, P. & Wawrzynski, M. 2005. Faculty Do Matter: The Role of College Faculty in Student Learning and Engagement. *Research in Higher Education*, 46(2), 153–184.

Vermunt, J. & Vermetten, Y. 2004. Patterns in Student Learning: Relationships Between Learning Strategies, Conceptions of Learning and Learning Orientations. *Educational Psychology Review*, 16(4), 359–384.

Virkkunen, H. 2009. Yliopistolain toimeenpano alkaa. *Lehdistötiedote*. Opetusministeriö Saatavana <http://www.minedu.fi/OPM/Tiedotteet/2009/06/Yliopistolaki.html> (viitattu 7.10.2009)

Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.

Väljærvi, J. 2006. Kansankynttilästä tietotyön ammattilaiseksi. Teoksessa Nummenmaa, R. & Väljærvi, J. (toim.) Opettajan työ ja oppiminen. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino. 9–26.

Waghid, Y. 2000. Reconceptualising Engineering Education: Creating Spaces for Outcomes and Dialogical Agape. *Higher Education* 40(3), 259–276.

Webb, G. 1997. Deconstructing Deep and Surface: Towards a Critique of Phenomenography. *Higher Education* 33(2), 195–212.

Wood, K. 2000. The Experience of Learning to Teach: Changing Student Teachers' Ways of Understanding Teaching. *Curriculum Studies*, 32(1), 75–93.

Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto, Tutkimusetiikka & lakipykälää 2007. Saatavana http://www.fsd.uta.fi/laki_ja_etiikka/etiikka_lait.html (viitattu 18.10.2009)

Yliopistolaki 27.6.1997/645

Yliopistolaki 30.7.2004/715

Liitteet

Liite 1 Sähköpostiviesti tutkittaville ensimmäisen yhteydenoton jälkeen

Hei.

Soitin tänään aamulla ja sovin kanssasi opetuksesi havainnoinnista sekä havainnoinnin jälkeisestä haastattelusta. Sovimme, että tulen havainnoimaan ja haastattelemaan perjantaina pp.kk klo xx.xx lähtien.

Sähköpostin ohella (sähköpostiosoite) minut tavoittaa puhelinnumerosta 050 xxxxxxx. Otathan minuun yhteyttä, jos sinulla on kysyttävää tai havainnointi ja haastattelu peruuntuvat.

Yhteistyöstä etukäteen kiittäen,
ystävällisin terveisin, Anna Mattila

Alla on tarkempaa tietoa kasvatustieteen pro graduni aiheesta sekä aineiston keruusta.

Opinnäytteen aineisto kerätään opetusta havainnoimalla ja opettajia haastatteleamalla. Tarkoitukseni on havainnoida yhtä oppituntia ja havainnoinnin jälkeen haastatella oppitunnin opettajaa. Haastattelu kestää noin tunnin. Haastattelut olisi tärkeää tehdä heti tai mahdollisimman pian havainnoidun oppitunnin jälkeen, jolloin haastattelussa käsittelemämme asiat ovat molemmilla osapuolilla hyvässä muistissa.

Havainnointiin ja haastatteluun ei tarvitse erikseen valmistautua. Havainnoitava opetus voi olla luento, harjoitusryhmä tai jonkin muu opetusmuoto. Haastattelussa käsittelemme havainnoidun opetuksen sisältöjä, suunnittelua, tavoitteiden asettamista sekä opettajan ja opiskelijan roolia opetuksessa. Näiden lisäksi haastattelussa käsitellään haastateltavien omia kokemuksia teknillistieteellisen alan oppimisesta ja opetuksesta.

Kerään havainnointimateriaalia tehden muistiinpanoja opetustapahtumaan liittyvistä asioista. Haastattelut nauhoitetaan ja ne tallennetaan kirjallisessa muodossa. Tutkimusraportissa esitetään esimerkkejä sekä havainto- että haastatteluaineistosta. Havainnointi- ja haastatteluaineisto käsitellään luottamuksellisesti, eikä tutkittavien henkilöllisyyttä paljasteta missään vaiheessa.

Liite 2 Tutkimussuostumus

TUTKIMUSSUOSTUMUS

Teen Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitoksella pro gradua teknillistieteellisen alan opettajien käsityksistä opetuksesta ja oppimisesta. Tutkimusaineisto hankitaan opetusta havainnoimalla ja opettajia haastatteleamalla. Haastattelujen kesto on noin tunti.

Tutkija tekee opetustilanteesta muistiinpanoja. Haastattelut nauhoitetaan ja puretaan kirjalliseen muotoon. Tutkimusraportissa esitetään esimerkkejä havainnointi- ja haastatteluaineistosta. Havainnointi- ja haastatteluaineisto käsitellään ja säilytetään luottamuksellisesti. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöllisyyteen tai muita tunnistamiseen liittyviä tietoja ei esitetä missään yhteydessä.

Haastatteluun osallistuminen on vapaaehtoista.

Suostun haastatteluun ja opetuksen havainnointiin sekä annan Anna Mattilalle luvan haastatteluaineiston tutkimuskäyttöön.

Päiväys/..... 2008

Tutkittavan allekirjoitus ja nimenselvennös

Tutkijan allekirjoitus ja nimenselvennös
Anna Mattila

LÄMMIN KIITOS OSALLISTUMISESTA!

Liite 3 Haastateltujen opettajien ja havainnointujen oppituntien kuvaus

Opettaja a ja kurssikuvaus

Opettaja on suorittanut tekniikan tohtorin tutkinnon ja hän on opettanut havainnoitua kurssia TKK:ssa kolmen vuoden ajan. Syksyllä 2008 opettaja opettaa muutaman tunnin viikossa. Opettaja ei ole käynyt pedagogista koulutusta. Havainnoidulla kurssilla on ilmoittautunut useita kymmeniä opiskelijoita, joista havainnointikerralla oli paikalla kuudennes. Kurssille ei ole esitietovaatimuksia. Kurssille osallistuvat opiskelijat ovat kolmannen ja neljännen vuoden opiskelijoita ja lisäksi kurssi on tarjolla myös jatko-opiskelijoille. Kurssi muodostuu luennoista ja neljästä laskuharjoituksesta, joissa on opettajan mukaan läsnä huomattavasti enemmän opiskelijoita kuin teorialuennoilla. Teorialuennot on rakennettu kurssikirjan lukujen mukaan. Opettaja pitää itse sekä luennot että laskuharjoitukset. Laskuharjoituksissa opettaja kertomansa mukaan antaa opiskelijoille vastaukset laskutehtäviin ja käy tehtävät läpi. Opiskelijoiden kurssisuoritus arvioidaan tentillä. Tenttimateriaalina opiskelijoilla on osa oppikirjan luvuista, luentomateriaalit sekä kurssin aikana tehdyt laskuharjoitukset. Tentissä puolet tehtävistä on laskutehtäviä ja puolet käsitteiden/termien selitystehtäviä. Havainnoitu opetus kesti 1 h 50 minuuttia ja sen aikana opettaja useaan kertaan varmisti opiskelijoilta, onko heillä jotain kysyttävää käsitellyistä asioista. Opetuksen aikana kukaan opiskelija ei kysynyt opettajalta. Havainnoidun opetuksen opettaja aloitti kertaamalla edellisellä tunnilla käsiteltyjä asioita sekä kertomalla tällä tunnilla käsiteltävistä asioista. Opetuksessa opettaja käytti PowerPoint -kalvoja, joissa hän esitti puheensa tueksi muun muassa liikkuvaa kuvaa ja taulukoita. Opetuksen opettaja lopetti teoreettista asiaa selittämällä sekä kysymällä, onko jolloin kysyttävää. Opettaja käyttää sanomansa mukaan opetuksessa otteita ja kuvia erilaisista aihealueeseen liittyvistä kirjoista ja lehdistä. Opetuksen lopettamisen jälkeen opiskelija kysyy opettajalta kurssikirjasta sekä toinen opiskelija kysyy kurssin aikataulusta.

Opettaja b ja kurssikuvaus

Opettaja on suorittanut tekniikan tohtorin tutkinnon ja opettanut kolme vuotta TKK:ssa muutamia tunteja viikossa. Opettaja on suorittanut muutaman opintopisteen Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun tuen järjestämiä pedagogisia opintoja. Havainnoidun kurssin opiskelijat ovat toisen, kolmannen tai neljännen vuoden opiskelijoita ja kurssin esitietovaatimuksena on muutaman tietyn kurssin suorittaminen. Kurssi on toteutettu yhteistyössä toisen opettajan kanssa, joista tutkittava opettaja opettaa puolet luennoista ja laskuharjoituksista sekä yhteistyöopettaja toisen puolen. Kurssin suunnittelussa opettajat ovat tehneet yhteistyötä käymällä läpi luennoilla ja laskuharjoituksissa käsittelemiään asioita. Opettajat tekevät omasta opetusosuudestaan tenttiin kysymykset, jotka ovat sekä laskuja että teoriastehtäviä. Laskuharjoituksissa opettaja antaa opiskelijoille laskuihin liittyviä vihjeitä ja tämän jälkeen opiskelijat voivat halutessaan jäädä laskemaan laskuja, jolloin opettajalta voi kysyä neuvoja. Opiskelijat palauttavat opettajalle laskuharjoitustehtävät, jotka opettaja palauttaa opiskelijoille kommentteineen. Opiskelijoita kurssille on ilmoittautunut useita kymmeniä ja havainnoidulla opetuskerralla läsnä oli opiskelijoista noin puolet. Havainnoitu opetus kesti 55 minuuttia. Havainnoidun opetuksen opettaja aloitti tiedotusasioilla sekä kertomalla opiskelijoille luentosalin edestä noudettavista laskuharjoitustehtävistä. Havainnoidussa opetuksessa opettaja käsittelee kertomansa mukaan kahta teknillistieteellistä ilmiötä. Opetuksen aikana opettaja käytti PowerPoint -kalvoja, joissa oli sekä tekstiä, että kuvia. Opettaja lopetti havainnoidun

opetuksen kertaamalla sen päivän opetuksessa käsiteltyjä asioita. Opetuksen jälkeen muutama opiskelija juttelee opettajan kanssa. Opetuksen aikana opiskelijat eivät esittäneet opettajalle kysymyksiä eikä opettaja myöskään esittänyt opiskelijoille kysymyksiä.

Opettaja c ja kurssin sekä laskuharjoituksen kuvaus

Tutkittava tekniikan tohtori on opettanut TKK:ssa reilun 20 vuoden ajan ja havainnoitua kurssia lukuisia kertoja. Syksyllä 2008 tutkittava opettaa opiskelijoille neljä tuntia viikossa ja lisäksi hän on organisoimassa yhtä luentosarjaa. Tutkittava ei ole suorittanut pedagogisia opintoja. Havainnoitavan opetuksen kurssilla on kandidaattivaiheen opiskelijoita ja kurssi on pakollinen kaikille energiatekniikan laitoksen opiskelijoille. Kurssilla on viikoittain pidettävät luennot, laskuharjoitukset ja laskutupa. Laskuharjoituksia pitää kurssin assistentti ja laskutupaa pitävät kurssin apulaiset. Opiskelijoiden kurssisuoritus muodostuu tentistä ja lisäksi opiskelija voi saada osasta laskuharjoitusten pistetehtävistä lisäpisteitä tenttiin. Tentti rakentuu kahdesta teoreettisesta kysymyksestä sekä neljästä laskutehtävästä, joita ratkaistaessa opiskelija saa hyödyntää oppimateriaalia. Kurssimateriaalina ovat taulukkokirja, laskuharjoituskirja sekä opettajan tekemä oppikirja.. Kurssille on ilmoittautunut yli sata opiskelijaa ja havainnoitavalla opetuskerralla läsnä oli noin kolmannes ilmoittautuneista opiskelijoista. Havainnoitu opetus kesti 1h 35 minuuttia, jonka aikana opettajan mukaan käsiteltiin kahta teknillistieteellistä ilmiötä. Opetuksen ajan opettaja käytti taulua laskukaavojen ja -ratkaisujen kirjoittamiseen. Opettaja aloitti ja lopetti opetuksen laskutehtävää taululle laskemalla. Opiskelijat eivät kommentoineet tai esittäneet kysymyksiä opetuksena aikana opettajalle. Kurssin opetuksen ohella olin havainnoimassa myös kurssin laskuharjoitusryhmää. Havainnoitu laskuharjoitus kesti 2 h 15 minuuttia, jossa assistentti ensimmäiset puolitoista tuntia ratkaisi opiskelijoiden laskuharjoitusryhmän alussa palauttamia pistetehtäviä taululle ja tämän jälkeen näytti lopputunnin muihin tehtäviin ratkaisuja pdf-tiedostosta. Havainnoidussa laskuharjoituksissa oli opetuksen ensimmäisen puolentoista tunnin aikana paikalla noin seitsemäsosa kurssille ilmoittautuneista opiskelijoista. Lopun neljänkymmenenviiden minuutin ajan läsnä oli havainnoijan lisäksi kaksi opiskelijaa. Laskuharjoituksissa opiskelijat esittivät 11 kysymystä, joihin assistentti vastasi.

Opettaja d ja kurssin sekä laskuharjoituksen kuvaus

Tekniikan tohtorin tutkinnon suorittanut opettaja opetti havainnoitua kurssia ensimmäistä kertaa. Opettajalla on jonkin verran aikaisempaa opetuskokemusta TKK:ssa. Syksyllä 2008 hän opettaa muutaman tunnin viikossa. Opettaja on suorittanut muutaman opintopisteen pedagogisia opintoja. Kurssille osallistuvat opiskelijat ovat neljännen ja viidennen vuoden opiskelijoita ja kurssilla on muutama aikaisemmin suoritettu kurssi esitietovaatimuksena. Kurssille on ilmoittautunut lähes parikymmentä opiskelijaa, joista havainnoidulla opetuskerralla oli läsnä kolmannes. Opetuskerran ohella havainnoin myös yhden kurssin laskuharjoituksista, jossa paikalla oli myös kolmannes kurssille ilmoittautuneista opiskelijoista. Kurssi muodostuu opettajan pitämistä luennoista ja kurssiassistentin pitämästä viidestä laskuharjoituskerrasta. Opettaja on koostanut ja kirjoittanut sekä luento- että laskuharjoitusmateriaalit. Laskuharjoituksen toteuttamisesta assistentti ja opettaja keskustelevat. Esimerkiksi havainnoidulla opetuskerralla opettaja käsittelee edellisen päivän laskuharjoituksessa esiin nousseita ongelmia, joihin assistentti ei osannut vastata. Kurssisuoritusta arvioidaan tentillä ja lisäksi laskuharjoituksista voi saada muutaman lisäpisteen tentin kokonaispistemäärään. Tentissä on opettajan mukaan todennäköisesti kolme laskua, essee sekä kaksi teoreettisten käsitteiden määrittämistehtävää.

Kurssimateriaalina on opettajan tekemä luentomoniste. Opettajan mukaan havainnoidulla opetuskerralla käsiteltiin kolme teknillistieteellistä ilmiötä. Opettaja aloitti havainnoidun opetuksen käsittelemällä edellisen päivän laskuharjoituksissa esiin nousseita kysymyksiä ja lopetti opetuksen kertomalla omakohtaisen esimerkin tietyn laskukaavan käyttämisestä. Opetus kesti 1h 30 minuuttia ja tämän aikana opiskelijat esittivät opettajalle kahdeksan kysymystä. Opettaja esitti opiskelijoille muutamia kysymyksiä, joilla esimerkiksi varmisti opiskelijoiden mukana pysymistä tai laskuharjoituksissa etenemistä. Opetuksen aikana opettaja käytti PowerPoint -kalvoja sekä liitutaulua laskujen käsittelemiseen. Laskuharjoituskerran alussa assistentti kävi 25 minuutin ajan piirtoheitin kalvoilla läpi kolme laskuharjoitustehtävää ja tämän jälkeen opiskelijat laskivat itsenäisesti tai parin kanssa seuraavia laskuja. Assistentti neuvoi opiskelijoita henkilökohtaisesti laskuissa. Havainnoidun laskuharjoituskerran lopussa assistentti ja opiskelijat keskustelivat laskuharjoitustehtävien palauttamisajankohdasta. Laskuharjoituksissa oli paljon vuorovaikutusta assistentin ja opiskelijoiden välillä, etenkin opiskelijoiden laskiessa itsenäisesti tehtäviä.

Opettaja e ja kurssikuvaus

Opettaja on tutkinnoltaan diplomi-insinööri ja hän opettaa toista lukukautta TKK:ssa. Syksyllä 2008 opettaja opettaa muutaman tunnin viikossa. Opettaja ei ole suorittanut pedagogisia opintoja. Havainnoitavan kurssin opiskelijat ovat neljännen ja viidennen vuoden opiskelijoita ja kurssille on esitetövaatimuksena muutamien kurssien suorittaminen. Kurssille on ilmoittautunut alle kaksikymmentä opiskelijaa, joista havainnoidulla opetuskerralla oli läsnä lähes kaikki. Kurssi muodostuu luennoista ja opiskelijoiden tekemistä suunnitteluharjoitustyöstä, jonka mukaan annetaan myös kurssiarvosana. Kurssin läpäiseminen edellyttää opettajan määrittämään vaiheeseen asti edenneen suunnitteluharjoitustyön palauttamista kurssin puolivälin välinäytössä. Opettajan mukaan opiskelijat laativat yksilötyöskentelynä suunnitteluharjoituksessa luonnossuunnitelman opettajan antaman tehtävän mukaisesti. Suunnitteluharjoitukseen opiskelijoiden on tarkoitus käyttää luentomateriaalia, Noppa-portaaliin opettajan laittamaa lisämateriaalia sekä myös hyödyntää aikaisemmin opinnoissa käyttämiänsä materiaaleja. Havainnoitu opetus kesti 1h 45 minuuttia, josta opettaja luennoi ensimmäisen tunnin ja loput luennon ajasta opettaja neuvoi opiskelijoita yksilöllisesti suunnittelutehtävän tekemisessä. Opetuksen luento-osuudessa opettaja kertomansa mukaan käsiteli yhtä suunnittelulle olennaista asiaa eri näkökulmista. Luennon aikana opiskelijat esittivät kaksi kysymystä seuraavaksi luentokerraksi valmiina olevasta tehtävästä. Opettaja aloitti havainnoidun opetuksen kertomalla, mitä sen päiväisessä opetuksessa käsitellään ja lopetti opetuksen kertomalla, mitä seuraavalla kerralla tehdään. Yksilöllisessä ohjauksessa opettaja neuvoo ja käy läpi kaikkien viiden läsnä olevan opiskelijan työt sekä auttaa heitä ongelmatilanteissa.

Opettaja f ja kurssikuvaus

Tekniikan lisensiaatin tutkinnon suorittanut opettaja on opettanut havainnoitua kurssia lähes parin kymmenen vuoden ajan. Syksyllä 2008 opettaja opettaa muutaman tunnin viikossa. Opettajalla ei ole pedagogista koulutusta. Havainnoitua kurssia suorittavat opiskelijat ovat kolmannen ja neljännen vuoden opiskelijoita ja kurssille on esitetövaatimuksena muutaman kurssin suorittaminen. Kurssille on ilmoittautunut reilu parikymmentä opiskelijaa, joista havainnoidun opetuskerran ensimmäisen 90 minuutin aikana läsnä oli noin puolet opiskelijoista ja lopun aikaa kuudesosa kurssille

ilmoittautuneista opiskelijoista. Kurssi muodostuu luennoista ja kolmesta laskuharjoitustyöstä, joista opiskelijan on mahdollista korjata ja oppia virheistään harjoitustyön palauttamisen jälkeen. Kurssisuoritus arvioidaan tentillä ja lisäksi laskuharjoitustehtävät tulee olla hyväksytysti suoritettuja. Tentissä on opettajan mukaan yleensä kaksi laskutehtävää ja kolme teoreettista kysymystä. Kurssimateriaalina on opettajan tekemä kirja. Havainnoitu opetuskerta kesti kaksi tuntia ja tämän aikana opiskelijat esittivät 19 kysymystä, joihin opettaja vastasi. Opettaja aloitti opetuksen kertomalla, mitä havainnoitavassa opetuskerran luennolla käsitellään. Opettaja käsitteli asioita käymällä oppitunnin aikana läpi 57 PowerPoint -kalvoa. Opetuksen välissä olevan viiden minuutin tauon aikana opettaja ja muutama opiskelija juttelivat muun muassa kurssin raskaudesta, tentistä sekä havainnoijan läsnäolosta luennolla. Opettaja lopetti oppitunnin teoreettisia asioita käsittelemällä.

Opettaja g ja kurssikuvaus

Tekniikan lisensiaatin tutkinnon suorittanut opettaja on opettanut TKK:ssa yli kaksikymmentä vuotta. Syksyllä 2008 tutkittava opettaa muutaman tunnin viikossa ja lisäksi hän ohjaa jatko-opiskelijoita. Tutkittava ei ole suorittanut pedagogista koulutusta. Havainnoidulle kurssille osallistuvat opiskelijat ovat toisen ja kolmannen vuoden opiskelijoita. Kurssille on ilmoittautunut yli sata opiskelijaa, joista havainnoidulla kerralla oli paikalla noin puolet. Kurssi muodostuu viikoittain pidettävistä luennoista, yhdestä laskuharjoitustehtävästä sekä pakollisesta vierailusta. Kurssisuoritus arvioidaan tentillä, jossa on yksi laskutehtävä, kolme esseetehtävää sekä kymmenen oikein/väärin väittämää. Kurssimateriaalina opiskelijoilla on opettajan toimittama oppikirja sekä luentomateriaalit. Havainnoitu opetus kesti 49 minuuttia ja opetuksessa opettaja käytti PowerPoint -kalvoja. Opettaja aloitti opetuksen käsittelemällä kurssiin liittyviä ajankohtaisia lehtileikkeitä ja päätti opetuksen teoreettisen asian käsittelyyn. Opettajan mukaan hän pyrkii yksittäisten teknillistieteellisten ilmiöiden käsittelyn sijaan nostamaan välittämään ajatusmaailmaa sekä rakentamaan opetusta luentomateriaalin ulkopuolisten asioiden ja opiskelijoiden intressien mukaan. Opettaja esitti havainnoidun opetuksen aikana opiskelijoille kuusi kysymystä, joihin osaan opiskelijat vastasivat. Opiskelijat esittivät opetuksen aikana opettajalle kolme kysymystä, joihin opettaja vastasi.

Opettaja h ja kurssikuvaus

Opettaja on tutkinnoltaan diplomi-insinööri. Hän on opettanut TKK:ssa yli 15 vuoden ajan ja on koko tämän ajan opettanut havainnoidun opetuksen kurssia. Syksyllä 2008 tutkittava opettaa kuusi tuntia viikossa. Tutkittavalla ei ole pedagogista koulutusta. Kurssille osallistuvat opiskelijat ovat ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoita. Kurssille on ilmoittautunut lähes sata opiskelijaa, joista havainnointikerralla oli läsnä viidennes. Havainnoidun opetuksen kurssi muodostuu viikoittain pidettävistä luennoista, laskuharjoituksista ja laskutuvista. Kurssisuoritus arvioidaan tentillä ja lisäksi tenttitehtävistä saatavaa pistemäärää voi korottaa laskemalla pistetehtäviä kurssin aikana. Tentti muodostuu laskutehtävistä ja tentissä saa olla mukana apumateriaalia kuten kurssikirja. Opettaja pitää luennot sekä on mukana laskutuvissa. Kurssin assistentti pitää laskuharjoitusryhmät, joissa hän opettajan kuvauksen mukaan näyttää laskuharjoitustehtävien ratkaisut. Laskutupaan osallistuminen on vapaaehtoista ja opettajan mukaan opiskelijat laskevat yleensä laskutuvassa pistetehtävää, jonka ratkaisemalla saa viikoittain lisäpisteitä tenttipisteisiin. Kurssilla käytetään opettajan tekemää kurssikirjaa, jonka tietoja opettaja kuvauksensa mukaan täydentää luennoilla. Lisäksi opettaja laittaa

lisämateriaalia Noppa-portaaliin. Havainnoitu opetus kesti 1h 50 minuuttia. Havainnoidussa opetuksessa opettaja käytti piirtoheitintä ja liitutaalua. Piirtoheittimelle opettaja heijasti opetuksessa käsiteltävien asioiden kuvia ja kalvokopioita käsiteltävistä oppikirjan sivuista. Taululle opettaja piirsi kuvaajia ja esitti laskuja. Opettaja aloitti havainnoidun opetuksen tiedotusasioilla ja lopetti opetuksen kertomalla, mitä seuraavalla oppitunnilla käsitellään. Opettajan mukaan opetuksessa käsiteltiin kahta teknillistieteellistä ilmiötä. Oppitunnin aikana opiskelijat eivät esittäneet opettajalle yhtään kysymystä. Myöskään opettaja ei kysynyt mitään opiskelijoilta oppitunnin aikana.

Opettaja i ja kurssikuvaus

Opettaja on opettanut TKK:ssa erilaisissa opetustehtävissä yli 20 vuoden ajan. Hänellä on tekniikan tohtorin tutkinto. Tutkittavalla on opetusta noin neljä tuntia viikossa ja sen lisäksi hän ohjaa opiskelijoita esimerkiksi harjoitustyökursseilla. Tutkittava on suorittanut pedagogisia opintoja. Havainnoidussa opetuksessa tutkittava opettaa maisterivaiheen opiskelijoille tutkimusryhmänsä peruskurssia. Kurssi rakentuu luennoista sekä kolmesta lasku- ja teoriaharjoituksesta ja yhdestä tietokoneella tehtävästä simulointiharjoituksesta. Nämä tehtävät opiskelijat tekevät itsenäisesti, mutta saavat tehtävien tekoon opastusta selostustilaisuuksissa kurssiassistentilta. Opiskelijoiden kurssisuoritus muodostuu suoritetuista itsenäisistä tehtävistä sekä tentistä. Tentissä on yleensä neljä teoriakysymystä ja yksi laskutehtävä. Kurssimateriaalina ovat oppikirja ja opettajan tekemät luentokalvot. Kurssille on ilmoittautunut parikymmentä opiskelijaa, havainnoidulla opetuskerralla läsnä oli noin puolet kurssille ilmoittautuneista opiskelijoista. Havainnoidussa opetuksessa opettaja luennoi oppitunnin aiheista käyttäen opetuksen tukena sekä PowerPointia että liitutaalua. PowerPoint -kalvoilla opettajalla oli esimerkiksi erilaisia kuvaajia ja kaavoja. Liitutaalua opettaja käytti lähinnä PowerPoint -esityksen tukena esimerkiksi jotain kuvaajaa havainnollistaakseen. Opettaja aloitti havainnoidun opetuksen kertaamalla edellisellä kerralla käsiteltyjä asioita ja lopputunnista opettaja esitteli ajankohtaisia tutkimustuloksia. Oppitunti kesti 1h 40 minuuttia ja tunnilla käsiteltiin opettajan kuvauksen mukaan kahta pääteemaa sekä lisäksi opettaja kertasi olennaisia esimerkiksi edellisillä tunneilla käsiteltyjä asioita. Oppitunnin aikana opiskelijat esittivät yhteensä 16 kysymystä, joihin opettaja vastasi sekä myös muokkasi omaa esitystään opiskelijoiden kysymysten mukaan.

Opettaja j ja kurssikuvaus

Tekniikan tohtorin tutkinnon suorittanut opettaja on opettanut TKK:ssa reilun kymmenen vuotta. Tutkittava ei ole suorittanut pedagogista koulutusta. Havainnoidun kurssin opiskelijat ovat neljännen vuoden opiskelijoita. Havainnoitu kurssi rakentuu luennoista, joita pitää opettaja sekä kurssiassistentin pitämistä laskuharjoituksista. Opettajan mukaan harjoitusryhmässä lasketaan teoriaa syventäviä laskuharjoituksia ja hyödynnetään muun muassa Excel taulukointia. Luentojen ja laskuharjoitusten teemoista assistentti ja opettaja keskustelevat. Opiskelijoiden kurssisuoritus arvioidaan tentillä. Tentissä on neljä tehtävää, joista kaksi on laskutehtäviä ja kaksi kirjallisia tehtäviä. Kurssimateriaali muodostuu opettajan luennoilla päivittämästä opetusmonisteesta sekä laskuharjoitusmateriaalista. Kurssille on ilmoittautunut useita kymmeniä opiskelijoita, joista havainnoidulla opetuskerralla oli läsnä kolmannes. Havainnoitu opetuskerta kesti 1h 27 minuuttia ja sen aikana opiskelijat esittivät yhteensä viisi kysymystä. Opettaja aloittaa oppitunnin kertomalla senpäiväisessä opetuksessa käsiteltävät asiat. Opetuksen aikana opettaja käyttää PowerPoint -kalvoja, joissa on kuvia esimerkiksi graafisia kuvaajia sekä opetusmonisteesta

skannattuja sivuja. Opettajan kertoman mukaan PowerPoint -kalvot toimivat lähinnä hänen oman muistinsa tukena opetuksessa ja hän ei halua liiaksi sitoa opetustaan kalvoihin vaan tarvittaessa tarttua opiskelijoiden esittämiin aiheisiin. Opettajan mukaan havainnoidussa opetuksessa aloitettiin kurssille olennaisen uuden teoreettisen aihealueen käsittely. Opettaja lopetti opetuksen teoreettisen asian käsittelyllä. Opetuksen jälkeen yksi opiskelija kysyi opettajalta oppitunnilla käsitellystä asiasta.

Haastateltavan taustatietojen selvittäminen

Oppiarvo tai viimeisin suoritettu tutkinto

- dosentti, tohtori, lisensiaatti, diplomi-insinööri,
- Muu, mikä? _____
Missä tutkinto/tutkinnot on suoritettu? Mitä muita tutkintoja olet suorittanut?
Missä?

Virkanimike

- professori, lehtori, dosentti, yliassistentti, erikoisopettaja, opettava tutkija, päätoiminen tuntiopettaja, erikoistutkija, tutkija, tutkimusapulainen, projektipäällikkö, laboratorioinsinööri
 - Muu, mikä? _____
- Minkä ikäinen olet?
 - Kuinka kauan olet opettanut Teknillisessä korkeakoulussa? Energiatekniikan laitoksella? Tutkimusryhmässäsi? Kuinka monta tuntia viikossa sinulla on keskimäärin opetusta?
 - Oletko opettanut muualla kuin TKK:ssa? Missä ja miten kauan?
 - Onko sinulle pedagogista koulutusta? Jos on niin mitä ja missä käytynä? Kuinka paljon olet käynyt pedagogista koulutusta (opintoviikkoina/opintopisteinä)?

Taustatietoja havainnoidusta opetuksesta

- Tutkimusryhmä ja kurssin nimi
- Kurssin sijoittuminen opinnoissa (esitietovaatimukset, mikä vuosikurssi, pääaine-/sivuaineopiskelijoita)
- Kurssin rakenne (luennot, harjoitustyöt, laboratorio, ryhmätyöt tms.), kurssin arviointi
- Kurssin opetus- ja opiskelumateriaali
- Opiskelijamäärä kurssilla

I Käsitteet opetuksen suunnittelusta, toteuttamisesta ja arvioinnista

Teeman tarkoitus: Johdatella haastateltavaa aiheeseen, saada tarkentavia tietoja havainnoidusta opetuksesta sekä keskustella havainnoidun opetuksen suunnittelusta ja toteuttamisesta. Lisäksi tarkoituksena on kartoittaa opettajan opetukseen liittämiä perusteluita.

1. Miten kuvailisit opetuksen tai koko kurssin suunnitteluprosessia?
2. Minkälaisia tavoitteita olet asettanut opetuksellesi oppitunti-/kurssitasolla?
3. Minkälaisia teknillistieteellisiä ilmiöitä opetuksessa käsiteltiin?
 - Oletko opettanut samaa asiaa aikaisemmin? Jos olet, muutitko opetusta viime kerrasta ja miten?
 - Miten opiskelijoita aktivoitiin? Jos ei aktivoitu, niin miksi ei?
 - Minkälaisten tekijöiden koet määrittävän opetuksen suunnittelua, tavoitteiden asettamista sekä opetuksen sisältöjen määrittämistä?
4. Miten kurssisuoritusta arvioidaan? Miksi näin ja kuka arvioi?
5. Miten koit, että oppitunti/opetus sujui?

6. Kuvaile opettajan roolia havainnoidussa opetuksessa.
7. Kuvaile opiskelijan roolia havainnoidussa opetuksessa.
 - Tiedätkö, minkälaisia käsityksiä opiskelijoilla on opetuksessa käsitellyistä luonnontieteellisistä ja teknillistieteellisistä asioista ja ilmiöistä? Miten saat selville opiskelijoiden käsityksiä käsiteltävistä ilmiöistä?
 - Minkä lisäarvon opetus tuo opiskelijalle itsenäiseen opiskeluun verrattuna?

II Käsitukset teknillistieteellisen alan opetuksesta ja oppimisesta

Teeman tarkoitus: Nostaa esiin opettajan käsityksiä teknillistieteellisen alan opettamisesta ja oppimisesta sekä selvittää, miten opettajat perustelevat käsityksiään. Lisäksi tarkoituksena on selvittää opettajan näkemystä opetuksen ja oppimisen yhteydestä.

8. Minkälaisia kokemuksia sinulla itselläsi on tekniikan alan opetuksesta? Miten sinua opetettiin?
 - Kuvaile alasi opetuksen perinteitä. Millaista on mielestäsi teknillistieteellisen alan opettaminen? Tuoko ala opetukseen jonkinlaisia tekijöitä, joka näkyy esimerkiksi opetusmenetelmien valinnassa?
9. Miten opiskelija mielestäsi oppii teknillistieteellistä alaa parhaiten/tehokkaimmin?
 - Minkälaista osaamista diplomi-insinööri tarvitsee työelämässä? Miten otat tämän huomioon opetuksessasi?
 - Miten vaikeita, teoreettisia asioita voidaan tuoda lähemmäksi perusopiskelijan ymmärrystä?
10. Miten opetus ja oppiminen mielestäsi liittyvät toisiinsa?

III Käsitukset opetuksen kehittämisestä

Teeman tarkoitus: Kerätä opettajien ehdotuksia opetuksen kehittämisestä sekä kartoittaa opetuksen kehittämisen asemaa laitoksella.

11. Millaisia näkemyksiä sinulla on opetuksen kehittämisestä? Millaista opetuksen kehittäminen on mielestäsi teidän laitoksessa, tiedekunnassa ja TKK:ssa?
 - Kannustetaanko tiedekunnassa/laitoksella oman/yleisen opetuksen kehittämiseen? Kuka kannustaa ja miten? Tai miksi koet, että ei kannusteta?