

LUT Scientific and Expertise Publications

Raportit ja selvitykset – Reports

16

Satu Öystilä ja Pirkko Laine (toim.)

Oppiva opettaja 12

Yliopistopedagogisen koulutuksen
2012 - 2013 opetuksen kehittämishankkeet

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE

SEMINAARITÖIDEN OHJAUSPROSESSIN KEHITTÄMINEN DIGITAALISEN SIGNAALINKÄSITTELYN ERIKOISKURSSIN OPINTOJAKSOLLA Antti Kosonen	1
ARVIOINTI OPPIMISEN TEHOSTAJANA - ARVIOINTIJÄRJESTELMÄ MONITAUSTAISTEN RYHMIEN OHJAAJALLE Liisa Lahti	16
SÄHKÖTEKNIIKAN JATKO-OPINTO-OHJAUSPROSESSIN KEHITTÄMINEN Juha-Pekka Ström	28
REFLEKTIIVINEN OPPIMISPÄIVÄKIRJA OPINTOJAKSON ARVIOINNISSA Minna Saunila	38
TEHOELEKTRONIIKAN SULAUTETUN OHJAUSJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELUKILPAILU OPISKELIJOILLE Juho Tyster	45
YHTEISTOIMINNALLISEN JA KOKEMUKSELLISEN OPETUKSEN TOTEUTTAMINEN EMBEDDED SYSTEM DESIGN –OPINTOJAKSOLLE Juhamatti Korhonen	52
ADDITIVE MANUFACTURING -OPINTOJAKSON PERUSTAMINEN Antti Salminen	59
TOIMITUSKETJUJEN RISKIENHALLINTA OPETUKSESSA Jyri Vilko	75
VERTAISOPETUKSEN JA YHTEISTEN DEMOLAITTEISTOJEN HYÖDYNTÄMINEN AUTOMAATIOTEKNIIKAN OPINTOJAKSOILLA Tero Ahonen	86
RENEWING THE COURSE INTERNATIONAL FINANCE AND EMERGING MARKETS ACCORDING TO CONSTRUCTIVE ALIGNMENT Elena Fedorova	93
OPPIMINEN KÄYTÄNNÖN YHTEISÖSSÄ Sami Jantunen	106
YHTEISTOIMINNALLISEN TYÖSSÄ OPPIMISEN LISÄÄMINEN REFLEKTIOKÄYTÄNTÖJÄ PARANTAMALLA Tero Rantala	113
SÄHKÖMARKKINOIDEN PÄÄAINEEN UUDISTAMINEN Samuli Honkapuro	121
KONETEKNIIKAN PERUSTEET -OPINTOJAKSON KEHITTÄMINEN LUKIOLAISILLE Olli-Pekka Hämäläinen	132
ADVANCED PRODUCTION ENGINEERING -KURSSIN UUDISTAMINEN Merja Huhtala	139

Esipuhe

Oppiva opettaja 12 -julkaisuun on koottu lukuvuonna 2012–2013 Yliopistopedagogiikan opintokokonaisuuden suorittaneiden pedagogisten kehittämistehtävien raportit. Kehittämistehtävän tekeminen ja sen raportointi sisältyvät yliopistopedagogiseen opintokokonaisuuteen, jossa muita osa-alueita ovat yliopistopedagogiikan perusteet, opetusviestintä, ohjaus yliopisto-opetuksessa sekä opetuksen ja oppimisen arviointi ja opetuksen laadun kehittäminen.

Tämän lukuvuoden kehittämishankkeissa korostui erityisesti vertaisoppimisen ja -arvioinnin hyödyntäminen. Vertaisoppimisen vaikutuksista tehdyissä tutkimuksissa niiden tehokkuus on todettu merkittäväksi sekä tiedollisten oppimistulosten saavuttamisessa että motivaation, itseluottamuksen ja työelämävalmiuksien kehittymisessä että opinnoissa viihtymisessä. Yliopisto-opetuksen arjessa suodaan opiskelijalle liian harvoin mahdollisuus asettua vastuullisen toimijan rooliin, vaikka nykypedagogiikassa vannotaankin oppijakeskeisyyden nimeen. Luonnollisesti arviointikriteeristön läpinäkyvyys on vertaisoppimisen onnistumisen kannalta olennainen asia.

Antti Kosonen on kehittänyt hyvin tuloksin seminaaritöiden arviointiprosessia ja vertaisarvioinnin käyttöä Digitaalisen signaalinkäsittelyn erikoiskurssin opintojaksolla. **Liisa Lahti** on kehittänyt Prolific-purjelaivalle arviointijärjestelmän, jossa on mukana myös itse- ja vertaisarviointi. Kontekstistaan huolimatta lähestymistapa on sovellettavissa mainiosti myös yliopisto-opetukseen.

Varsinaisen opetuksen lisäksi opinnäytteiden ohjauksessa vertaisoppimisen ja -arvioinnin käyttäminen tuottaa hyviä tuloksia sekä oppimisen että työn etenemisen kannalta. Opinnäytteiden ohjauksessa ohjauksopimusten käyttäminen ja ohjaustilanteiden systematisointi tukevat opiskelijoiden vastuuttamista. **Juha-Pekka Ström** on pohtinut omassa työssään jatko-opintojen ohjausprosessin kehittämistä juuri tähän suuntaan.

Opiskelijoita voi motivoida ja osallistaa myös muilla keinoin. **Minna Saunila** pohtii omassa työssään reflektiivisen oppimispäiväkirjan käyttöä opintojakson arvioinnissa. Samalla saadaan palautetta sekä oppimisesta että opetuksesta, kun muuten saatu palaute jää vähäiseksi. **Juho Tyster** pohtii omassa työssään kilpailua opiskelijoiden motivointikeinona ja on suunnitellut sen pohjalta tehoelektronikan sulautetun ohjausjärjestelmän suunnittelukilpailun.

Vertaisoppimisen ja arvioinnin lisääminen opetukseen edellyttää opettajalta myös sitä, että hänen on kehitettävä ryhmätietoisuuttaan. Opettajalla on vastuu opetuksen reunaehdoista huolehtimisesta ja ryhmän saattamisesta matkaan. Parhaiten opettaja ryhmäyttää opiskelijat käyttämällä sellaisia lähestymistapoja, jotka tuottavat ryhmään positiivisen keskinäisen riippuvuuden varsinaista substanssia oppimalla. Tällaisista lähestymistavoista ovat hyvinä esimerkkeinä projekti- ja ongelmaperustainen oppiminen. Tanskassa erityisesti Aalborgin yliopistossa on systemaattisesti lisätty tekniikan opetuksessa opiskelijoiden vastuuta ja työelämälähtöisyyttä em. lähestymistapoja käyttämällä. Erityisesti tekniikan alalle sopivat hyvin projektityöt, joissa opiskelijat ratkovat ryhmässä ongelmaa, joka insinöörin käytännön tehtävien tapaan on avoin niin ratkaisultaan kuin lopputulokseltaankin. Toki kaikki osallistavat ja yhteisölliset menetelmät tehostavat oppimista ja samalla kehittävät työelämävalmiuksia ja vuorovaikutustaitoja.

Juhamatti Korhonen pohtii omassa työssään yhteistoiminnallisen oppimisen ja ryhmän ohjaamisen mahdollisuuksia ja etuja Embedded system design -opintojaksolla. **Antti Salminen** on kehittänyt täysin uuden opintojakson Additive Manufacturing, mihin hän on pohtinut motivointikeinot sekä projektityön mahdollisuuksia. Samoin **Jyri Vilko** on suunnitellut kehittämishankkeenaan uuden opintojakson Toimitusketjujen riskienhallinta opetuksessa tutkivan oppimisen periaatteiden mukaan. **Tero Ahosen** kehittämishanke käsittelee yhteisten demolaitteiden hyödyntämistä ja projektioppimisen mahdollisuuksia. **Elena Fedorova** laatii opintojakson International Finance and Emerging Markets systemaattisen uudistamisen konstruktivisen linjakkuuden periaatteiden mukaisesti.

Sami Jantusen kehittämishanke käsittelee oppimista käytännön yhteisössä. Hankkeen kehittämiskohteena on työyhteisöverkosto, mutta käytäntöyhteisön periaatteet ovat sovellettavissa myös yliopisto-opetukseen ja yliopiston sisäiseen kehittämistyöhön. Samoin **Tero Rantalan** kehittämistyö reflektiökäytäntöjen parantamisesta liittyy tutkimus- ja kehittämisorganisaation sisäiseen kehittämiseen, mutta lähestymistapa ja sen periaatteet toimivat myös yliopiston perusopetuksessa. **Samuli Honkapuro** tarkastelee omassa työssään Sähkömarkkinoiden pääaineen uudistamistarpeita erityisesti työelämälähtöisyyttä silmällä pitäen. **Olli-Pekka Hämäläinen** luo omana kehityshankkeenaan suunnitelman Konetekniikan perusteet -opintojakson kehittämiseksi lukiolaisille konstruktivisen oppimiskäsityksen mukaisesti laatien myös osallistavia arviointitapoja, esim. portfolioarvioinnin.

Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa on yli 30 % opiskelijoista ulkomaalaisia, joten monikulttuurisuuden tulisi perehtyä myös yliopisto-opetuksen kehittämisessä ja yliopistopedagogisessa koulutuksessa. **Merja Huhtala** on pohtinut omassa hankkeessaan monikulttuurisuuden huomioon ottamista Advanced Production Engineering -kurssin uudistamistyön yhteydessä.

Kaiken kaikkiaan kokemuksellisuutta ja yhteisöllisyyttä lisätessään opettajan on huolehdittava myös reflektion mahdollisuudesta. Kokemus ei tuota oppimista ilman dialogista reflektiota, mitä monet korostavat omassa kehitystehtävissään. Myös yliopistopedagogisen koulutuksen yhtenä tehtävänä on tuottaa foorumi, jolla opettajat voivat yhdessä pysähtyä omien opettajuuskokemuksensa äärelle niitä jakaen ja niistä oppien.

Satu Öystilä
kehittämishankkeiden ohjaaja

Seminaaritöiden ohjausprosessin kehittäminen Digitaalisen signaalinkäsittelyn erikoiskurssin opintojaksolla

Antti Kosonen, LUT Energia

Tiivistelmä

Kehittämishankkeen tavoitteena on parantaa seminaaritöiden ohjausprosessia ja aiheiden kohdistamista. Opintojaksoksi on valittu Sähkötekniikalla opetettava DI-tasolle ja jatko-opiskelijoillekin soveltuva Digitaalisen signaalinkäsittelyn erikoiskurssi. Opintojakso on laajuudeltaan viisi opintopistettä. Opintojakso koostuu ensimmäisen periodin luennoista ja harjoituksista sekä toisella periodilla tehtävistä seminaaritöistä. Kehittämishankkeessa käsitellään vertaisarviointia ja -ohjausta. Seminaaritöiden ohjausprosessi sisältää lisäksi kaksi yhteistä ohjauspalaveria, joissa ovat mukana sekä opettajat että vertaisohjattava ja -ohjaaja. Seminaariesityksissä muut opiskelijat toimivat opponoina. Opintojakso arvioidaan tentin (50 %) ja seminaaritöiden (50 %) perusteella. Seminaarityön arviointi perustuu opettaja- ja vertaisarvioihin. Seminaarityö arvioidaan suullisen (20 %) ja kirjallisen (80 %) työn perusteella. Arvioinneissa on hyödynnetty arviointimatriiseja. Hankkeessa on kehitetty arviointimatriisi suulliseen esitykseen ja kirjallisen esityksen arvioinnissa on hyödynnetty Sähkötekniikalla käytössä olevaa arviointimatriisia soveltuvin osin. Opintojakso on toteutettu kokonaisuudessaan kevään 2013 aikana ja siten kehittämishankkeen tulokset analysointineen on esitetty tämän työn lopussa.

Johdanto

Työn tavoitteena on kehittää opiskelijoiden tekemien seminaaritöiden ohjausprosessia ja aiheiden kohdistamista. Tarkoituksena ei siis ole parantaa koko opintojaksoa, vaan keskittyä pelkästään yhteen osa-alueeseen, joka on jo aiemmin todettu ongelmaksi. Opintojaksoksi olen valinnut Digitaalisen signaalinkäsittelyn erikoiskurssin (5 op). Opintojakso on tarkoitettu DI 1–2 opiskelijoille ja se sopii sisällytettäväksi myös jatko-opintoihin. Opintojakson ensimmäisessä osassa on järjestetty luentoja ja harjoituksia valikoidusta aihealueesta. Toinen osa on koostunut opiskelijoiden tekemistä seminaariesitelmistä. Seminaaritöiden aihealueet ovat olleet vuosittain vaihtuvia, ja niiden tarkoituksena on ollut antaa perustiedot joistakin signaalinkäsittelyn aihealueista, joita ei signaalinkäsittelyn peruskursseilla ole käsitelty. Seminaarityöt on arvosteltu ja niiden vaikutus loppuarvosanaan on ollut 50 %. Toinen 50 % loppuarvosanasta on muodostunut tentin perusteella. Vuonna 2011 järjestetyn opintojakson seminaarityöohje on esitetty liitteessä I. Seminaarityö on toimitettu ohjeistuksen lisäksi myös opponoijalle kaksi päivää ennen seminaariesitystä, jotta opponoija on voinut tutustua työhön.

Seminaarityön tavoitteena on opetella tekemään tieteellinen raportti ja esittämään se muille. Aikaisemman kokemuksen perusteella aiheiden pitäisi olla riittävän rajatut, koska muuten työstä tulee pintaraapaisu aiheeseen. Lisäksi töiden laatu ei ole ollut kokonaisuutena riittävällä tasolla. Opiskelijat on saatava myös toistensa esityksiin enemmän mukaan ja mahdollisesti arviointiin. Tämä lisää vuorovaikutusta seminaaritöissä ja arviointiin saataisiin opiskelijoidenkin näkökulma. Osanottajat eivät olisi passiivisia vastaanottajia, vaan aktiivisesti mukana. Vertaisten hyödyntäminen opetustapahtumassa lisää opiskelijoiden aktiivisuutta, minkä on todettu parantavan oppimista, koska opiskelijan tehtävänä on muukin kuin havainnointi tai toisten keräämien tulosten kuunteleminen (Kronqvist & Soini 2000, 82; Goldschmid & Goldschmid 1976, 12). Ohjausprosessin tulisi olla kiinnostava jokaisesta näkökulmasta katsoen, ja muutkin kuin seminaarityöntekijä pystyvät vaikuttamaan sen lopputulokseen. Tämän takia ohjausprosessille pitäisi olla selvä suunnitelma, josta selviää ohjauksen tarve ja määrä aina aiheesta esitykseen ja loppuraporttiin saakka. Tässä työssä laaditaan myös ohjaussuunnitelma ja analysoidaan sen onnistumista.

Ohjausprosessin kehittäminen ja -suunnitelman laatiminen

Tavoitteena on parantaa seminaaritöiden ohjausprosessia ja aiheiden kohdistamista oppimisen kannalta paremmiksi. Seminaaritöiden ohjausprosessi sai alkunsa opiskelijapalautteesta, kun se edellisen kerran kerättiin opintojaksolta. Palautteena silloin saatiin, että kurssissa huonoita olivat opiskelijat ja osa seminaaritöistä.

Oma vahvuuteni hankkeen toteuttamisessa on kokemus sekä opiskelijana että opettajana ko. opintojaksolla. Suurimpana haasteena on ajankäytön tehokkuus. Aikaa on rajallisesti käytettävissä asioiden läpiviemiseen ja suunnitteluun. Tällöin sekä opiskelijoiden että opettajien on pidettävä kiinni aikatauluista, jotka sovitaan opintojakson alkuvaiheessa. Myös hankkeen toteuttamisen aikataulu oli tiukka, koska opintojakso järjestettiin jo samana keväänä, kun kehittämistyötä tehtiin. Tämä nähtiin positiivisena asiana, koska myös palaute onnistumisesta oli mahdollista saada tähän raporttiin. Opintojakson suunnittelussa on lisäksi mukana TkT Tuomo Lindh, jonka kanssa käymme aiheita ja opintojakson sisältöä läpi. Materiaalien jakamiseen käytämme Noppaa ja sähköpostia.

Kehittämiseksi on, että opiskelijat, jotka toimivat toisen työssä opponentinä, otetaan työn ohjausprosessiin mukaan. Jokainen pääsee siten toimimaan yhdessä työssä vertaisohjaajana. Tällöin myös opponointi helpottuu, koska opponointi pääsee toisen työhön mukaan aiemmassa vaiheessa. Toisaalta, toisen opiskelijan seminaarityöhön osallistuminen helpottaa asian omaksumista ja oppimista aikaisemmassa vaiheessa ja siten vähentää tarvittavaa aikaa, jota opiskelija käyttäisi joka tapauksessa asioiden opiskeluun tenttiin lukiessaan. Opintojakso on tarkoitettu DI-tason opiskelijoille ja siten tämänkaltaisen opetustapahtuma on perusteltu. Valitusta menetelmästä on hyötyä opiskelijalle myös tulevaisuuden työmarkkinoilla, koska erilaiset projektipalaverit ovat arkipäivää. Työnantajat odottavat tulevilta työntekijöiltä valmiutta ryhmätyöskentelyyn (Kronqvist & Soini 2000, 82). Esiintymistaitoja on myös hyvä harjoitella muuallakin kuin niille suunnatuilla opintojaksoilla. Opiskelijat vertaisarvioivat ja antavat palautetta toisten tekemistä esityksistä ja raporteista. Arvosanat perustuvat siten ohjaaja- ja vertaisarviointeihin. Opiskelijat pääsevät siten antamaan toisilleen kritiikkiä sekä arvioimaan toistensa suoriutumista annetusta tehtävästä.

Kaikessa on riskinsä, mutta kysymys on vain siitä, kuinka riskejä hallitaan. Tässä tapauksessa riskit ovat pieniä, koska ohjausta pyritään järjestämään opiskelijoille aiempaa enemmän. Tällöin töistä ei voi ainakaan periaatteessa tulla aiempaa huonompia.

Ohjauksen eteneminen ja arviointi

Vertaisohjaus tapahtuu pareittain. Parit on valittu niin, että aiheet ovat lähellä toisiaan. Kurssilla on pariton määrä opiskelijoita (yhteensä seitsemän, ks. liite II), ja siksi kolme tekee ohjausosuuden ristikkäin. Kaksi paria tekee ohjausta molempiin suuntiin. Yhteisiä ohjauspalavereja järjestetään kaksi ennen varsinaisia seminaariesityksiä. Yhteisillä palavereilla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että ohjauspalaverissa on ohjattavan lisäksi mukana molemmat opettajaohjaajat sekä vertaisohjaaja. Tämän lisäksi vertaisohjattava ja -ohjaaja voivat pitää omia palaverejaan parhaaksi katsomansa määrän. Ensimmäisen yhteispalaverin tarkoituksena on ohjata opiskelijoita oikeaan suuntaan ja kiinnittämään huomiota oikeisiin asioihin. Opiskelijat ovat tehneet ennen ensimmäistä palaveria jo pohjatyötä (funktiot ja teoria sen taustalla), jotta ohjaaminen sujuu paremmin. Kaikilla on kuitenkin tarvittavat pohjatiedot raportin tekemiseen. Toisen yhteispalaverin tarkoituksena on antaa kommentteja ja tehdä parannusehdotuksia ennen varsinaista esitystä. Tällöin työn täytyy olla lähes valmis. Yhteisten ohjauspalaverien kesto on 20 minuuttia.

Seminaaritöiden aiheiksi valittiin opintojakson ensimmäisellä periodilla luennoitujen menetelmien käyttäminen todellisille mittaussignaaleille. Jokaisella opiskelijalla on omat menetelmät, joita he soveltavat. Käsiteltävät mittaussignaalit ovat kuitenkin kaikille samoja, jotta esityksistä kävisi ilmi eri menetelmien edut ja haitat. Harjoitustyöohje on esitetty liitteessä II. Seminaarityöaiheet ovat hyvin rajattuja ja teemat opiskelijoille ennestään tuttuja luennoilta. Ongelmana on niiden soveltami-

nen käytäntöön, ja siten aiheiden syvällisempi ymmärtäminen on tarpeen. Vertaisohjaajalla on matalampi kynnyksensä ottaa kantaa ohjattavan työn sisältöön, kun aihe on entuudestaan tuttu kuin jos se olisi täysin uusi.

Vertaisarvioinnista pyritään tekemään mahdollisimman suoraviivainen sekä raportin että suullisen esityksen osalta. Tähän käytetään LUT Energialla olevaa Mikko Kuisman laatimaa kandidaatin työn arviointimatriisia soveltuvin osin. Arviointimatriisi on siitä hyvä, että arviointi on läpinäkyvä ja arvioitavat asiat on kirjoitettu auki. Tällöin myös vertaisarviointi onnistuu, koska arvioinnin tekeminen onnistuneesti ei edellytä aiempia pohjatietoja. Suullisen osuuden arviointiin LUT Energialla ei ole ollut käytössä samanlaista arviointimatriisia ja siksi se luotiin tätä työtä varten käyttäen pohjana kandidaattityön esityksen arviointilomaketta. Molemmat arviointimatriisit on esitetty liitteissä III ja IV. Jokainen täyttää erillisen arviointilomakkeen sekä esityksistä että raporteista. Arviointilomakkeet on esitetty liitteissä V ja VI. Jokainen saa kuusi vertaisarviota suoriutumisestaan kummastakin osuudesta. Lisäksi molemmat ohjaajat antavat omat arvionsa ja kukin antaa itselleen oman arvion. Kaikki saavat arvioida toistensa työt ilman että siitä kertyisi liiallista kuormaa, koska opintojaksolla on vähän osallistujia. Jokaisen osallistujan täytyy esittää 1–3 kysymystä seminaarityön esittäjälle. Seminaaritöiden kirjallinen osuus lähetetään kaikille etukäteen, jolloin kysymyksiä voi miettiä rauhassa eikä niitä tarvitse keksiä esityksen aikana.

Vertaisopiskelijoiden hyödyntäminen ohjauksessa ja arvioinnissa

Kehittämishanke liittyy opiskelijoiden hyödyntämiseen opintojaksolla ohjaamisessa ja arvioinnissa. Yleisesti ottaen tällaisesta käytetään nimitystä vertainen (eng. peer). Vertaisilla henkilöillä on jokin yhdistävä tekijä, kuten esimerkiksi ikä, koulutustaso ja/tai elämäntilanne (Heiskanen & Hiisijärvi 2013). Vertaisia voidaan ajatella todella potentiaalisena resurssina opetuksessa. Yliopistoissa on yleisesti hyödynnetty tuutoreita (eng. tutor) juuri opiskelun aloittaneiden ohjauksessa talon tavoille. Tuutori on eri-ikäinen ja/tai koulutustasoltaan pidemmälle edennyt.

Vertaisopetus esiteltiin yliopistotasolla vuonna 1951, mutta laajemmin sitä on tutkittu ja kokeiltu 1960-luvulta lähtien. Syyt vertaisopiskelijoiden hyödyntämiseen yliopistotasolla voidaan jakaa neljään luokkaan. Sosio-psykologiset tekijät perustavat vertaisuuden siihen, että professoreilla on vain vähän vaikutusta opiskelijoihin ja tämän takia kanssaopiskelijoiden hyödyntäminen on perusteltua. Lisäksi suurimmalle osalle yliopistoon tulijoista uusi opiskeluympäristö ja etäisyys lähiomaisiin on suuri haaste, ja silloin vertaiset voivat olla avuksi tässä prosessissa. Pedagogiset näkökohdat puolestaan painottavat aktiivista osallistumista opetustapahtumaan. Tavallisesti luennoitsija luennoi ja opiskelijan osallistuminen rajoittuu pelkästään muistiinpanojen tekemiseen. Vertaisten hyödyntäminen opetustapahtumassa lisää opiskelijoiden motivaatiota, itseluottamusta ja itsetuntoa. Kynnyks keskusteluun vertaisten kanssa on pienempi kuin opettajan kanssa. Myös vertaisopettaja oppii opettaessaan. Ekonomiset tekijät perustelevat asiaa kustannussäästöillä, koska opiskelijat tekevät tehtäviä, joihin muuten tarvittaisiin henkilökuntaa. Lisäksi uusien asioiden kokeileminen on mahdollista, koska opetukseen ei tarvitse palkata välittömästi uutta henkilökuntaa. Poliittiset tekijät yliopistoissa painottuvat pääasiassa opiskelijoiden hyödyntämiseen opiskelun aloittavien perehdyttämisessä uuteen järjestelmään. Tällä myös edistetään uusien opiskelijoiden menestymistä yliopisto-opinnoissa. (Goldschmid & Goldschmid 1976, 10–15.)

Vertaisoppimisessa keskeisiä teorioita ovat Piaget'n kognitiivinen kehitysteoria oppimisesta, jossa lähtökohdaksi on oppilaiden välinen yhteistyö. Kaikilla oppilailla on tasa-arvoinen päätäntävalta ja kunnioitus toisiaan kohtaan. Oppiminen pohjautuu siihen, että opiskelija joutuu ottamaan huomioon toisten mielipiteitä ja vastaavasti omat mielipiteet joutuvat vastaväitteiden kohteeksi aktiivisessa dialogissa toisten opiskelijoiden kanssa. Tämän kautta opiskelija voi ratkaista tiedolliset ristiriidat ja saavuttaa syvällisempää tietämystä. Vastaavasti Vygotskyn teoriassa kognitiivinen kehitys mahdollistuu, kun oppilaat ovat akateemisilta kyvyiltään epätasapainoisessa asemassa, jolloin taitavampi oppilas voi aktiivisen sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta auttaa noviisia saavuttamaan paremman tietämyksen. On kuitenkin syytä huomioda, että edellä mainitut teoriat ovat laajoja ja vertaisoppiminen on vain yksi osa suurempaa kokonaisuutta. Yhteistä näillä teorioilla on kuitenkin se,

että vertaisoppiminen vaatii kielellistä vuorovaikutusta taitavamman oppilaan ja erilaisen tietopohjan omaavan oppilaan kanssa. Lisäksi oppiminen edellyttää aktiivista osallistumista. (Rannisto 2010, 9.)

Johtopäätökset

Opintojaksolta pyydettiin palautetta samaan tapaan kuin muissakin opintojaksoissa. Lisäksi pyydettiin erikseen palautetta niistä asioista, joita opintojaksolla kehitettiin, koska tällä tavalla haluttiin saada palautetta ja näkemyksiä opiskelijoiden näkökulmasta (kts. Liite VII). Seuraavaksi käydään läpi palautteissa esiin tulleita asioita niistä kohteista, joita tässä kehittämishankkeessa lähdettiin parantamaan. Lisäksi analysoidaan vertaisarviointia tilastoitujen tietojen pohjalta.

Opiskelijapalautteen perusteella harjoitustyön valinnassa ja sen rajauksessa oli onnistuttu pääasiassa hyvin. Huonona puolena nähtiin tutkittavien signaalien paljous, koska menetelmiä tutkittiin myös erilaisten testisignaalien avulla. Muuttujien määrä kasvoi täten melko suureksi ja siten myös analysointien määrä. Hyvänä puolena nähtiin myös se, että menetelmiä oli käsitelty jo ensimmäisessä periodissa luennoilla, ja siten ne olivat tuttuja seminaarityön aloitusvaiheessa. Seminaarityöaiheiden takia esityksissä oli hieman toistoa, mutta sitä ei kuitenkaan nähty suurena ongelmana. Joidenkin mielestä vertaisohjaus nähtiin todella tärkeänä tulosten analysointien tekemisessä, kun taas joku ryhmä ei pitänyt vertaisohjauspalavereja lainkaan. Yhteiset ohjauspalaverit nähtiin tärkeänä, koska opettajilta sai työstä kommentteja ja kehittämisehdotuksia aikaisessa vaiheessa eikä vasta lopussa kuten yleensä on tapana. Opponointi puolestaan nähtiin enemmän hankalana kuin hyvänä asiana, koska kysymyksen keksiminen tuotti vaikeuksia. Vertaisarvio sai neutraalia palautetta, eikä se oikeastaan herättänyt tunteita puoleen eikä toiseen. Osa ei pitänyt sähköpostitiedottamista alkuunkaan hyvänä.

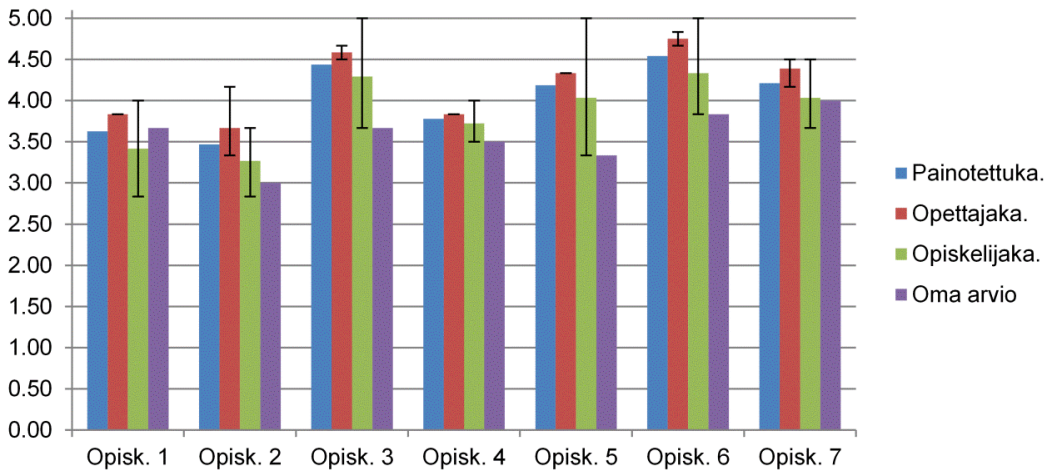
Opettajan näkökulmasta seminaariesitykset ja -raportit olivat kauttaaltaan laadukkaita, ja tältä osin kehittämishankkeessa onnistuttiin kokonaisuudessaan hyvin. Yhteiset ohjauspalaverit olivat hyviä, sillä siellä tuli hyvin esille asiat, jotka tuottivat opiskelijoille hankaluuksia ymmärtää. Myös opettajat saivat tämän perusteella uusia näkökulmia opetettaviin asioihin, joita olisi voinut käsitellä jo luennoilla. Seminaarityöt tuottivat siten uutta tietoa opettajille. Vertaisohjauksen aktiivisuuteen ei vaikuttettu, ja siten tämä jäi opiskelijoiden vastuulle. Osa ryhmistä teki hyvin yhteistyötä, mutta palautteen pohjalta joku ryhmä ei ollenkaan. Tähän olisi mahdollista vaikuttaa tulevaisuudessa esimerkiksi pyytämällä opiskelijoilta reflektio tai päiväkirja pidetyistä vertaisohjauspalavereista.

Opponointi onnistui huomattavasti paremmin kuin aiemmin, mutta enemmänkin keskustelua olisi voinut syntyä. Opiskelijoita pyydettiin erikseen tekemään kysymys, jos tuntui siltä, ettei kukaan kysy mitään. Pääasiassa pyyntöjä ei kuitenkaan tarvinnut esittää. Muuttujien määrä seminaarityössä oli melko suuri, mutta tältä osin rajaus jätettiin opiskelijoille itselleen. Kaikkea ei pureskeltu siltä osin valmiiksi. Seminaarityössä jätettiin siten vapausasteita opiskelijoille, ja jokainen pystyi siten keskittymään parhaaksi katsomiinsa asioihin. Vaihtelevuutta seminaaritöiden rakenteisiin saatiinkin tämän takia jonkin verran. Signaalien määrään voi kuitenkin tulevaisuudessa kiinnittää huomiota.

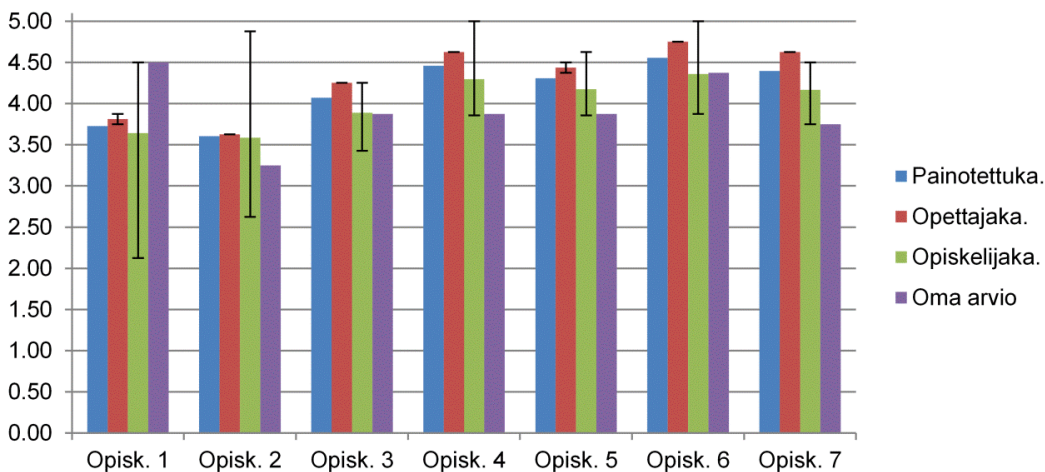
Osa tiedottamisesta hoidettiin sähköpostitse, koska opintojaksolla oli vähän osallistujia. Tämä aiheutti ongelmia tiedon saannin suhteen, koska palautteen perusteella osa viesteistä hukkuu sähköpostin syövereihin. Tämän takia kannattaa jatkossa laittaa kaikki viestit kurssin kotisivujen kautta osallistujamäärästä huolimatta.

Vertaisarvio oli ehkä työläin osio opettajan näkökulmasta. Tosin siihen vaikutti osin kehittämishanketta varten tehty tilastointi ja analysointi. Jokaiselle opiskelijalle lähetettiin sekä suullisesta että kirjallisesta osuudesta vertais- ja opettaja-arviointit. Seminaarityön arvosana muodostui esityksestä (20 %) ja raportista (80 %). Sekä esityksen että raportin arvosana muodostettiin vertais- ja ohjaaja-arviointien perusteella 50 % painotuksella. Täten siis vertais- ja opettaja-arviointeja painotettiin samassa suhteessa, mutta koska opiskelijoita (seitsemän) oli enemmän kuin opettajia

(kaksi), oli yksittäisen opiskelijan arvio siten suhteessa pienempi kuin opettajan. Suullisen osuuden arvioinnin tulokset on esitetty kuvassa 1 ja kirjallisen osuuden kuvassa 2 arviointien vaihteluväleinen. Vaihteluväli kertoo siis suoraan, mikä on ollut maksimi- ja minimiarvosana, jonka yksittäinen arvioija on antanut.



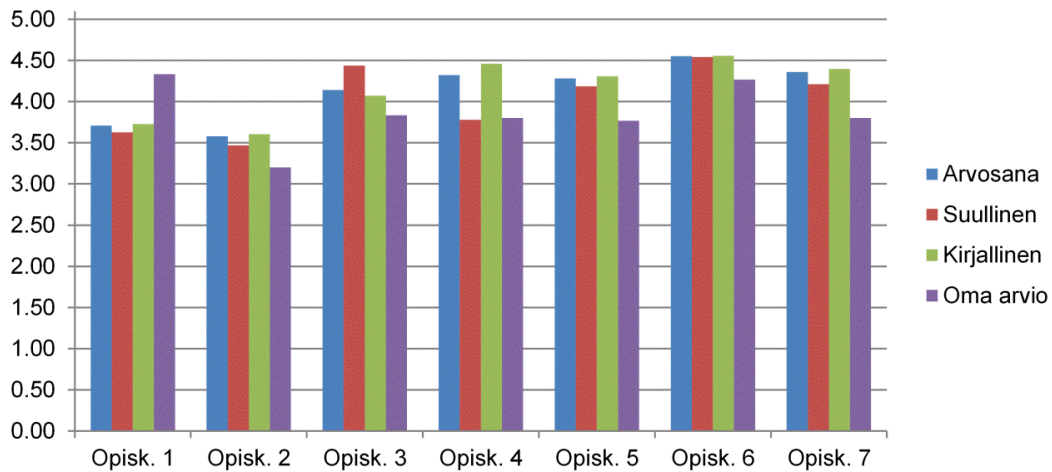
Kuva 1. Suullisen osuuden arvioinnin tulokset eriteltynä. Painotettu keskiarvo on opettaja- ja opiskelijakeskiarvoista 50 % painotuksella laskettu arvosana. Opettaja- ja opiskelijakeskiarvoissa on lisäksi arvioiden vaihteluväli.



Kuva 2. Kirjallisen osuuden arvioinnin tulokset eriteltynä. Painotettu keskiarvo on opettaja- ja opiskelijakeskiarvoista 50 % painotuksella laskettu arvosana. Opettaja- ja opiskelijakeskiarvoissa on lisäksi arvioiden vaihteluväli.

Kuvista 1 ja 2 nähdään hyvin, miten opiskelijoiden antama arvosana on kaikissa tapauksissa pienempi kuin opettajien. Opettajien antamien arvosanojen vaihteluväli on hyvin vähäinen. Opiskelijoilla vaihteluväli on puolestaan suurempaa, mutta myös arvioijia oli enemmän. Tärkeää on myös huomata, että sekä opettajien että opiskelijoiden antamat arvosanat käyttäytyvät hyvin samaan tapaan eli molemmilla niin sanottu "paremmuusjärjestys" on lähes sama. Oma-arvio on puolestaan lähes poikkeuksetta pienempi kuin vertais- tai opettaja-arviot keskimäärin. Ainoastaan opiskelijalla 1, joka on ulkomaalainen, on oma-arvio suurempi kuin loppuarvosana sekä suullisessa että kirjallisessa osuudessa.

Kuvassa 3 on esitetty seminaarityön arvioinnin tulokset. Yhtä lukuun ottamatta kirjallisesta työstä on saanut suuremman arvosanan kuin suullisesta esityksestä. Opiskelijat ovat olleet hyvin tietoisia itsearvioinnin perusteella saamansa kokonaisarvosanan suhteen, vaikkakin yhtä lukuun ottamatta kaikki ovat antaneet itselleen heikomman arvosanan kuin ovat lopulta saaneet.



Kuva 3. Seminaarityön kokonaisarvosana. Arvosana koostuu suullisesta (20 %) ja kirjallisesta osuudesta (80 %). Suullinen ja kirjallinen osuus on arvioitu opettaja- ja opiskelija-arvioiden perusteella, joita molempia on painotettu 50 % painotuksella.

Lähteet

Goldschmid, B. & Goldschmid, M.L. 1976. Peer teaching in higher education: a review, Higher Education 5. Amsterdam: Elsevier Scientific publishing company – Printed in the Netherlands, 9–33.

Heiskanen, T. & Hirsijärvi, S. 2013. Vertaisryhmä ja sen ohjaaminen, <http://www.ela.fi/akatemia/ryhmienohjaaminen.php>, viitattu 26.2.2013.

Kronqvist, E-L. & Soini, H. 2000. Yksin vai yhdessä? – Kokemuksia vertaisoppimisesta yliopistossa, Julkaisussa J. Luukkonen & H. Liuska (toim.) Yliopisto-opiskelija ja opiskelijan työ. Oulun yliopiston Kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 81/2000, 81–94.

Rannisto, A.-R. 2010. Oppiminen vertaisten kesken – Keskusteluanalyttinen tutkimus oppilaiden vuorovaikutuksesta erityisopetusympäristössä. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma, Kasvatustieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto.

Seminaarityön määrittely

Seminaarityössä tehdään kirjallisuuskatsaus jostakin digitaaliseen signaalinkäsittelyyn liittyvästä aiheesta. Aihe voi olla vapaavalintainen tai valittuna alla esitetystä listasta. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi työ esitellään muille 4. periodilla järjestettävissä seminaareissa. Työstä pidetään noin 45 minuutin luentoesitys. Tämän lisäksi jokainen antaa arvion toisen tekemästä kirjallisuustyöstä ja opponoi tämän seminaariesityksessä. Opintojakson arvosanaan vaikuttaa ainoastaan kirjallisuustyö.

Seminaarityöaiheita:

Hetkellisen taajuuden käsite, Hilbert-muunnos ja sen sovellukset
Short Time Fourier Transform (STFT), sen ominaisuudet ja sovellukset

AD-/DA-muunnokset

Kuvan pakkaus
Kuvan skaalaus
Äänen pakkaus
Vaihelukitus
Lineaarisen systeemin identifiointi valitulla parametrisella mallilla (AR, ARX, ARMA,...)
Lineaarisen systeemin identifiointi epäparametrisella spektriestimaattiin perustuvalla menetelmällä
Koherenssifunktion hyödyntäminen mittaussignaalinkäsittelyssä

Kirjallisuustyöstä laaditaan raportti, jossa kuvataan valittu aihe. Kirjallisuustyössä on esitettävä lisäksi jokin sovellus tai signaali aiheeseen liittyen ja siitä muodostetaan Matlab-esimerkki, joka esitetään seminaariluennon aikana. Raportissa on esitettävä myös käytetyt Matlab-komennot. Kirjallisuustyön ulkoasun tulee noudattaa soveltuvien osin LUT:n diplomityöohjetta http://www.lut.fi/fi/lut/studies/instructions/instructions/Documents/Opinnäyteohjeet_01082010%20al kaen.pdf sekä merkintöjen osalta standardia SFS-ISO 80000-1.

Raportti palautetaan vähintään kahta päivää ennen esitysajankohtaa molemmille luennoitsijoille sähköpostin liitetiedostona osoitteisiin antti.kosonen@lut.fi ja tuomo.lindh@lut.fi. Mikäli työ vaatii korjauksia, on ne tehtävä hyväksytysti viimeistään ennen 29.4. mennessä, koska seminaarityöt kootaan yhteen käytettäväksi tenttimateriaalina.

Seminaarityön määrittely

Seminaarityössä sovelletaan kahta opintojaksolla esitettyä menetelmää annettuihin signaaleihin. Toisen menetelmistä tulee olla epäparametrinen ja toisen jokin muu. Kaikissa töissä käsitellään siis samoja signaaleja, mutta eri menetelmillä.

Epäparametriset menetelmät:

- Bartlett
- Welch
- Blackman-Tukey

Muut menetelmät:

- Short-time Fourier transform (STFT)
- Minimivarianssi
- Yule-Walker
- Kovarianssi
- Burg
- Ominaisarvoanalyysialgoritmit
- Pisarenkon harmoninen hajotusmetelmä

Kirjallisen raportin lisäksi työ esitellään muille 4. periodilla järjestettävissä seminaareissa. Tämän lisäksi jokainen arvioi toisten tekemiä kirjallisuustöitä ja esityksiä. Lisäksi jokainen toimii vertaisohjaajana vähintään yhdessä työssä ja siten pääopponenttina tämän seminaariesityksessä. Seminaarityön arvosanaan vaikuttaa kirjallinen raportti (80 %) ja esitys (20 %) perustuen vertais- ja ohjaaja-arviointeihin.

Kirjallisuustyö

Kirjallisuustyöstä laaditaan raportti, jossa kuvataan valittu aihe sekä esitetään saadut tulokset analysointineen. Kirjallisuustyössä on esitettävä käytetyt Matlab-komennot. Kirjallisuustyön ulkoasun tulee noudattaa soveltuvin osin annettua pohjaa sekä merkintöjen osalta standardia SFS-ISO 80000-1.

Raportti palautetaan vähintään kahta päivää ennen esitysajankohtaa molemmille luennoitsijoille sähköpostin liitetiedostona osoitteisiin antti.kosonen@lut.fi ja tuomo.lindh@lut.fi. Mikäli työ vaatii korjauksia, on ne tehtävä hyväksytysti 29.4.2013 mennessä, koska seminaarityöt kootaan yhteen käytettäväksi tenttimateriaalina. Työn viimeinen versio arvostellaan.

Vertaisohjaus

Jokainen toimii yhdessä työssä vertaisohjaajana. Ohjauspalavereja pidetään 4. periodissa. Pakollisia palavereja on kaksi, ensimmäinen 4. periodin alussa ja toinen ennen seminaariesityksiä. Palaverit kestävät n. 20 minuuttia ja niissä on myös kurssin ohjaajat mukana. Tämän lisäksi vertaisohjaaja ja -ohjattava pitävät yhteisiä palavereja, joissa käydään seminaarityön sisältöä läpi. Vertaisohjaaja kommentoi ja antaa palautetta kirjalliseen työhön ja esitykseen liittyen.

Seminaarityöohje, vuosi 2013

Suullinen esitys

Työstä pidetään noin 45 minuutin esitys, josta 15 min varataan kysymyksille. Esityksen tulee koostua ainakin seuraavista asioista:

- Tutkimusaiheen, tutkimuskysymysten ja työn tavoitteiden esittely
- Tutkimusjärjestelyjen, menetelmien ja tutkimuksen kulun esittely
- Tutkimustulosten esittely ja arviointi
- Esitettyihin kysymyksiin vastaaminen

Esityksen tueksi laaditaan PowerPoint-esitys, joka toimitetaan ennen seminaaria seminaarin vetäjille sähköpostitse. Materiaalin ulkoasu ja rakenne on vapaa. Kalvopohjina voi käyttää esimerkiksi yliopiston kalvopohjia. Jokainen opintojaksolle osallistuja arvioi toisten esityksiä kirjallisella arviointilomakkeella ja varautuu esittämään 1–3 kysymystä esityksistä.

Arviointi

Jokainen antaa omasta sekä toisten esityksistä ja kirjallisista töistä arvion täyttämällä arviointilomakkeen. Arvio annetaan arviointimatriisin perusteella. Sekä esityksen että kirjallisen työn arviointiin on oma arviointilomake ja -matriisi. Arvio esityksestä annetaan heti esityksen jälkeen. Kirjallisesta työstä arvio annetaan 7.5.2013 mennessä raportin viimeisestä versiosta. Töiden viimeiset versiot lähetetään kaikille kootusti 30.4.2013.

Aihe (spektrin estimointimenetelmät)	Tekijä	Ohjausajat	Esitysaika	Ohjaaja
Periodogrammi Short-time Fourier transform (STFT)	Opiskelija 1	6.3. klo 11.20 3.4. klo 12.00	25.4. klo 14.00	Opiskelija 5
Bartlett Minimivarianssi	Opiskelija 2	6.3. klo 11.40 3.4. klo 12.20	17.4. klo 9.30	Opiskelija 1
Welch Yule-Walker	Opiskelija 3	6.3. klo 11.00 10.4. klo 10.00	25.4. klo 14.45	Opiskelija 4
Blackman-Tukey Kovarianssi	Opiskelija 4	6.3. klo 10.40 10.4. klo 10.20	17.4. klo 10.15	Opiskelija 3
Bartlett Burg	Opiskelija 5	6.3. klo 12.00 3.4. klo 12.40	17.4. klo 11.00	Opiskelija 2
Welch Ominaisarvoanalyysialgoritmit	Opiskelija 6	6.3. klo 12.20 3.4. klo 13.00	25.4. klo 15.30	Opiskelija 7
Blackman-Tukey Pisarenkon harmoninen hajotusmetelmä	Opiskelija 7	6.3. klo 12.40 3.4. klo 13.20	17.4. klo 11.45	Opiskelija 6

Arviointimatriisi, kirjallinen työ				
	Riittämätön (0)	Välttävä (1–2)	Hyvä (3–4)	Erinomainen (5)
Tavoitteiden määrittäminen ja tutkimusongelman asettaminen	Tavoitteiden määrittäminen ja ongelmanasettelu puuttuu.	Työllä on jokin tavoite.	Tekijä esittää työn tavoitteen ja on tarkentanut tavoitetta työn edetessä; tekijä kykenee jossain määrin ottamaan huomioon myös laajemman kokonaisuuden.	Tekijä esittää työn tavoitteen selkeästi ja ottaa huomioon kyseisen työn liittymisen laajempaan kokonaisuuteen. Oma-aloitteisuus tehtävän määrittelyssä, etenkin myöhemmässä vaiheessa. Selkeä tutkimusongelman asettaminen, työn rajaaminen ja näkökulman valinta.
Tiedon hankinta	Puuttuu. Ei ole käytetty lainkaan tieteellisiä lähteitä.	Puutteellinen, työ perustuu lähinnä opetusmonisteessa olevaan tietoon. Tekijä on käyttänyt lähteitä ja viittaa niihin tekstissä asianmukaisesti. Tekijä toistaa viittauksissa vain aiempaa tietoa ilman omaa ajattelua.	Tekijä esittää tarvittavat lähtötiedot ja on hankkinut tiedot kohtalaisen itsenäisesti. Hyviä tieteellisiä kirja- ja artikkelilähteitä. Ohjeiden mukainen lähdeluettelo ja viittaukset.	Välttämättömien lähtötehtojen lisäksi tekijä esittää myös asiaan lisäarvoa tuovia taustatietoja. Itsenäinen, aktiivinen ote tiedonhankintaan. Tekijä osaa erottaa oleellisen ja tekee omat tulokintansa lähdemateriaalista.
Tutkimusmenetelmien valinta ja mahdollisten mittausten ja/tai laskelmien suoritus	Puuttuvat tai kesken-eräiset mittaukset ja arvioinnit, ei mitään perusteita käytetyille menetelmille tai valitut menetelmät selkeästi väärät.	Tekijä on suorittanut tarvittavat mittaukset ja/tai laskelmat. Mahdollisesti osittain virheellisiä tuloksia ja/tai kyseenalaisia menetelmiä tai työ jäänyt vajaaksi.	Perustellut tutkimusmenetelmät. Tekijä on suorittanut mittaukset ja/tai laskelmat huolellisesti. Tulokset luotettavia. Tekijä arvioi tulosten luotettavuutta ja/tai mitausepävarmuutta.	Valitut mittaus-/laskenta-/tutkimusmenetelmät täyttävät tieteellisen menetelmän kriteerit. Tekijä arvioi tulosten luotettavuutta kattavasti.
Tulosten käsittely ja johtopäätökset	Saadut tulokset kyseenalaisia. Ei mitään johtopäätöksiä.	Tekijä analysoi työn tuloksia ja tekee niistä johtopäätöksiä. Pää-tulokset käyvät ymmärrettävästi ilmi tekstistä.	Tekijä esittää työn tulokset selkeästi mm. kuvina, taulukoina, jne. ja tekee niistä omat johtopäätökset.	Tekijä analysoi työn tuloksia kriittisesti ja tekee tuloksista perustellut johtopäätökset.
Työn rakenne ja ulkoasu	Työssä ei ole selkeää rakennetta. Ulkoasuun ja merkintätapoihin liittyvistä ohjeista ei ole välitetty.	Työn rakenne ohjeiden mukainen, mutta hajanainen. Esitys ei etene johdonmukaisesti. Huolimaton tai viimeistelemätön ulkoasu.	Rakenne on looginen ja ohjeiden mukaan etenevä. Kaikki tieteellisen kirjoittamisen muotoiseikat ovat kunnossa.	Looginen, täsmällinen rakenne. Työ etenee johdonmukaisesti. Kappaleet, kuvat ja taulukot tukevat toisiaan muodostaen eheän ja helposti tulkittavan kokonaisuuden.
Työn sisältö	Työn sisältö ei vastaa lainkaan otsikkoa (annettua aihetta). Kirjoittaja listaa peräkkäin muistista haettuja ajatuksia ja kirjoittaa kaiken minkä tietää.	Työ on kirjoitettu oikeasta aiheesta ja sisältää keskeiset kohdat. Työssä on esitetty jossain määrin perusteita ja teoriaa asialle.	Aihealuetta on käsitelty riittävän laajasti, jotta työ muodostaa selkeän kokonaisuuden. Teoreettinen tarkastelu on riittävän laaja ja johdonmukainen siten, että se tukee tutkimusta. Tekijä osoittaa aihealueen hallinnan.	Osaa katsoa kokonaisuutta ja osoittaa aihealueen monipuolisen hallinnan. Aihe on käsitelty kattavasti valitun rajauksen mukaisesti. Työhön liittyvät teoriat esitetty tarpeellisessa määrin. Esitetty tarvittaessa eri näkökulmia aiheeseen. Osoittaa tekijän luovuutta. Keskittyy olennaiseen.
Kielellinen ilmaisu	Täynnä kielioppi- ja kirjoitusvirheitä. Ei tieteellistä tekstiä.	Kielellisesti tyydyttävää ilmaisuja, mutta teksti on kankeaa ja sisältää paljon kielioppivirheitä.	Teksti on asiallista ja täyttää tieteellisen tekstin perusvaatimukset.	Teksti on tyyliään erinomaista ja erittäin sujuvaa.
Työn suunnittelu ja työn eteneminen	Työ jäänyt kesken. Kyky itsenäiseen työskentelyyn puuttuu.	Merkittävä suunnitellusta aikataulusta lipsuminen.	Suunnitellun aikataulun mukainen työn valmistuminen.	Työn eteneminen jouhevasti ilman itsestä johtuvia viivästyksiä ja aikataulussa valmistuminen. Työtä päivitetty tarvittavilla muutoksilla ajoissa.

Arviointimatriisi, suullinen esitys				
	Riittämätön (0)	Välttävä (1–2)	Hyvä (3–4)	Erinomainen (5)
Esitys muodosti sujuvan, loogisen ja ymmärrettävän kokonaisuuden	Esityksen sisältö ei vastaa lainkaan otsikkoa (annettua aihetta). Esityksen tarkoitus ei selviä kuulijalle.	Valmisteltu esitys, josta työn keskeiset asiat ovat nähtävissä.	Esittäjä osoittaa perehtyneisyytensä aihealueeseen esityksellä.	Esittäjä pystyy tiivistämään työn keskeiset tulokset ymmärrettävään muotoon. Asiantunteva ja sujuva esiintyminen.
Esitys oli muodoltaan ja esitystavaltaan (esitysmateriaali, kielenkäyttö) aiheeseen sopiva	Esitys täynnä kielioppi- ja kirjoitusvirheitä. Ei vastaa tieteellistä tasoa.	Esitys on tehty välttävästi. Ulkoasu ja sisältö ovat kankeita ja sisältävät virheitä.	Esitys on asiallinen ja täyttää tieteelliset perusvaatimukset.	Esitys on tyyliään erinomainen ja erittäin sujuvasti etenevä. Täyttää tieteelliset vaatimukset.
Työn tekijä esitti tutkimusaiheen, tutkimuskysymykset ja työn tavoitteet selkeästi ja riittävästi kattavasti	Tutkimuskysymykset ja tavoitteet eivät selviä kuulijalle.	Keskeiset tutkimuskysymykset ja –tavoitteet esitetään ja kokonaisuus on ymmärrettävä.	Tutkimusaihe on selkeästi esitetty. Tärkeimmät kysymykset ja tavoitteet on esitetty.	Esittäjä käsittelee tutkimusaihetta kattavasti. Tutkimuskysymykset ja –tavoitteet on esitetty selkeästi ja asiantuntevasti.
Työn tekijä esitti tutkimusjärjestelyt, käytetyt menetelmät ja tutkimuksen kulun riittävän kattavasti, ymmärrettävästi ja selkeästi	Keskeneräinen tutkimustyö, ei esitetä mitään perusteita käytetyille menetelmille tai valitut menetelmät selkeästi väärät.	Tekijä esittää tarvittavat laskelmat. Mahdollisesti osittain virheellisiä tuloksia ja/tai kyseenalaisia menetelmiä. Epälooginen eteneminen.	Perustellut tutkimusmenetelmät. Tekijä esittää laskelmat huolellisesti. Tutkimuksen kulku on esitetty ymmärrettävästi.	Valitut tutkimusjärjestelyt ja –menetelmät täyttävät tieteellisen menetelmän kriteerit. Tekijä esittää selkeästi tutkimuksen etenemisen.
Työn tekijä esitti tutkimuksen tärkeimmät tulokset ja arvioi niitä sekä työn keskeistä antia	Saadut tulokset kyseenalaisia. Ei mitään johtopäätöksiä.	Esittäjä analysoi työn tuloksia ja tekee niistä johtopäätöksiä. Päätulokset käyvät ymmärrettävästi ilmi esityksestä.	Esityksessä on työn tulokset selkeästi mm. kuvina, taulukoina, jne. ja niistä on tehty omat johtopäätökset.	Esittäjä analysoi työn tuloksia kriittisesti ja esittää tuloksista perustellut johtopäätökset.
Työn tekijä kykeni vastaamaan työstä esitettyihin kysymyksiin	Esittäjä ei pysty vastaamaan edes työn keskeisiin aiheisiin liittyviin kysymyksiin.	Esittäjä pystyy vastaamaan kirjatietoon perustuvaan, aiheeseen liittyviin kysymyksiin.	Esittäjä osoittaa perehtyneisyytensä aihealueeseen vastauksillaan.	Esittäjä viestii vastauksillaan asiantuntemuksensa aiheeseen. Osaa ottaa kantaa myös aiheeseen liittyviin soveltuviin kysymyksiin.

Työn tekijä	Työn arvioija	Päivämäärä

Arvioitavat kohdat	0	1	2	3	4	5
Tavoitteiden määrittäminen ja tutkimusongelman asettaminen						
Tiedon hankinta						
Tutkimusmenetelmien valinta ja mahdollisten mittausten ja/tai laskelmien suoritus						
Tulosten käsittely ja johtopäätökset						
Työn rakenne ja ulkoasu						
Työn sisältö						
Kielellinen ilmaisu						
Työn suunnittelu ja työn eteneminen						

Vapaa palaute työstä:

Esittäjä	Esityksen arvioija	Päivämäärä

Arvioitavat kohdat	0	1	2	3	4	5
Esitys muodosti sujuvan, loogisen ja ymmärrettävän kokonaisuuden						
Esitys oli muodoltaan ja esitystavaltaan (esitysmateriaali, kielenkäyttö) aiheeseen sopiva						
Työn tekijä esitti tutkimusaiheen, tutkimuskysymykset ja työn tavoitteet selkeästi ja riittävän kattavasti						
Työn tekijä esitti tutkimusjärjestelyt, käytetyt menetelmät ja tutkimuksen kulun riittävän kattavasti, ymmärrettävästi ja selkeästi						
Työn tekijä esitti tutkimuksen tärkeimmät tulokset ja arvioi niitä sekä työn keskeistä antia						
Työn tekijä kykeni vastaamaan työstä esitettyihin kysymyksiin						

Vapaa palaute esityksestä:

Seminaaritöiden ohjausprosessi

Nimi	Päivämäärä

Anna arvosana seuraavista kohdista:

Arvioitavat kohdat	0	1	2	3	4	5
Vertaisarviointi						
Vertaisohjaus						
Yhteiset ohjauspalaverit						
Opponointi						
Seminaarityön aihe						
Seminaarityö kokonaisuutena						

Vapaa palaute, perustelut:

Arviointi oppimisen tehostajana - arviointijärjestelmä monitaustaisten ryhmien ohjaajalle

Liisa Lahti, LUT Energia

Tiivistelmä

Tässä kehityshankkeessa suunniteltiin arviointijärjestelmä oppilaspurjelaiva Prolificille. Arviointijärjestelmä on työkalu monitaustaisten ryhmien ohjaajalle, jonka tarkoitus on kannustaa purjehdusoppilaita henkilökohtaiseen oppimiseen ja kehitykseen. Työn soveltamisympäristö Prolific on norjalainen purjelaiva, jolla järjestetään 1–3 viikon mittaisia purjehdusmatkoja. Niiden pääkohderyhmä ovat eri maista tulevat nuoret. Lisäksi Prolific työskentelee pitempiaikaisesti norjalaisten nuorisojärjestöjen kanssa, joiden erityisalueena ovat esimerkiksi syrjäytymisvaarassa olevat tai rikostaustaiset nuoret. Purjehdusoppilaiden erilaiset taustat ja luonnon olosuhteet kuten vaihtuvat sääolot, eri kulttuurit ja toimintatavat, aikataulurajoitteet ja henkilökohtaisen tilan puute luovat erinomaiset puitteet henkilökohtaiselle kehitykselle, mutta tuottavat myös reunaehjoja ja haasteita.

Työssä luotu arviointijärjestelmä koostuu eri metodeista, kuten palautekeskusteluista, kirjallisista palautekyselyistä, leikeistä, peleistä, aktiviteeteista ja teemakeskusteluista sekä niiden aikataulurungosta. Nämä menetöt pohjautuvat itse-, vertais- ja ulkopuoliseen arviointiin sekä reflektointiin. Menetöt on koottu aikaisemmilta purjelaivamatkoilta sekä vastaavista ohjaustilanteista sekä ohjaajien, fasilitaattoreiden ja mentoreiden opaskirjoista. Koska arvioinnin toteutus riippuu ensisijaisesti laivan miehistöstä, matkan pituudesta ja vallitsevista sääoloista, täytyy arviointijärjestelmän olla joustava ja ottaa esimerkiksi henkilökohtaiset voimavarat ja aikataulut huomioon. Toisaalta arviointijärjestelmän tavoite on standardoida matkojen käytäntöjä, joten arvioinnin toteutuksen suunnitelma sekä perustelut ja toimintaohjeet aktiviteeteille ovat tarpeellisia, vaikka niitä ei kokonaisuudessaan toteutettaisikaan. Arviointijärjestelmä tarjoaa siis miehistön jäsenille työkalupakin, josta he voivat valita haluamansa menetöt heille sopivana ajankohtana.

Vaikka työn kohde ovat nuorisopurjehdukset, sen pedagogisia periaatteita sekä konseptia, esimerkiksi arviointijärjestelmän toimintamallia ja yksittäisiä harjoituksia voidaan soveltaa myös yliopisto-opetuksessa.

Johdanto

Opettajan tehtävä on Hellströmin (2008) mukaan mahdollistaa oppiminen sekä tukea sitä omalla toiminnallaan. Oppilaan tehtävä taas on hyötyä opettajan luomista mahdollisuuksista. Opettaja voi siis vain tarjota oppimiseen kannustavan ympäristön ja syötteet, mutta oppijan itse tulee käydä läpi oppimisprosessi eli oppia. (Hellström 2008, 202–203.) Opettajan tehtävän haasteellisuutta lisää, että nykyään työ- ja opiskeluryhmien jäsenet tulevat hyvinkin erilaisista ammatti-, koulutus- ja kulttuuritaustoista sekä ikäryhmistä. Nämä yksilöiden taustatekijät määrittävät sen, kuinka he toimivat ryhmässä eli ymmärtävät ympäröiviä viestejä ja asioita, kommunikoivat ja työskentelevät muiden kanssa. Kuinka opettaja voi tarjota tasapuolisesti näitä oppimisen mahdollisuuksia ryhmässä, jossa oppijat muodostavat erittäin heterogeenisen joukon? Kuinka opettaja voi aktivoida ryhmäläiset itse ottamaan vastuun oppimastaan? Entä miten ohjaaja ja ryhmäläiset voivat kääntää eri taustoista johtuvat haasteet mahdollisuuksiksi? Nämä kysymykset olivat tämän kehityshankkeen liikkeellepanevia voimia.

Muun muassa Boudin (1995) sekä Beardin & Wilsonin (2002) mukaan oppiminen tapahtuu refleктоimalla ympäröiviä tapahtumia ja olosuhteita sekä omaa ja ryhmän toimintaa. Oppiminen on siis opettajan, yksilön ja ryhmän vuorovaikutusprosessi. Se ei tapahdu kuitenkaan itsestään, vaan oppijaa tulee kannustaa havainnoimaan ja pohtimaan. (Boud 1995; Beard & Wilson 2002.) Tässä kehityshankkeessa suunniteltiin arviointijärjestelmä, joka perustuu oppimiseen reflektion avulla. Sen tavoitteena on saada oppija miettimään ja kyseenalaistamaan ympäröiviä tapahtumia ja siirtämään oppimaansa omaan elämäänsä. Arviointijärjestelmä koostuu erilaisista leikeistä, peleistä, aktiviteeteista, ryhmä- ja palautekyselyistä sekä näiden aikatauluraamista. Lisäksi arviointijärjestelmässä kerrotaan lyhyet perusteet kyseiselle toiminnalle. Yllämainituissa aktiviteeteissa käytetään oppijan itsestään tekemiä, vertaisryhmissä tapahtuvia ja ulkopuolisen tekemiä arviointeja ja refleктоinteja. Arviointijärjestelmä on työkalu monitaustaisten ryhmien ohjaajalle, jotta hän pystyy tarjoamaan monipuolisia syötteitä erilaisille oppijoille ja herättämään oppija ottamaan vastuu omasta oppimisestaan. Arviointijärjestelmä soveltuu myös ohjaajille, joilla ei ole kokemusta monitaustaisten ryhmien ohjaamisesta, sillä johtamalla aktiviteetteja hän oppii paljon myös itse.

Tässä kehityshankkeessa laaditun arviointijärjestelmän käytännön soveltamiskohde on norjalainen opetuspurjelaiva Prolific, jolla työskentelen mentorina. Se on noin 30 metrinen purjelaiva, jonka kapasiteetti on 22 oppilasta ja kuusi miehistön jäsentä. Sillä järjestetään 1–3 viikon mittaisia purjehdusmatkoja ryhmille, joihin osallistuu nuoria eri kansalaisuuksista ja ikäryhmistä. Purjehdusolosuhteet sinänsä luovat haasteita nuorille; esimerkiksi tilaa on vähän eikä henkilökohtaisia toiveita voi välttämättä täyttää. Purjehtiessä kaikki toimivat vahtijärjestelmässä, jossa työskennellään neljä tuntia kannella, mitä seuraa kahdeksan tunnin vapaavuoro. Kansityöskentely koostuu ohjaamisesta, navigoinnista, purjeiden nostamisesta ja laskemisesta, tähystämisestä, siivoamisesta ja aluksen huoltotoista. Työskentelyn vaatavuus riippuu erittäin paljon sääoloista. Jos on tyyntä ja aurinkoista, aikaa jää yleensä rennompiin aktiviteetteihin ja leikkeihin. Öisin ja myrskyjen aikaan tarvitaan enemmän henkilöitä mm. tähystykseen. Tällöin ohjaus ja purjeiden kanssa työskentely saattaa olla todella haastavaa, eikä miehistölle välttämättä jää paljon aikaa neuvomiseen. Myrskyjen aikana osa oppilaista on yleensä merisairaana, jolloin käytettävien henkilöiden määrä laskee. Vahtivuoron lisäksi jokaisen tulee olla valmis osallistumaan muuhun laivan ylläpitoon, kuten siivoukseen ja ruuanlaittoon, joten vapaavuorollakaan kukaan ei ole täysin vapaa. Jokaisen laivaan astuvan täytyy täten olla henkisesti valmistautunut. Jokaisen on oltava avoin, joustava, kyvykäs ottamaan vastaan käskyjä ja huomioitava muiden tarpeet. Lisäksi jokaisen on pystyttävä käyttäytymään kunnioittavasti ja kärsivällisesti myös stressaavissa tilanteissa, esimerkiksi väsyneenä tai merisairaana.

Matkoilla purjehdustaitojen oppimista suurempi tavoite on edistää Prolificin keskeisiä arvoja eli elämänhallintataitoja, henkilökohtaista kasvua, vastuunottoa sekä itsensä, muiden ja ympäristön kunnioitusta. Nuorisotyö on Prolificin keskeinen toiminta-alue ja laiva onkin kumppani eriasteisten koulujen ja nuorisoyrjörystöjen kanssa. Osa näistä työskentelee myös huume- ja rikostaustaisten tai muuten syrjäytymisvaarassa olevien nuorten kanssa. Prolific mahdollistaa nuorten purjelaivaharrastuksen, kuten purjehduksen ja telakoilla tapahtuvat huoltotyöt, minkä myötä nuoret oppivat elämänhallintataitoja. Miehistön näkökulmasta Prolificin tavoite voi olla haasteellinen kun huomioon tulee ottaa vaihtelevien purjehdusolosuhteiden lisäksi purjehdusoppilaiden eri voimavarat, elämäntilanteet ja tavoitteet. Kuitenkin jokainen miehistön jäsen toimii esimerkkinä yllämainittujen arvojen käytäntöön panemisessa ja toimivan ryhmän luomisessa. Kaikilla ei kuitenkaan välttämättä ole kokemusta nuorten kanssa toimimisesta tai edes erityistä mielenkiintoa nuorisotyöhön. Lisäksi miehistökin on altis purjehdusolosuhteille. Miehistön jäsenten omat resurssit ja persoonat vaikuttavatkin siihen, kuinka he suhtautuvat tehtävään ja toteuttavat sen. Tästä johtuen purjehdusmatkoilla ei ole ollut standardia, vaan jokaisella matkalla menettelyt ovat olleet erilaisia riippuen miehistön omasta mielenkiinnosta. Tein tämän kehityshankkeen,

koska työssäni nuorisoryhmien mentorina tarvitsen ymmärrystä sekä konkreettisia työkaluja oppimiseen kannustamisessa. Arviointijärjestelmän käyttöönotto Prolificilla tehostaa purjehdusoppilaiden oppimista ja kasvua. Lisäksi matkojen laatu kohoaa ja standardoituu, kun laivalla käytetyt menetelmät ovat systemaattisia. Periaatteena on, että jokaisen matkan kasvatuksellisen ydinviestin pitää olla sama ja sisältää samanlaisia elementtejä huolimatta ryhmän kokoonpanosta ja siitä, kuka vastaa ryhmänohjauksesta kulloisellakin hetkellä. Arviointimenetelmän toivotaan myös lisäävän miehistön ymmärrystä ohjaajan roolista, ryhmädynamiikasta, palautteenannon menetelmistä sekä siitä, kuinka hyödyntää omaa sekä ryhmäläisten voimavaroja ryhmien ohjauksessa. Arvioinneista saadaan luonnollisesti myös palautetta purjelaivaoperaattorille, jolloin toiminnan kehittäminen helpottuu.

Arviointijärjestelmä on osa suurempaa Prolificille kehitettävää kokonaisuutta, jossa perehdytään ryhmän ohjaajan työkaluihin sekä kannustavan oppimisympäristön luomiseen. Arviointijärjestelmän lopullinen konkreettinen toteutus tehdään yhteistyössä purjelaivaoperaattorin kanssa. Käytettävä kieli on englanti. Täten tässä työssä ei ole tarkoituksenmukaista tehdä yksityiskohtaisia ja teknisiä toteutuksia, kuten palautelomakkeita ja leikkien yksityiskohtaisia ohjeita. Sen sijaan tarkoituksena on luoda konseptin perusta ja raamit, joihin teknisen sisällön voi lisätä ottaen huomioon myös laivan miehistön mielipiteet.

Vaikka purjelaivojen oppimisympäristö on erilainen kuin esimerkiksi yliopiston, haasteet ovat samoja kaikissa oppimistilanteissa: miten opettaja pystyy luomaan oppimistilanteita ja toisaalta miten saada opiskelija hyödyntämään ne ja ottamaan vastuu oppimisestaan. Tässä työssä laadittu arviointijärjestelmä on työkalu oppimiseen. Täten sen periaatetta, toimintamallia ja yksittäisiä harjoitteita voidaan soveltaa myös yliopisto-opetukseen.

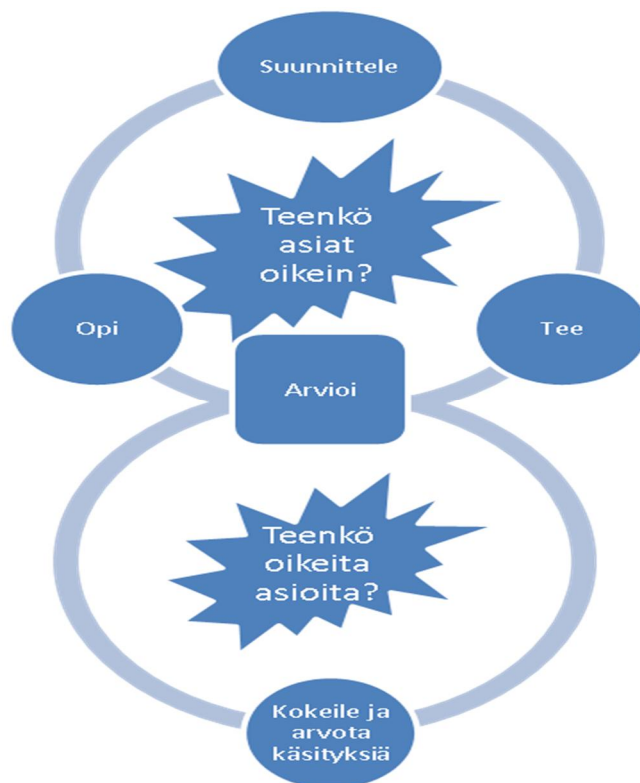
Pedagogisesta näkökulmasta tässä työssä tehdyllä arviointijärjestelmällä on yhtymäkohtia moniin teorioihin, käytäntöihin ja oppisuuntiin kuten kokemukselliseen oppimiseen (experiential learning), toiminnalliseen oppimiseen (action learning), demokraattiseen dialogiin, elinikäiseen oppimiseen, sosiaaliseen konstruktivismiin, vertaisoppimiseen ja itsearviointiin. Useaa näistä tullaankin soveltamaan laivalle muokattavissa käytännöissä. Tämän työn keskiöön on valittu kokemuksellinen oppiminen ja arvioinnin käyttäminen oppimisen tehostamisessa, joita on avattu ja joiden päärooli on perusteltu seuraavissa kappaleissa.

Kokemuksellinen oppiminen purjelaivan opetus- ja oppimisfilosofiana

Purjelaivan opetus- ja oppimisfilosofian ympäristöineen voi katsoa kuuluvan kokemukselliseen oppimiseen. Sen perustana on 1) tiedostaa, että kyseessä on oppimistilanne 2) reflektoida oppimista ja 3) siirtää opittu muihin elämäntilanteisiin. Oppijoita tulee ohjata refleктоimaan tapahtunutta, jotta he voivat heijastaa oppimiensa asioiden merkitystä omaan elämäänsä. Tämä tukee myös Boudin ajatusta siitä, että jotta kokemuksista voi oppia, täytyy niille luoda merkitys (Boud 1995, 27). Varsinkin kun oppimisympäristö poikkeaa suuresti jokapäiväisestä elämästä, tulee oppijaa herätellä luomaan yhteys oppimansa ja arkipäivänsä välille.

Toisaalta yliopisto-opiskelijakaan ei välttämättä ymmärrä yhteyttä opintojensa ja työelämän vaatimusten kanssa ja saattaa olla kyvytön siirtämään oppimaansa laajempaan käyttöön. Reflektion kautta oppija luo ja havaitsee yhteyksiä eri osakokonaisuuksien sekä oppimistilanteen että muiden tilanteiden välillä. Kokemuksellisen oppimisen voidaankin sanoa olevan yhteyksien kerryttämistä; kokemuksellisen oppimisen hyödyllisyydessä merkittävä tekijä ei olekaan pelkät kokemukset, vaan niistä muodostuneet ajatusverkostot. (Beard & Wilson 2002, 1,13–17.)

Kokemuksellista oppimista tapahtuu samanaikaisesti oppimistapahtumassa, takautuvasti reflektoiden aikaisempia kokemuksia yhdessä uusien ideoiden kanssa ja tulevaan suunnattuna, jolloin oppija visualisoi tulevaisuuden tilanteita ja hyödyntää muiden kokemuksia niiden kartoittamisessa. Tavoitteena on mahdollistaa kaksois-silmukkaoppiminen (kuva 1), jolloin oppija oppii sekä itse oppimistilanteessa (reflection-in-action) että sen jälkeen (reflection-on-action). Itse oppimistilanteessa oppimiskysymys on yleensä teenkö asiat oikein, kun taas oppimistilanteen jälkeen huomio kiinnittyy siihen tehtiinkö oikeita asioita. Tämä mahdollistaa katsontakannan laajentamisen ja tilanteen kokonaisvaltaisen arvioinnin. Itse oppimistilanteessa oppimisen reflektointi tapahtuu spontaanisesti, mutta vaatii, että sille annetaan tarpeeksi aikaa, ja että oppija ymmärtää tilanteen ja tekemisen merkityksen. Jälkikäteen reflektointi vaatii taas usein ulkopuolista ohjausta. Lisäksi on huomioitava, että reflektio on aktiivista, pitkäjänteistä, huolellista ja kriittistä harkintaa, joka kohdistuu niihin uskomuksiin, jotka ylläpitävät olemassa olevaa tietoa ja johtavat uusiin johtopäätöksiin. (Beard & Wilson 2002, 31–34, 197–198, 219.)



Kuva 1. Kaksois-silmukkaoppiminen (mukaillen Beard & Wilson 2002, 198–199).

Jotta kokemuksellista oppimista tapahtuu, oppijaa tulee stimuloida. Aisteja stimuloimalla voidaan ulkoisesta kokemuksesta muokata sisäinen stimulus, jolloin kokonaisvaltainen oppiminen tehostuu ja syventyy. Tunteet ja mielialat ovat vahvasti liitoksissa varsinkin kokemusperäiseen oppimiseen. Tunteita voidaan synnyttää, tuoda esiin ja vahvistaa käyttämällä hyödyksi luonnon elementtejä ja luovuutta korostavia metodeja, kuten kuvia, tarinoita, värejä, keskusteluja, leikkejä ja draamaa. On tärkeää tarjota oppimistilanteita, joiden vaatimustaso on tasapainossa oppijan kanssa, jotta oppiminen on relevanttia ja toisaalta tarpeeksi muttei liian haastavaa. Oppijalle pitää myös luoda mahdollisuuksia oppia sitä, mikä häntä kiinnostaa ja kannustaa tätä kiinnostusta. Esimerkiksi purjelaivalla jotkut haluavat oppia solmuja, jotkut navigoimaan ja jotkut ruuanlaittoa. Nämä kiinnostuksen kohteet toimivat porttina syvempään oppimiseen, kuten ryhmätöytätoihin ja vastuunkantoon. (Beard & Wilson 2002, 130–133, 142.)

Kun puhutaan ihmisten kehityksestä, puhutaan laadullisesta muutoksesta ja piilossa olevan potentiaalın esille tuomisesta. Kokemuksellinen oppiminen, joka tapahtuu jossain tavanomaisesta poikkeavassa ja varsinkin luonnonläheisessä ympäristössä, voi olla oppijalle erittäin henkinen ja jopa elämää mullistava kokemus. (Beard & Wilson 2002, 136–141.) Purjelaivoilla ympäristö onkin erittäin otollinen: oppijat lähtevät konkreettiselle matkalle, ovat luonnonvoimien ja säiden armoilla, tutustuvat eri satamiin, kohtaavat riskejä ja haasteita sekä työskentelevät eri vuorokaudenaikoina. Purjehdusoppilaat ovat yleensä nuoria, jotka vielä etsivät suuntaa elämälleen. Prolificilla on oppilaina myös henkilöitä, joilla on ollut aikaisemmin oppimisvaikeuksia. Vaikka olosuhteet kehitykselle ja elämänmuutokselle ovatkin olemassa, Beardin ja Wilsonin (2002) mukaan on tärkeää muistaa, että koska jokainen oppija ja oppijoista muodostuvat ryhmät ja tilanne ympäristöineen ovat erilaisia, ei näitä elämää suurempia hetkiä voida luoda automaattisesti - mutta mahdollisuus niille kylläkin. Ohjaajan on siis oltava myös itselleen armollinen ja lisäksi muistettava olevansa itsekin yksi oppijoista.

Arviointi oppimisen tehostajana

Avain kokemusten sisäistämiseen on arviointi, joka on merkityksellinen. Varsinkin oppijan itsestään tekemä itsearviointi tukee kokemuksellista oppimista. Kysymällä kysymyksiä voimme arvioida omaa kehitystämme ja tehdä päätöksiä siitä, mitä seuraavia askelia otamme. Itsearvioinnin perimmäinen tarkoitus on, että oppijat 1) osaavat oppia (minkälainen oppija olen?), 2) haluavat oppia (ymmärrys ja omaan oppimiseen vaikuttaminen lisäävät motivaatiota) ja 3) ottavat vastuun omasta oppimisestaan (mitä haluan oppia seuraavaksi ja millä kriteereillä?). Kun oppijasta tulee oman toimintansa realistinen tuomari ja monitoroija, hän pystyy oppimaan itsenäisesti ilman ulkopuolista opettajaa. Nämä ovat metakognitiivisia taitoja eli kykyä havainnoida ja analysoida omia oppimis- ja ajatteluprosesseja. Niiden ymmärtämisen avulla oppija pystyy tietoisesti säätelemään ajatteluaan ja havainnoimaan sen ongelmakohtat ja korjaamaan ne. (Boud 1995, 2, 13, 27–32; Salovaara 2004; Päivänsalo 2012.)

Vaikka arviointi onkin tehokas oppimisen muoto, on otettava huomioon, että se avaa ihmisen kritiikille ja tekee hänestä haavoittuvan. Jokaisella henkilöllä on ennako-odotuksia tullessaan oppimistapahtumaan esimerkiksi siitä, miten hän suhtautuu arviointiin ja mitä johtopäätöksiä hän siitä luo. Toisaalta jokainen arviointi antaa viestin oppijalle siitä, mitä ja kuinka hänen tulisi oppia. Pahimmassa tapauksessa arviointi saattaa vahvistaa henkilön kielteisiä olettamuksia itsestään ja olla haitallista. Pääpaino tulisi olla oppimisella eikä arvioinnilla; arviointi on vain väylä saattaa ihmiset oppimaan. Esimerkiksi pelkkä numeeristen arvosanojen antaminen ilman pohdintaa siitä, mitkä ovat itse asiassa hyvän työn kriteerit, eivät juuri mahdollista arvioijan eivätkä arvioitavan oppimista. (Boud 1995, 11, 32, 38–39, 44.)

Se, mitä ja miten arvioidaan, vaikuttaa suuresti siihen kannustaako arviointi oppimaan. Arvioinnin kolme peruselementtiä ovat arvioitava kohde, tavoitteet ja millä standardeilla tavoitteet halutaan saavuttaa. Näiden elementtien tulisi lähteä oppijan näkökulmasta, ja hänen tulisi olla mukana niitä määrittämässä. (Boud 1995, 32, 194.) Tyypillisessä tapauksessa oppijalle annetaan valmiiksi tavoiteltavat kriteerit ilman niiden perustelujen pohtimista. Tällöin on todennäköistä, että oppija pyrkii vain saavuttamaan tavoitteet miettimättä, miksi asian oppiminen on tärkeää. Toisaalta tavoitteet saattavat olla myös merkityksettömiä oppijalle, koska niiden laatija ei ole tietoinen siitä, mitä tietoa ja taitoja oppija oikeasti tarvitsisi.

Keskustelu on hyvä väylä oppia antamaan ja saamaan palautetta. Oppiminen tehostuu, kun omia kokemuksia kerrataan yhdessä muiden kanssa. Varsinkin vertaiskeskustelut ovat hyödyllisiä, koska ylemmän auktoriteetin vaikutus, kuten pelko tai miellyttämisen halu poistuu. On kuitenkin tärkeää ottaa huomioon, että jokaisella oppijalla on omat kriteerinsä sille, mitä

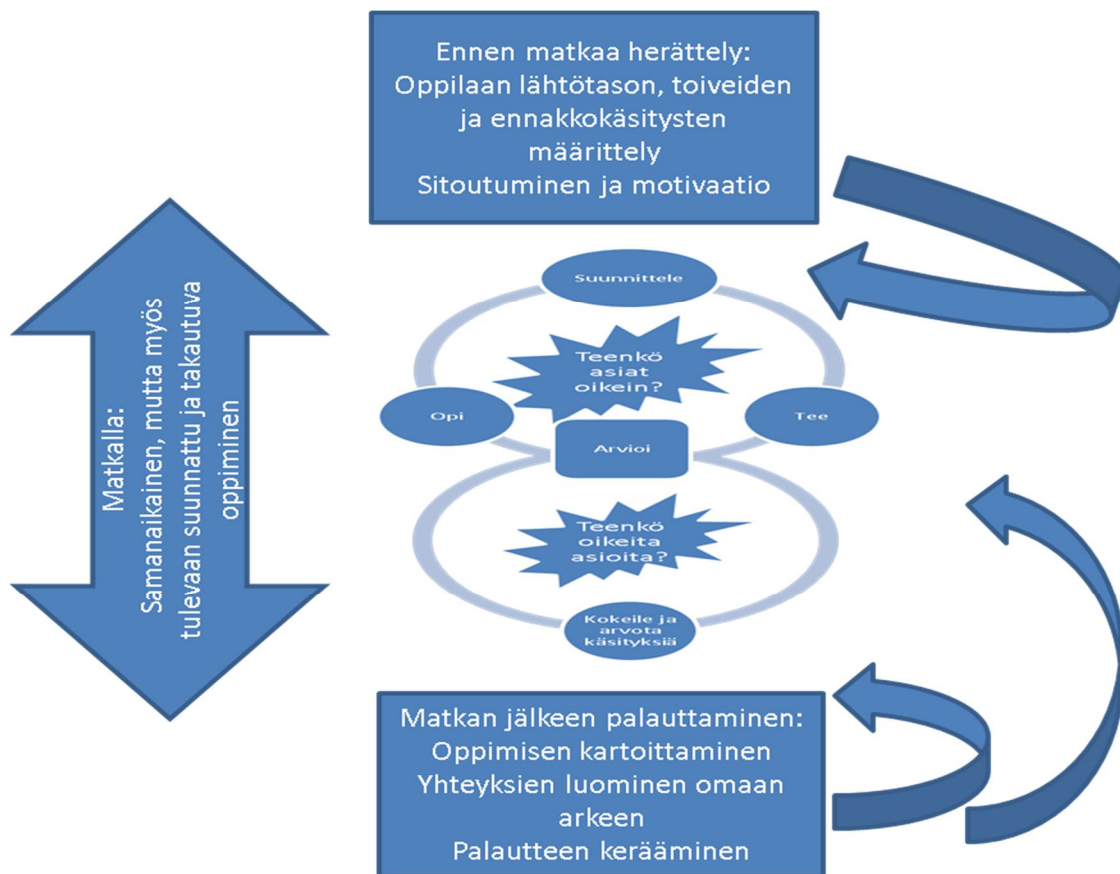
hän haluaa oppia. Täten onkin vältettävä suoraa vertaamista muihin. Myös käytettävä kieli on huomioitava, sillä se luo ilmapiirin arvioinnille. Suhtautuminen arviointiin on erilaista silloin kun oppijaa pyydetään kritisoimaan omaa toimintaansa kuin jos häntä pyydetään pohtimaan sitä. Arvioijan on muistettava, että arvioinnin tulisi kohdistua tekemiseen, joka tapahtuu tietyllä hetkellä, esimerkiksi purjeiden ylös nostamiseen tai esityksen pitämiseen. Arvioinnin ei sen sijaan tulisi kohdistua oppijan persoonaan. On tärkeää välttää vahvoja mutta sisällöltään tyhjiä sanoja kuten hyvä, oikea tai väärä ilman perusteluja, koska nämä eivät anna tietoa sisällöstä mutta arvottavat tekemisen ja tekijän. Jotta arviointi on mahdollisimman tehokasta ja systemaattista, sen tulee olla integroituna jo olemassa oleviin käytäntöihin eikä niistä irrallinen. (Boud 1995, 32, 44–45, 200–204.)

Sen lisäksi, että arviointi tehdään oikein, on kiinnitettävä huomiota siihen, milloin se tehdään. Itsearviointia ei pidä tehdä samanaikaisesti suoritettavan tehtävän kanssa, koska silloin henkilö tulee liian tietoiseksi itsestään, mikä taas estää häntä toimimasta vapautuneesti. Parempi vaihtoehto on saada henkilö joko ajattelemaan tehtävää ennen tai sen jälkeen heti tai pidemmän aikavälin päästä. On myös otettava huomioon, millaisiin tehtäviin ja arviointeihin henkilö ja ryhmä ovat valmiita. Esimerkiksi syvällistä vertaisarviointia tai arvoihin perustuvaa keskustelua ei kannata tehdä uuden ryhmän kanssa. Oppimiselle merkittävä arviointi on hyödyllistä tehdä tarpeeksi ajoissa, jolloin oppija pystyy vastaamaan annettuun palautteeseen tai esimerkiksi toistamaan tehtävän. (Boud 1995, 2, 46, 200.) Laivaympäristössä samoja tehtäviä toistetaan monta kertaa, joten oppilailla ja miehistöllä on monia tilaisuuksia kysyä ja antaa palautetta siitä, mitkä seikat vaikuttivat tehtävien suorittamiseen.

Yliopistoon sovellettuna arvioinnin oikea-aikaisuutta voisi parantaa pitämällä välilyöntejä ja keskusteluja, kertauksia tai palautetilaisuuksia, joissa esimerkiksi tentin kysymykset käytäisiin läpi, jolloin oppiminen jatkuisi myös varsinaisen arvioinnin jälkeen. Tunnin alussa tai lopussa voi myös käyttää muutaman minuutin opetuksen ydinsisällön kertaamiseen esimerkiksi johdatuksena tai yhteenvetona.

Arviointijärjestelmän toteutus ja menetelmät

Arviointijärjestelmä koostuu monipuolisista arviointiin ja reflektioon kannustavista menetelmistä sekä muusta laivalla käytettävästä materiaalista, kuten purjehdusoppilaan oppaasta. Arvioinnista pyritään saamaan eheä kaari, joten sitä tehdään ennen matkaa, sen aikana ja sen jälkeen. Toistamalla arviointia eri muodoissa oppimista pyritään tehostamaan ja saamaan siitä kokonaisvaltaista. Lisäksi Prolificin miehistö saa näin palautetta ja tietoa oppilaiden ajatuksista ja kehityksestä matkan eri vaiheilta. Arvioinnin tekeminen kesken matkaa mahdollistaa myös palautteeseen reagoimisen jo sen aikana, mikä taas motivoi oppilaita pohtimaan purjehduksella tehtyjä harjoituksia, niiden tarkoitusta ja onnistumista. Nämä periaatteet mukailevat Boudin (1995) määritelmää, että arvioinnin tulee olla prosessi. Kuvassa 2 on arviointijärjestelmän periaatekuva, jossa kaksoissilmukkaoppimiseen on yhdistetty kokemuksellisen oppimisen ajalliset ulottuvuudet ennen matkaa, sen aikana ja sen jälkeen.



Kuva 2. Arviointijärjestelmän periaatekuva.

Arviointijärjestelmän eri vaiheisiin voi käyttää taulukon 1. metodeita, jotka on koottu aikaisemmilta purjelaivamatkoilta sekä vastaavista ohjaustilanteista sekä ohjaajien, fasilitaattoreiden ja mentoreiden opaskirjoista (Summa & Tuominen 2009, At Sea Sail Training, STI 2011). Arviointi voi olla virallinen ja dokumentoitu, esimerkiksi palautelomakkeella tehty tai osa leikkiä tai keskustelua. Yleensä aktiviteetit ja keskustelut tuovat esiin erilaisia kulttuurisidonnaisia asioita ja arvoja ja lisäävät sekä oman että vieraiden kulttuurien ymmärtämistä. Aikaisempien matkojen kokemuksen mukaan matkalla tulee olla suunnitelma toteutettavista metodeista, vaikka niitä ei kokonaisuudessaan toteutettaisikaan, koska muuten reflektointi jää helposti tekemättä. Toimivaksi on havaittu muutama päivittäinen aikaikkuna aktiviteeteille. Tärkeää on kuitenkin joustavuus esimerkiksi sääolosuhteiden takia. Aktiviteettien ohjaajalla tuleekin olla tilannetajua siitä, mitä aktiviteetteja kannattaa toteuttaa ja milloin. Useiden metodien tarjoaminen tukee myös lopullista tavoitetta. Vaikka arviointijärjestelmä halutaan standardisoida, jätetään siihen tilaa ohjaajan persoonalle ja aikarajoitteille. Täten on parempi tarjota vaihtoehtoja kuin liian jäykkää järjestelmää.

Arvioijana voi olla joko oppilas itse, vertaisryhmä, esimerkiksi vahtiryhmä, tai miehistön jäsen. Arvioinnit on tarkoitus integroida laivan muuhun päivittäiseen toimintaan, esimerkiksi nopeita arviointeja voidaan tehdä aina jonkin purjehdustoiminnan jälkeen. Tärkeää on, että oppilaalle mahdollistetaan fyysinen ja henkinen tila oppimiseen ja sen reflektointiin. Täten vahdeissa ja vapaa-ajan aktiviteeteissa on huolehdittava siitä, että rauhallisia ajanjaksoja on riittävästi. Oppilaita kehoitetaan viettämään aikaa myös yksin, esim. kirjoittamaan päiväkirjaa. Halutessaan he voivat keskustella tapahtumista henkilökohtaisesti jonkun miehistön tai muiden oppilaiden kanssa. Myös levosta huolehtiminen auttaa oppimisessa, sillä purjehtiminen on myös päivärytmiltään ja intensiteetiltään uusi ympäristö monille oppilaille.

Taulukko 1. Prolificin arviointijärjestelmän metodeita.

	Metodi	Toteutustapa	Toimintaperiaate
Ennen matkaa	Kysely	Muutama kysymys sähköpostilla tai internetissä kyselypalvelimilla (kuten Webropol, Surveymonkey). Tulokset näytetään oppilaille purjehduksen alussa.	Tarjota tietoa oppilaalle matkasta ja herätellä häntä miettimään tavoitteitaan. Tarjoaa myös tietoa purjelaivaoperaattorille oppilaiden tasosta ja kiinnostuksen kohteista.
Purjehduksen aikana; joko heti alussa tai aivan matkan lopussa	Oppilaan itselleen kirjoittama kirje	Oppilasta pyydetään kirjoittamaan kirje tulevaisuuden minälleen, jossa hän kertoo miten matka on onnistunut ja mitä hän on oppinut. Kirje lähetetään oppilaalle noin kuusi kuukautta myöhemmin.	Oppilas määrittää tavoitteitaan matkalle. Kun oppilas saa kirjeen, hän voi reflektoida kävivätkö tavoitteet toteen ja määrittää uusia tavoitteita elämälleen.
Jatkuva matkan aikana	Matkablogi	Kaikki oppilaat kirjoittavat yhteistä päiväkirjaa matkasta. Siinä on esimerkkikysymyksiä kuten ”mikä oli tänään haastavinta, paras kokemuksesi tänään”, mutta oppilaat voivat kirjoittaa myös vapaasti mistä haluavat.	Matkan dokumentointi ja päivittäinen reflektointi. Oppilaat saavat toisten oppilaiden näkökulman matkan tapahtumista.
Jatkuva matkan aikana	Osatehtävien arviointi	Tarkoitus on, että jokaisen tehtävän kohdalla oppilas otetaan mukaan tehtävään mahdollisimman hyvin. Esimerkiksi purjeita nostettaessa oppilaalle kerrotaan etukäteen, että purje tullaan nostamaan, jolloin hän voi valmistautua tehtävään. Tämän jälkeen miehistön jäsen kertaa oppilaan kanssa kuinka purje nostettiin ja kertoo, jos nostossa oli esimerkiksi ongelmia ja mistä ne johtuivat ja kuinka tulee menetellä seuraavalla kerralla. Tarkoitus on painottaa oppimisenäkökulmia niin, että harjoitteista jää myönteinen tunne. Osatehtäviä voi arvioida nopeasti esimerkiksi peukkuharjoituksella, jossa kaikki antavat välittömän palautteen juuri tapahtuneesta toiminnosta nostamalla joko peukun ylös tai alas.	Tiedon lisäämisen myötä oppilaalle tarjotaan mahdollisuus osallistua jokaiseen tehtävään. Näin hänen oppimisensa tehostuu ja motivaatio kasvaa. Oppilas voi myös paremmin vaikuttaa mihin tehtäviin hän osallistuu ja kysyä kysymyksiä jo ennen tehtävään ryhtymistä. Tehtävien kertaus antaa oppilaalle mahdollisuuden reflektoida kuinka harjoitus meni.
Jatkuva matkan aikana	Keskustelut, aktiviteetit ja leikit joko vahtiryhmissä tai kaikkien kesken	Oppilaiden kanssa käydään vapaamuotoisia keskusteluja eri aiheista, kuten kulttuureista ja arvoista. Ryhmänohjaajalla on tärkeä rooli aloittaa, mutta ei hallita keskustelua. Oppilaita voidaan myös stimuloida muilla tavoin, kuten leikeillä tai ongelmanratkaisutehtävillä. Jokaiselle päivälle voidaan valita teema, esimerkiksi kunnioitus tai ennakkoluulot, joka heijastuu kaikissa aktiviteeteissa.	Harjoitteet herättävät oppilaita miettimään omia arvojaan ja tavoitteitaan. Tehtävästä riippuen ohjaajan tulee ohjeistaa oppija tehtävään sekä pitää sen jälkeen purkutilaisuus. Hän voi myös kerätä palautetta harjoitteista.
Matkan puolivälissä	Palautekeskustelu joko oppilaan kanssa kahden tai vahtiryhmissä	Virallinen mutta avoin keskustelu ohjaajan vetämänä. Ohjaajalla on esimerkkikysymyksiä ja hän tekee muistiinpanoja oppilaiden antamasta palautteesta.	Palautteen kerääminen ja siihen reagointi. Mahdollisuus tuoda esiin sekä hyviä, että huonoja puolia antaa oppilaalle tilan purkaa tuntojaan.
Matkan loppupuolella; kun ryhmä on luottamuksellinen ja eheä*	Vertaispalaute: hampurilaistehtävä	Oppilaat antavat palautetta vahtiryhmissä toisilleen hampurilaismallilla: ensin kolme hyvää puolta, 2-3 parannettavaa kohdetta ja 2-3 ajatusta siitä, mitä seuraa kun ko. henkilö on tehnyt parannukset. Palaute annetaan kirjallisena. Voidaan tehdä myös matkan alussa määrittämään tavoitteita ja pelkoja. Tehdään tällöin henkilökohtaisesti.	*Oppilaiden on jo tunnettava toisensa ja tunnelman on oltava luottamuksellinen jotta tästä harjoitteesta on hyötyä.
Matkan lopussa	Vertaispalaute: tervehdys / avoin palaute	Oppilaat keräävät paperille kommentteja toisilta oppilailta. Tarkoitus on kerätä positiivisia kommentteja ja muistoja matkalta.	Paperi jää oppilaille muistoksi, mutta antaa heille myös osviittaa siitä kuinka muut heidät näkevät.
Matkan lopussa	Purjehdus-todistus (liite 1)	Oppilas saa sekä teknisiä tietoja, että arviointia sisältävän todistuksen matkasta. Todistus annetaan kaikkien läsnä ollessa juhlallisesti.	Todistus vastaa matkan virallisesta ulkopuolisesta arvioinnista. Purjehdusosaamisen lisäksi arvioidaan myös ryhmätöitä ja käytöstä. Periaatteena on, että todistus on myönteinen, eikä liian vakava.
Matkan lopussa/jälkeen	Palautekysely	Paperilla/internetissä tehty palautekysely, jossa valmiit kysymykset.	Palautteen kerääminen operaattorille. Oppilas reflektoi koko matkaa, sekä kertoo mielipiteensä siitä.

Arviointijärjestelmän sovellettavuus yliopisto-opetuksessa

Vaikka tämän työn kohdeympäristö eroaakin yliopistomaailmasta, voidaan arviointijärjestelmän raamia ja pedagogisia perusteita hyödyntää myös yliopisto-opetuksessa. Kohdeympäristöstä huolimatta reflektoinnin pedagogiset ja ajalliset periaatteet ovat samoja: opiskelija tulee herättää aiheeseen, saada hänet ajattelemaan toimintaansa kurssin aikana sekä palauttaa hänet kurssin aiheeseen sen päätyttyä. Eri vaiheissa tapahtuvan reflektion kautta opiskelija siirtyy kaksois-silmukkamallin mukaisesti syvempään oppimiseen. Arviointijärjestelmän mallia (kuva 2) voi toistaa myös yliopisto-opetuksessa joko laajemmissa opintokokonaisuuksissa, opinnäytetöiden ohjaamisessa, yksittäisillä kursseilla tai niiden osatehtävissä. Lisäksi suurta osaa taulukon 1 konkreettisista metodeista voi soveltaa yliopisto-opetukseen aiheesta riippuen. Esimerkiksi ympäristöjohtamisen kursseilla, joilla tavoitteena on herättää keskustelua ja pohdintaa, arviointijärjestelmän metodeita voi hyödyntää. Reflektointimetodit antavat opiskelijoille tilaa tuoda esiin omaa oppimistaan ja näkökulmiaan, joten metodeita voidaan käyttää silottamaan tietä esimerkiksi yhteisen projektityön tekemiseen varsinkin kansainvälisissä ryhmissä.

Kirjassaan *Enhancing Learning Through Self-Assessment* Boud (1995) antaa konkreettisia esimerkkejä arvioinnin käyttämisessä yliopistoissa ja työelämässä. Boud on työskentellyt teknillisissä yliopistoissa (mm. Curtin University, University of Technology, Sydney) esimerkiksi fysiikan ja aikuiskoulutuksen osastoilla. Hänen kokemuksensa osoittavat, ettei arviointi oppimisen välineenä ole oppiainesidonnainen, vaan soveltuu hyvin myös teknisiin aineisiin. Kirjassa on annettu yleisiä esimerkkejä arvioinnin käyttämisestä hyvin erilaisissa tilanteissa. Tämän lisäksi Boud on kuvannut yksityiskohtaisesti muun muassa sähkötekniikan opiskelijoiden hyödyntämistä kurssiarvioinnissa 100 hengen massakurssilla, itsearvioinnin hyödyntämistä suunnittelukurssilla ja itse- ja vertaisarvioinnin käyttämistä luokkahuoneosallistumisen sekä ammatillisen kehityksen arvioinnissa. Yhteenvetona voidaan sanoa, että mitä virallisempi itse- ja vertaisarvioinnin halutaan olevan, sitä enemmän sen hyödyntäminen vaatii myös ohjaajan resursseja, kuten aikaa, selkeitä ohjeita ja ohjaamista, ainakin ensimmäistä kertaa käytettäessä. (Boud 1995, 6, 63–154.)

Johtopäätökset

Tässä yliopistopedagogiikan kehityshankkeessa suunniteltiin arviointijärjestelmä monitaustaisten ryhmien ohjaajalle. Sen ensisijainen soveltamiskohde ovat oppilaspurjehdukset purjelaiva Prolificilla, joille osallistuu eri maalaisia ja ikäisiä nuoria. Arviointijärjestelmän toimintamallia ja metodeita voi kuitenkin soveltaa myös yliopisto-opetukseen niiden pedagogisten periaatteiden ansiosta. Arviointijärjestelmän metodit pohjautuvat reflektioon sekä itse- ja vertais- ja ulkopuoliseen arviointiin, jotka tehostavat oppimista. Arviointien ohjaaminen parantaa myös ohjaajan ymmärrystä oppimisesta, arvioinnin menetelmistä ja niiden vaikutuksesta ohjattavaan.

Vaikka arviointijärjestelmä tarjoaakin konseptin, raamit ja toimintaohjeet ohjaajalle, on hänen kuitenkin itse paneuduttava arviointiin sekä ymmärrettävä sen tarkoitus ja tunnettava fasilitointimenetelmät. Täten vaikka arviointijärjestelmä pyrkii nostamaan purjelaiva Prolificin kasvatuksellisen viestin systemaattisuutta, ei se ole automaattisesti taattu, vaan ohjaajien omat mielenkiinnot ja resurssit ovat edelleen keskiössä. Toisaalta tämä voi olla myös myönteinen seikka, sillä järjestelmä on joustava ja ohjaaja voi valita häntä itseään kiinnostavat ja purjehdusoppilaiden persoonille soveltuvat metodit, kuten keskustelut, leikit tai palautekyselyt. Metodeita voi myös helposti lisätä: saatavilla on paljon yksityiskohtaisia ohjeita sisältäviä ohjekirjoja esimerkiksi ryhmäytämiseen. Täten on suositeltavaa, että arviointijärjestelmää täydennetään jo olemassa olevilla opaskirjoilla, jolloin käytettävissä olevien metodien määrä moninkertaistuu ilman työmäärän liiallista lisääntymistä.

Kehityshankkeen tekemisen myötä pedagoginen tietämykseni on lisääntynyt huomattavasti. Olen saavuttanut henkilökohtaisen tavoitteeni ymmärtää enemmän ryhmänohjauksesta sekä oppimisen ja ajattelun synnyttämisestä. Kehityshanke herätti myös lisäksi kiinnostusta elinikäistä oppimista ja kriittistä pedagogiikkaa kohtaan, jotka tulivat esille tekemässäni tutkimuksessa, ja joiden periaatteita työssä myös sivuttiin. Hanke nivoutui yhteen monien suurempien teemojen kanssa, joten aiheen rajaaminen oli välillä vaikeaa. Toisaalta arviointijärjestelmän toteutus osana suurempaa laivalle kehitettävää kokonaisuutta ei motivoinut rajaamaan aihetta liian suppeaksi, vaan enemmänkin ymmärtämään eri konseptien ja metodien yhteyksiä ja käytettävyyttä. Kaiken kaikkiaan, kehityshankkeen tekeminen oli erittäin hyödyllistä, ja sitä tullaan käyttämään purjehdusmatkojen lisäksi Prolificin purjehdusoppilaiden sekä miehistön opaskirjoissa ja miehistön kouluttamisessa.

Lähteet

At Sea Sail Training. Mentor Toolkit. Sisäinen julkaisu.

Boud, D. 1995. Enhancing learning through Self Assessment. London: Kogan Page Limited.

Beard, C. & Wilson, J. P. 2002. The Power of Experiential Learning – a handbook for trainers and educators. London: Kogan Page Limited.

Hellström, M. 2008. Sata sanaa opetuksesta. Keskeisten käsitteiden käsikirja. Juva: PS-kustannus.

Päivänsalo, T-M. 2012. Oppimisen taidot - lukion psykologian kurssin suunnittelumateriaali [internet blogi]. Päivitetty 21.2.2012 [lainattu 3.4.2013]. Saatavilla: <http://oppimisentaidot.wordpress.com/tag/metakognitio/>

Sail Training International (STI). Sail Training Programme. 2011. Self-Assessment Toolkit [internet dokumentti. Toinen painos. Päivitetty 2011 [lainattu 14.6.2013]. Saatavilla: <http://www.sailtraininginternational.org/vessels/research/sail-training-self-assesment-tool/data-capture>

Salovaara, H. 2004. Oppimisen teoriasta tukea tieto- ja viestintäteknikan pedagogiseen käyttöön. Käsitehakemisto –metakognitio [internetsivusto]. Oulun yliopisto, Suomen virtuaaliyliopisto. Päivitetty 6.9.2004 [lainattu 3.4.2012]. Saatavilla: http://tievie oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_8/kasitehakemisto.htm

Summa, T & Tuominen, K. 2009. Fasilitaattorin käsikirja. Menetelmiä sujuvaan ryhmätyöskentelyyn. Kehitysyhteistyön palvelukeskus Kepa ry.

Liite 1: Esimerkki purjehdustodistuksesta

Nimi:

on purjehtinut Training Ship Prolificilla matkan: *Kohde*

Hänen roolinsa oli: *esimerkiksi oppilas, vapaaehtoinen, miehistön jäsen*

hänen tehtäviinsä kuului: *yleiset ja erityistehtävät*

Suoritettut sertifikaatit: *esimerkiksi Royal Yachting Association sertifiointiin kuuluvat merkit*

Suoritui tehtävistä yleensä: *erittäin hyvin, hyvin, kelpollisesti, huonosti. Lisäksi miehistölle tarjotaan adjektiiveja ja adverbejä kuten teknisesti taitava, ajallaan, ahkerasti, innokas, nopea oppimaan jne.*

Merisairaus: ei ollut merisairas, pystyi suoriutumaan tehtävistä, ei pystynyt suoriutumaan tehtävistä, oli erittäin merisairas

Henkilökohtainen arviointi: *tähän miehistön jäsenet kirjoittavat muutaman henkilökohtaisen kommentin ko. henkilöstä.*

Laivan sekä matkan tekniset tiedot: *sisältää mm. laivan tyypin, matkan keston sekä pituuden (merimailit ja jaottelu purjehdukseen ja moottorilla ajamiseen), vierailut satamat.*

Sähkötekniikan jatko-opinto-ohjausprosessin kehittäminen

Juha-Pekka Ström, LUT Energia

Tiivistelmä

Opinnäytetöiden ohjaus on haastava tehtävä ja sen toteuttamisessa vaaditaan tietämystä sekä osaamista, joka tekniikan yksiköissä ei tyypillisesti ole ydinosasta. Tohtorin väitöskirja on se työ, joka on laissa merkittävässä roolissa jatkokoulutuksen tavoitteisiin kuvattun pätevyyden osoittamisessa. Sähkötekniikka on tyypillinen asiantuntija- ja tutkimusorganisaatio, jonka ydinosajaluetta ovat sähkötekniikka sekä sen sovellukset. Tällä hetkellä jatko-opintojen ohjaamisen käytännöt voivat vaihdella laboratoriosta ja ohjaajasta riippuen ollen silti laadukkaita. Tämän hankkeen tavoitteena on jatko-opiskelijoiden opinnäytetöiden ohjausprosessien käytännön yhdenmukaistaminen sähkötekniikan osastolla sekä opinnäytetöiden ohjaajien tietoisuuden lisääminen opinnäytetöiden ohjaamisesta, eritoten ryhmäohjauksesta sekä sen käytöstä opinnäytetöiden ohjaamisessa voimavarana.

Johdanto

Tohtorikoulutuksen sisältöön ja toteutukseen vaikuttavat monet, eritasoiset tekijät. Suomalaisen tohtorikoulutusjärjestelmän eri tasot, luokitellen eri vaikutustasoille, on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suomalaisen tohtorikoulutusjärjestelmän tasot, (Nummenmaa et al. 2008 sovellettu alun perin Bronfenbrennerin 1979 ja Fullanin 2002 pohjalta). Tämän kehittämishanke keskittyy pääasiassa mikrotasolle, jolla varsinainen jatko-opiskelu sekä sen ohjaus tapahtuvat.

Ylimmältä tasolta tulevat jatkokoulutusjärjestelmää määrittävät lait, asetukset, määräykset ja säädökset, ja se koostuu valtakunnan tasolla tapahtuvasta koulutuksen ohjauksesta. Korkeimpana jatkokoulutuksen toteutusta määrittävänä säädöksenä voidaan pitää yliopistolakia, joka säätelee yliopistoa koskevasta toiminnasta. Lisäksi opetusministeriö ohjaa ja kehittää toimintaa koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman, KESU:n avulla. (Nummenmaa et al. 2008.) Yliopistolakiin on jatko-koulutuksen osalta kirjattu seuraavaa (Finlex 2004):

”Jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija:

- 1) perehtyy syvästi omaan tutkimusalaansa ja sen yhteiskunnalliseen merkitykseen sekä saavuttaa valmiudet tutkimusalaansa piirissä itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä ja luoda uutta tieteellistä tietoa;
- 2) perehtyy hyvin oman alansa kehitykseen, perusongelmiin ja tutkimusmenetelmiin; sekä
- 3) saavuttaa sellaisen yleisen tieteenteorian ja tutkimusalaansa liittyvien muiden tieteenalojen tuntemuksen, joka mahdollistaa niiden kehityksen seuraamisen.”

Yliopistolain antaman tehtävän sekä muiden valtakunnallisten määräysten ja kehittämislinjauksen toteuttaminen jää käytännössä yliopistojen ja niiden tiedekuntien tehtäväksi, joita kuvassa 1 esittää suomalaisen tohtorikoulutusjärjestelmän eksotaso, jolla päätetään mm. tutkintovaatimuksista sekä väitöskirjan muotoiluista ja tarkastusprosessista. Varsinainen käytännön työ, esim. jatko-opiskelijoiden tutkimustyö, väitöstyön kirjoittaminen sekä sen ohjaaminen tapahtuu mikrotasolla. Tämän prosessin myötä valmistuva tohtorin väitöskirja ja sen tieteellinen tarkastusprosessi ovat merkittävässä osassa yliopistolaisissa kuvattujen jatkokoulutuksen tavoitteiden mukaisen pätevyyden osoittamisessa. Tässä kehittämishankkeessa keskitytään tohtorikoulutuksen mikrotasoon ja erityisesti ohjaaja-opiskelija -vuorovaikutukseen väitöstyön ohjaajan kannalta.

Jatko-opintojen ohjaus – prosessi ja sen kehittäminen

Akateemisen ohjauksen tavoitteena on jatko-opiskelijan tieteellisen sivistyksen ja ajattelun kehittäminen. Se on ammatillinen työsuhte, jossa ohjaajan ja opiskelijan erilaiset käsitykset tutkimuksesta, ohjauksesta ja oppimisesta kohtaavat. Ohjaus ei suuntaudu palvelemaan pelkästään yliopiston omia tavoitteita, vaan sen tavoitteena on myös tukea ja edistää ohjattavan opiskelijan omia pyrkimyksiä. (Nummenmaa et al. 2008.) Kun ohjaus tukee ja kannustaa opiskelijaa omilla tavoitteillaan, päätyvät työn tulokset palvelemaan myös yliopiston tavoitteita.

Tämän tutkimuksen kohteena on jatko-opintojen ohjausprosessin kehittäminen sähkötekniikan osaston näkökulmasta. Sähkötekniikan laitos on tyypillinen asiantuntija- ja tutkimusorganisaatio, jonka ydinosajärjestelmä on sähkötekniikka sekä sen sovellukset. Yliopistoon kuuluvana yksikkönä sen toimintaan kuuluu oleellisena osana myös korkeasteen opetus, joka sisältää opiskelijoiden opintojen sekä opinnäytetöiden ohjausta. Opinnäytetöiden ohjaus, johon tässä kehittämishankkeessa keskitytään, on haastava tehtävä ja sen toteuttamisessa vaaditaan tietämystä sekä osaamista, joka ei ole sähkötekniikan laitoksen ydinosajärjestelmästä. Tässä kehittämishankkeessa rajataan tarkasteluun erityisesti jatko-opiskelijoiden ohjaaminen, josta hyvin merkittävä osuus sisältää jatko-opiskelijan väitöstyön ohjaamista.

Oman näkemykseni mukaan niin sanottu virallinen opinnäytetöiden ohjaus tämän työn viitekehityksessä on perinteisesti tapahtunut ohjaajan ja ohjattavan välisenä keskusteluna, *palaverina*, jossa usein keskitytään teknisiin seikkoihin sekä työn substanssin ohjaamiseen. Lopputuloksena pyritään saamaan tohtoriopiskelijan ja työn ohjaajan prosessista hyvä väitöskirja. Tämä on myös se osuus, jonka opiskelijat yleensä liittävät ohjaukseensa ja mieltävät ohjaukseksi. Juuri näihin tilaisuuksiin liittyviä kokemuksia tutkimukseen osallistuneet jatko-opiskelijat olivat listanneet onnistuneimmiksi ohjauskokemuksikseen Tampereen yliopiston ”Tohtorikoulutus ja tieteellinen asiantuntijuus” -tutkimusprojektissa. (Nummenmaa et al., 2008.) Kokemuksia hyvästä ohjauksesta on käyty läpi teoksessa Nummenmaa et al. 2008, ja siteerauksiin voi tutustua tarkemmin verkkojulkaisussa Nummenmaa et al. 2008b.

Ohjausta tapahtuu toki paljon muuallakin: formaaleissa tilaisuuksissa, kuten erilaisissa seminaareissa sekä informaaleissa tilanteissa, kuten esimerkiksi kahviloissa, käytävillä ja ryhmätyöhuoneissa. Näitä tilanteita opiskelijat eivät useimmiten miellä ohjaukseksi, vaikka

näissä tilanteissa voi tapahtua valtavaa paljon arvokasta vertaisohjausta. Tässäkin mielessä on tärkeä kannustaa avoimeen ilmapiiriin ja tiedonvaihtoon vertaisten sekä kollegoiden kesken, ja esim. erilaiset ryhmätyötilat voivat olla hedelmällisiä oppimisympäristöjä. Tutkimusten mukaan laajempi epävirallinen ohjaus syntyy vastaamaan tarvetta, johon virallinen ohjaus ei ole pystynyt vastaamaan. (Nummenmaa et al. 2008; Moitus et al. 2001.)

Tyypillistä, ainakin tutkimushenkilökunnan keskuudessa, on myös se, että opinnäytetöiden ohjaukseen ajaututaan omien tutkimustehtävien ohella siinä vaiheessa kun oma tutkinto on saatu valmiiksi. Yliopistolla työskentelevä henkilö alkaa ohjata tutkinnosta riippuen joko maisterin tai sekä maisterin että tohtorin tutkintoa tavoittelevien opiskelijoiden opinnäytetöitä. Tällöin opinnäytetyön ohjaajalle on toki kertynyt osaamista sähkötekniikasta, mutta tietopohja opintojen ohjauksesta, kuten se pedagogisessa mielessä ymmärretään, voi olla varsin ohut. Kuva opintojen ohjauksesta, mitä se on ja mitä se ei ole, on rakentunut omien käsitysten ja näkemysten lisäksi myös omista kokemuksista ohjattavana olemisesta.

Vakiintuneet ohjauskäytännöt tavallaan siirtyvät ohjaajasukupolvelta seuraavalle perimätiedon kaltaisesti. Vakiintuneet käytännöt vaihtelevat laitoksen sisälläkin jokaisen ohjaavan professorin opettaessa ohjattavilleen samalla omia ohjauskäytäntöjään. Tämä ei välttämättä ole huono asia, ja käytössä voi olla hyviäkin käytänteitä, mutta erääksi keskeiseksi ongelmaksi muodostuu ohjaustoiminnan laadullinen hajanaisuus. Opinnäytetöiden ohjaamisesta jää tällöin puuttumaan kokonaiskuvan hahmottaminen. Kokonaisprosessin laadunhallinta on tällöin puutteellista, eikä sitä välttämättä pystytä mittaamaan, ohjaamaan ja varmistamaan.

Tämän kehittämishankkeen suunnitelma ei ole millään tavalla sidoksissa sähkötekniikkaan vaan on sovellettavissa lähes mihin tahansa jatkotutkintoon liittyvän opinnäytetyön ohjaamiseen. Työn viitekehikseksi on kuitenkin valittu sähkötekniikan jatko-opintojen opinnäytetöiden ohjaus, koska hankkeessa esiteltyjä suunnitelmia tullaan soveltamaan tämän kohderyhmän yhteydessä. Tämä on myös se kenttä, jonka kanssa tämän kehittämishankkeen laatija itse työskentelee.

Opinnäytetyön ohjausprosessi

Suuri osa akateemisen työn ohjaamisesta rakentuu väitöskirjan ohjauksen ympärille, ja siihen kuuluu ohjattavan ja ohjaajan välinen ohjaussuhde. Opetusministeriön tohtorikoulutusta arvioivassa raportissa tätä kuvaillaan seuraavasti (Tohtorikoulutuksen kehittäminen 2006):

”Ohjaaja ottaa omalta osaltaan vastuun tohtorikoulutettavan tulevaisuudesta ryhtyessään ohjaamaan tämän väitöskirjaan tähtäävää tutkimustyötä. Vastaavasti ohjaajan omaan menestymiseen omalla tieteellisellä urallaan vaikuttaa ohjattujen väitöskirjojen määrä ja laatu. Molemmilla osapuolilla on vastuunsa ja velvollisuutensa, jotka tulee yhdessä tunnistaa ja määrittellä. Ohjaajan tulisi kantaa vastuuta paitsi tutkimustyön ohjauksen onnistumisesta myös tohtorikoulutettavan opastamisesta ja tukemisesta uravalintojen suhteen.”

Tätä luonnehdintaa voitaneen pitää varsin onnistuneena ja hyvänä lähtökohtana laadukkaalle ohjaukselle, sillä tutkimusten mukaan juuri ohjaus on se tekijä, jonka laatu on koettu merkittävimmäksi edistäväksi tai haittaavaksi tekijäksi väitöskirjatyön edistymisen kannalta (Nummenmaa et al. 2008; Hiltunen & Pasanen 2006). Luonteeltaan opinnäytetyön tekemistä voidaan pitää pitkäkestoisena ongelmanratkaisuprosessina, joka kehittää kriittistä ajattelua sekä tuottaa uutta tietoa. Tyypillisesti tämän työn perimmäisenä tavoitteena on näyttää tekijänsä valmiutta tieteelliseen ajatteluun sekä osoittaa alan tutkimusmenetelmien hallintaa. Tämän tavoitteen toteutumista voidaan edistää suunnitelmallisen jatko-opintojen ohjauksen kehittämisen avulla.

Tekijältään opinnäytetyön tekeminen edellyttää useita perusedellytyksiä, muutamia ominaisuuksia mainitakseni motivaatiota, pitkäjänteisyyttä, suunnitelmallisuutta, monenlaista tutkimusalaan liittyvää osaamista, teoreettista ajattelutaitoa, taitoa rajata ongelma, loogista esitystaitoa ja luovuutta. Tämän prosessin tavoitteena ja lopputuloksena on tuotteen näkökulmasta hyväksyttävä, kirjallinen lopputulos, joka muodostuu spiraalimaisesti erilaisten yleisten työprosessien toistuessa tieteellisten työmuotojen tukena. (Nummenmaa & Lautamatti 2004.) Jokaisella opiskelijalla on erilaiset lähtötilanteet koskien näitä perusedellytyksiä sekä työprosesseja, joita opintojen ohjauksella pyritään tukemaan.

Jatko-opiskelijoiden opinnäytetöiden ohjauksikäytännön yhdenmukaistaminen

Kehittämishankkeen keskeisinä tavoitteina on jatko-opiskelijoiden opinnäytetöiden ohjausprosessien käytännön yhdenmukaistaminen sähkötekniikan osastolla sekä opinnäytetöiden ohjaajien tietoisuuden lisääminen opinnäytetöiden ohjaamisesta, eritoten ryhmäohjauksesta sekä sen käytöstä opinnäytetöiden ohjaamisessa. Tavoitteena on myös siirtää jatko-opintojen ohjauksen painopistettä teknisestä ohjattavan ja ohjaajan tai ohjausryhmän keskustelusta kohti ryhmäohjausta.

Kahdenkeskistä ohjausta ei ole tarkoitus korvata, mutta viralliseen, järjestettyyn ohjaukseen tuodaan mukaan vertaisohjauksellisia sekä ryhmäohjauksellisia elementtejä. Tällöin pyritään käyttämään hyväksi vertaisryhmän ja ryhmäilmiöiden tarjoamia keinoja ryhmän ohjaamiseen, jolloin ryhmän ohjaajilta vapautuu voimavaroja tieteellisen ohjauksen syventämiseen. Ryhmää käytetään tietoisesti ja asiantuntevasti työskentelyn voimavarana. Ryhmän jäsenet työskentelevät tavoitteellisesti tieteellisten kysymysten kanssa tarjoten toisilleen vertaisohjausta. Saavuttaakseen tavoitteensa ryhmä tarvitsee ohjausta, jolloin ryhmän ohjaajalta vaaditaan substanssiosaamisen lisäksi myös osaamista ryhmien ohjaamisesta.

Tämän kehittämishankkeen päätavoitteiksi voidaankin kiteyttää jatko-opiskelijoiden opinnäytetöiden ohjausprosessien käytännön yhdenmukaistaminen sähkötekniikan osastolla sekä prosessin luominen. Tähän liittyy oleellisesti myös sovittujen toimintatapojen integrointi ohjaukskulttuuriin. Näitä ovat esimerkiksi ohjauksen vastuista sopiminen heti ohjauksen alussa, ohjaussopimus, ohjaustapaamisten muoto ja ajankohdat, mahdollinen ohjaus- tai vertaisryhmä, työn karkean aikataulun laatiminen ja työn valmistuminen sekä ohjaustyön päättäminen. Tämä ohjeistus laaditaan kirjalliseen muotoon. Liitteessä 1 on esitetty väitöstyön ohjaukseen soveltuvan työskentelysopimuksen esimerkki aikataulupohjan kanssa.

Laadukas opinnäytetyön ohjausprosessi

Akateemisen ohjaussuhteen tavoitteena on edistää jatko-opiskelijan kehittymistä tieteelliseksi asiantuntijaksi ja tukea väitöskirjatyön edistymistä. Väitöskirjan kirjoittaminen ja väitösprosessin läpivienti vaatii tohtorikoulutettavalta pitkäjänteisyyden lisäksi oman tieteenalan ja menetelmien hallintaa, sitoutumista yhteistyösuhteeseen työn ohjaamiseen liittyen sekä erilaisten yleisten työprosessien hallintaa, kuten motivaatio-, suunnittelu-, ja arviointiprosessien hallintaa. Ohjauksen tulisi aidosti tukea tohtorikoulutettavaa ja tavoitella akateemiselle ohjaukselle yleisesti asetettuja periaatteita. Tämä prosessi on lisäksi pitkäkestoinen yhteistyöprosessi; väitöstyön tekeminen on tyypillisesti usean vuoden mittainen matka.

Opiskelijat ovatkin usein kuvanneet opinnäytetyön tekemistä matkana (Nummenmaa et al. 2004). Tärkeä osa matkaa on sen suunnittelu ja etenkin sen aloittaminen. Väitöstyön aloittaminen on vähintäänkin yhtä tärkeä osa väitöstyötä ja sen suunnitteluun sekä aloitukseen

on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Tässä vaiheessa on tärkeää sopia ohjattavan ja ohjaajan kesken työskentelyn raameista, aikataulutuksesta sekä ohjaukseen liittyvistä käytännön kysymyksistä. Näitä voivat olla esimerkiksi tapaamisten aikaväli ja tapaamisten agenda. Yhtäläillä tärkeää on myös määritellä työn substanssi, kuten mikä on työn aihe ja mitkä ovat merkittäviä tutkimuskysymyksiä. Työn aloitukseen liittyen on tärkeää keskustella vastuista, odotuksista ja sitoumuksista, joita on kirjallisuudessa kuvattu seuraavasti (Nummenmaa et al. 2008; Delamont et al. 1997):

Ohjaaja voi odottaa opiskelijalta

- opiskelija tulee ohjaukseen valmistautuneena
- opiskelija tuottaa jatkuvasti kirjallista materiaalia ja jakaa luonnosmateriaalia
- opiskelija on säännöllisesti yhteydessä ohjaajaan
- opiskelija tekee yhdessä sovitut ja aikataulutetut tehtävät

Opiskelija voi odottaa ohjaajalta

- säännöllistä ohjausta
- suullista ja kirjallista palautetta
- palautetta kohtuullisessa ajassa

Näitä periaatteita voi ammentaa myös ohjaus-, yhteistyö- tai työskentelysopimuksesta riippuen siitä mitä nimitystä siitä haluaa käyttää. Sopimus voi olla joko suullinen tai kirjallinen. Suomalaisissa yliopistoissa ei tyypillisesti ole käytössä kirjallisen sopimisen käytäntöä, vaikka sillä olisi monia hyviä puolia. (Nummenmaa et al. 2008.) Näitä ovat kirjallisen sopimuksen mukanaan tuoma juridinen sekä ylipäätään sopimisen tuoma psykologinen puoli. Juridinen osuus voi koskea esimerkiksi tulosaineistoja ja niiden käyttöä sekä määrittää yhteisjulkaisuihin liittyviä toimintaperiaatteita. Psykologinen osuus puolestaan voi vahvistaa molemminpuolista vastuuta sekä määrittää yhteistyön luonnetta. (Nummenmaa et al. 2008.) Kuten jo mainittiin, liitteessä 1 on esitetty väitöstyön ohjaukseen soveltuvan työskentelysopimuksen esimerkki aikataulupohjan kanssa.

Mikäli työtä ja työn ohjausta aloittaessa ei sovita tekemistä määrittävistä periaatteista ja reunaehdoista, nämä voivat helposti unohtua tai eriytyä osapuolten mielissä hyvinkin erilaisiksi (Nummenmaa et al. 2008). Tässä mielessä työn aloitukseen liittyvä työskentelystä sopiminen on erittäin tärkeää, ja kirjallisen sopimuksen tekemisen kulttuurin soisi yleistyvän, koska kirjalliseen sopimukseen on aina helppo molempien osapuolien palata tarkastamaan, mitä ohjaukseen liittyen on sovittu.

Ohjausprosessissa aloitus on tärkeä, mutta tämän jälkeen alkaa itse matka. Tähän liittyy aloittamisen jälkeen varsinainen työskentely sekä prosessin päättäminen. Minkälaista sitten on hyvä ohjaus tai hyväksi koettu ohjaus? Tutkimuksessa kuvattujen (Nummenmaa et al. 2008b) onnistuneiden ohjaustilanteiden kuvaukset käsittelivät pääasiallisesti henkilökohtaisia ohjauskeskusteluja ohjaajan kanssa. Yhteistä onnistuneille ohjaustilanteille oli se, että ohjaajalla oli aikaa ohjaukseen, ohjauksesta oli sovittu etukäteen ja että sille oli sovittu jokin teema tai agenda. Tärkeäksi koettiin myös se, että sekä ohjaaja että ohjattava olivat etukäteen valmistautuneet tilanteeseen ja että ohjaustilanne itsessään oli rauhallinen. Oleelliseksi kuvattiin myös hyvää vuorovaikutusta; sitä että ohjaaja on kiinnostunut, kuuntelee, antaa palautetta ja on avoin uusille ajatuksille. Erityisen tärkeää on myös motivaation luominen ja ylläpitäminen. (Nummenmaa et al. 2008.)

Väitöskirjatyön aloittaminen aktivoi monenlaisia prosesseja: opiskelija joutuu arvioimaan mm. omaa motivaatiotaan, osaamistaan, suunnittelemaan ajankäyttöään sekä sitoutumaan työhön. Tässä tilanteessa ohjaajan toiminta on ratkaisevaa, ja mikäli kyseessä on työskentely ryhmän kanssa, on tärkeää orientoitua perustehtävään. Tähän kuuluu ryhmän jäsenten tutustuttaminen toisiinsa, mikäli tarpeen, selvittää ryhmänjäsenten ja ohjaajan odotukset sekä tehdä työskentelysopimus, joka kattaa ryhmässä molemminpuoliset sitoumukset. Mikäli ohjaus toteutetaan ryhmässä, siihen on myös helppoa kytkeä

vertaisarvioinnin käyttöä, jolla tututetaan opiskelijat antamaan toisilleen palautetta rakentavasti, toisen työtä kunnioittaen, mutta keskustellen asioista avoimesti. Ryhmäohjaus tuo myös useita etuja, koska ryhmät jäsenet voivat suoriutua tehtävistä jaettuna pienempiin ryhmiin ja näin vähentää ohjaajakeskeisyyttä, ohjaajan rasitusta sekä ohjaajan rooliin kohdistuvaa painetta. Lisäksi opiskelijalle hyvin ohjattu ryhmä on tärkeä tuen lähde. (Nummenmaa & Lautamatti 2004.)

Ohjaussuunnitelman jatkaminen

Taustatiedoksi kehittämishankkeessa toteutetaan nykytilan kartoitus haastatteluin sekä kyselylomakkein. Näin pyritään selvittämään, millaisena nykyiset jatko-opiskelijat kokevat tai ovat kokeneet tällä hetkellä väitöskirjan ohjauksen. Kyselytutkimusta varten pyritään valitsemaan kattavasti väitöskirjaansa työstävistä sähkötekniikan jatko-opiskelijoista eri vaiheessa olevia sekä eri ryhmistä ja eri lähtökohdista tulevia opiskelijoita. Samaan tavoitteeseen liittyen tullaan myös haastattelemaan epämuodollisissa olosuhteissa yksittäisiä jatko-opiskelijoita, ja kerätään heidän kokemuksiansa siitä, kuinka he ovat ohjauksen kokeneet. Ryhmä- ja vertaisohjauksen pilotointia varten muodostetaan ryhmä samassa vaiheessa olevista jatko-opiskelijoista, joilta kerätään kokemuksia ryhmä- ja vertaisohjauksesta. Pilotointiryhmässä tullaan kokeilemaan myös ryhmäohjauksen toteutustapoja.

Kerätyn tiedon pohjalta sekä aihepiiriin liittyvän teoreettisen kirjallisuuden pohjalta tullaan laatimaan materiaali, jossa on kuvattu jatko-opiskelijoiden opinnäytetöiden ohjaukseen liittyvää tietoa ja menetelmiä helposti lähestyttävään muotoon. Materiaalissa tullaan myös esittelemään hyviä käytänteitä, joita noudattamalla opinnäytetyön ohjaukseen liittyviä sudenkuoppia voidaan väistää. Tähän liittyen tärkeää on myös itse ohjausprosessin kehittäminen systemaattisempaan suuntaan koko sähkötekniikan tasolla, jolloin voisi olla mahdollisuuksia päästä kohti vakiintuneita ohjauskäytäntöjä ja sitä kautta tasalaatuisempaan ja laadukkaampaan jatko-opiskelijoiden opinnäytetöiden, erityisesti väitöskirjojen ohjaukseen. Näitä ovat esimerkiksi jo mainitut ohjauksen käytännöt, ohjauksesta sopiminen sekä ohjattavan että ohjaajan vastuista sopiminen, jotka ovat tärkeitä asioita opinnäytetyön ohjaussuhdetta aloitettaessa.

Näiden sähkötekniikan koulutusohjelmaa koskevien tavoitteiden lisäksi tullaan tutustumaan muiden Lappeenrannan teknillisen yliopiston osastojen jatko-opintojen ohjauksen käytänteisiin sekä niistä mahdollisesti laadittuihin kirjallisiin materiaaleihin ja tätä kautta sovelletaan jo tuotettua tietoa myös sähkötekniikan viitekehyksessä. Jatko-opintojen ohjaukseen liittyen pyritään yhdistämään tietoa sähkötekniikalla jo tehdyn jatko-opintojen ohjauksen kehittämistyön kanssa sekä pyritään vaikuttamaan kehittämiseen koulutusohjelmatasolla.

Kehittämishankkeen merkittävimmät riskit liittyvät tehtyjen suunnitelmien jalkauttamiseen sekä ohjauskäytänteiden yhtenäistämiseen ja uudistamiseen liittyvään työhön. Jatko-opintojen ohjauksen uudistaminen pitäisi saada osasto- tai jopa tiedekuntatasolla strategiaan. Tämänkin jälkeen riskiksi jää nykyisen palkkausjärjestelmän laadun sijasta määrään perustuvat arviointikriteerit. Eräs yksittäinen merkittävä riski on myös se, että ohjaajat voivat olla haluttomia ottamaan riskejä ja pitäytyvät ennemmin totutuissa, tutuissa toimintamalleissaan (Nummenmaa et al. 2008).

Johtopäätökset

Jatko-opiskelijoille tehtyjen tutkimusten mukaan (Opetusministeriö, 2004) opintojen tai opinnäytetyön ohjaus on merkittävässä roolissa väitöstyön edistymisen kannalta. Ohjaus on

sikäli kaksiteräinen miekka, että hyvin toteutettuna se koettiin merkittävästi edistävänä tekijänä, mutta puuttuessaan vaikeuttavaksi tekijäksi.

Sähkötekniikan osastolla jatko-opiskelijat ovat erittäin tärkeä ryhmä sekä tutkimustyön tekemisessä että akateemisen tuloksen luomisessa. Tällä hetkellä tämän resurssin ohjaaminen ei kuitenkaan ole kauttaaltaan yhdenmukaista ja systemaattista toimintaa, vaan sitä ohjaavat henkilöt ohjaavat jokainen omista lähtökohdistaan. Tässä mielessä jatko-opintojen ohjaamisessa on vielä paljon kehitettävää, jotta prosessi olisi yhdenmukainen ja laadukas kautta osaston. Lisäksi ohjaus saattaa olla substanssipainotteista ja keskittyä ohjattavan ja ohjaajan välillä tapahtuviin virallisiin ohjaustilanteisiin, jotka ovat mainittujen tutkimusten mukaan hyvin onnistuessaan olleet jatko-opiskelijoiden mielestä onnistuneimpia ohjaustilanteita.

Puutteellisessa ohjauksessa epävirallinen ohjaus kuroo umpeen virallisen ohjauksen jättämää aukkoa ja tätä kautta toivottavasti auttaa yksittäistä jatko-opiskelijaa. Toivottavaa olisi myös osaamisen lisääntyminen ryhmä- ja vertaisohjauksen tiimoilta, mikä voisi auttaa sekä ohjattavaa jatko-opiskelijaa että ohjaajaa keskittymään tieteelliseen työhön.

Tässä vaiheessa hankkeessa kuvattu työ ei ole vielä suinkaan valmis, vaan työtä on vielä paljon tehtävänä. Jatkokehittelyyn jää vielä tulosten kerääminen haastateltavilta jatko-opiskelijoilta, myös työ vertaisryhmäohjauksen pilottiryhmän kanssa on vasta aluillaan. Merkittävä työmäärä on vielä edessä myös nykyisiin rakenteisiin vaikuttamisessa uuden, yhtenäisemmän ohjauskulttuurin luomisessa. Muutoksen on lähdeävä sisältä päin.

Lähteet

Bronfenbrenner, U. 1979. The ecology of human development. Experiments by the nature and design. Cambridge: Harvard University Press.

Delamont, S. & Atkinson, P. 1997. Supervising the PhD. A guide to success. Baltimore: Open University Press.

Finlex. 2004. Valtion asetus yliopistojen tutkinnoista, Suomen ajantasainen lainsäädäntö, 794/2004, Finlex, <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040794>, viitattu 21.8.2013.

Fullan, M. 2002. The Change Leader. Educational leadership, Vol. 59, No. 8, 16–20.

Hiltunen, K. & Pasanen, H. 2006. Tulevat tohtorit. Jatko-opiskelijoiden kokemukset ja arviot tohtorikoulutuksesta 2005. Opetusministeriön julkaisuja 2006:48, Helsinki: Yliopistopaino. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/opm48.pdf?lang=fi>, viitattu 25.8.2013.

Moitus, S., Huttu, K., Isohanni, I., Lerkkanen, J., Mielityinen, I., Talvi, U., Uusi-Rauva, E. &

Nummenmaa, A. & Lautamatti, L. 2004 Ohjaajana opinnäytetöiden työprosesseissa. Tampere: University Press.

Nummenmaa, A., Pyhäلتö, K. & Soini, T. 2008. Hyvä tohtori! – Tohtorikoulutuksen rakenteita ja prosesseja. Tampere: Tampere University Press.

Nummenmaa, A. Pyhäلتö, K., ja Soini, T. 2008b. Tarjousmia Tampereen yliopiston tohtorikoulutukseen: Tieteellinen asiantuntijuus ja akateeminen ohjaus -tutkimusprojektin Tampereen osaprojektin koontia, Tampereen yliopisto, Tampere.

Opetusministeriö. Tohtorikoulutuksen kehittäminen. 2006. Opetusministeriön työryhmäselvityksiä ja muistioita 2006: 3. Helsinki: Yliopistopaino. http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/opm_13_tr03.pdf?lang=fi, viitattu 25.8.2013.

Vuorinen, R. 2001. Opintojen ohjauksen arviointi korkeakouluissa. Korkeakoulujen arviointineuvoston julkaisuja 13. Helsinki: Edita.

Liite 1 – Työskentelysopimus

Esimerkki ohjaussopimuksesta, sovellettu liitteitä lähteestä (Nummenmaa ja Lautamatti, 2004).

TYÖSKENTELYSOPIMUS VÄITÖSKIRJATYÖHÖN LIITTYEN

Tavoitteet

Työn nimi:

Ohjaaja(t):

Keskeiset tutkimuskysymykset:

Opiskelijan henkilökohtaiset tavoitteet:

Artikkelien julkaisuperiaatteet, kirjoittajat, nimien järjestys:

Aikataulu

Työn aloitus:

Keskeiset välitavoitteet (esim. koelaitteistot, julkaisut):

Väitöspäivämäärä:

Tarkempi aikataulu laaditaan tämän työskentelysopimuksen liitteeksi. Katso alla oleva esimerkki.

Sitoumukset

Yhdessä sovitut sitoumukset koskien ohjaustyötä. Näitä voivat olla esimerkiksi materiaalien toimitusten sekä lukemisen ja kommentoimisen aikataulut, sovitut väitöstyön tai ohjausryhmän tapaamiset, ajan varaaminen ohjaustapaamisiin sekä mahdollisista vaikeuksista tiedottaminen työn edetessä. Kuinka esimerkiksi välitavoitteiden toteutumista ja aikataulussa pysymistä seurataan.

Opiskelijan sitoumukset

Odotan saavani ohjaajalta:

Lupaan toimittaa/katson antavani:

Ohjaajan sitoumukset

Odotan saavani opiskelijalta:

Lupaan antaa/katson antavani:

VÄITÖSKIRJATYÖN AIKATAULU

Nimi:

Ohjaaja(t):

Työn nimi:

|-----syyskuu-----lokakuu-----marraskuu-----joulukuu-----2015--|

Tutkimusaiheen rajaaminen

Kirjallisuuskatsaus

Tutkimuskontekstiin tutustuminen

Tutkimusmenetelmät

Tutkimusaineiston keruu

- koelaitteistot

- mittaussuunnitelmat

- jne

Tutkimustulosten analyysi ja tulkinta

Tutkimustulosten ja väitöskirjan kirjoittaminen

Julkaisujen kirjoittaminen

- julkaisu 1

- julkaisu 2

- jne

Tarkastukseen jättäminen

- julkaisulautakunta

- esitarkastus

Väitöspäivämäärä

|-----syyskuu-----lokakuu-----marraskuu-----joulukuu-----2015--|

Laadi aikataulu aikajanalle, esim. Gantt:n kartta!

Reflektiivinen oppimispäiväkirja opintojakson arvioinnissa

Minna Saunila, LUT Tuotantotalous

Tiivistelmä

Tämän kehittämishankkeen tavoitteena on selvittää oppimispäiväkirjan soveltuvuutta opintojakson arviointiin. Oppimispäiväkirjojen avulla oli tavoitteena saada tietoa sekä opiskelijoiden oppimisesta ja opintojakson osaamistavoitteiden toteutumisesta että käytettyjen menetelmien toimivuudesta. Oppimispäiväkirjaa ja tehtävänantoa testattiin kahdessa vaiheessa, jonka jälkeen tehtiin päätös tehtävän käyttämisestä opintojaksolla. Kokemusten perusteella oppimispäiväkirja on hyödyllinen apuväline opintojakson kehittämisessä perinteisen opintojaksokyselyn rinnalla ja sitä tullaan hyödyntämään opintojaksolla myös jatkossa.

Johdanto

Kehittämishanke käsittelee Suorituskyvyn analysointijärjestelmän implementointi –kurssin arviointia. Kurssi oli aiemmin osa toista kurssia, joka jaettiin kahteen osaan: peruskurssiin ja soveltavaan kurssiin. Peruskurssi koostuu luento-opetuksesta ja tentistä. Peruskurssin tavoitteena on esitellä erilaisten suorituskyvyn analysointijärjestelmien rakennetta ja toimintaa sekä suorituskyvyn analysoinnin perusteita. Soveltavalla kurssilla opiskelijat soveltavat peruskurssilla opettuja asioita käytäntöön rakentamalla organisaatioon suorituskyvyn analysointijärjestelmän. Lisäksi kurssiin kuuluu kaksi pienempää tehtävää sekä johdantoluennot, joissa demo-osuuden avulla käydään läpi harjoitustyön tekemistä. Kurssin harjoitustyö tehdään pääosin pareittain, ja arvosana määräytyy harjoitustyön perusteella. Kurssin sisältö ja toteutustapa on pysynyt lähes samana jo vuosia, joten on ollut tarve saada tietoa kurssin kehittämistä varten. Perinteinen opintojaksokysely ei ole toiminut toivotulla tavalla palautteen saamiseksi.

Aikaisempina vuosina opiskelijat ovat palauttaneet kurssin päätyttyä itsearviointitehtävän, jossa on pyydetty pohtimaan harjoitustyön onnistumisia ja epäonnistumisia. Lisäksi kurssin jälkeen on kerätty palautetta webropol-kyselyllä, mutta kyselyyn ei ole saatu vuosittain kuin muutamia vastauksia. Itsearviointin perusteella kurssin opetustavoitteiden täyttymisestä ei myöskään ole saatu tietoa. Kurssin arviointi on siis ollut haasteellista, koska tarvittavaa tietoa ei ole opiskelijoilta saatu. Kurssilla on tarve arviointivälineelle, joka avulla voitaisiin kerätä tietoa kurssin kehittämiseksi.

Palautteen saamiseksi kurssilla päätettiin toteuttaa esseetyyppinen tehtävä, joka toimisi sekä opiskelijan oman osaamisen kehittymisen että kurssin sisällön (käytetyt menetelmät ja työkalut) arvioinnissa. Kurssin arviointia ei siis enää toteuteta pelkästään perinteisen opintojaksokyselyn muodossa. Kehittämishankkeen tavoitteena on selvittää, miten reflektiivinen oppimispäiväkirja soveltuu opintojakson (syventävä intensiivikurssi) oppimistavoitteiden toteutumisen arviointiin.

Oppimispäiväkirjan rakentamisprosessi koostuu kahdesta vaiheesta; ensimmäisessä vaiheessa syksyllä 2012 testattiin tehtävänannon ymmärrettävyyttä ja toisessa vaiheessa keväällä 2013 sitä muokattiin kokemusten perusteella. Sen jälkeen tehtiin päätös oppimispäiväkirjan ottamisesta kurssille jatkossa.

Arviointi konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan

Konstruktivismi on enemmänkin sateenvarjotermi erilaisille oppimiskäsityksille, kuin varsinainen oppimisteoria. Sen mielenkiinto kohdistuu tiedon alkuperään ja tiedoksi voidaan kutsua vain sellaista tietoa, joka on syntynyt yksilön aktiivisen konstruoinnin tuloksena. (Rauste-von Wright & von Wright 1994.) Siten ymmärtäminen on tärkeämpää kuin ulkoa osaaminen ja vain ymmärretty tieto on mielekästä, merkityksellistä tietoa (Tynjälä 1999).

Konstruktivistinen oppimiskäsitys on saanut yhä enemmän jalansijaa koulutusikäntöjen muuttuessa dynaamisemmiksi, yksilöllisimmiksi ja joustavimmiksi. Konstruktivistisessa oppimisessa korostuu oppijan aktiivisuus ja opettajan roolin muuttuminen oppimistilanteen järjestäjäksi, jossa keskeistä on oppijan oppimisprosessin tukeminen. Oppimisessa tiedon henkilökohtainen rakentaminen aikaisempien kokemusten pohjalta on tärkeää sen sijaan, että opiskeltaisiin "valmiiksi pureskeltuja" tietoja. Oppijalla on paljon mahdollisuuksia, mutta toisaalta hän on myös itse vastuussa omasta oppimisestaan. Tärkein motivaatio on halu oppia, mikä antaa voimavaroja vaikeuksissa. (Karjalainen 2006; Tynjälä 1999.) Käytännössä konstruktivismiin periaatteita toteutetaan erityisesti etä- ja itseopiskelussa, joissa oppijan itseohjautuvuudella on suuri merkitys opintojen onnistumisen kannalta. Kaiken kaikkiaan uudet oppimisympäristöt pohjautuvat konstruktivistiselle ajattelulle. (Karjalainen 2006.)

Tynjälän (1999) mukaan konstruktivismissa korostuu uusien arviointimenetelmien kehittämisen tärkeys. Arviointi tulee kytkeä osaksi oppimisprosessia ja huomiota tulisi kiinnittää oppimisprosessiin ja oppimisen laatuun painottuvien arviointimenetelmien kehittämiseen. Myös oppijan osallistuminen arviointiin tulee keskeiseksi. Tämä vaatii oppijalta kykyä reflektoida kriittisesti omaa oppimistaan ja oppimisprosessiaan. Kaiken kaikkiaan reflektio nähdään merkityksellisenä konstruktivismissa. Reflektiivinen oppija tarkastelee kriittisesti omaa oppimistoimintaansa ja sen tuloksia. Jos oppija ei ymmärrä, miksi tietty asia pitää muistaa tai osata, ei opitulla ole kovin merkittävää siirtovaikutusta, eikä opittua käytetä hyväksi uusissa tilanteissa. (Verkkotutor.) Monipuolinen reflektio oppimisprosessin eri vaiheissa on tarpeen. Reflektion ja toiminnan tulisi muodostaa kehä. Oppiminen vaatii työskentelyä yksin tai ryhmässä ja sen jälkeen reflektiota. Oppimista tulisi reflektoida ennen opintojaksoa, opintojakson aikana ja sen jälkeen. (Repo 2010.)

Tynjälän (1999) mukaan konstruktivismiin mukaista oppimista arvioitaessa tulisi kiinnittää huomiota myös siihen, miten oppimista arvioidaan eli arvioinnin tapaan. Arvioinnin tulisi kohdistua itse oppimisprosessiin eikä siihen mitä oppija muistaa opeteltavasta aineistosta. Arvioinnissa tulisi mahdollisuuksien mukaan olla mukana myös itse oppija. Itsearviointilla tai reflektointilla tarkoitetaan valmiuksia ymmärtää omaa toimintaa sekä ohjata ja muuttaa sitä. Kyse on siis oman toiminnan analyysistä suhteessa tavoitteisiin ja tuloksiin. Paitsi oman oppimisen arviointia, reflektiivisyyteen liittyy myös kyky ottaa vastaan ja hyödyntää ulkopuolista palautetta. (Karjalainen 2006.)

Oppimispäiväkirjan rooli oppimisessa ja arvioinnissa

Oppimispäiväkirjan perimmäinen tarkoitus on toimia oman oppimisen tutkimisen ja kehittämisen välineenä. Siten se toimii yhtenä merkittävänä reflektoinnin välineenä. (Verkkotutor.) Oppimispäiväkirjaan voidaan sisällyttää esimerkiksi opittuja asioita, heränneitä kysymyksiä, luentojen asioita, suunnitelmia, ongelmakohtia ja muuta pohdintaa. Oppimispäiväkirjassa on olennaista opiskelijoiden oma reflektointi ja syvälinen omaa oppimista koskeva pohdinta. Tarkoitus onkin jäsentää arvioivasti oppimista ja sen kehittymistä. (Hyppönen & Linden 2009.) Tilanteesta ja käyttötarkoituksesta riippuen oppimispäiväkirja kirjoitetaan joko vain itselle tai myös muitten luettavaksi (Verkkotutor).

Hyppösen ja Lindenin (2009) mukaan oppimispäiväkirjan arviointia helpottaa sen hyvä ohjeistaminen. Tällöin opiskelijat ovat tietoisia siitä, mitä päiväkirjan pitäisi sisältää ja miten siinä tulisi käsitellä asioita. Oppimispäiväkirjan on tarkoitus olla opiskelijan oppimisprosessin kuvauksen väline, ja tästä syystä opiskelijoita tulisi ohjata kirjoittamaan sitä jo opintojakson aikana. Oppimispäiväkirjan arvioinnissa voidaan kiinnittää huomiota muun muassa opiskelijoiden oman kehittymisen analysoimiseen sekä opiskelijoiden kykyyn tuoda esille kysymyksiä ja etsiä vastauksia itselleen epäselviksi jääneisiin asioihin. (Hyppönen & Linden 2009.)

Perinteisen opintojaksokyselyn rinnalle tehtiin oppimispäiväkirja-tyyppinen tehtävä. Tehtävä määriteltiin pakolliseksi kurssin suorittamisessa. Oppimispäiväkirja korvasi kurssilla aiemmin olleen itsearviointitehtävän, joten se ei merkittävästi lisännyt opiskelijoiden työmäärää. Oppimispäiväkirjan tehtävänannossa esitettiin ohjaavia kysymyksiä (liite 1). Oppimispäiväkirjan tehtävänanto suunniteltiin niin, että opiskelijan ei tarvinnut arvioida, mitä kurssilla tulisi opettaa. Opettajien tehtävänä on selvittää vastausten perusteella, soveltuvatko nykyiset menetelmät kurssin oppimistavoitteiden saavuttamiseen.

Haasteena oli saada tehtävänanto sellaiseksi, että opiskelijat eivät vain vastaa kysymyksiin parilla lauseella, vaan oikeasti pohtivat oppimaansa ja käytettyjen menetelmien toimivuutta. Ilman ohjaavia kysymyksiä oppimispäiväkirjat voivat jäädä pintapuolisiksi kuten huomattiin aiemman itsearvioinnin osalta. Siten oppimispäiväkirjan testaaminen kahdella ryhmällä oli tarpeen ennen kuin tehtiin päätös tehtävän ottamisesta osaksi kurssia.

Uudenlaista oppimispäiväkirjaa kokeiltiin ensimmäisen kerran LUT:n perusopiskelijoiden kurssilla lukuvuoden 2012–2013 toisella periodilla. Oppimispäiväkirjojen perusteella arvioitiin, onko kurssin oppimistavoitteet täyttyneet. Lisäksi oppimispäiväkirjojen perusteella voidaan tehdä muutoksia esim. tehtävänantoon, jos opiskelijoilla on ollut vaikeuksia ymmärtää oppimispäiväkirjan tarkoitusta. Seuraavan kerran uudistettu tehtävä toteutettiin 4. periodilla maisteriohjelman opiskelijoiden kurssilla. Tällä tavalla kehittämishankkeen aikana saatiin kerättyä kokemuksia kahdelta eri opiskelijaryhmältä. Kokemusten perusteella tehtiin päätös siitä, että tehtävä otetaan jatkossa osaksi kurssia.

Syksyn 2012 oppimispäiväkirjojen perusteella tehtiin muutos tehtävänantoon. Kysymykset käsittelivät samoja asioita kuin aiemminkin, mutta ne pyrittiin muotoilemaan uudestaan niin, että niihin ei voi vastata lyhyillä kyllä/ei-vastauksilla. Lisäksi kysymyksiä muotoiltiin niin, että ne kannustaisivat opiskelijoita pohtimaan opetusta ja sisältöä omasta näkökulmastaan ja siten saataisiin vahvemmin opiskelijan oma ääni kuuluviin. Alkuperäiset ja muokatut kysymykset on esitetty liitteessä 1. Syksyn 2012 kurssille osallistui 32 opiskelijaa ja kevään 2013 kurssille 23 opiskelijaa. Opiskelijamäärät ovat vuosittain hyvin samansuuruiset, joten suuria muutoksia tehtävän toteuttamiseen ei vuosittain tarvitse tehdä.

Oppimistavoitteiden toteutuminen nykyisillä opetusmenetelmillä

Suorituskyvyn analysointijärjestelmän implementointi -kurssin päätavoitteena on opettaa opiskelijoita rakentamaan organisaation käyttöön suorituskyvyn analysointijärjestelmä. Oppimispäiväkirjojen perusteella nykyiset opetusmenetelmät tukevat tämän tavoitteen toteutumista hyvin. Opiskelijoiden palautteen mukaan kurssi auttaa viemään edellisellä opintojaksolla opittuja perustietoja käytäntöön. Käytännön soveltamisen koettiin edistävän omaa oppimista ja asioiden jäävän entistä paremmin mieleen. Opetuksessa käytetyt menetelmät toivat aiemmin opittua konkreettisemmalle tasolle. Kurssilla tehty harjoitustyö on sopiva kyseiselle kurssille, koska harjoitustyö opettaa mittariston suunnittelusta enemmän kuin perinteinen luentomalli. Soveltava kurssi tuki hyvin peruskurssia, koska ensimmäinen oli teoriapainotteinen, ja toisessa kurssissa oli enemmän käytäntöä. Yhdessä oppimispäiväkirjassa todettiin:

”Oppimisen kannalta tällainen kurssijärjestely toimii parhaiten. Eli ensin teoriaa jonka jälkeen siirrytään itse käytäntöön.”

Lisäksi monissa perusopiskelijoiden oppimispäiväkirjoissa korostettiin ryhmätyöskentelytaitojen oppimista. Harjoitustyön tekemisessä käytetty ryhmätyöskentely koettiin hyödylliseksi, koska siinä voi vaihtaa ajatuksia toisen kanssa ja siinä samalla saa myös näkökulmia, joita ei välttämättä tulisi itselle mieleen.

Oppimispäiväkirjojen perusteella näkyi selvästi ero niiden opiskelijoiden välillä, jotka suorittivat peruskurssin ja soveltavan kurssin peräkkäin ja niiden, jotka pitivät välissä vuoden taukoa. Ensimmäisellä ryhmällä olivat perustiedot hyvin hallussa kun taas opiskelijat, joiden peruskurssin suorituksesta oli kulunut vuosi tai enemmän, olisivat vaatineet joidenkin asioiden kertausta ennen kurssin ja harjoitustyön tekemisen aloittamista. Maisteriohjelman opiskelijoilla tätä ongelmaa ei ollut, koska kaikki opiskelijat suorittivat peruskurssin ja soveltava kurssin peräkkäin saman vuoden aikana.

Oppimispäiväkirjojen perusteella intensiiviopeutus sopi hyvin tällaiselle kurssille, joka koostuu pääosin pareittain suoritettavista tehtävistä. Jotkut opiskelijoista tosin toivoivat kurssille erillisiä case-harjoituksia. Case-harjoituksissa yhteisen purkamisen avulla opiskelijat, joiden peruskurssista on kulunut pidempi aika, voisivat saada lisää tietoa ja vinkkejä harjoitustyön tekemiseen. Luennolla tehtyä harjoitusta mittariston rakentamisesta iso osa opiskelijoista ei nähnyt kovinkaan hyödyllisenä. Molemmat ryhmät toivoivat sellaista menetelmää, jossa pääsisi itse pohtimaan ja rakentamaan mittaristoa. Tähän ehdotettiin pientä ryhmässä tehtävää case-harjoitusta, joka toteutettaisiin luennon ohessa:

”Harjoitustyön tekemisen aloittamista olisi auttanut vaikka pieni esitehtävä case-tyyppisesti.”

Tehtävä voitaisiin sen jälkeen purkaa yhdessä, jolloin ryhmien osanottajat saisivat kuulla myös muiden ryhmien näkökulmia asiaan. Toisena vaihtoehtona ehdotettiin aiemmillä kursseilla hyviä arvosanoja saaneiden harjoitustöiden esittelyä tai hyvien yrityksissä käytössä olevien mittaristojen esittelyä, jolloin opiskelijat saisivat paremman käsityksen siitä, minkä tyyppisiä mittaristoja on olemassa.

Taulukko. Opintojakson osaamistavoitteiden toteutuminen nykyisillä opetusmenetelmillä

Osaamistavoite	Menetelmä	Arviointi
Opiskelija tietää erilaisia suorituskyvyn analysointijärjestelmien rakentamisprosesseja	Luento-opetus	Oppimispäiväkirjan perusteella
Opiskelija osaa rakentaa organisaation suorituskyvyn analysointijärjestelmän	valitun käyttöön Harjoitustyön tekeminen	pareittain Harjoitustyön ja oppimispäiväkirjan perusteella
Opiskelija sovelluksen käytön rakentamisen pohjana	hallitsee SAKE-järjestelmän Harjoitustyön tekeminen sovelluksen avulla	SAKE- Harjoitustyön ja oppimispäiväkirjan perusteella

Perusopiskelijoiden ja maisteriohjelman opiskelijoiden oppimispäiväkirjoissa oli havaittavissa selkeä ero. Kautta linjan maisteriopiskelijat pohtivat enemmän omaa tekemistään ja oppimistaan kuin perusopiskelijat. Pohdintaa käytiin muun muassa siitä, miten menetelmät ja tehtävät sopivat omaan aikatauluun ja opiskelutapaan. Perusopiskelijat sen sijaan vastasivat ennen kaikkea avustaviin kysymyksiin ilman syvällistä pohdintaa omasta oppimisesta ja kurssin haasteista. Erot oppimispäiväkirjoissa voivat johtua tehtävänannon lisäksi myös

maisteriopiskelijoiden työtaustasta ja muusta kokemuksesta. Silti voidaan olettaa, että myös tehtävänannon muuttamisella saatiin aikaan pohdiskelevampi ote oppimispäiväkirjoihin.

Johtopäätökset

Ensimmäisten kokemusten perusteella oppimispäiväkirja toimi hyvin opintojakson arvioinnissa. Vaikka nykyiset opetusmenetelmät toimivat opiskelijoiden näkemyksen mukaan suhteellisen hyvin, oppimispäiväkirjojen avulla saatiin monia ideoita kurssin kehittämiseksi. Johdantoluentojen demo-osuuden korvaaminen pienryhmissä tapahtuvalla case-harjoituksella on yksi mahdollisuus tuleville kursseille. Lisäksi vapaaehtoisten tehtävien tarjoaminen niille opiskelijoille, joilla peruskurssin suorittamisesta on pidempi aika, voisi toimia hyvänä kertauksena ja johdantona syventävälle kurssille.

Oppimispäiväkirja-tehtävän kehittäminen jatkuu myös tulevilla kursseilla. Tässä vaiheessa opettaja arvioi oppimispäiväkirjat hyväksyty/hylätty-periaatteella. Jatkossa oppimispäiväkirjoille tulee määrittää arviointikriteerit, jolloin niiden hyödyntäminen kurssin arvioinnissa on mahdollista. Myös vertaisarvioinnin hyödyntäminen oppimispäiväkirjojen arvioinnissa on suunnitteilla tulevien kurssien toteutuksessa.

Tärkeää oppimispäiväkirjojen käytössä on tehtävänannon onnistuminen. Valtaosa opiskelijoista olikin ymmärtänyt tehtävänannon ja oppimispäiväkirjan tarkoituksen. Kevään kurssille tehtävänantona toimivia ohjaavia kysymyksiä muokattiin siten, että ne kannustivat pohdintaan lyhyiden vastausten sijaan. Lisäksi kysymyksiä muokkaamalla haluttiin ohjata opiskelijat pohtimaan enemmän omaa oppimistaan käytettyjen menetelmien lisäksi. Muutokset olivat onnistuneita ja oppimispäiväkirjat hyödyllisiä sekä opiskelijoille itselleen että opettajille kurssin kehittämisessä. Ohjaaviin kysymyksiin voi tulla vielä pieniä muutoksia tulevilla kursseilla, mutta perusrunko on kokemusten perusteella toimiva. Hyvät kokemukset oppimispäiväkirjan käytöstä kurssien kehittämisessä ja oppimistavoitteiden toteutumisen arvioinnissa puoltavat oppimispäiväkirjan hyödyntämistä osana kurssia myös jatkossa.

Lähteet

Hyppönen, O. & Lindén, S. 2009. Opettajan käsikirja – opintojakson rakenteet, opetusmenetelmät ja arviointi. Espoo: Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun julkaisu 4/2009.

Karjalainen, H. 2006. Oppimiskäsityksistä opettamiseen. Fenomenografinen tutkimus ammatillisten aikuisopettajien oppimis- ja opettamiskäsityksistä. Pro gradu tutkielma, Tampereen yliopisto.

Piekkari, U. & Repo-Kaarento, S. 2002. Yhteistoiminnallinen oppiminen yliopistossa. Teoksessa P. Sahlberg & S. Sharan (toim.) Yhteistoiminnallisen oppimisen käsikirja. Porvoo: WSOY.

Rauste-Von Wright, M-L. & Von Wright, J. 1994. Oppiminen ja koulutus. Juva: WSOY.

Repo, S. 2010. Yhteisöllisyys voimavarana yliopisto-opetuksen ja -opiskelun kehittämisessä. Akateeminen väitöskirja. Helsingin yliopisto, Käyttäytymistieteiden laitos, Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 228.

Verkkotutor. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. [Viitattu 22.5.2013] (<http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/arvtav.htm#opp>)

Verkkotutor. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. [Viitattu 31.1.2013] (<http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/reflekt.htm>)

Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.

Liite 1

Tehtävänanto syksy 2012:

Jokainen opiskelija pohtii omaa oppimistaan, parityöskentelyn sujuvuutta ja opintojaksojen työtapojen toimivuutta. Arvioi sekä Suorituskyvyn analysointijärjestelmät –opintojaksoa että Suorituskyvyn analysointijärjestelmän implementointi –opintojaksoa.

Kirjoita pohdinnastasi essee-tyyppinen oppimispäiväkirja. Oppimispäiväkirjassa voit pohtia esimerkiksi seuraavia asioita:

- Mitkä oli tärkeimmät asiat jotka opin? Miksi juuri nämä?
- Miten käytetyt työmuodot tukivat oppimista?
- Miten työnjako toimi parin kanssa?
- Mitä mieltä olet opintojaksojen työmäärästä suhteessa opintopisteisiin?
- Miten muuttaisit opintojaksoja?
- Vapaa palautteesi opintojaksosta, ruusuja ja risuja

Tehtävänanto kevät 2013:

Jokainen opiskelija pohtii omaa oppimistaan ja opintojaksojen työtapojen toimivuutta. Arvioi sekä Suorituskyvyn analysointijärjestelmät TUDI –opintojaksoa että Suorituskyvyn analysointijärjestelmän implementointi TUDI –opintojaksoa.

Kirjoita pohdinnastasi essee-tyyppinen oppimispäiväkirja. Oppimispäiväkirjassa voit pohtia esimerkiksi seuraavia asioita:

- Mitkä käytetyistä opetusmenetelmistä tukivat parhaiten oppimistasi?
- Mikä oli mielestäsi mielenkiintoisinta kursseilla?
- Mistä ei ollut sinulle hyötyä?
- Millä keinoin oppiminen olisi ollut sinulle helpompaa?
- Miten pystyt hyödyntämään oppimiasi asioita jatkossa?
- Vapaa palautteesi opintojaksosta, ruusuja ja risuja

Tehoelektroniikan sulautetun ohjausjärjestelmän suunnittelukilpailu opiskelijoille

Juho Tyster, LUT Energia

Tiivistelmä

Elektroniikkaa vapaa-ajallaan harrastaneita opiskelijoita tapaa usein sähkötekniikan opiskelijoiden joukosta. Usein he päätyvät yliopistolle myös töihin, esimerkiksi tutkijoiksi. Nuoria kykyjä tarvitaan jatkuvasti tutkimushankkeissa. Erityisen usein tarvitaan henkilöitä, jotka kykenevät tekemään toimivia sulautettuja ohjausjärjestelmiä tehoelektronikkalaitteisiin. Myös tehoelektroniikan perusteiden tuntemus on tarvittava taito. Sovelletun elektroniikan laboratorioille voisi olla etua kartoittaa tätä alaa harrastaneiden opiskelijoiden joukkoa haastavan ja mielenkiintoisen suunnittelukilpailun avulla. Lisäksi haastava suunnittelutyö saa opiskelijan oppimaan uusia asioita aiheesta. Kilpailuvietti tuottaa tutkitusti oppimisen motivaatiota, mutta kilpailemisella voi olla myös kielteisiä vaikutuksia. Siksi tässä työssä käsitellään aiheeseen liittyvää tutkimustietoa.

Johdanto

Hankkeen tarkoituksena on järjestää opiskelijoille avoin suunnittelukilpailu, jossa opiskelijat ratkaisevat teollisuuselektroniikan ohjausjärjestelmiä. Opiskelija tai -pari vastaa tehtävän suorittamisesta itsenäisesti, ja tehtävän suoritus vaatii oma-aloitteisuutta ja mittaa ongelmanratkaisukykyä. Tämä on todellinen tilanne tutkimushankkeissa ja teollisuudessakin - kollegat kyllä auttavat alkuun, mutta varsinainen työ ja menetelmät pitää oppia tekemään itse. Sovelletun elektroniikan laboratorio yhdessä teollisuuskumppanien kanssa tukee jokaista opiskelijaa aloituspaketilla, joka käsittää ohjelmointilaitteen, tarvittavan elektroniikan sekä vapaasti käytettävää toteutusrahaa noin 200 euroa. Edellytyksenä on, että opiskelija kykenee esittämään ongelmalle alustavan ratkaisumallin lyhyessä kirjallisessa raportissa tai suullisessa keskustelussa ohjausryhmän kanssa. Tyypillisinä tehtävinä voisivat olla erilaiset integroidut anturi- ja prosessimittauslaitteet, tehoelektroniikan ohjausjärjestelmät kuten taajuusmuuttajat ja hakkurit, sekä uusiutuvien energialähteiden tehoelektronikka. Yhteistä kaikille töille on se, että ne sisältävät huomattavan suuren osan sulautettujen järjestelmien ohjelmointitaitoa vaativia osia. Tällaisista taitajista on tutkimushankkeissa usein pulaa. Laboratorio tarjoaa opiskelijoiden käyttöön työposteitä, ja myös erikoisempia mittalaitteita ja varusteita on mahdollisuus lainata. Piirilevyjä voi ainakin toistaiseksi tilata kohtuullisen edullisesti alihankkijoilta, joten lopullisia laitteita ei tarvitse koota koekytkentäalustoille.

Motivoivana tekijänä opiskelijan kannalta on itsensä haastamisen ja oppimisen lisäksi pääpalkinto, joka on esimerkiksi noin 1000 euron arvoinen mittalaitte- tai muu elektroniikkapaketti. Lisäksi voittaja saa pitää kehityslaitteiston ja elektroniikan itsellään (kehitysalustat ovat usein arvokkaita, ja haluttuja harrastajien keskuudessa). Tällaisella palkinnolla yritetään houkutelaa niitä opiskelijoita, joilla todennäköisimmin on asiaan liittyvää mielenkiintoa ja harrastuneisuutta. Kaikista kilpailutöistä ja niiden tuloksista pidetään yhteinen loppuseminaari. Suunnittelutyölle on aikaa noin puoli vuotta. Laatomalla lisäksi kirjallisen raportin voi työstä saada elektroniikan erikoistyön tai kandidaatintyön suorituksen.

Suunnittelukilpailun keskeisimmät tavoitteet ja saavutettavat tulokset ovat

- Kartoittaa potentiaaliset opiskelijat, jotka voivat olla käytettävissä tutkimushankkeiden tutkimusapulaisina, nuorempina tutkijoina tai tutkijoina
- Saadaan käsitys opiskelijoiden tasosta, voidaan kehittää esimerkiksi suunnittelutyökurseja
- Taitavat opiskelijat saavat riittävän haasteellisia oikeita suunnittelutehtäviä, kasvattaa motivaatiota jäädä hanketutkijan tehtäviin

- Muuta opetusta voidaan kehittää. Kilpailutöistä paljastuu mahdollisesti opetuskokonaisuuden heikot osakohdat
- Voidaan mahdollisesti teettää ison tutkimushankkeen pieniä osia suunnittelukilpailun töinä. Näitä pieniä osia kuten ohjelmamoduuleja, elektroniikkaa jne. tarvitaan usein osana hanketutkimusta, jossa muut tutkijat ovat jo täysin työllistettyjä

Opetukselliset tavoitteet opiskelijoiden kannalta ovat

- Oppia yhdistämään aikaisemmin oppimansa asiat niin, että tuloksena on merkityksellisiä, toimivia kokonaisuuksia (siis jokin toimiva laite tai ohjelmakoodi)
- Oppia tiedonhaun tärkeyden ja joitakin mahdollisia tietolähteitä (julkaisutietokannat kenties tärkein)
- Oppia aikatauluttamaan ja hallitsemaan omaa työskentelyään suunnittelutehtävässä
- Oppia kommunikoidaan ohjausryhmän ja asiakkaan (hanketutkimusryhmä tai yritys) kanssa

Ohjaaja itse oppii kilpailun myötä projektinhallintaa ja kommunikointia, sillä tarkoitus on olla läheisesti tekemisissä ainakin yhden suunnittelutyöryhmän kanssa kilpailun ensimmäisessä toteutuksessa. Töiden ohjaus ja siitä saadut kokemukset kehittävät ohjaajan kurssiopetusta.

Suunnittelukilpailun yhteys tutkimushankkeisiin ja opinnäytetöihin

Ohjaaja itse on aloittanut tutkimushankkeessa tutkimusapulaisena vuonna 2007. Ensimmäinen tehtävä oli sulautettu ohjausjärjestelmä tehoelektronikkasovellukseen. Tarvittiin ohjelmointitaitoa, taitoa hahmottaa kokonainen järjestelmä ja osaamista tehoelektronikan osalta. Hyvin moni kollega oli aloittanut samalla tavalla oman tutkimusuransa. Myöhemmin havaittiin, että suurissa tutkimushankkeissa tarvitaan useita ohjelmointitaitoisia tehoelektronikan osaajia. Monimutkaiset järjestelmät joudutaan joskus jakamaan osiin, joihin kuhunkin voitaisiin käyttää lyhyessä työsuhteessa olevia tutkimusapulaisia tai opinnäytetyön tekijöitä. Myös tutkijanura on mahdollista aloittaa tällaisesta hanketyöstä. Kilpailuhenkisiä suunnittelutehtäviä on ollut osastollamme aikaisemminkin. Keväisin käydään sähköautokilpailu, johon opiskelijat tekevät autoja. Projekti on työläs, mutta tarjoaa haastetta opiskelijoille. Myös elektroniikkayritykset julkaisevat satunnaisesti omia suunnittelukilpailuitaan. Olen itse osallistunut 2005 kiihtyvyyssanturikilpailuun. Yhteistä näille kilpailuille kuitenkin on, että ne eivät tue laboratoriomme tutkimustyötä eivätkä tuota opinnäytetöitä.

Opiskelijoiden suunnittelukilpailu voi tuottaa suoraan tuloksia tutkimushankkeisiin, ja samalla saadaan selville käytettävissä olevat henkilöresurssit. Mikäli tutkimushankkeet eivät suoraan tuota riittävää määrää tehtävänantoja kilpailuun, voi suunnittelutehtäviä todennäköisesti saada teollisuudesta. Rajaavana tekijänä on, että suunnittelutehtävän mahdollinen epäonnistuminen ei saa johtaa vakaviin seuraamuksiin hanketutkimuksen tai yrityskumppanien kannalta. Kilpailuun osallistuvilla ei siis ole sitovaa veloitetta suorittaa tehtävää loppuun. Töitä on tarkoitus suorittaa korkeintaan pareittain. Näin saadaan riittävä vastuupaine työn suorittamiselle, toisin sanoen jokainen ryhmän jäsen osallistuu. Teollisuudessa suunnittelutyön vastuuta joskus jaetaan suuremman ryhmän kesken. Silti koen, että opiskelijan täytyy oppia ratkaisemaan ongelmia myös itsenäisesti ennen kuin harjoitellaan ryhmätöitä.

On myös ehdotettu, että suunnittelutyöt voitaisiin tehdä yhteistyössä muiden osastojen/tieteenalan opiskelijoiden kanssa. Suunnittelutöitä voisi kenties käyttää harjoitustöinä esimerkiksi tuotantotalouden ja kauppatieteen opiskelijoiden kanssa.

Vahvuudet hankkeen toteutuksen kannalta

Ohjaaja on aiemmin ollut mukana elektroniikan suunnittelutyökurssilla tutorina. Opiskelijapalautteen perusteella ohjaaja osaa kertoa käytännön ongelmiin liittyvät käsitteet ymmärrettävästi ja kenties yksinkertaisemmin sisäistettävästi kuin aihetta käsittelevässä kurssiopetuksessa tehdään. Ohjaajalla on itsellään kokemusta tällaisten järjestelmien toiminnasta ja suunnittelusta. Kontakti opiskelijoihin on jo olemassa kahden kurssin kautta (*RF-tekniikan perusteet, tehoelektroniikan sähkömagneettinen yhteensopivuus*). Suunnittelukilpailua voidaan aluksi markkinoida näiden kurssien opetuksen yhteydessä.

Nykyinen ja tuleva hanketutkimus tuottaa kohtuullisen varmasti sellaisia pieniä suunnittelutöitä, jotka soveltuvat kilpailun aiheiksi. Suurin osa hanketutkimuksessa mukana olevista on jo erilaisissa opetustehtävissä mukana (jo usean vuoden kokemus opiskelijoiden kanssa työskentelystä), joten ohjausta voidaan turvallisesti mielin hajauttaa suoraan tutkimushankkeisiin. Yhden ohjaajan ei siis tarvitse hallita yksin kaikkia opiskelijoita, vaan toimia lähinnä koordinaattorina ja yhden tai kahden työn valvojana ja ohjaajana.

Keskeisimmät haasteet toteutuksessa

Rahoitus ja työtilat nähdään suurimpina haasteina kilpailun toteutuksen kannalta. Jokaiselle kilpailutyölle tarvitaan alkuresurssit. Kyseessä on sulautettu ohjelmointityö, ja saatetaan tarvita oheiselektroniikkaa. Valmiita työkaluja on tarjolla, ja useimmissa töissä riittää noin 100 - 200 euron hintainen ohjelmointialusta. Oheiselektroniikan kustannukset riippuvat tehtävästä. Ne saattavat löytyä ilman lisäkustannusta tutkimushankkeesta tai yrityskumppanilta. Ajatuksena kuitenkin on, että opiskelija ei itse maksa työn suorittamisesta mitään välittömiä kustannuksia. Opiskelija tarvitsee oman tietokoneen lisäksi hyvin vähän omia materiaaliressursseja.

Joka tapauksessa arvioitu kustannus kilpailutyötä kohden on noin 400 euroa. Töiden lopuksi kaikki elektroniikka kerätään takaisin tutkimushankkeen käyttöön. Ainoastaan voittajatyön ryhmä saa pääpalkinnon lisäksi pitää ohjauselektroniikka-alustan itsellään. Pääpalkinto on noin 1000 euron arvoinen laitepalkinto tai muu palkinto, jonka tehtävä on houkuttaa nimenomaan elektroniikan harrastajia (ei esimerkiksi viihde-elektroniikkaa). Mikäli palkinnon houkuttelevuus on ongelma, voitaisiin harkita rahapalkintoa. Rahoitus on tarkoitus kerätä suoraan hanketutkimuksesta (perusteltavissa, kun kyseessä on tutkimushankkeen osa) ja yrityskumppaneilta.

Pyrkimys on, että suunnittelutyöt voidaan tehdä opiskelijan kotona. Ohjelmointityö on käytännössä täysin tehtävissä yliopiston tilojen ulkopuolella. Jos tehtävän osana on sellaista elektroniikkaa, joka vaatii oikeita laboratoriotiloja esimerkiksi testaukseen, pyritään tila järjestämään tutkimushankkeen omasta laboratorion. Jos tällaisia töitä on monta, voi hallinta muodostua ongelmaksi.

Opetuksellisesta näkökulmasta katsottuna eräs riski on, että opiskelijat jäävät liian vähäiselle ohjaukselle silloin kun he kaipaavat apua. Tavoitteena oleva positiivinen kokemus suunnittelutehtävästä ja itsensä haastamisesta voikin muuttua epätoivoiseksi taisteluksi, jossa opiskelija oppii vain välttämään kaikkia vastaavia tehtävänantoja. Tosin ohjaajan näkemys on, että tällainen suunnittelukilpailu antaa opiskelijalle turvallisen ja vapaan tavan kokeilla omia projektinhallinnan taitojaan. Epäonnistuminenkin on sallittua, ja siitä ei rangaista.

Haasteena on myös, että kilpailun järjestäminen ja hallinta aiheuttaa liian suuren kuormituksen ohjaajalle ja tutkimushankkeille. Ohjaustehtäviä täytyy siis hajauttaa, ja on tehtävä selkeä rajanveto ohjaamisen ajankäytölle.

Töiden keskeyttämistä todennäköisesti esiintyy, ainakin kokemusten mukaan. Opiskelija ei ole työsuhteessa yliopistoon hankkeensa aikana, ja mihinkään pakottaviin toimenpiteisiin ei

nähdäkseni ryhdytä, mikäli opiskelijatyö keskeytyy. Työn ohjaus ja aktiivinen apu ylitse-pääsemättömissä ongelmissa auttaa. Kannustus ja positiivisten asioiden etsiminen työn etenemisestä ovat käytettäviä keinoja.

Toteutustavat ja aikataulu

Ensimmäinen kilpailukuulutus voisi olla ensimmäisessä periodissa lukuvuonna 2013–2014, sillä samaan aikaan alkaa kaksi diplomi-insinööriopintojen erikoistykurssia *Teholähdetekniikan projektityö* ja *Sovelletun elektroniikan erikoistyo*. Kilpailua varten valmistellaan tehtävänantoja kevään 2013 hanketutkimuksen aikana. Samalla selvitetään rahoitus ja palkinto, sekä käytävissä olevat työkalut. Ensimmäinen kilpailukuulutus voi olla hieman pienempi budjetiltaan. Lähinnä voidaan ajatella, että koevaiheessa jo olemassa oleviin työkurssihin lisätään kilpailuaspekti, ja sallitaan osallistuminen kaikille halukkaille (myös kurssien ulkopuolelta).

Kilpailun aikana ja loppuseminaarin jälkeen kerätään kokemuksista ja kilpailutöistä kooste sovelletun elektroniikan laboratorion käyttöön. Kooste sisältää tiedot osallistujien määrästä, kilpailutöiden aiheista ja lopputuloksista. Kaikki loppuseminaarimateriaali pidetään myös laboratorion tietokannassa. Seminaarin jälkeen ja kilpailun aikana laboratorion käyttöön tulee tieto opiskelijoiden taitotasosta, sekä odotettavissa olevasta opinnäytetöiden tekijöiden ja tutkimusapulaisten määrästä.

Pedagogisesta näkökulmasta katsottuna kilpailutöiden etenemisen seuraaminen ja kokeusten kerääminen opiskelijoilta suullisesti (vähiten kuormittavaa opiskelijan kannalta) antaa monenlaista tietoa opetuksen ja kilpailun kehittämisen kannalta:

- Töiden alussa ohjeistus, eli kuinka hyvin ohjausryhmät (kurssiopettajia) osaavat kuvailla ongelman opiskelijoiden kanssa. Tämä kehittää kommunikaatiotaitoa opettajan ja opiskelijoiden välillä.
- Osaavatko opiskelijat hakea tietoa itsenäisesti, vai onko heille opetettava myös tiedon lähteiden etsimistä?
- Minkälainen on opiskelijan ongelmanratkaisutapa? Antaako se viitteitä siitä, millä tavalla asioita pitäisi kurssiopetuksessa esittää?

Kevään 2013 hankekantamme osoittautui lähinnä jatkohankkeiksi, ja nykyinen rahatilanteemme ei ainakaan suunnitellussa mittakaavassa mahdollista kilpailun täysimittaista käynnistämistä tällä erää. Voimme soveltaa kilpailuaspektia tulevilla suunnittelukursseilla siten, että hyvästä työstä palkitaan hieman edullisemmalla laitepalkinnolla. Jätämme täysimittaisen suunnittelukilpailun käynnistämisen myöhempään ajankohtaan.

Kilpailu motivaation tuottajana

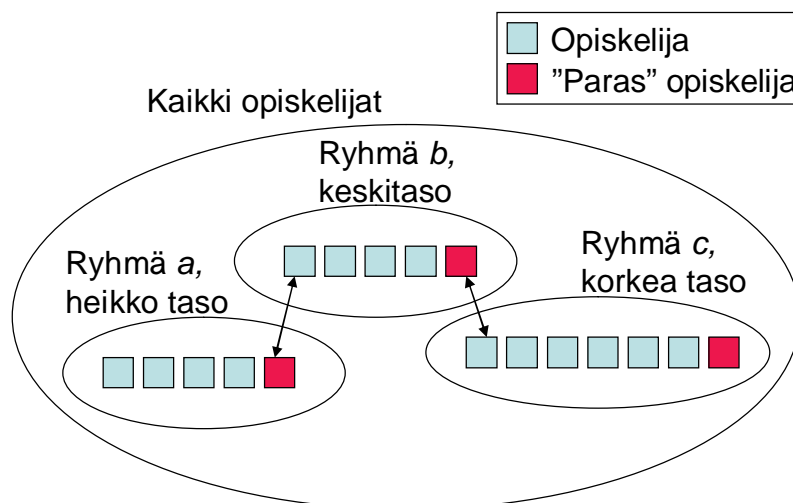
a. Kilpailuvietti

(Malhotra 2009) on painottanut, että yksilöiden ja yritysten välistä kilpailua on olemassa kahta muotoa. Competitive motivation (kilpailullinen motivaatio) on muoto, jossa tavoitellaan harvinaisia ja kilpailtuja ominaisuuksia, tuotteita ja lopputuloksia (Deutsch 1949). Tässä muodossa voitto ei välttämättä ole päätarkoitus. Toinen muoto on pelkästä voitosta kilpailu, hinnalla millä hyvänsä. Tästä voi välillä seurata itse asiassa vahinkoa kilpailijoille (Malhotra 2009; Ku et al. 2005). On siis oltava tarkkana, että opiskelijoille tarkoitettu kilpailu tuottaisi myönteisiä lopputuloksia.

Myönteiset oppimistulokset ja positiivinen kokemus saavutetaan, kun opiskelijat laitetaan kilpailemaan ennen kaikkea itseään vastaan, ja haasteena on tekninen ongelma eikä niinkään toisen opiskelijan voittaminen. Tällöin päästään varmemmin Deutschin tarkoittamaan kilpailulliseen motivaatioon. On myös huomattava, että lievää opiskelijoiden välistä kilpailua saattaa myös syntyä. Tämä käytännössä pysyy pienenä sillä, että jokainen opiskelija tai opiskelijaryhmä saa oman henkilökohtaisen tehtävänannon.

b. Näennäinen suoriutuminen

Ihmisen luonteenpiirteessä on jo valmiina kilpailuaspekti ja itsensä haastaminen (Malhotra 2009). Tämän kehittämishankkeen tarkoituksena ei ole keinotekoisesti tuottaa motivaatiota niille opiskelijoille, joilla se ei luonnostaan herää kilpailukuulutuksen myötä. Opiskelijoiden väliseen kilpailuun yliopistomaailmassa liittyy näennäisen suoriutumisen käsite (perceived ability) (Wang 2003). Tähän liittyen on julkaistu muitakin tutkimuksia (esim. Covington 1992; Covington 1998). Kuva 1 havainnollistaa suoriutumistason ryhmittymistä verrattuna kokonaisuuteen.



Kuva 1. Näennäinen suoriutuminen ja opiskelijaryhmän sisäinen voitto. Ryhmä a on suorittamassa verrattain vaatimatonta tehtävää, ryhmä b edustaa keskitason haastetta, ja ryhmä c tekee vaativaa tehtävää tai suorittaa verrattain vaikeaa kurssia. Yksittäisen opiskelijan taitotaso on suhteellista, se koetaan ryhmän taitotasoon verrannollisena. Vaativampaan ryhmään siirtyminen voi olla epämieluisa kokemus "heikomman" ryhmän voittajalle. Vastaavasti korkeatasoisen ryhmän heikoin jäsen voi saada suurempaa tyydytystä alemman ryhmän "parhaana".

Covington käsittelee julkaisuissaan voittamisen arvoa ja parhaana olemisen näennäistä tyydytystä. Hän esittää myös yhdessä Wangin kanssa, miten suoriutuminen ja tehtävän haastavuus ovat jossain määrin vaihdannaisia, kun arvioidaan opiskelijan tuloksia. Yhteinen johtopäätös molemmilla on, että voi syntyä kuvan 1 mukainen ryhmävoiton tavoittelu, ja opiskelijat eivät pyri kohti absoluuttista parastaan.

Tämän kehittämishankkeen esittämä suunnittelukilpailu opiskelijoille perustuu sen sijaan päinvastaiseen näkemykseen. Motivaation kannalta oman osaamiskentän löytäminen on arvokasta opiskelijalle. Lähtökohtaisesti tehtävänannot ovat yksilöityjä, opiskelijoiden on vaikea kilpailla toisiaan vastaan. Tämä tehdään siinä uskossa, että lopputulos on enemmän Deutschin kuvaama kilpailullinen motivaatio. Emme siis esitä keskenään irrallisia kilpailutehtäviä helppo-keskitaso-vaativa -jaotuksella, vaan esitämme, että kaikki tehtävät ovat yhtä tärkeitä. Tavallaan kuvan 1 esittämät ryhmät pilkkoutuvat yhden hengen ryhmiksi. Kehittämishanke perustuu siis kahteen perusajatukseseen:

- Motivoitunut ihminen tarttuu haasteeseen ja kilpailee itseään vastaan haasteen edessä, syntyy positiivinen tahto voittaa
- Oman osaamiskentän löytäminen ja "yhden hengen ryhmän" parhaana oleminen voi tuottaa lisää motivaatiota. Osaaminen on aina arvokasta, ja se täytyy opiskelijoille kertoa.

Tässä hankkeessa näkemyksenä on, että teknisen suunnitteluhaasteen edessä suurin osa julkaisuissa (Malhotra 2009; Wang 2003) esitetyistä kilpailemisen kielteisistä ilmiöistä häviävät ja syntyy aitoa motivaatiota, oppimista ja oman osaamisen löytymistä.

Johtopäätökset

Laboratoriomme hankekanta ja taloudellinen tilanne ei tällä hetkellä mahdollista suunnittelu-kilpailun toteutusta täydessä laajuudessaan, mutta voimme tuoda kilpailuelementtejä luku-vuoden 2013–2014 suunnittelukursseille. Tutkimusten mukaan kilpailuvietti on voimakas motivaatiota tuottava tekijä, joka toimii myös oppimisen tukena. Oikein käytettynä tulosten odotetaan olevan hyviä. Myös kielteisiä vaikutuksia saattaa esiintyä, kuten ryhmän sisäisen kilpailun muodostuminen (näennäinen osaaminen) ja voiton tavoittelu hinnalla millä hyvänsä (voitto muista nousee tärkeimmäksi tekijäksi, eikä tulos merkitse mitään). Ryhmäkoon pitäminen riittävän pienenä ja toisistaan eristetyt kilpailutöiden aiheet todennäköisesti auttavat näiden kielteisten vaikutusten torjumisessa.

Kilpailuun osallistuvien ohjaus on pyrittävä pitämään pienimuotoisena. Pyrkimyksenä on, että kilpailun järjestäminen, töiden seuranta ja lopputulosten arviointi eivät tuota liian suurta kuormitusta laboratoriomme henkilökunnalle. Kyseessä on sentään kilpailu, ei laboratorio-työkurssi. Lopputulosten arviointikriteerit ja kilpailun pitäminen oikeudenmukaisena ovat kenties tärkeimmät asiat, joilla kilpailu pidetään houkuttelevana. Arviointiperusteet ja kilpailun yksityiskohtaiset säännöt laaditaan myöhemmässä vaiheessa.

Aikaisempien tutkimusten mukaan ihmisen kilpailuvietti saattaa vääristää kilpailun tavoitetta, jos on mahdollista voittaa tai tehdä tyhjäksi toisen ihmisen mahdollisuudet saavuttaa sama tulos. Tällä tarkoitetaan sitä, että kilpailijat tavoittelevat vain voittoja kanssakilpailijoista, eikä voittajan lopputulosta verrata mihinkään ulkoiseen kriteeriin. Elektroniikan suunnittelukilpailu on kuitenkin luonteeltaan hieman toisenlainen, sillä nyt haasteena on teknisen ongelman ratkaisu. Suorituksilla kyllä kilpaillaan, mutta jokaisella on oma haasteensa. Tämän pitäisi estää kilpailun tavoitteen vääristyminen.

Opiskelijaryhmän sisäisen näennäisen suoriutumisen tavoittelemisen on tyypillinen ilmiö opiskelijoiden keskuudessa vallitsevassa kilpailussa. Näennäinen suoriutuminen tarkoittaa, että opiskelija tavoittelee vain riittävän hyvää suoritusta, jolla hän pääsee näkymään ko. opiskelijaryhmän parhaana suoriutujana. Tavoitteena ei siis ole paras mahdollinen suoritus, vaan parempi suoritus kuin kaikilla muilla opiskelijoilla. Tätä ilmiötä on tarkoitus torjua pienellä ryhmäkoolla kutakin suunnittelutyöaihetta kohden. Lisäksi suunnittelutyöt ovat toisistaan eriytettyjä. Tämä on haaste arvioinnin kannalta, mutta osaltaan takaa, että kaikki keskittyisivät omaan suoritukseensa.

Lähteet

Covington, M. V. 1992. *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. Cambridge: Cambridge University Press.

Covington, M. V. 1998. *The will to learn: A guide for motivating young people*. Cambridge: Cambridge University Press.

Deutsch, M. 1949. A theory of co-operation and competition. *Human Relations*, 2, 129–152.

Ku, G., Malhotra, D. & Murnighan, J. K. 2005. Towards a competitive arousal model of decision-making: A study of auction fever in live and internet auctions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 96, No. 2, 89–103.

Malhotra, D. 2009. The desire to win: The effects of competitive arousal on motivation and behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. doi: 10.1016/j.obhdp.2009.11.005.

Wang, X. H. & Yang, B. Z. 2003. Why competition may discourage students from learning? A behavioural economic analysis. *Education Economics*, Vol. 11, No. 2, 117–128. Taylor & Francis Ltd.

Yhteistoiminnallisen ja kokemuksellisen opetuksen toteuttaminen Embedded system design -opintojaksolle

Juhamatti Korhonen, LUT Energia

Tiivistelmä

Pienryhmissä toteutettavat projektityöt ovat yliopistomaailmassa yleisiä ja niiden hyötyihin lukeutuvat asiasisällön lisäksi muut opittavat asiat, kuten esimerkiksi ryhmässä työskentely. Pienryhmiä käytetään vertaisoppimisen mahdollistajana, mutta todellisuudessa ryhmien ohjaus ja vertaisoppimisen edellytykset jäävät uupumaan. Työssä esitellään, kuinka sulautettuihin järjestelmiin soveltuva pienryhmämenetelmää sovelletaan Embedded system design -opintojakson harjoitustyöhön.

Johdanto

Projektiluonteiset kurssit ovat hyväksi todettu malli yliopisto-opetuksessa, mikäli ne ovat huolellisesti ohjattuja. Näillä kursseilla opiskelijoilla on mahdollisuus oppia varsinaisen asiasisällön lisäksi ongelmanratkaisua sekä ryhmätyöskentelyä. Ryhmä- ja projektityöt ovat yleisesti käytössä yliopistomaailmassa, mutta töiden toteutus monesti ontuu ryhmän ohjauksen puutteessa.

Sulautettujen järjestelmien saralla on esitetty projektipainotteinen kurssimalli, joka sisältää perinteiset luennot sekä harjoitustyöprojektin. Tämä yhteistoiminnallisen ja kokemuksellisen opetusmenetelmä luo edellytykset vertaisoppimiseen ja ongelmaratkaisukyvyyn kehittämiseen. Harjoitustyössä pienryhmät toteuttavat sulautetun järjestelmän pienissä osissa, ja jokainen osa on itsessään jokin toimiva kokonaisuus. Osat liitetään projektiin viikottain ja projekti voidaan toteuttaa hallitusti. (Bruce et al. 2004.)

Työssä esitellään ensin kurssin nykytila ja lähtökohtaiset ongelmat kurssin toteutuksessa. Tämän jälkeen käsitellään yhteistoiminnallisen ja kokemuksellisen opetusmenetelmän toteuttaminen opintojaksolle. Lopuksi esitetään, kuinka opintojaksolla toteutetaan ryhmien muodostaminen, toiminnan ohjaus sekä vertaisarviointi.

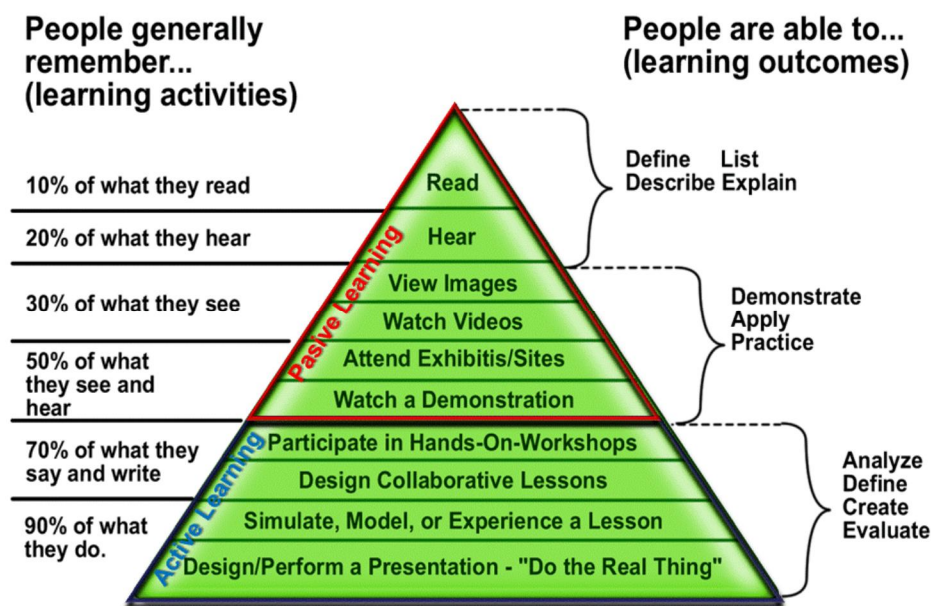
Embedded system design on DI tason kurssi, eli se on tarkoitettu neljännen ja viidennen vuosikurssin opiskelijoille. Opintojakso on laajuudeltaan kuusi opintopistettä, ja se pidetään syksyisin ensimmäisen ja toisen periodin aikana. Opetus sisältää viikoittain kahden tunnin luennot ja kahden tunnin harjoitukset. Opintojakson arvosana muodostuu tentistä, mutta kurssiin sisältyy myös pakollinen harjoitustyö. Syksyyn 2012 asti kurssi on ollut nimellä Piirisuunnittelu, mutta kurssin opetuskieli muutetaan englanniksi syksystä 2013 alkaen. Syksyllä 2012 kurssille ilmoittautui 19 opiskelijaa ja heistä kurssin suoritti hyväksytysti 11 opiskelijaa.

Kurssin tarkoitus on, että opiskelija osaa kurssin jälkeen käyttää VHDL-laitteistokuvauskieltä ja kykenee suunnittelemaan ja toteuttamaan digitaalisia järjestelmiä ohjelmoitavilla logiikkapiireillä (LUT 2012). Luennot koostuvat VHDL:n syntaksin ja käytön opetuksesta, ja harjoituksissa sovelletaan luennoilla opetettuja rakenteita. Harjoitusten aikana opiskelijat tuottavat omatoimisesti digitaalisia komponentteja ja pieniä järjestelmiä ja ohjelmoivat ne uudelleenohjelmoitaville FPGA-piireille. Harjoitustyön lisäksi jokaisen opiskelijan pitää palauttaa pakollinen harjoitus kurssin puolesta välissä. Harjoitustyö on suoritettu pareittain. Harjoitustyönä opiskelijat toteuttivat osia yksinkertaiseen mikroprosessoriin. Mikroprosessorin muut osat annettiin valmiina, ja opiskelijoiden tuli osata liittää itse tuottamansa komponentit kokonaisuuteen. Tämän jälkeen opiskelijat simuloivat ja testasivat mikroprosessorin toiminnan.

Yhteistoiminnallinen ja kokemuksellinen opetus ja ryhmän ohjaaminen yliopistossa

Yhteistoiminnallinen ja kokemuksellinen opetus, jota on sovellettu sulautettuihin järjestelmiin (Bruce et al. 2004), soveltuu myös VHDL-ympäristön ja -sovelluksien opettamiseen. Menetelmä perustuu lähtökohtaan, jossa opiskelijaryhmät toteuttavat laajan sulautetun järjestelmän lohko kerrallaan. Vaikka Bruce mainostaa ongelmaperustaisen oppimisen (PBL) käyttöä menetelmässä (Bruce et al. 2004), niin mikään ei viittaa siihen, että PBL-sykliä olisi käytetty (Öystilä 2013). Suunniteltavat ohjelmiston osat on jaettu etukäteen ja ryhmien pitää toteuttaa ne.

Menetelmän etuna on se, että työskentely on vastaavaa kuin todellisessa työympäristössä sillä poikkeuksella että yhtä koodaajaa vastaa nyt useampi opiskelija. Menetelmä osoittaa, kuinka laaja sulautettu järjestelmä voidaan suunnitella ja toteuttaa hallitusti (Bruce et al. 2004). Syy laajan projektin toteuttamiselle on käytännön tekemisen edistäminen. On tutkittu, että oppiminen on sitä syvällisempää mitä aktiivisemmin opiskelija osallistuu opetukseen tai tekee opetettua asiaa. Pelkän kirjatiedon tai luennon sisällön voi helposti unohtaa. Kun opetettua asiaa tehdään konkreettisesti, niin asian muistaa paremmin ja mikä tärkeämpää, sitä voi soveltaa jatkossakin. Tämä voidaan todeta mukailusta Dalen pyramidista, joka on esitetty Kuvassa 1 (Panadero et al. 2010).



Kuva 1. Modifioitu Dalen pyramidi, joka kuvastaa kuinka aktiiviset oppimistapahtumat ja menetelmät luovat paremman edellytyksen oppimiselle kuin passiivinen opettaminen (Panadero et al. 2010).

Ryhmätyöt yliopistoissa ovat yleisesti käytettyjä, esimerkiksi harjoitustöiden yhteydessä. Ryhmät jätetään tekemään töitä itsenäisesti ilman mitään ohjausta. Sisältöön liittyvää ohjausta on yleensä saatavilla, ja tästä vastaa yleisimmin kurssin vetäjä. Nämä tilanteet eivät kuitenkaan edesauta ryhmän toimintaa. Tällaisissa ryhmätöissä on paljon hajontaa sekä toteutuksessa että valmistuneen työn laadussa. Ryhmä voi toimia itsenäisesti loistavasti, jos ryhmään on valikoitunut määrätietoisia, itseohjautuvia ja motivoituneita opiskelijoita. Ryhmä voi toimia myös tehottomasti; vaikka työ on suoritettu hyväksyttävästi, niin oppiminen ryhmässä on vähäistä tai oppiminen jakautuu epätasaisesti ryhmänjäsenten kesken. Myös se on mahdollista, että ryhmä kyvykkäitä opiskelijoita epäonnistuu

ryhmätyössä, mikäli heitä ei sitouteta ryhmätyöhön ja tehdä vaadittavaa roolitusta. Jos ryhmätyötä tehdään siten, ettei opettaja eivätkä opiskelijat sitoudu siihen, niin ei voida odottaa laadukasta lopputulosta.

Ryhmän merkitys oppimisessa on kiistämättä positiivinen, kunhan edellytykset oppimiselle on annettu. Pienryhmässä oppiminen tehostuu, koska voidaan käyttää vertais- ja yhteistoiminnallista oppimista. Vertaisoppimisessa oppiminen tapahtuu opiskelijoiden kesken, ja tietoa ei tarvitse haalia auktoriteetilta, kuten opettajalta. Näin ollen tiedonjako on luontevampaa ja oppiminen helpottuu. Pienryhmässä toimimisessa on tärkeää, että annetaan ja vastaanotetaan palautetta ryhmän kesken ja ohjaajalta. Tämän lisäksi itsearviointi ja reflektointi on hyvä ottaa mukaan ryhmätyöskentelyyn. Ryhmässä opitaan myös opetettavan asian ulkopuolisia taitoja, kuten vuorovaikutusta ja ryhmätyöskentelyä. (Poikela & Öystilä 2001.)

Opintojakson yhteistoiminnallinen kehittäminen

Luennot yliopistokoulutuksessa koostuvat lähtökohtaisesti tiedosta, joka voidaan hankkia vapaasti saatavilla olevista lähteistä, kuten kirjoista, julkaisuista, medioista ja asiantuntijoilta. Toivottavaa on, että luennoitsija on opetettavan aiheen asiantuntija. Luennot menettävät opiskelijoiden silmissä mielenkiintonsa, jos luentojen uutuusarvo on lähinnä siinä että luennoitsija tiivistää opetettavan asian. (Poikela & Öystilä, 2001.) Selviytymismenetelmänään opiskelijat voivat myös ammentaa luennoilta opettajan painottamat asiat tärppeinä tenttiä silmällä pitäen. Opiskelijoiden silmissä luennot ovat vähempiarvoisia kuin harjoitukset, joissa teoria muuttuu käytännöksi.

Opintojaksolla tullaan pitämään luentojen päätteeksi tai aihepiirien lomassa demoluento-osuus tai -osuuksia, joiden funktio on edistää luentojen mielenkiintoa. Demoluentojen sisältö koostuu ohjelmistojen käyttämisen ja yksinkertaisten koodaustehtävien tekemisestä. Ohjelmistojen käyttämisen opettaminen nopeuttaa opiskelijoiden työskentelyä harjoituksissa, ja näin saadaan harjoituksiin varattu aika käytettyä tehokkaammin. Yksinkertaiset koodaustehtävät demo-osuudessa toteutetaan interaktiivisina ja näin saadaan opiskelijat aktivoitua luentojen aikana.

Bruceen mukaan simuloituja kokemuksellisia tilanteita eli tässä tilanteessa ohjattuja suunnittelutehtäviä tulisi käyttää ennen suunnittelukurssin alkamista. Tämä lisäisi suunnittelun opetuksen laatua ja määrää. (Bruce et al. 2004.) Koska Embedded system design on ainoa opintojakso, joka keskittyy ohjelmoitavaan logiikkaan, vastaavaa opetusta ei voida suorittaa ennen kurssia. Demo-luennot kuitenkin vastaavat samaa tarkoista, mutta nyt ne on limitetty varsinaisen suunnittelun lomaan. Luentojen ja demo-osioiden sisältö synkronoidaan mahdollisuuksien mukaan toteutettavan projektin aikatauluun. Kaikki edellytykset toteuttaa uudet projektin osiot luonnollisesti annetaan, mutta aikataulutuksella pyritään huolehtimaan siitä, että opitut asiat ovat tuoreessa muistissa toteutusvaiheessa.

Yhteistoiminnallisen ja kokemuksellisen opetuksen toteutus

Opiskelijan motivaation taso on oppimisen kannalta kriittinen asia, ja tosielämän tilanteiden liittäminen opetukseen lisää opiskelijoiden motivaatiota aihetta kohtaan (Kaabouch et al. 2012). Laiteläheisessä ohjelmoinnissa irrallisten asioiden koodaaminen voi näin vaikuttaa mitättömältä, mutta jos päämäärä on jokin toimiva laite, niin se kohentaa motivaatiota. Tämän vuoksi laajan projektin toteutus on hyvä ratkaisu vastaavalle kurssille. Projektin toteutuksen kannalta on hyvä, että työ on jaettu osioihin. Näin osien toiminnan hallinta ja ongelmakohtien löytäminen helpottuvat. Pitkin opintojaksoa palautettavat osiot voivat opiskelijasta vaikuttaa työläältä, mutta nämä välietapit edesauttavat projektin valmistumista

aikataulussa. Näin projektin tekemistä ei voi sysätä opintojakson lopulle, jolloin muiden kiireiden lomassa pitäisi tehdä vielä työläs harjoitustyö.

Vaikka Öystilä määrittää, että yhteistoiminnallisessa oppimisessa ryhmä itse päättää tavoitteista ja sisällöstä (Poikela & Öystilä 2001), niin käytetyssä menetelmässä pidättäytyään suunnitellussa harjoitustyön raameissa. Yhteistoiminnallisen ja kokemuksellisen opetusmenetelmän soveltaminen kurssille edistää ohjausjärjestelmän suunnittelun oppimista verrattuna irrallisiin pieniin koodausesimerkkeihin. Menetelmä antaa edellytykset vertaisoppimiseen, koska työ suoritetaan pienryhmissä. Periaate on, että kaikki ryhmäläiset koodaavat, mikä lisää koodausrutiinia. Ryhmän toiminnan edellytyksenä ovat säännölliset tapaamiset (Poikela & Öystilä 2001) ja vastaavasti ryhmän ohjaustilanteina toimivat harjoitukset.

Ryhmien koko, muodostaminen ja ryhmäyttäminen

Ryhmän koon määrittäminen VHDL-projektille tai ohjelmointiluonteiselle tehtävälle on haastava tehtävä. Lähtökohtaisesti pienryhmän kooksi on määritelty 3–15 jäsentä (Poikela & Öystilä 2001), mutta käytännössä ohjelmointi suoritetaan yksin. Saman tietokoneen ääreen ohjelmoimaan voidaan istuttaa enintään kolme opiskelijaa. Periaatteessa kaikki voivat osallistua yhtä paljon koodin rakentamiseen, mutta yksi toimii kirjurina ja tuottaa koodin. Ryhmänä toimimisen kannalta ryhmässä tulee olla riittävä määrä opiskelijoita. Kuitenkin pienet ryhmät toimivat hyvin ongelmanratkaisutehtävissä (Poikela & Öystilä 2001). Ohjelmointikurssilla on todettu, että sulautetun järjestelmän toteutuksessa optimaalinen ryhmän koko on kolme, jotta ryhmäpaine saa kaikki ryhmän jäsenet työskentelemään (Panadero et al. 2010). Tästä syystä kolmen hengen ryhmä vaikuttaisi parhaalta vaihtoehdolta tälle kurssille. Kuitenkin vertaisoppimisen mahdollisuudet vähenevät ryhmäkoon pienentyessä. Vastaavalla projektikurssilla opiskelijapalautteessa suurin osa oli vastannut, että ryhmäkoon tulisi olla neljä (Panadero et al. 2010).

Näin ollen on useampi skenaario, jota voidaan käyttää: joko kaikki koodaavat harjoitustyöosion erikseen, osio koodataan kokonaan neljän hengen ryhmässä tai osio jaetaan kahteen osaan ja osat tehdään pareittain. Jos tehtävä tehdään useammassa osassa tai erikseen, niin koodit liitetään yhdeksi kokonaisuudeksi. Jos työskentely tehdään pareittain, niin toiminta vastaa enemmän todellista työskentelyä VHDL-ohjelmistokuvauksielessä, sillä projekti koostuu moduuleista. Jos osio tehdään pareittain, pari kokoaa koodin moduulit ja selvittää oman moduulin tai moduulien toteutuksen toiselle parille. Tämän jälkeen osio suoritetaan yhdessä loppuun eli simuloidaan ja testataan toiminta FPGA-piirillä.

Ensimmäinen tehtävä ryhmätöissä on ryhmien muodostaminen, mihin on esitetty monia vaihtoehtoja. Opiskelijat voivat itse muodostaa pienryhmät, mutta tämä johtaa yleensä siihen, että tutut opiskelijat työskentelevät aina yhdessä. Ryhmät voidaan arpoa, mutta näin voi muodostua heikohkoja ryhmiä. Ryhmät voidaan jakaa myös opiskelijoiden kiinnostuksen määrän tai haettavien arvosanojen mukaan. Bruce et al. esittävät kuinka ryhmät voi muodostaa käyttäen hyväksi opiskelijoiden opintomenestystä ja opintosuuntauksia, jotta ryhmistä saadaan mahdollisimman tasavertaisia (Bruce et al. 2004). Kurssilla tullaan käyttämään samaa ideaa, jotta ryhmistä saadaan tiedollisesti ja taidollisesti yhtä vahvoja. Ryhmien jako on kuitenkin interaktiivinen. Opiskelijat asettuvat kaarelle tai jonoon suoritettujen sulautettujen järjestelmien kurssien määrän mukaan. Koska kurssin opiskelijat ovat joko neljännen tai viidennen vuosikurssin opiskelijoita, ja näitä kursseja ei ole kuin muutamia, niin hajontaa ei oletettavasti tule paljoa.

Seuraava tehtävä on ryhmän pelisääntöjen ja tavoitteiden määrittäminen. Aikaisempina vuosina ensimmäinen harjoituskerta on jäänyt käyttämättä, sillä opiskelijoiden perustietämys aiheesta on ollut liian pieni koodausharjoitusten pitämiseen, joten tämän ajan voi nyt käyttää

ryhmien koostamiseen. Pelisäännöt ovat tärkeitä, koska ne asettavat kaikki ryhmän jäsenet vastuuseen tekemisistään, eivätkä he voi piiloutua tietämättömyyden taakse. Tavoitteet ovat ryhmätyön lopputuloksen kannalta ennalta määräytyt, mutta oppimistavoitteita ei ole opinto-opasta lukuun ottamatta kirjattu. Ryhmän roolien jako ei vaadi suurta työmäärää, sillä ryhmässä kaikki tekevät samaa tehtävää. Ryhmälle on silti valittava johtaja, joka huolehtii koolle kutsumiset ja vastaa siitä, että tehtävä on suoritettu ajallaan. Ryhmäytymiseen käytettävä aika on vähäinen, mutta ryhmien muodostamisen jälkeen käydään läpi ryhmän toimintaa ja tehtäviä. Ryhmän täytyy tiedostaa, että se on työryhmä ja kaikkien jäsenten on sitouduttava tehtävään. On ryhmän edun mukaista, että sitä ohjataan toimimaan ryhmän määränpäättä kohti, ja että ryhmä tiedostaa funktionsa. Yleensä pienissä harjoitustyöryhmissä ei ole ollut sellaisia ongelmia, että ne toimisivat muuten kuin perustoimintonsa suorittamiseen. Ryhmäyttämistä ei yleensä suoriteta, mutta ongelmaksi voi nousta tuttuun opiskelijoiden joutenolo.

Harjoituskerrat käytetään viikoittain jaettavaan harjoitustyön osioiden tekemiseen. Jokaisen viikon osion tulee olla valmis ennen seuraavaa harjoituskertaa. Harjoitukset alkavat kun yksi ryhmä esittää, kuinka he ovat toteuttaneet edellisen osion. Näin ryhmät saavat esiintymiskokemusta ja joutuvat selittämään ja perustelemaan omia ratkaisujaan tehtävän suorittamiseksi. Koska koodi on kaikkien nähtävillä, paine käyttää soveliaita koodauskäytäntöjä on korkea. Hyvin jäsenneily ja kommentoitu koodi on myös helpompi esitellä. Esityksen päätteeksi muut ryhmät ja ohjaaja esittävät kysymyksiä toteutuksesta. Kun kaikki ryhmät ovat perillä siitä mitä piti tehdä, niin erilaisista toteutuksista ja niiden suorituskyvyistä on helppo kysellä.

Kytköstä työelämään on kokeiltu mallintamalla projektin hankintaa opiskelijaryhmältä, jolloin opettajat omaksuvat vuoroin asiakkaan ja ohjaajan roolit, mutta sama opettaja ei toimi molemmissa rooleissa yhdelle ryhmälle (Ohlsson & Johansson 1995). Vastaavaa ei kuitenkaan sovelleta Embedded system design -opintojaksolla, vaan jokaisesta ryhmästä on tultava vähintään yksi kysymys liittyen osioon.

Kurssin arviointi

Kurssin arviointi koostuu tentin arvosanasta (50 %) sekä harjoitustyön arvosanasta (50 %). Ryhmä koostaa harjoitustyöstä raportin ja opiskelija saa harjoitustyön arvosanan raportin perusteella, mutta painotettuna vertaisarvioinnin mukaan.

Yhteistoiminnallisessa ja kokemuksellisessa opetusmenetelmässä ryhmät suorittavat sisäisen arvioinnin viikoittain (Bruce et al. 2004). Vertaisarvioinnin kulttuuri on ollut haastava siinä missä ryhmätöidenkin. Vertaisarvioinnista puhuttaessa nostetaan usein esille tiettyjä ongelmakohtia. Näitä ovat esimerkiksi se, että ryhmät voivat sopia yhdessä antavansa jäsenilleen hyvät arvioinnit tai että opiskelija antaa itselleen liian hyvän arvosanan. Viimeisimmästä esimerkistä on myös tapauksia, joissa opiskelija on jopa vähätellyt omaa panostaan ja antanut itselleen huonomman arvion kuin muut ryhmäläiset. Opiskelijat voivat myös kokea vastarintaa liittyen arviointiin. Tämä on vähäisempi ongelma, kun perusteluna on että ryhmän mahdolliset vapaamatkustajat saavat huonomman arvosanan. Vertaisarvioinnissa opiskelija voi myös joutua syrjinnän kohteeksi ja saada huonon arvioinnin työskentelystään riippumattomista syistä. (Kaufman et al. 2000.)

Vertaisarviointi on ennakkoluuloista huolimatta kätevä tapa edistää ryhmän jäsenten arviointia ryhmätyössä, ja ennen kaikkea sen avulla ryhmäläiset saavat toisiltaan palautetta toiminnastaan. Vertaisarviointi tasapainottaa arvosanoja tehdyn työn määrään nähden. Kaufmanin mukaan sovitut arvosanat eivät välttämättä ole huono asia, vaan ne voivat indikoida hyvästä ryhmähengestä (Kaufman et al. 2000). Tämä ei kuitenkaan auta yksilöitä kehittämään, ja vertaisarviointia pitäisi käyttää osana oppimista. Vertaisarviointi tulisi tehdä

nimellisenä ja ryhmän sisällä julkisesti, vaikka joku voikin pahoittaa siitä mielensä. Tämä avaa mahdollisuuden perustella saadun arvosanan.

Vertaisarvio annetaan kirjallisesti, mutta ryhmän toiminnan kannalta sitä on hyvä antaa myös kasvotusten. Kasvotusten voi keskustella itselleen antamasta ja vertaisten antamista arvosanoista. Vertaisarviointin purku suoritetaan harjoitusten aikana. Jos vertaisarviointia ei ohjeisteta ja se annetaan anonyyminä, niin todennäköinen lopputulos on, että kaikki saavat hyviä arvosanoja. Palaute on tällöin mitätöntä. Vertaisarviointi on hyvä tapa sitouttaa ryhmän jäsenet tekemään osansa projektista. Viikoittainen palaute kirjataan Moodleen, johon kirjataan myös mahdolliset ryhmäläisten poissaolot sovituilta työskentelyajankohdilta sekä työtunnit. Vertaisarviointin palauttaminen on edellytys arvosanalle.

Vertaisarviointin kriteerit käsitellään ennen ensimmäistä harjoitusosiota, jotta arvion tekeminen on luontevampaa, ja arvioinnissa keskitytään oikeisiin asioihin. Palautematriisi on esitetty Liitteessä 1. Palautematriisi on hyvin yksinkertainen ja se keskittyy työskentelyn yleisen laadun arviointiin (Individual effort). Tämän jälkeen kirjataan viikon aikana käytetyt työtunnit, minkä avulla seurataan työn kuormittavuutta yleisesti ja ryhmän jäsenten kesken. Ryhmän toimivuuden indikaattoriksi on arviointimatriisiin laitettu kohta Team effort.

Johtopäätökset

Työn tarkoitus oli kehittää Embedded system design -kurssia enemmän käytännön tekemisen suuntaan. Lähestymistavaksi valittiin yhteistoiminnallinen ja kokemuksellinen opetus, joka on alun perin kehitetty vastaavaa kurssia varten. Käytettävän menetelmän etuja ovat vertaisoppimismahdollisuus ja projekti- ja ryhmätyöskentelyn oppiminen. Menetelmän käyttö on motivoivaa, koska irrallisten toiminnallisten osuuksien sijaan valmistetaan harjoitustyönä prosessin ohjausjärjestelmä hallitusti. Menetelmässä haasteellisinta on kaikesta huolimatta ryhmän toiminnan ohjaus.

Lähteet

Bruce, J. W., Harden, J. C. & Reese, R. B. 2004. Cooperative and progressive design experience for embedded systems. *IEEE Transactions on Education*, Vol. 47, No. 1, 83–92.

Kaabouch, N., Worley, D. L., Neubert, J. & Khavanin, M. 2012. Motivating and retaining engineering students by integrating real world engineering problems into the calculus courses, *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*.

Kaufman, D. B., Felder, R. M. & Fuller, H. 2000. Accounting for individual effort in cooperative learning teams, *Journal of Engineering Education*, Vol. 89, No. 2, 133–140.

LUT, 2012, OPINTO-OPAS 2012-2013, Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnot, Saatavilla sähköisesti: https://uni.lut.fi/fi/c/document_library/get_file?uuid=662f43e1-5a30-41b2-9e49-198cdc4395da&groupId=10304, viitattu 24.4.2013.

Ohlsson, L. & Johansson, C. 1995. A practice driven approach to software engineering education. *IEEE Transactions on Education*, Vol. 38, No. 3, 291–295.

Panadero, C. F., Román, J. V. & Kloos, C. D. 2010. Impact of learning experiences using LEGO Mindstorms in engineering courses, *IEEE Education Engineering (EDUCON)*, 503–512.

Poikela, E. & Öystilä, S. 2001. *Tutkiminen on oppimista - ja oppiminen tutkimista*, Tampere: Tampere University Press, 30–52.

Öystilä, S. 2013. *Ongelmaperustainen pedagogiikka ja ohjaaminen yliopistossa*. Luentomateriaali.

Additive Manufacturing -opintojakson perustaminen

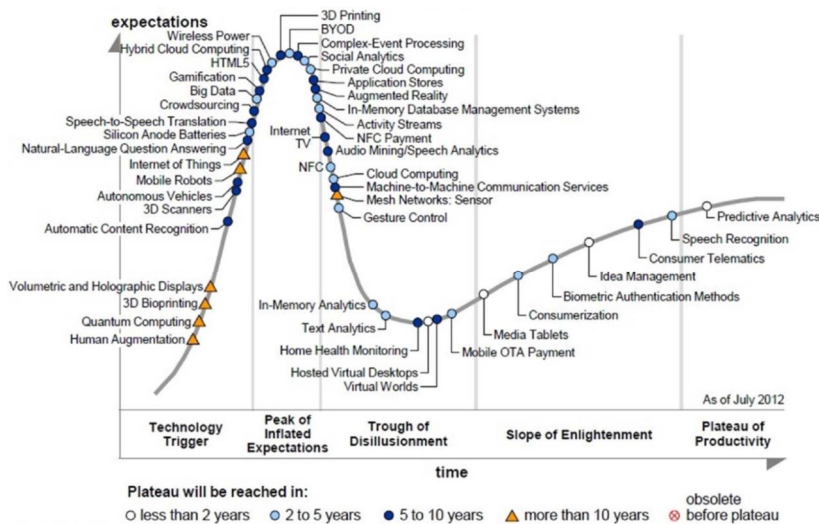
Antti Salminen, LUT Kone

Tiivistelmä

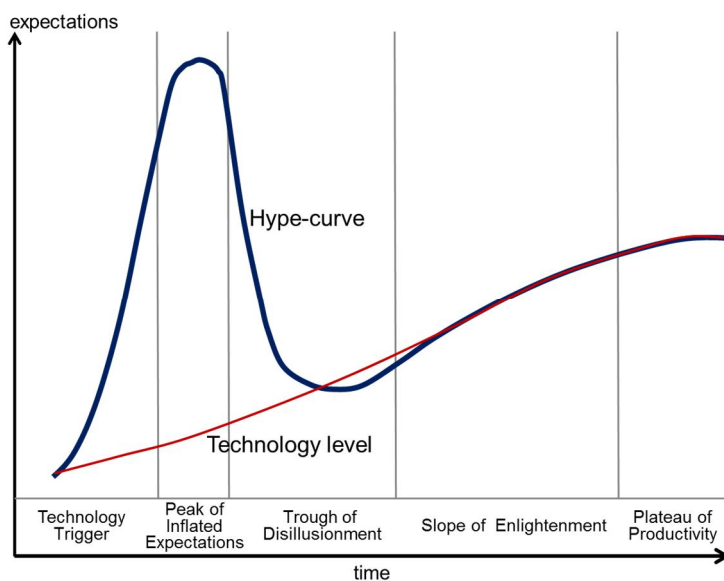
Additive manufacturing -kurssin luennot aloitettiin vuoden 2013 alusta. Tämä ns. lisäävä valmistus on globaalisti yksi merkittävimmistä valmistustekniikan kehitystrendeistä, joten sen opettamisen aloitus on tärkeää. Kehittämistehtävän puitteissa pyrittiin luomaan kurssista toimiva kokonaisuus, minkä avulla tämän melko monimutkaisen ja laaja-alaisen aiheen opetusohjelma voidaan toteuttaa hyvillä opetustavoilla. Tavoitteena oli tehdä kurssista, joka luennotti ensimmäisen kerran kevätlukukaudella 2013, heti alussa moderni, tehokas kurssi, jossa opiskelijat oppivat aihepiirin tarkoituksenmukaisella tavalla. Aihepiiriä ei luennoida muissa yliopistoissa Suomessa tai Pohjoismaissa, ja etukäteen se herätti kiinnostusta hyvin poikkitieteellisissä ryhmissä eri oppilaitoksissa, joten kurssi hakee muotoaan. Aihetta mm. tutkivat hyvin erilaiset tutkimusryhmät eri puolilla maailmaa alkaen sotilaspuolen sovelluskehittäjistä ja ulottuen ilmailu ja autoteollisuuden teknisten ratkaisujen kautta taiteentekijöihin, taloustieteilijöihin ja lääketieteen sovelluksiin. Aiheen toteuttava teknologia ja sen hyödyntäminen kiinnostavat jopa hallitustasolla eri maissa. Kurssin ytimenä on harjoitustyö, jota edistetään luentojen tuottaman taustamateriaalin tukemana ideasta valmiiksi konkreettiseksi tuotteeksi. Tämä valinta tehtiin sen vuoksi, että opetusohjelmasta olisi tullut muuten liian teknologiapainotteinen, jolloin teknologian hyödyntämisen muut näkökohdat olisivat jääneet huomioimatta. Harjoitustyön aihe valittiin niin yksinkertaiseksi, että ryhmät pystyvät sen toteuttamaan, eikä aihe rajoita liikaa luovuutta ja samalla riittävän haastavaksi, että motivaatio pysyy korkeana.

Johdanto

Additive Manufacturing eli suomeksi ainetta lisäävä valmistus on yksi valmistustekniikoiden kehittämisen kiinnostavimpia kohteita globaalisti tällä hetkellä. Nimi kokoaa alleen ison joukon erilaisia valmistustekniikoita ja -prosesseja, joita kansanomaisesti kutsutaan usein nimellä 3D-printtaus. Tekniikka kiinnostaa niin tuotteiden valmistuksen, tietotekniikan, liiketoimintamallinen, lääketieteen kuin koruvalmistuksen ja muotoilun osajia. Aihetta on käsitelty laajasti sekä The Economist että Wall Street Journalissa ja Forbes -lehdissä ja teknologia on valittu USA:n, Englannin ja Kiinan kansallisiin teknologiastrategioihin. Teknologiaa pidetään uuden teollisen vallankumouksen mahdollistajana, ja se voi tehdä kannattavaksi suursarjavalmistuksen pienissä asiakkaita lähellä olevissa tuotantoyksiköissä. Teknologia on tällä hetkellä erittäin suuren hypen kannattama. Vuonna 2012 lisäävä valmistus (3D-printing) nousi aivan ns. Gardnerin hype-käyrän harjalle, kuva 1.



a)

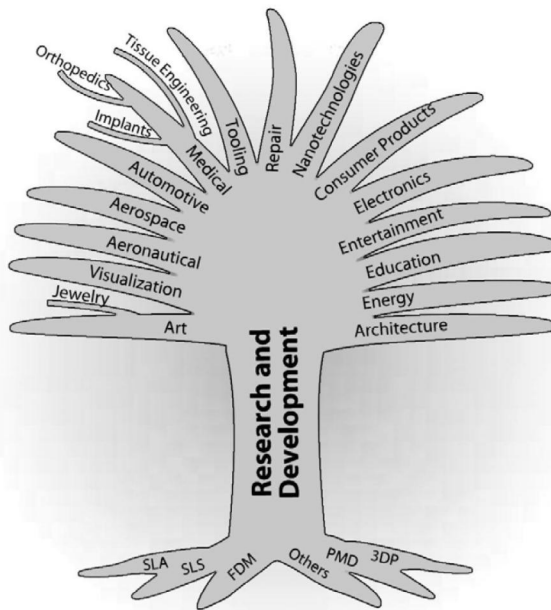


b)

Kuva 1. Gardnerin hype-käyrä nousevista teknologioista vuonna 2012 a) ja odotukset verrattuna teknologian tasoon b).

Hype-käyrä esittää eri tahojen nostamaa odotusta teknologioista ja niiden avaamista liike-toimintamahdollisuuksista. Hype-käyrän luonne on sellainen, että teknologioita nousee aallon harjalle ja putoaa sieltä pois hyvin nopeasti. Tyypillisesti putoaminen tapahtuu siinä vaiheessa kun tajutaan, että hyödyntämisen edellyttämä teknologia ei olekaan kysynnän tasolla. Juuri näin on mm. lisäävän valmistuksen kohdalla. Teknologia on suurin piirtein käyrän pohjalla kuvan 1 b) mukaisesti. Tämä ero odotusten ja todellisuuden välillä saa aikaan kiinnostuksen putoamisen ja sen tasaisen nousun uudestaan vasta kun teknologia kehittyi. Toisaalta se antaa mahdollisuuden valmistautua tulevaan teknologian nousuun. Vaikka emme nyt ole eturintamassa, meillä on vielä aikaa ja mahdollisuus olla siellä kun uusi nousu alkaa. Tässä yhteydessä suunniteltava kurssi on tarkoitettu juuri tähän odotusten ja teknologian tason välisen eron täyttöön ja valmistautumiseen teknologian todelliseen läpimurtoon.

Kuvassa 2 on esitetty lisäävän valmistuksen tutkimuksen tämän hetken suuntia. Kuvan mukaisesti sovellusalueita on useita, ja yksittäiset haarat jakautuvat vielä tulevaisuudessa hienojakoisemmaksi, teknologian ja sovellustapojen kehittymisen myötä.



Kuva 2. Lisäävän valmistuksen tutkimusaiheita (Bourell et al. 2012) Puun oksat edustavat markkinoita ja juuret teknologioita.

Aiheen opetus aloitettiin Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa vuoden 2013 alussa englanninkielisellä kurssilla Additive Manufacturing. Opintojakson laajuus on viisi opintopistettä. Aihepiiriä tutkitaan Suomessakin useissa eri tutkimuslaitoksissa eri tasoilla ja tavoilla, mutta systemaattista koulutusta aiheeseen saa tällä hetkellä vain Linturin kaupallisilla ja kalliilla kursseilla. Metallien lisäävän valmistuksen tutkimus on tällä hetkellä keskittynyt Lappeenrannan teknilliseen yliopistoon, jossa on tällä hetkellä maassamme ainoana korkeakouluna tarvittava laitevarustus. Myös suomalainen teollisuus on osoittanut heräävää mielenkiintoa aihepiiriin, ja erityisesti muovien lisäävää valmistusta on käytetty mm. mallien rakennukseen ja testaukseen. Tämän kurssin yhtenä tarkoituksena on kuitenkin edistää erityisesti metallien lisäävän valmistuksen osaamista maassamme ja tuoda uuden tekniikan osaamista metalliteollisuutemme käyttöön. Hankkeessa luotiin opetussisällöt, opetustavat ja arviointiperusteet vuoden 2013 alusta alkaneelle Additive Manufacturing kurssille.

Kehittämistehtävän tavoitteena on luoda uusi opintokokonaisuus ja sille tarkoituksenmukaiset opetusmenetelmät. Kurssi luennoidaan kevätlukukaudella periodeilla 3 ja 4. Aihepiiri on poikkitieteellinen ja etukäteen näytti siltä, että opiskelijat voivat olla koulutustaustaltaan hyvinkin heterogeenisiä, joten opetustapaan suunniteltiin muutoksia perinteiseen luento-opetukseen verrattuna. Heterogeenisyyden ajatus juontaa siitä, että teknologiasta ovat kiinnostuneet hyvin monet erilaiset ammatti- ja ihmisryhmät. Hankeen tavoitteena oli tuottaa opintojakso, jonka suorittaminen onnistuu erilaisista taustoista huolimatta. Tämän oli tarkoitus onnistua niin, että kurssin pääoppimismenetelmänä olevassa projektissa ryhmäjako tehdään jakamalla projektin toteutuksessa tarvittavat taustaosaamiset tasapuolisesti jokaiseen ryhmään, jolloin eri osaamisalueiden opiskelijoille olisi voitu tarjota henkilökohtaisen vahvuuden mukainen rooli. Heterogeenisuutta pyrittiin hyödyntämään kurssin toteutuksessa ja samalla varmistamaan, että kaikki opiskelijat oppivat asioita monipuolisesti ja eri näkökulmista. Kurssi on englanninkielinen, joten jo lähtökohtaisesti kurssin opiskelijat olivat osaamistautaltaan hyvin heterogeenisiä.

Opetukseen osallistuva henkilökunta suunnitteli opintojaksolle sisällöt ja käytännöt. Opetus aloitettiin aloitusluennolla, jossa käytiin kurssin sisällöt läpi, alustettiin harjoitustyö ja kerrottiin harjoitustyön etenemisestä. Kurssin ytimenä oli harjoitustöiden avulla toteutettava ryhmäoppiminen. Kurssi luennottiin viikoittain ensimmäisen kymmenen viikon ajan, jonka jälkeen pääpaino oli harjoitustyön ohjaamisessa. Luennointi siis rytmitettiin pääosin

lukuvuoden alkuun, jolloin saatiin jaettua varhaisessa vaiheessa tarvittava tietopohja, joka palveli harjoitustyön tekemistä. Harjoitustöille luotiin toteutusperiaatteet. Luentojen tarkoitus oli tukea harjoitustyön tekemistä ja antaa opiskelijoille laajemminkin tietoa koko aihepiiristä. Luentoja täydennettiin alalla toimivan yritysedustajan vierailuluennolla.

Harjoitustyö eteni projektina, eli sille oli laadittu aikataulu, joka noudatti normaalia tuotekehityshanketta ideasta valmiiksi tuotteeksi. Aihe oli yksinkertainen, laatia tietyillä reunaehdoilla avaimenperä, jolloin ryhmän luovuudelle oli tilaa ja vapautta. Aihe oli kuitenkin jätetty avoimeksi niin toteutuksen kuin lopputuloksenkin osalta. Tavoitteena oli valmistaa kaikista harjoitustyöryhmien tuottamista aiheista konkreettinen malli, ensin muovimalli (yhteistyössä Saimian kanssa) ja sitten lopullisesta versiosta valmis metallituote. Opiskelijoille jäi konkreettisia kappaleita kurssin jälkeen. Kunkin opiskelijan aktiivisuutta arvioitiin aikataulutettujen vaiheiden läpikäynnin yhteydessä. Kurssin kohderyhmänä olivat opiskelijat ja opetusta toteuttavat tutkijat sekä suomalainen teollisuus, jota pyritään myöhemmässä vaiheessa saamaan aktiivisesti mukaan opetukseen lähinnä konkreettisten case-esimerkkien kautta.

Projektioppimisen käytön perusteet ja toteutus

Opettamisen kannalta on oleellista tunnistaa oma ja opiskelijoiden oppimistyyli ja sovittaa opetus tapa näihin molempiin. Teorioita erilaisista oppimistyyleistä on paljon, ja niitä tulee koko ajan lisää. Monella tyylillä on sama teoreettinen tausta, mutta ne keskittyvät käytännöllään eri tavoin opiskelijoiden mieltymyksiin ja kykyihin (Hall & Moseley 2005).

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on valikoivaa ja tulkitsevaa tiedonhakuprosessia ja aina tilannesidonnaista. Uuden oppiminen tapahtuu olemassa olevan tiedon pohjalta ja sen päälle uutta rakentaen. Uuden oppiminen edellyttää teknisissä tieteissä kuitenkin perustietopohjaa, johon uudet asiat voi lisätä. Luento-opetus on todettu eri yhteyksissä varsin huonoksi tavaksi opettaa ja totta onkin, että opettaja oppii siinä varsin tehokkaasti, mutta yleensä luennon jälkeen luennoijalla ei ole käsitystä siitä mitä opiskelijat oppivat. Luento-opetuksen hyvänä puolena on se, että opettajan/opettajien kokemuksen pohjalta tarvittavan pohja-aineiston kerääminen on tehokkaampaa kuin pelkästään opiskelijoiden tiedon hankintaan pohjautuen. Pelkästään luento-opetukseen pohjautuvan opetuksen ongelmana on että se ei välttämättä tue opiskelijoiden oppimistyyliä. Tälläkin hetkellä suurin osa opettajista perustaa opetuksensa tiedon siirtoon eikä pyri kehittämään opiskelijoiden ymmärrystä. (Evans & Waring 2006.) Opettajalle oppimistyylin hallitseminen on tärkeää sillä se tehostaa ymmärrystä ja suoritusta (Evans & Waring 2006; Hall & Moseley 2005). Opettajan omaksuman oppimistyylin lisäksi on tärkeätä sen ja opiskelijan oppimistyylin suhde. Oppimistyylien samankaltaisuus helpottaa oppimista. Opiskelutulokset paranevat sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä ja parantavat oppimista kaikilla ajattelun tasoilla koko oppimisprosessissa. (Fine 2003.)

Motivaation, oppimistyylien ja opetuskäytäntöjen välillä on selkeä yhteys (Fine 2003). Jos opettajan käytännöt istuvat opiskelijan oppimistyyliin, on tulos selkeästi parempi. Motivaatio vaikuttaa molempiin suuntiin; sen puute alentaa oppimistuloksia ja korkea motivaatio kohottaa tuloksia (BembenuTTY 2008). Koska on mahdotonta toteuttaa opetusta niin, että kaikkien opiskelijoiden oppimistyylien mukainen opetus toteutuu, paras tapa on käyttää eri ohjaustapoja niin, että jokaisen oppilaan omaa oppimistyyliä tuetaan (Felder 1996). Motivaation määritelmien mukaan motivaatio on toimintaa tavoitteen ja siihen tarvittavan energian saavuttamiseksi ja se syntyy sisäisistä tekijöistä, joihin ympäristö vaikuttaa (Huitt 2001; Kleinginna & Kleinginna 1981). Kognitiivisten komponenttien lisäksi on tärkeää ottaa huomioon myös motivationaaliset komponentit, se, että oppiminen on sekä kognitiivinen että motivationaalinen prosessi (Boekaerts 2001; García & Pintrich 1996; Pintrich 2000; Pintrich & García 1993; Wolters & Pintrich 1998). Teoreettisina lähestymistapoina tulee huomioida

esimerkiksi niin kutsutut itsesääntelevän oppimisen mallit, joiden mukaan opiskelija on oman akateemisen suorituksensa aktiivinen promoottori metakognitiivisesta, motivationaalisesta ja behavioristisesta perspektiivistä (Zimmerman 1989, 2000). Näiden teorioiden mukaan motivaatio ja oppimiskäsitys ovat tiiviissä riippuvuussuhteessa ja voivat vaikuttaa riippumattomasti tai yhdessä opiskelijan oppimiseen ja suoritukseen (Valentín et al. 2013).

Motivaatio on ihmisen sisäinen kannustaja hänen toteuttaessaan päämäärällistä toimintaa. Täten motivaatiota ei voida tyrkyttää ulkoapäin vaan se on yksilön luontainen tarve saavuttaa maali toiminnan tai suorituksen tuloksena. Ulkoisen vaikutteet voivat häivyttää motivaation. (Kleinginna & Kleinginna 1981.) Kaikki opiskelijoiden motivaation taustalla ei ole samanlaiset halut, tarpeet, arvot, periaatteet ja/tai toiveet. Joitakin opiskelijoita motivoi muiden hyväksyntä, joitakin haasteiden voittaminen. Davis'in (1993) mukaan opiskelijoita voi rohkaista tulemaan sisäisesti motivoituneiksi itsenäisiksi oppijoiksi seuraavien tapojen avulla:

- Anna säännöllistä, välitöntä ja positiivista palautetta, joka tukee opiskelijoiden uskoa siihen, että he pärjäävät hyvin.
- Mahdollista opiskelijan menestys tekemällä tehtävistä sellaisia, että ne eivät ole liian helppoja tai vaikeita.
- Auta opiskelijaa löytämään henkilökohtainen tarkoitus tai arvo opetusmateriaalista.
- Auta opiskelijoita tuntemaan, että he ovat oppimisyhteisön arvostettuja jäseniä.

Tämän lisäksi opiskelijan motivaatiota voidaan kohottaa tukemalla heitä soveltamaan jo aiemmin oppimaansa. Jos opettajaa tietää opiskelijoiden lähtötietotason hänen on helpompi rakentaa opetusta sen pohjalta niin, että opiskelijan motivaatio säilyy (Ganah 2012, 257).

Yhdysvaltalaiset tutkimukset osoittavat, että insinöörikoulutuksessa saadaan hyviä tuloksia aikaan erilaisilla projektitoilla, joissa opiskelijoilla on kohtuullisen kokoinen, yli kolmen hengen, ryhmä ratkomassa ongelmaa, joka normaalin insinöörin käytännön tehtävien tapaan on avoin niin ratkaisultaan kuin lopputulokseltaankin. Joissakin hankkeissa on saatu erinomaisia tuloksia, kun ryhmä toimii aloittavan yrityksen tavoin, ja ryhmästä on valittu ihmisiä toimitusjohtajasta alkaen eri rooleihin. (National academy on engineering 2013 9–11.) Toki näissä projektitoissa laajuus on ollut selvästi suurempi kuin mitä meidän kurssitarjonnassamme keskimäärin on mahdollista.

Additive Manufacturing -opintojakson toteutus

Käytännössä kurssin markkinointi jäi niin viime vaiheeseen, että se ei saavuttanut suosiota konetekniikan ulkopuolella. Näin ollen osa haasteista jäi ennakoitua pienemmiksi, mutta tilanne antoi samalla hyvän mahdollisuuden harjoitella kurssin toteutusta ensin konetekniikan opiskelijoiden kanssa, joilla on suurin piirtein samanlainen koulutustausta. Kurssille suunniteltiin alun perin neljä reflektiota, mutta ne jäivät tekemättä kurssimateriaalin laatimisen viemän ajan vuoksi. Tavoitteena on edelleen toteuttaa reflektio muovimallin valmistumisen jälkeen ja pyytää sanallinen palaute kurssin loppuksi.

Projektityön välitavoitteille laadittiin seuraava välinäyttö/raportointiaikataulu:

1. Idea

Tässä vaiheessa ryhmällä oli selkeä idea tuotteesta. Idea perustui kolmeen kehitettyyn vaihtoehtoon ja niistä tehtyyn perusteltuun vaihtoehtoon.

2. Suunnitelma

Vaiheen näyttötilaisuudessa ryhmät esittelivät suunnitelman siitä, miten projektityö saadaan tehtyä eli millaisten välivaiheiden kautta he saavat työn tehtyä.

3. 3D malli, välinäyttö, muovimalli

Ryhmillä oli digitaalinen 3-dimensionaalinen malli rakenteesta tehtynä eli voitiin katselmoida ajateltu rakenne ja arvioida sen valmistettavuutta. Kappaleista tehtiin tässä vaiheessa muo-

vimalli Saimian 3d-muoviprintterillä. Mallirakenteen avulla voidaan arvioida todellinen metallirakenteen valmistettavuus.

4. Tukirakenteet

Useat lisäävän valmistuksen menetelmät edellyttävät ns. tukirakenteiden eli ylimääräisen ”vaikean” rakenteen valmistukseen tarvittavan tuen valmistuksen. Tässä vaiheessa opiskelijat olivat arvioineet mallinsa uudestaan muovimallin pohjalta ja suunnitelleet tarvittavat tukirakenteet tähän tarkoitettuun erikoisohjelmistolla.

5. Valmistus

Ryhmät valmistavat suunnitelman mukaiset kappaleet. Tähän vaiheeseen kuuluu vielä tukirakenteet sisältävän mallin käsittely lisäävän valmistuksen koneelle sopivaksi eli datan muuntaminen oikeaan muotoon.

6. Jälkikäsittely

Ryhmä irrottaa kappaleen rakennusalustasta ja tekee sille ulkonäön edellyttämät viimeistelyt, jotta kappale vastaa suunnitelmaa ja kuluttajatuotteen vaatimuksia.

7. Raportti

Ryhmä laatii projektin toteutuksesta raportin, jota käytetään työn arvioinnissa hyväksi.

8. Seminaari

8.1 Ryhmät esittelivät seminaariesitelmänsä ohjaajille ennen varsinaista esitystä. Tässä yhteydessä annettiin ohjeita esityksen kehittämiseksi ja testattiin ryhmän jäsenten roolia ja panostusta työhön

8.2 Ryhmät esittelivät työnsä tulokset yhteisessä kaikille pakollisessa seminaarissa. Esitystä varten laadittiin PowerPoint -esitys tai vastaava.

Opiskelijoiden motivaatiota pyrittiin parantamaan ja pitämään yllä erityisesti kahden viikon välein ajoittuneissa harjoitustöiden käsittelytilaisuuksissa. Tässä yhteydessä opiskelijat saivat mahdollisuuden henkilökohtaiseen keskusteluun opettajien kanssa. Samalla voitiin käydä läpi tehtävän ongelmakohtia ja niiden mahdollisia ratkaisuja. Näissä tilaisuuksissa pyrittiin pitämään yllä positiivinen ja kannustava ilmapiiri. Opiskelijoiden arvostaminen oli itse asiassa ajoittain helppoa, sillä he pystyivät usein tuomaan esille uusia asioita, joita olivat selvittäneet työtä tehdessään, ja jotka olivat uusia jopa ohjaajille. Harjoitustyön ohjaustilaisuudet olivat myös erinomaisia tilaisuuksia tuoda vaihtelua normaaliin luento-opetukseen. Tilaisuudet olivat interaktiivisempia ja niissä käsiteltiin runsaasti erilaisia käytännön sovelluksia, joista suuri osa oli teollisesti toteutettuja eri teollisuuden aloilla. Myös luentojen aikana saatiin aikaan keskustelua opiskelijoiden kanssa.

Etukäteen arvioitiin, että opiskelijoiden taustat ovat hyvin heterogeenisiä, sillä aihepiiri kiehtoo hyvin erilaisia ihmisryhmiä. Valitettavasti monikulttuurisuus ei toteutunut siinä laajuudessa kuin oli suunniteltu, ja ulkomaalaisten opiskelijoiden määrä jäi selvästi ennakoitua vähäisemmäksi. Myöskään suomenkielisten opiskelijoiden kohdalla kurssi ei saavuttanut oletettua laajaa poikkiteollista opiskelijajoukkoa, vaan suurin osa opiskelijoista oli suomalaisia konetekniikan opiskelijoita, joista valtaosa oli vielä valmistustekniikan opiskelijoita. Ensimmäisenä vuonna jakson heterogeenisyys ei toteutunut siinä laajuudessa kuin kuviteltiin, eikä mukaan saatu muiden tiedekuntien tai laitosten opiskelijoita, kuten alkuperäinen ajatus oli. Vaikka ensimmäiselle kurssille ei konetekniikan ulkopuolisia valitettavasti tullut, on kurssilla vahva kansainvälisyys, jonka ansiosta opiskelijoilla on useita erilaisia pohjaopintoja. Ajatuksena oli jakaa rooleja ryhmissä niin, että esimerkiksi insinööriopiskelija laatisi tarvittavan 3D-mallin ja kauppatieteen opiskelija laatisi tehdyn tuotteen kustannuslaskelman. Muille ryhmän jäsenille jäisi rooliksi muodon ja rakenteen ideointi ja valinta yms.

Opiskelijat muodostivat ryhmät itsenäisesti. Tämä johtui myös opiskelijoiden taustojen samankaltaisuudesta, jolloin ei ollut tarvetta varmistaa, että jokaisessa ryhmässä on esim. mallinusuohjelmiston käytön hallitseva opiskelija. Ryhmiä syntyi kuusi, joista neljässä oli kolme jäsentä, yhdessä neljä ja yhdessä kaksi. Valitettavasti ryhmistä ei muodostunut monikulttuurisia.

Ryhmät organisoivat työskentelynsä itsenäisesti. Ryhmät tuntuivat toimivan varsin hyvin ja olivat suorittaneet työnjaon itsenäisesti siten, että jokaisella jäsenellä oli selkeä rooli, joka vaihteli ryhmittäin. Kaikilla ryhmän jäsenillä oli varsin hyvä kuva myös kokonaisuudesta ja siitä mitä kukin oli tehnyt. Ryhmien jäsenet tuntuivat tyytyväisiltä ryhmän sisäiseen toimintaan ja työnjakoon. Ryhmän työn edistymää arvioitiin edellä esitetyn aikataulun mukaisesti. Ryhmät pysyivät varsin hyvin aikataulussa, eikä poikkeamia juurikaan ollut. Lisäksi opiskelijoita kannustettiin ottamaan yhteyttä opettajiin ongelmia kohdatessaan.

Ohjaajat testasivat eri vaiheissa työnjakoa ja ryhmän jäsenten roolitusta ja osallistumista työn tekemiseen kysymysten avulla. Kysymyksillä varmistettiin esim. se, että kaikki tunsivat aiheen ja sen käsittelyn niin hyvin, että on syytä olettaa heidän osallistuneen työn tekemiseen. Jos vain osa ryhmän jäsenistä esitti tulokset, kysymykset suunnattiin sekä heille että muille ryhmän jäsenille. Lisäksi kysyttiin suoraan, mitä opiskelijat ovat oppineet ja ovatko kaikki ryhmän jäsenet osallistuneet työn tekemiseen.

Työn eteenpäinviemiseen osallistui myös joukko Saimian korutaideopiskelijoita. Saimian korutaiteen opettaja oli valinnut opiskelijat. Opiskelijat antoivat palautetta oman koulutuksensa puolesta suunnitelluista töistä eli ns. taiteilijanäkökannan insinööriopiskelijoiden suunnittelemista designtuotteista suullisesti suoraan ryhmille.

Projektityöt arvosteltiin kurssin alussa esiteltujen kriteerien mukaan. Liitteessä 1 on esitetty arviointikriteerit. Kuvaan 3 on koottu opiskelijaryhmien harjoitustyönä tekemät tuoteideat.



Kuva 3. Harjoitustöiden tuloksia, suunniteltuja tuotteita.

Kaksi opettajaa arvioi työt, ja arvosana muodostui näiden kahden arvion keskiarvosta. Työstä arvioitiin ulkonäkö (1 p), sisältö (3 p) ja esityksen sujuvuus (1 p). Arvosana muodostui annettujen arvioiden aritmeettisesta summasta. Taideopiskelijat eivät osallistuneet työn arviointiin, vaan heidän roolinsa oli neuvova.

Opiskelijapalaute

Opiskelijat kirjasivat palautetta oppimisestaan, opetuksesta ja kurssista harjoitustyöraporttiinsa. Opiskelijat myös kommentoivat raportissaan taideopiskelijoiden antamaa palautetta. Yleisesti ottaen palaute oli positiivista, ja oppiminen oli onnistunut. Kritiikkiä kurssi sai lähinnä aikataulujen epäselvyydestä ja muutoksista, joita ei Nopassa näkynyt. Nämä seikat johtuivat valitettavista yhteensattumista luennoijien aikatauluissa, mutta myös siitä, että opiskelijat eivät olleet ymmärtäneet aikataulutuksen ohjeistusta. Lisäksi kritiikkiä tuli siitä, tukirakennesuunnittelu jäi vähälle, eikä osien valmistus onnistunut kaikissa tapauksissa. Tukirakennesuunnittelu jäi vähälle sen vuoksi, että yhtä oleellista ohjelmistoa ei saatu hankittua kurssin käyttöön (nyt se on olemassa). Valmistusongelmat johtuivat osittain ohjelmiston puuttumisesta, osittain siitä yksinkertaisesta seikasta, että valmistettavuudesta ei ole vielä olemassa ohjeistoa tai esimerkkejä, sillä teknologia on kehitysvaiheessa. Tämä aiheutti myös ongelman, jossa opettajat joutuivat muuttamaan suunnitelmaa niin, että opiskelijoiden kanssa ei aina keskusteltu muutoksista etukäteen. Osa opiskelijoista piti kurssin aikana saamaansa palautetta hyvänä, ja osan mielestä taas esim. taideopiskelijoiden antamat neuvot designiin olivat huonoja. Tämä saattoi johtua siitä, että

opiskelijat eivät vielä ole ymmärtäneet mikä on muotoilun rooli tuotesuunnittelussa ja "ei-insinööri"-koulutuksen pohjalta annettuja neuvoja ei kovin mielellään ehkä kuunnella, vaan uskotaan normaalin koneensuunnitteluprosessin tuottaman funktion autuaaksi tekevyyteen. Ohessa lainaus yhdestä opiskelija-arviosta, jossa on maininta taideopiskelijoiden kommentista designin turhan voimakkaasta maskuliinisuudesta:

"The only responsibility we had in this course was the designing of the part and nothing else, since we had no support structure demo we did not really get to think of them. Also the co-operation between us designers and the manufacturers was left to absolutely bare minimum, in other words we only delivered the plans to them and the manufacturers made a lot of changes to the parts without consulting us or giving us any feedback on them. This should have been necessary since now we had no real idea on the possibility of the product actually coming out as we wanted it to. The one thing we did get feedback on was the masculinity of our design and quite frankly it did not help.

During the assignment we noticed that 3D printing is not as easy as it would seem at first glance. Rather than that there are a lot of limitations and things to consider like supports and heat distribution while designing an additive manufacturing product. On the other hand it allows access to designs that were previously impossible to make with conventional manufacturing processes."

Arvion lopussa oleva kappale kuvaan hyvin useamman ryhmän palautetta eli kurssilla ainakin opittiin se, että kaikkea ei tällä teknologialla voi valmistaa, mutta se mahdollistaa aivan uudenlaisia tuotteita.

Johtopäätökset

Lisäävän valmistuksen koulutuksessa on hyvä käyttää jonkin verran moderneja opetusmenetelmiä. Sen käytännön toteuttaminen edellyttää kuitenkin hyvää perusasioiden hallintaa, jonka vuoksi opetusmenetelmäksi sopii myös luento-opetus siinä määrin, että tarpeellinen perusosaaminen saadaan varmistettua. Aiheesta liikkuu niin paljon erilaisia uskomuksia ja jopa virheellistä tietoa, että oppimisen toteutusta ei voi jättää vain opiskelijoiden oman aktiivisen tiedonhankinnan varaan. Tämän voi helposti huomata seuraamalla kokeneempien työntekijöiden etenemisen hitautta ja ongelmia ajatusmallien kääntämisessä 180 astetta totutusta. Opiskelijapalautteesta näkyi selvästi, että aiheen hypetyks on antanut väärää etukäteiskuvitelmia menetelmien kaikkivoipuudesta. Opiskelijoiden antamassa palautteessa tämä näkyi erittäin vahvasti siitä syystä, että he olivat uskoneet menetelmän soveltuvan aivan kaiken valmistamiseen. Hankkeen kannalta oli valitettavaa, että kaikkia oleellisia ohjelmistoja ei saatu hankittua kuten oli suunniteltu, ja työn suoritus jäi osittain vajaaksi.

Hanke oli hieman hankala toteuttaa, sillä liika kiire vaivasi sen valmistelua. Hanke olisi ollut hyvä aloittaa puoli vuotta aikaisemmin. Jouduin myös ponnistelemaan pedagogisten perusteiden kanssa huomattavasti kauemmin kuin alun perin uskoin. Loppujen lopuksi hanke onnistui kohtuullisen hyvin ja käytännössä itse kurssin toteutuksen ongelmana oli vain rahapulan vuoksi vajavaisiksi jääneet apuvälineet ja niiden puutteesta aiheutuneet ongelmat. Taideopiskelijoiden palaute olisi pitänyt tuottaa jollakin toisella tavalla niin, että insinööriopiskelijat eivät olisi kokeneet sitä vain työnsä arvosteluksi.

Valitsin hankkeen sen vuoksi, että kurssi oli uusi, ja aihe on erittäin kiinnostava. Aihetta ei opeteta tällä hetkellä millään asteella, joten oli haaste sinänsä luoda aivan uusi kurssi aiheesta joka on erittäin laaja. Taustansa puolesta hanke on myös haastava, sillä siinä on paljon poikkitieteellisiä näkökohtia. Henkilökohtaisen oppimisen kannalta hanke oli erittäin hyvä. Sen myötä kurssi tuli suunniteltua huomattavasti paremmin kuin normaalisti. Lisäksi tämä hanke oli aiheena erinomainen, sillä se oli aivan uusi, eli opetusohjelman laadinta oli

aloitettava tyhjältä pöydältä ja vanhojen mallien puutteessa se oi hyvä tehdä etukäteen suunnitellusti ja uudella tavalla.

Lähteet

Bourell, D.L., Leu, M.C. & Rosen, D.W. 2009. Roadmap for Additive Manufacturing - Identifying the Future of Freeform Processing. The University of Texas at Austin, Laboratory for Freeform Fabrication, Advanced Manufacturing Center. 102 sivua. <http://amcra.com.au/wp-content/uploads/2013/03/ADDITIVE-MANUFACTURING-2009-Roadmap.pdf>

Davis, B. G. 1993. Tools for Teaching. San Francisco: Jossey-Bass Publishers:.

Farwick Owens, R., Hester, J. O.L., & Teale, W. H. 2002. Where do you want to go today? Inquiry-based learning and technology integration, Reading Teacher, Vol. 55, No. 1, 616–625.

Ganah, A. 2012. Motivating Weak Students: A Critical Discussion And Reflection. Education, Vol. 133, No. 2.

García, T., & Pintrich, P. 1996. The effects of autonomy on motivation and performance in the college classroom. Contemporary Educational Psychology, Vol. 21, 447–486.

Huitt, W. 2001. Motivation to learn: An overview. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved 16/07/2010, from <http://www.edpsycinteractive.org/col/motivation/motivate.html>

Kleinginna, P. Jr. & Kleinginna, A. .1981. A Categorized List of Emotion Definitions, with Suggestions for a Consensual Definition. Motivation and Emotion, Education, Vol. 133, No. 2 (4), 345–379.

.Pintrich, P. ja García, T. 1993. Intraindividual differences in students' motivation and selfregulated learning. German Journal of Educational Psychology, Vol. 7, No. 3, 99–107.

Pintrich, P. 2000. The role of goal orientation in selfregulated learning. In M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (eds.) Handbook of self-regulation, 452–502. New York: Academic Press.

Sormunen, E. & Poikela, E. (toim.) Informaatio, informaatiolukutaito ja oppiminen. ISBN 978-951-44-733-3 (pdf)

Valentín, A., Mateos, P. M., González-Tablas, M. M., Pérez, L., López, E. & García, I. 2013. Motivation and learning strategies in the use of ICTs among university students, Computers & Education, Vol. 61, 52–58

Villmer, F-J. 2012. Einführung in die Thematik: Quo vadis, Rapid Prototyping?, Proc. 17th Fachtagung Rapid Prototyping, 16 November 2012, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, 31 sivua.

Wolters, Ch. & Pintrich, P. 1998. Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English and social studies classrooms. Instructional Science, Vol. 26, 27–47. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1003035929216>

Zimmerman, B. J. 1989. A social cognitive view of self-regulated academic learning. Journal of Educational Psychology, Vol. 81, No. 3, 329–339.

Zimmerman, B. J. 2000. Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (eds.) *Handbook of self-regulation*, 13–39. New York: Academic Press.

Liitteet

Harjoitustyön ohjeistus ja arvioinnin perusteet.

BK30A0900 Additive Manufacturing (5 cr)

Project work report

Instructions for writing report

Report is free format description of whole 3D printing process and in case of this course project work it was key chain. This all means that what you describe is how the whole process started from idea and how did it end up to actual physical key chain.

See example: <http://innomet.ttu.ee/daaam/proceedings/pdf/Widmaier.pdf>

Like you would tell the story of making a key chain with 3D printing for person who don't know what is 3D printing and you try to tell him/her how this all was done, what decisions were made and why, so that you ended up to physical model of key chain. So this report is all about explaining and describing in detail whole process behind 3D printing of a key chain.

Minimum page amount of report is 7 pages and use English language.

Deadline of report is 21.4.2013 at 23:59.

Evaluation and short feed-back is given by 30.5.2013 12:00. If report contains any direct copy & paste from any source, it is automatically rejected!!

Evaluation of project work is based on seminar and report in portion of 50:50.

Format of report is free, but follow these official thesis instructions (as they are generally valid for any report/publication/article):

https://uni.lut.fi/en/c/document_library/get_file?uuid=b8109e4e-a50e-46ec-a4fc-57116d58619c&groupId=50139

Describe also machinery and material used in this work BY YOUR OWN WORDS based on data sent to you via email by 17.4.2013.

The evaluation is carried out in three phases. Of which the two latter will set the grade.

1. Phase the artists give constructive criticism on the design
2. The evaluation of ranking of reports and presentations on design and report by three researchers working in FastCoins project.
3. Numeric evaluation of the report (separate matrix) and seminar presentation (contents, outlook and fluency) by two independent evaluators

See the evaluation criteria of numeric evaluation on next page. The evaluation is based on how well the different points and questions are answered in the report.

Criteria		Points
1 a)	Explain following stages in detail with images: <ul style="list-style-type: none"> - Idea of key chain - Plan of key chain - Making 3D model - Support structures - Manufacturing <ul style="list-style-type: none"> ▪ plastic model ▪ metal model 	0-2.0
1 b)	In each stage describe what you did and why BUT also take following points into account: <ul style="list-style-type: none"> - Which kind of decision was made during each stage to end up to certain end result? Why? What was chain of thinking behind each decision? - What was challenging? Why? - What was easy? Why? - What was new? Why? - What you already knew? Why? B 	0-0.5
2	Evaluate also feed-back from artist students of your group's case. What would you do differently based on these comments? How? Which changes you would take into consideration and which not? Why? These feed-backs are sent by email to students on Tuesday 16.4.2013.	0-0.5
3	Compare process between plastic and metallic printing. Evaluate level of difficulty and differences between 3D model, support structures, manufacturing and end result. Printing times of each group's key chain manufacturing process with a) plastic printer and b) metallic printer are provided by Wednesday 17.4.2013. Images of plastic printed and metallic printed samples are provided by 17.4.2013. 3D images of support structures for metallic printer are also provided by 17.4.2014	0-1,.
4	Add also a separate chapter to your report to evaluate your learning process during course. How certain things could be done differently if you think whole process afterwards? What would you do differently? Why? What generally could be done differently? Why? Describe also shortly that if you now could have second opportunity to do this course, how would you do key chain design and manufacturing differently? Why?	0-0.5
5	Add also a chapter to describe generally what was difficult in whole learning process of additive manufacturing? Which was most difficult stage and why? Can you provide solution how this could be easier?	0-0.5

BK30A0900 Additive Manufacturing (5 cr)

Project work report

Instructions for writing report

Report is free format description of whole 3D printing process and in case of this course project work it was key chain. This all means that what you describe is how the whole process started from idea and how did it end up to actual physical key chain.

See example: <http://innomet.ttu.ee/daaam/proceedings/pdf/Widmaier.pdf>

Like you would tell the story of making a key chain with 3D printing for person who don't know what is 3D printing and you try to tell him/her how this all was done, what decisions were made and why, so that you ended up to physical model of key chain. So this report is all about explaining and describing in detail whole process behind 3D printing of a key chain.

Minimum page amount of report is 7 pages and use English language.

Deadline of report is 21.4.2013 at 23:59.

Evaluation and short feed-back is given by 30.5.2013 12:00. If report contains any direct copy & paste from any source, it is automatically rejected!!

Evaluation of project work is based on seminar and report in portion of 50:50.

Format of report is free, but follow these official thesis instructions (as they are generally valid for any report/publication/article):

https://uni.lut.fi/en/c/document_library/get_file?uuid=b8109e4e-a50e-46ec-a4fc-57116d58619c&groupId=50139

Describe also machinery and material used in this work **BY YOUR OWN WORDS** based on data sent to you via email by 17.4.2013.

The evaluation is carried out in three phases. Of which the two latter will set the grade.

4. Phase the artists give constructive criticism on the design
5. The evaluation of ranking of reports and presentations on design and report by three researchers working in FastCoins project.
6. Numeric evaluation of the report (separate matrix) and seminar presentation (contents, outlook and fluency) by two independent evaluators

See the evaluation criteria of numeric evaluation on next page. The evaluation is based on how well the different points and questions are answered in the report.

Criteria		Points
1 a)	<p>Explain following stages in detail with images:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Idea of key chain - Plan of key chain - Making 3D model - Support structures - Manufacturing <ul style="list-style-type: none"> ▪ plastic model ▪ metal model 	0-2.0
1 b)	<p>In each stage describe what you did and why BUT also take following points into account:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Which kind of decision was made during each stage to end up to certain end result? Why? What was chain of thinking behind each decision? - What was challenging? Why? - What was easy? Why? - What was new? Why? - What you already knew? Why? B 	0-0.5
2	<p>Evaluate also feed-back from artist students of your group's case. What would you do differently based on these comments? How? Which changes you would take into consideration and which not? Why? These feed-backs are sent by email to students on Tuesday 16.4.2013.</p>	0-0.5
3	<p>Compare process between plastic and metallic printing. Evaluate level of difficulty and differences between 3D model, support structures, manufacturing and end result.</p> <p>Printing times of each group's key chain manufacturing process with a) plastic printer and b) metallic printer are provided by Wednesday 17.4.2013. Images of plastic printed and metallic printed samples are provided by 17.4.2013. 3D images of support structures for metallic printer are also provided by 17.4.2014</p>	0-1.,
4	<p>Add also a separate chapter to your report to evaluate your learning process during course. How certain things could be done differently if you think whole process afterwards? What would you do differently? Why? What generally could be done differently? Why? Describe also shortly that if you now could have second opportunity to do this course, how would you do key chain design and manufacturing differently? Why?</p>	0-0.5
5	<p>Add also a chapter to describe generally what was difficult in whole learning process of additive manufacturing? Which was most difficult stage and why? Can you provide solution how this could be easier?</p>	0-0.5

Toimitusketjujen riskienhallinta opetuksessa

Jyri Vilko, LUT Kauppatieteet

Tiivistelmä

Tämä kehityshanke käsittelee toimitusketjujen riskienhallinnan opetuksen järjestämistä Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa. Kehityshankkeen tavoitteena on tutkia toimitusketjujen riskienhallinnan erityispiirteitä tieteenalana ja tuoda lisäinformaatiota niistä elementeistä, joita alan opettamisessa tulisi huomioida. Tällä hetkellä toimitusketjujen riskienhallintaa ei Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa opeteta omana kurssinaan, mutta aihetta käsitellään osana muita kursseja. Toimitusketjujen riskienhallinnan merkitys on korostunut useiden vaikuttavien trendien myötä, minkä vuoksi aiheeseen liittyvän kurssin perustaminen osaksi opetusta olisi perusteltua.

Johdanto

Opetuksen jatkuva kehittyminen tutkitun tiedon perusteella on tärkeää opiskelijoiden riittävän pätevöitymisen varmistamiseksi. Toimitusketjujen riskienhallinnan tapauksessa tämä on erityisen tärkeää tieteenalan nuoruuden ja nopean kehittymisen myötä. Vaikka toimitusketjujen riskienhallinnan opetusta Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa järjestetään osana muita kursseja (tuotantotalouden ja kauppatieteiden tiedekunnissa), eivät niiden tuottamat tiedot vastaa kokonaisvaltaisesti nykyajan haasteisiin. Vaatimuksia toimitusketjujen riskienhallinnan osaamiselle ovat kasvattaneet useat kansainväliset trendit, esimerkiksi globalisaatio, toimitusketjujen kasvaneet pituudet ja muuttuminen yhä kompleksisemmiksi sekä alati kasvava kilpailu ja tehokkuusvaatimukset. Näiden valossa on hyvä tiedostaa, että riskejä pidetään tärkeimpänä syynä siihen, miksi haluttua suorituskykyä ei saavuteta toimitusketjuissa (ks. esim. Tummala and Schoenherr 2011; Hendricks ym. 2009). Yleisesti ajatellen toimitusketjujen riskienhallinnan tietous on vielä kovin vajavaista monien alan toimijoiden keskuudessa, ja nykyisten opiskelijoiden – tulevaisuuden tekijöiden – on kyettävä toimimaan entistä haastavammassa ympäristössä.

Toimitusketjujen riskienhallinta on vielä monin tavoin kehittyvä tieteenala. Aiheesta on laadittu viimeisen vuosikymmenen aikana paljon julkaisuja, mutta omana tieteenalanaan se ja monet siihen liittyvät käsitteet ovat vielä kehittymättömät. Juuri tästä syystä toimitusketjujen riskienhallinta on opetus- ja opinnäytetyöohjauksen kannalta erittäin haasteellinen tieteenala. Miten voi opettaa aihetta, jonka käsitteet ja taustaolettamukset vielä elävät? On selvää, että tällaisessa tilanteessa syntyy helposti väärinkäsityksiä, ja opettaja joutuu jopa poisoppiin entisistä, vanhentuneista tiedoista. Erityisen haasteellinen tilanne voi syntyä opinnäytetöiden tekemisessä ja ohjauksessa, missä toisaalta opiskelija ei voi nojata turvalliseen perusteoriaan sen puuttuessa, ja toisaalta opettajan ohjauksen ja arvioinnin täytyy perustua uusimman tiedon pohjalle.

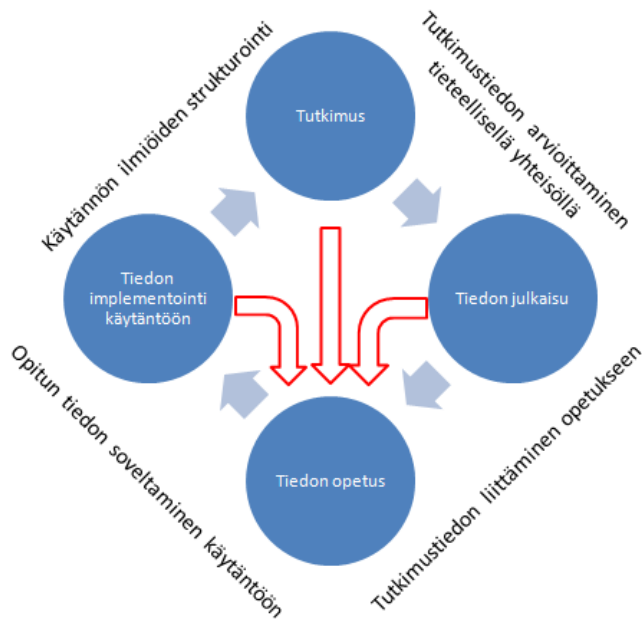
Toimitusketjuihin liittyvän opetuksen ja pätevöitymisen kehittymiseen on kiinnitetty huomiota Euroopan Unionissa vuodesta 2003 lähtien Euroopan pätevöitymiskonseptin (European Qualifications concept, EQC) kehittämisen ja implementoinnin myötä (Euroopan parlamentti 2008). Viime vuosikymmenen aikana konseptin kehittäminen on kuitenkin jäänyt lähinnä kansallisille tasoille, mutta aivan viime vuosina on näkynyt alakohtaistenkin lähestymistapojen kehitystä. Kilpaleviksi opetusmuodoiksi ovat nousseet tiedon kautta maksimaaliseen pätevöitymiseen tähtäävät ja toisaalta tiedon ajankohtaisuuteen keskittyvät tavat. (Klumpff 2013.) Vaikka molemmilla on selkeä rooli toimitusketjujen riskienhallinnan näkökulmasta, on näiden yhdistäminen haastavaa, kun aihetta on käsitelty osana laajempaa osakokonaisuutta.

Toimitusketjujen riskienhallinnan opetukselle asetetaan paljon vaatimuksia ja haasteita, kun otetaan huomioon yhteiskunnan tarpeet, tieteenalan matala kypsyys ja yleiset pätevyysvaatimukset. Kehityshankkeessa tavoitteenani on tutkia toimitusketjujen riskienhallinnan opetusta alan erityispiirteiden ja pedagogiikan näkökulmista siten, että lopputuloksena pystyn esittämään oleellisia tekijöitä, joita tulee ottaa huomioon aiheeseen liittyvän kurssin perustamisessa. Tähän tavoitteeseen vastaan tutkimuksen näkökulmasta ottamalla huomioon sekä alan asettamat pätevyysvaatimukset että kehittyvässä tieteenalassa tärkeäksi muodostuvan aiheen ja sisällön ajankohtaisuuden. Koska Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa ei järjestetä toimitusketjujen riskienhallinnan kurssia, kehityshankkeessani myös hahmotan mahdollisen kurssin rakennetta.

Toimitusketjujen riskienhallinnan opetuksen tukeminen tutkimuksella

Kuten edellisessä kappaleessa todettiin toimitusketjujen riskienhallinnassa on erityisen tärkeää ottaa huomioon kehittyvän tieteenalan erityispiirteet. Tieteenalana toimitusketjujen riskienhallintaa on ollut olemassa vasta hiukan yli kymmenen vuotta, ja tänä aikana sen suosio on kasvanut merkittävästi. Yhtenä sen erityispiirteinä on laaja-alaisuus, jonka vuoksi monet tekijät ovat haasteellisia määriteltäviä. Tästä syystä monet toimitusketjujen riskienhallinnan käsitteet ovat saaneet useita erilaisia tapauskohtaisia määritelmiä, jotka osaltaan saattavat sekoittaa kokonaiskuvan muodostamista. Jotta opetus ja opinnäytetyönohjaus antaisivat mahdollisimman selkeän kuvan nopeasti kehittyvästä alasta, on niitä tuettava tutkimuksen eri vaiheiden kautta (Kuva 1). Tutkimuksen eri tasojen liittäminen mukaan opetukseen mahdollistaa paremman meta-tason ja kokonaisvaltaisemman ymmärtämisen eri tasoilla.

- *Tutkimuksen* liittäminen opetukseen mahdollistaa toimitusketjujen riskienhallinnassa ja sen tutkimuksessa käytettävien menetelmien ymmärtämisen. Tutkimukseen sisältyy uusin tieto liittyen alan ilmiöihin, mikä mahdollistaa opittuun tietoon liittyvän kausaaliteetin ymmärtämisen
- *Tiedon julkaisun* liittäminen opetukseen mahdollistaa luotettavamman ja validimman tutkimustiedon liittämisen opetukseen, mikä auttaa myös hyvän raportointitavan opettamista.
- *Tiedon käytännön implementoinnin* liittäminen opetukseen mahdollistaa ajantasaisten ongelmien ymmärtämisen ja luo opiskelijalle motivaatiota havainnollistaen opetuksen tarkoituksenmukaisuutta.



Kuva 1. Tutkimuksen eri vaiheiden käyttö opetuksessa

Tutkiva oppiminen sisällön oppimismenetelmänä ja sen vaiheet

Aiemman keskustelun pohjalta voidaan todeta toimitusketjujen riskienhallinnan olevan tieteenalana vielä kehitymässä. Koska uutta tietoa tulee jatkuvasti lisää, ja käsitteellinen kehitys on epätasaista, on perusteltua käyttää pedagogisena viitekehyksenä sosiaalisen konstruktion perustuvaa oppimismenetelmää, jonka avulla opiskelijat voivat, omien kokemustensa ja lukemansa pohjalta, päätellä sopivimmat määritelmät keskeisille käytettäville käsitteille.

Tutkiva oppiminen on eräs yhteisöllisen oppimisen muoto. Se tarkoittaa Honkala, Sundström & Tuomisen (2010) mukaan opettamisen organisoimasta siten, että oppiminen tapahtuu ongelmanratkaisuna omien ennakkokäsitysten tietoisesta pohtimisesta kautta ja tähtää ongelmien ymmärtämiseen ja ilmiöiden selittämiseen. Tutkivan oppimisen periaate perustuu aikaisemmin luodun tiedon ymmärtämiseen psykologisella tasolla samalla tavalla kuin uuden tiedon luominen tieteessä. Siten perusajatuksena, kuten tieteessä, on sekä ymmärryksen että selityksen luominen ilmiöille. Keskeistä on, että tietoa rakennetaan ja asiantuntemusta jaetaan yhteisöllisesti jatkuvassa keskeisessä vuorovaikutuksessa. (Paavola ym. 2006.) Hakkarainen, Lonka & Lipposen (2005) mukaan tutkivan oppimisen prosessissa haetaan ratkaisua ongelmaan (luonteeltaan teoreettinen, käytännöllinen tai molempia), jota ei voida ratkaista aikaisemmin hankitun tiedon varassa. Opettajan tulee toimia tämän prosessin ohjaajana. Kuva 2 hahmottaa tutkivan oppimisprosessin eri vaiheita.



Kuva 2. Tutkivan oppimisen prosessi (Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2005).

Tutkivan oppimisen prosessimalli sisältää seitsemän askelmaa (Seitamaa-Hakkarainen & Hakkarainen 2010):

1. *Kontekstin luominen*, joka tarkoittaa käsiteltävien asioiden liittämistä ongelmiin ja/tai tiedonalan keskeisiin periaatteisiin. Siinä tuetaan oppimisyhteisön muodostumista sekä suunnitellaan ja asetetaan tavoitteet yhteisöllisesti.
2. *Ongelmien määrittäminen* -vaiheessa luodaan tutkimusta ohjaavat kysymykset. Tieteellisen tiedon ymmärtäminen vaatii niiden laajempien ongelmien ja kausaalisuuksien ymmärtämistä, joiden ratkaisemiseksi tieto alun perin luotiin. Sen vuoksi selitysten etsimiseen ja ymmärtämisen lisäämiseen tähtäävät kysymykset ovat erityisen hyviä.
3. *Työskentelyteorioiden luomisessa* määritellään tutkittavalle ilmiölle opiskelijoiden taustatietoa ja kokemusta vastaavat selitykset ja tehdään tiedolliset ja ymmärrykselliset aukot näkyviksi sekä luodaan ajatusten ja johtopäätösten jakamiseen tähtäävä kulttuuri.
4. *Kriittisessä arvioinnissa* arvioidaan laadittujen työskentelyteorioiden ja selitysten vahvuuksia ja heikkouksia ja sitä, mitä tietoja ja taitoja tutkimusprosessissa tarvitaan. Kognitiivinen kehittyminen perustuu koko oppimisyhteisön osallistumiseen.
5. *Syventävän tiedon etsintä* sisältää kysymykset ja työskentelyteoriat sekä niiden kriittisen arvioinnin, millä ohjataan uuden tiedon hakua. Tarkoitus ei ole pysähtyä ensimmäisiin tiedonlähteisiin, vaan syventää asteittain tutkimusprosessia ja sen mukana ongelman ratkaisuun tähtäävää ymmärrystä.
6. *Ongelmien tarkentamisessa* uudella hankitulla tiedolla luodaan uusia kysymyksiä, jotka auttavat vastaamaan suurempiin ja vaikeisiin kysymyksiin asteittain jakamalla ne joukoksi pienempiä, tarkentavia kysymyksiä.

7. *Teorioiden tarkentaminen* on työvaihe, jossa kehitetään selityksiä aikaisempien teorioiden ja uuden tieteellisen tiedon varassa. Teorioiden tarkentamisessa tehdään yhteenvetoa sekä omasta että yhteisestä oppimisesta ja siihen liittyvän tiedon ja ymmärryksen syvenemisestä.

Tutkivan oppimisen prosessin kaikkiin vaiheisiin sisältyy jaettu asiantuntijuus, mutta prosessi ei kaikissa tapauksissa sisällä jokaista lueteltua vaihetta. Myös vaiheiden painotukset voivat olla erilaiset.

Case-opetus toimitusketjujen riskinhallinnan opetusmenetelmänä

Toimitusketjujen riskienhallinnan tutkimuksen ja sen käsitteistön ollessa vielä kehittymässä opetuksen lähestymistavaksi sopivat hyvin ajankohtaiset tapaustutkimukset (Yin 1994), joita voidaan hyödyntää case-opetuksessa. Case-opetus on osa tutkivaa oppimista, jossa opiskelijat voivat esimerkkitapausten pohjalta soveltaa aiemmin opittua tietoa ja kokemuksia sekä hakea uutta tietoa (Hyppönen & Lindén 2009). Tapaukset ovat selkeästi rajattuja ja työskentelyä ohjataan tavoitteellisesti ratkaisun etsimiseen (Lindblom-Ylänne & Iivanainen 2003). Tarkoitus on, että opiskelijat kehittävät soveltamis- ja analysointitaitojaan sekä luovuuttaan etsiessään ongelmiin ratkaisuja ja pyrkiessään yleistämään niitä (Kuittinen 1994). Suorittaessaan case-tehtäviä opiskelijat pystyvät myös paremmin hahmottamaan ilmiön kokonaiskuvan sekä sen, missä eri käytännön tilanteissa heidän oppimiaan asioita voidaan soveltaa. Pystyessään sitomaan aikaisempaa teoriaa käytännön elämän kiinnekehtiin ja tilanteisiin opiskelijat painavat asiat paremmin mieleen, ja opetuksen tarkoituksenmukaisuus hahmotuu. Haasteena case-opetuksessa onkin juuri opiskelijoiden pääseminen asioiden sisäisiin merkityksiin pelkkien ulkoisten tunnusmerkkien sijaan. (Hyppönen & Lindén 2009.)

Haasteena case-opetuksessa on sopivan tapauksen luominen. Mikäli sopivaa casea ei pystytä luomaan, on valmiita tapauksia saatavilla. Sopivan casen valinnassa voidaan käyttää esimerkiksi informaatio-orientoitunutta kriittistä valintalogiikkaa, joka sopii hyvin vielä suhteellisen vähän tutkittuun ilmiöön. Informaatio-orientoitunut valintalogiikka sopii erityisen hyvin pätevytykseen tähtäävän opetukseen, sillä siinä on tarkoituksena maksimoida tuotettavan tiedon käytettävyyttä, ja tutkittavilla kohteilla on strategista merkittävyyttä ilmiöön sisältyvän ongelman kannalta. (Flyvbjerg 2011.)

Case-opetusta voidaan pitää erityisen hyvänä lähestymistapana toimitusketjujen riskienhallintaan, sillä sitä pidetään yleensä oivana ”mitä” ja ”miten” muodossa esitettyihin kysymyksiin (Yin 1994), jotka soveltuvat hyvin ymmärryksen lisäämiseen aiheeseen. Lisäksi case-opetuksen avulla opiskelijat voivat hyödyntää vertaisoppimista tuottamalla helposti luettavia ja selitettäviä kuvauksia helpottaen täten ongelman ymmärtämistä (Eisenhardt & Graebner 2007). Vertaisoppimisen tarkoituksena on, että opiskelijat oppivat toistensa avulla itseohjautusti ilman opettajaa. Vertaisoppimisen on tarkoitus luoda oppimisympäristö, jossa opiskelijat viihtyvät, mikä vaikuttaa myönteisesti myös opiskelumotivaatioon ja ryhmätyötaitoihin. Ryhmätyövalmiuksien voidaan katsoa olevan erityisen tärkeää toimitusketjujen riskienhallinnassa, joka tapahtuu käytännön elämässä toimijoiden yhteistyössä ja jatkuvassa vuorovaikutuksessa.

Vertaisoppimisessa – kuten toimitusketjujen riskienhallinnassakin – tarkoituksena on tiedon, kokemusten ja ideoiden jakaminen siten, että osallistujat hyötyvät niistä yhtälailla. Vertaisoppimisen käyttöä toimitusketjujen riskienhallinnan opetuksessa puoltavat myös monet muut samankaltaisuudet ja käytännönläheisyydet. Kuten toimitusketjujen riskienhallinnan käytännössä myös vertaisoppimisessa on oletettavaa, että osallistujien osaamisen ja taustatiedon tasot sekä näkemykset aiheeseen ovat erilaiset. Vertaisoppiminen kehittää siten opiskelijoiden suunnittelu-, yhteistyö- ja organisointitaitoja sekä kykyä palautteen antamiseen ja vas-

taanottamiseen. Vertaisoppimisessa opiskelijat ottavat myös enemmän vastuuta omasta ja ryhmän oppimisesta. (Boud et al., 2001.)

Toimitusketjujen riskienhallinta -kurssi on suunnattu sisällytettäväksi syventäviin opintoihin. Kurssin osallistujamäärä olisi todennäköisesti 15–30 opiskelijaa, mikä mahdollistaa sopivan kokoisten ryhmien muodostamisen (3–6 henkeä). Kurssilla opiskelijat laativat gradumuotoisen henkilökohtaisen seminaarityön sekä muutaman pienemmän case-harjoitustyön ryhmässä työskennellen. Opetuskielenä kurssilla voi olla joko suomi tai englanti, mutta terminologia olisi englanniksi, ja kirjalliset työt suoritetaan englannin kielellä.

Kurssilla käytettävien opetusmuotojen (ks. edellinen kappale) lisäksi luennoilla käytetään vierailevia luennoitsijoita. Vierailulukennoitsijat ovat sekä alan toimijoita että alalla työskenteleviä tutkijoita. Vierailuluennot tukevat osaltaan kuvassa 1 esitettyä kokonaisvaltaisemman kuvan muodostamista. Kurssin pääluennoitsijan vastuulla on toimitusketjujen riskienhallinnan pääasioiden esittely. Vierailevina luennoitsijoina toimivat tutkijat esittävät syventäviä tietoja alalla olevasta tutkimuksesta, ja vierailevat alan toimijat esittelevät käytännön näkemyksiä alalta.

Case-harjoitustöiden avulla opiskelijat pääsevät tutustumaan toimitusketjujen riskienhallinnan eri elementteihin (Taulukko 1). Case-tehtävissä opiskelijoille esitetään käytännön ilmiöitä ja ongelmatilanteita, joita he pääsevät ratkaisemaan, ja joiden avulla kerrottu teoria sidotaan käytäntöön. Opiskelijoille annetaan case-tehtävän lopuksi rajattuja kysymyksiä, joihin he pystyvät hahmottamaan vastauksia jo opitun pohjalta, mutta joihin täydellisesti vastaaminen vaatii tiedon hakua ja asiaan perehtymistä. Case-tehtävät suoritetaan siten, että aiheiden antamisen jälkeen opiskelijoilla on viikko aikaa suorittaa tehtävä, minkä jälkeen he esittävät saavuttamansa ratkaisut ja saavat uuden casen suoritettavaksi. Case-tehtäviä ei ole vielä valittu kurssille, mutta niiden valintalogiikka on selkeä, ja aiheet muodostuvat taulukossa annettujen aiheiden perusteella.

Case-harjoitukset ja seminaarityö antavat opiskelijalle lisävapautta tehtävien suorittamiseen aikataulullisesti ja mahdollistavat opiskelijan omien käsitysten ja näkemysten esille tuomisen käsiteltävistä asioista. Tehtäväharjoitukset antavat opettajalle mahdollisuuden seurata ryhmien dynamiikkaa ja oppimisen kehitystä. Case-harjoitukset ja laajempi seminaarityö tukevat toisiaan hyvin, sillä pienempinä kokonaisuuksina ja ryhmän tuella tehtävät lyhyet case-harjoitukset auttavat ymmärtämään eritasoisia asioita toimitusketjujen riskienhallinnasta, mitä tarvitaan laajemman kokonaisuuden hahmottamiseksi ja seminaarityön tekemiseksi.

Taulukko 1. Luentorunko Toimitusketjujen riskienhallinta -kurssille

Opetusviikko	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Aloitus luento, johdatus toimitusketjujen riskienhallinnan kurssiin	Luento		Reflektio				
Eri toimitusketjumuodot ja niihin sisältyvät riskit. Seminaarityöaiheiden valinta	Luento	Luento	Reflektio				
Vierailuluento 1 Case 1. Toimitusketjujen riskienhallinnan ilmiöt ja syyt		Aiheet	Esitykset	Reflektio			
Vierailuluento 2 Case 2. Toimitusketjujen riskien tunnistaminen ja analysointi			Aiheet	Esitykset	Reflektio		
Vierailuluento 3 Case 3. Toimitusketjujen riskienhallinnan periaatteiden ja teorioiden soveltuvuus eräissä ympäristöissä				Aiheet	Esitykset	Reflektio	
Seminaarityöiden esitykset ja loppuluento						Esitykset	Esitykset
							Palaute

Koska kurssi on uusi, on opiskelijoiden palautteen kerääminen tärkeää. Palautteen kerääminen toteutetaan sekä viikoittaisilla reflektioilla että kurssipalautteella jakson päättyessä. Pelkän perinteisen kurssipalautteen avulla kerättävä palaute sisältää riskin motivaation liiallisesta yksinkertaistamisesta ja tulkintavirheistä (Fulmer & Frijters 2009). Koska motivaatio on kompleksinen käsite ja sen ymmärtäminen erittäin haastavaa, auttavat reflektiot kehittämään sekä aikatauluja että kurssin sisältöä (Lindblom-Ylänne ym. 2009). Lisäksi reflektiot pakottavat opiskelijat miettimään luentojen sisältöä myöhemmin ja tarkemmin omasta näkökulmastaan, mikä edistää oppimista. Sekä reflektiossa että kurssipalautteessa kiinnitetään huomiota myös opiskelijan itsearviointiin, jotta toiminnan kehittäminen tapahtuisi kokonaisvaltaisesti.

Kurssin arviointi

Kurssin arviointi perustuu pääasiassa suoritettaviin case-harjoituksiin ja seminaaritöihin, lopputenttiä ei ole. Case-harjoitustöiden arviointi perustuu ryhmien toisilleen antamiin vertaisarviointien arvosanoihin, luennoitsija puolestaan arvioi seminaarityöt. Lisäksi kurssin aikana tehtävät reflektiot arvioidaan.

Taulukko 2. Kurssin arviointi

Arvioitava kohde	pisteet	%
Case 1	Max 10	12,5
Case 2	Max 10	12,5
Case 3	Max 10	12,5
Reflektiot	Max 10	12,5
Seminaarityö	Max 40	50

Vertaisarvioinnissa opiskelijat arvioivat toisten opiskelijoiden tuloksia ja toimintaa. Vertaisarviointia on tässä kurssissa tarkoitus tukea opiskelijoille annettavalla arviointiohjeella, joka osaltaan ohjaa työn suorittamista. Ohje sisällytetään työn suorittamisohjeeseen, ja siitä käyvät ilmi ne asiat, joihin opiskelijoiden tulee kiinnittää huomiota. Arviointia varten annetaan kurssin alussa valmis pohja, johon arviointi suoritetaan sekä määrällisenä että laadullisena. Vertaisarviointi ohjaa opiskelijoiden oman työn seurantaan suhteessa muihin ja siten kehittää myös itsearviointikykyä. Opiskelijoiden tietoisuus siitä, että vertaiset lukevat heidän töitään, kannustaa heitä parempiin suorituksiin. Vertaisten arvioidessa suorituksia saattaa huomion kohteeksi nousta asioita, joita opettajan arviossa ei olisi. Haasteena vertaisarvioinnissa ovat näkemykselliset ja laadulliset erot, minkä vuoksi se tässä kurssissa toteutetaan ryhmässä. Lisäksi ohjeista pyritään tekemään erittäin selkeät, jotta työn tekijät ja arvioijat keskittyvät samoihin kriteereihin. (Hyppönen & Lindén 2009.)

Johtopäätökset

Tämän kehityshankkeen aiheen valinta perustuu Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa havaitsemaani aukkoon opetuksessa. Vaikka yliopistossa on osaamista tästä aihealueesta, ei aiheesta ole vielä järjestetty omaa kurssia. Mahdollisen uuden kurssin järjestäminen tulee olemaan iso ja aikaavievä hanke, mutta kuten todettua, sellainen on perusteltu. Tämä kehityshanke tuo ymmärrystä kurssin perustamisessa huomioon otettaviin asioihin ja antaa ehdotuksia sopivista opetusmenetelmistä sekä kurssirakenteesta.

Opiskelun ja opetuksen johtaminen parhaisiin tuloksiin vaatii pitkäjänteistä, aktiivista ja säännöllistä toimintaa. Uuden kurssin perustaminen aiheesta, jonka tieteellinen kypsyys on matala, voi siis osoittautua haastavaksi. Mutta koska ala kehittyy nopeasti, se tarjoaa opiskelijoille myös paljon mahdollisuuksia. Toimitusketjujen riskienhallinnan kurssi sisältää kolme pääasiaa, jotka vaativat erityistä huomiota kurssia perustettaessa:

1. Alaan vaikuttavat trendit: Jotta opiskelijalle muodostuisi kattava käsitys siitä, mitkä muutokset vaikuttavat alaan sekä mihin suuntaan se on menossa ja miksi, tulee opetuksessa huomioida nämä asiat. Toimitusketjujen riskienhallinnan nopeaan suosioon ovat selkeät ja pätevät syyt, ja opiskelijoiden tulee ymmärtää nämä kausaliteetit.

2. Käsitteellinen selkeys: Koska ala on terminologisesti vielä kehittymätön, tulee kurssilla olla selkeät yhteisesti hyväksytyt käsitteet, jotka edesauttavat ymmärryksen luomista ja vähentävät sekaannusta.
3. Pätevytyminen ja ajankohtaisuus: Opetuksen tulee tähdätä toimitusketjujen riskienhallinnan oleellisimpien asioiden ymmärtämiseen ja hallitsemiseen. Jotta riittävä pätevyys saavutetaan, on käsiteltävien asioiden oltava ajankohtaisia, sillä nopeasti kehittyvällä alalla tieto vanhenee nopeasti eikä enää vastaa tulevaisuuden tarpeisiin.

Tässä kehityshankkeessa esitetyissä opetusmenetelmissä pyritään siihen, että opiskelijan on oman pohdinnan ja vertaisoppimisen avulla mahdollista ymmärtää kompleksisia ja vaikeita asioita. Kokonaisvaltainen ymmärrys alaan luodaan kahdella tasolla; laajempi kokonaiskäsitelmä aiheeseen muodostuu seminaaritöiden ja luentojen avulla kun taas case-harjoitukset ja vierailuluennot mahdollistavat pienempien kokonaisuuksien syvemmän oppimisen.

Lähteet

- Boud, D., Cohen, R. & Sampson, J. 2001. Peer learning in higher education: Learning from & with each other. Routledge.
- Dubois, A. & Gadde, L. E. 2002. Systematic combining: An abductive approach to case research. *Journal of Business Research*, Vol. 55, No. 7, 553–560.
- Eisenhardt, K. M. & Graebner, M. E. 2007. Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, Vol. 50, No. 1, 25–32.
- Euroopan Parlamentti. 2008. Recommendation for the European Parliament and the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning, Official journal of European Union, 2008/C 111/01, Brysseli.
- Flyvbjerg, B. 2011. Case Study. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (eds.) *Handbook of qualitative research*, 301–316.
- Fulmer, S. M. & Frijters, J. C. 2009. A review of self-report and alternative approaches in the measurement of student motivation. *Educational Psychology Review*, Vol. 21, No. 3, 219–246.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2005. Tutkiva oppiminen. Älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo: WSOY.
- Hendricks, K., Singhal, V. & Zhang, R. 2009. The effect of operational slack diversification, and vertical relatedness on the stock market reaction to supply chain disruptions. *Journal of Operations Management*, Vol. 27 No. 3, 233–246.
- Honkala, S., Sundström, K. & Tuominen, R. 2010. Tutkiva oppiminen. Opetusministeriö. Esi- ja peruskouluopetuksen työtavoista. [Viitattu 4.3.2013] Saatavilla: http://www.edu.fi/perusopetus/uskonto_elamankatsomustieto/elamankatsomustietoa_perusopetuksen_alaluokille/tyotavoista/tutkiva_oppiminen
- Hyppönen, O. & Lindén, S. 2009. Opettajan käsikirja – opintojaksojen rakenteet, opetusmenetelmät ja arviointi. Espoo: Teknillisen korkeakoulun Opetuksen ja opiskelun tuen julkaisuja 4/2009.
- Klumpp, M. 2013. How to structure logistics education: Industry qualifications framework or topical structure? The 18th International Symposium on Logistics. Vienna, Austria.
- Kuittinen, M. 1994. Mitä luennoinnin sijaan? Malleja opiskelijan itsenäisen työskentelyn lisäämiseksi. Oulu: Oulun yliopiston monistus ja kuvakeskus.
- Lindblom-Ylänne, S., Mikkonen, J., Heikkilä, A., Parpala, A. & Pyhältö, K. 2009. Oppiminen yliopistossa. Teoksessa S. Lindblom-Ylänne & A. Nevgi (toim.) *Yliopisto-opettajan käsikirja*. Porvoo: WSOY.
- Paavola, S., Hakkarainen, K., & Seitamaa-Hakkarainen, P. 2006. Tutkivan oppimisen periaatteita ja käytäntöjä: ”trialogisen” oppimisen malli. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen, & E. Lehtinen (toim.) *Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö*, 147–166. Helsinki: WSOY
- Seitamaa-Hakkarainen, P. & Hakkarainen, K. 2010. Tutkiva oppiminen. Verkkoartikkeli. [Viitattu 4.3.2013] Saatavilla: http://mlab.taik.fi/polut/Yhteisollinen/teoria_tutkiva_oppiminen.html

Tummala, R & Schoenherr, T. 2011. Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16, No. 6, 474–483.

Yin, R. K. 1994. *Case Study Research – Design and Methods*, Applied Social Research Methods Series, Vol. 5, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Vertaisopetuksen ja yhteisten demolaitteistojen hyödyntäminen automaatiotekniikan opintojaksoilla

Tero Ahonen, LUT Energia

Tiivistelmä

Tässä työssä on mietitty vertaisopetuksen sekä yhteisen demolaitteiston hyödyntämistä eri vuosikurssilaisille tarkoitetuilla automaatiotekniikan opintojaksoilla. Työssä on rajauduttu opintojaksoihin, joissa olen pitänyt harjoitukset viimeisien lukuvuosien aikana. Työssä on ehdotettu harjoitustyöaiheita, jotka hyödyntävät yhteistä demolaitteistoa, ja tuotu esille myös mahdollisuuksia ja käytännön haasteita kehittämishankkeen toteuttamiseen liittyen.

Johdanto

Tämän työn tavoitteena on selvittää vertaisopetuksen sekä yhteisen demolaitteiston hyödyntämistä eri vuosikurssilaisille tarkoitetuilla automaatiotekniikan opintojaksoilla. Aihealue on minulle läheinen, koska pidän opintojaksojen Mittaus- ja automaatiotekniikan perusteet sekä Automaation laite- ja järjestelmäteknikka harjoituksia, joilla opiskelijat oppivat perustiedot automaatiojärjestelmistä sekä niiden ohjelmoinnista. Olen toteuttanut opintojaksojen tämänhetkiset harjoitustyöt, jotka pohjautuvat osittain vanhoihin materiaaleihin, eikä niissä ole tarkoituksellisesti huomioitu opintojaksojen välisiä ”jatkumoa” tai erilaisia oppimiskäsityksiä.

Tällä hetkellä näillä kahdella opintojaksolla on käytössä erilliset laitteistot harjoitustöihin, jotka eivät täysin vastaa työelämässä kohdattavia järjestelmiä. Erillisten laitteistojen käyttö on osittain ollut perusteltua, mutta ainakin automaation opetuksessa voitaisiin tämänhetkistä tilannetta paremmin hyödyntää samoja demo/harjoitustyölaitteistoja sekä pidemmälle edenneiden opiskelijoiden osaamista esimerkiksi harjoituslaitteiston perusominaisuuksien esittelyssä. Demolaitteistojen harkitulla valinnalla sekä monipuolisella käytöllä voitaisiin myös varmistaa, että jo opintojen alkuvaiheessa tehtävillä harjoitustöillä olisi selvempi yhteys työelämässä tarvittaviin taitoihin. Lisäksi laitteistojen ylläpidon kannalta olisi järkevämpää pitää yllä esim. kahta tai kolmea monipuolisesti käytettävissä olevaa demolaitteistoa kuin kahta tai kolmea erilaista laitetta opintojaksoa kohden.

Tässä työssä tarkasteltavalla vertaisopetuksen ja yhteisten demolaitteistojen käytöllä pyrin

1. lisäämään opiskelijoiden motivaatiota harjoitustöiden tekemiseen (selvempi jatkumo eri opintojaksojen välillä, vanhempien opiskelijoiden positiivinen esimerkki nuoremmille, todenmukaiset demolaitteistot)
2. parantamaan opiskelijoiden valmiuksia käytännön projektien toteutukseen sekä myös niiden esittelyyn (harjoitustyöt demolaitteistoilla, aiemmin opittujen asioiden mieleen palauttaminen ja hyödyntäminen harjoitustöissä, laitteiston esittely nuoremmille opiskelijoille)
3. sekä varmistamaan, että opiskelijat omaksuvat harjoitustöissä käytettävän laitteiston perusominaisuudet useamman harjoitustyön kautta.

Tämä työ liittyy läheisesti meneillään olevaan säätö- ja digitaalitekniikan laboratorion opetuksen sekä opetuslaitteistojen kehittämiseen. Tässä työssä on tarkoituksellisesti rajauduttu yhteen tekniseen aihealueeseen sekä siihen soveltuvaan demolaitteistoon. Työssä käsiteltävä opintojaksojen välinen vertaisopetus sekä yhden demolaitteiston monipuolinen hyödyntäminen useammalla opintojaksolla on mielestäni sovellettavissa myös muiden aihealueiden opintoihin.

Säätö- ja digitaalitekniikan laboratorion opetuksesta

Säätö- ja digitaalitekniikan laboratorio järjestää opetusta muun muassa automaatio- ja säätötekniikkaan sekä sulautettuihin järjestelmiin liittyen. Laboratorion järjestämät opintojaksot voidaan jakaa kandidivaiheen perus- tai johdantokursseihin, kandidaatin- ja maisterivaiheen peruskursseihin sekä maisterivaiheen syventäviin kursseihin, joista osa soveltuu myös osaksi jatko-opintoja. Taulukossa 1 on esitetty laboratorion järjestämien opintojaksojen jakautuminen edellä mainittuihin luokkiin. Kuten taulukosta on havaittavissa, opintojaksot muodostavat jatkumoita, joissa asioita käsitellään konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisesti esimerkiksi kurssikirja kerrallaan (katso esim. säätötekniikka) (Lappeenrannan teknillinen yliopisto 2009, 6). Automaatiotekniikan osalta tämä oppimiskäsitys tulee osittain esille samojen luento- ja harjoitusmateriaalien käyttämisenä peruskursseilla opittujen asioiden palauttamiseksi muistiin ennen uusien asioiden omaksumisessa.

Taulukko 1. Säätö- ja digitaalitekniikan laboratorion tuottamien opintojaksojen aihealueita sekä suositellut suoritusajankohdat. Taulukossa ei ole esitetty kaikkia laboratorion tuottamia opintojaksoja (esim. Energiatehokkuus). TkK viittaa kandidivaiheen opintoihin (vuosikurssit 1 - 3) ja DI maisterivaiheen opintoihin (vuosikurssit 4 - 5).

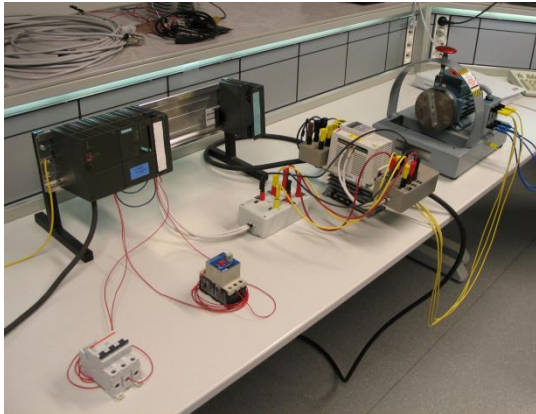
Opintojakson taso ja suoritusajankohta	Aihealue			
	Automaatiotekniikka	Signaalinkäsittely	Sulautetut järjestelmät	Säätötekniikka
Kandidivaiheen perus/johdantokurssi (TkK 1 - 3)	Mittaus- ja automaatiotekniikan perusteet (TkK 2)	Signaalien digitaalinen käsittely (TkK 3)	Digitaalielektronikka (TkK 2), Mikroprosessorit (TkK 3)	Säätötekniikan perusteet (TkK 2)
Kandi/maisterivaiheen peruskurssi (TkK 3 - DI 1)	Automaation laite- ja järjestelmätekniikka (DI 1)	Säätötekniikan ja signaalinkäsittelyn työkurssi (DI 1)	Embedded system programming (DI 1), Piirisuunnittelu (DI 1)	Digitaalisäädön perusteet (TkK 3), Säätötekniikan ja signaalinkäsittelyn työkurssi (DI 1)
Maisterivaiheen syventävä kurssi (DI 1 - 2)		Digitaalinen suodatus (DI 1 - 2), Digitaalisen signaalinkäsittelyn erikoiskurssi (DI 1 - 2)	Real-time operating systems and programs (DI 2), Sulautettujen järjestelmien seminaarikurssi (DI 2)	Digital control design (DI 1), Säätötekniikan erikoiskurssi (DI 1 - 2)

Yliopiston yhteisten mikroluokkien ja luentosalien lisäksi opetustiloina ovat käytettävissä sulautettujen järjestelmien ja säätötekniikan opetuslaboratoriotilat, jotka on varustettu tietokoneilla ja demonstraatiolaitteistoilla. Säätötekniikan opetuslaboratoriota käytetään sekä automaatioon että säätötekniikkaan liittyvien harjoitustöiden pitopaikkana johtuen kiinteistä demonstraatiolaitteistoista. Tässä työssä keskitytäänkin säätötekniikan laboratoriossa olevan demolaitteiston käyttömahdollisuuksiin erityisesti automaatiotekniikan aihealueen opetuksessa.

Automaatiotekniikan opintojaksot

Mittaus- ja automaatiotekniikan perusteet on kaikille sähkötekniikan opiskelijoille on pakollinen 2. vuoden syksynä (periodit 1 ja 2) järjestettävä kandidaatinvaiheen opintojakso. Opintojakson tavoitteissa ei ole listattu automaatiojärjestelmiin liittyviä osaamistavoitteita, mutta opintojakson sisältöön kuuluu automaatiojärjestelmien rakenteen ja käytettävien ohjelmointikielien esittely. Käytännössä näistä asioista pidetään opintojakson loppupuolella yksi luento sekä kaksi peräkkäistä harjoituskertaa. Ensimmäisellä harjoituskerralla ohjelmointikielien

perusrakenteita harjoitellaan paperitehtävien avulla ja toisella kerralla laboratoriodemojen avulla käyttäen oikeita laitteita. Laboratoriodemojen tavoitteena on ollut herättää opiskelijoiden mielenkiintoa automaatiotekniikkaa kohtaan sekä esitellä automaatiojärjestelmien ohjelmointia käytännössä. Kurssiin kuuluvassa kirjallisuustyössä on tarjottu myös mahdollisuutta tutustua automaatiojärjestelmiin, mutta aiheesta on tehty melko vähän raportteja verrattuna anturiaiheisiin töihin.

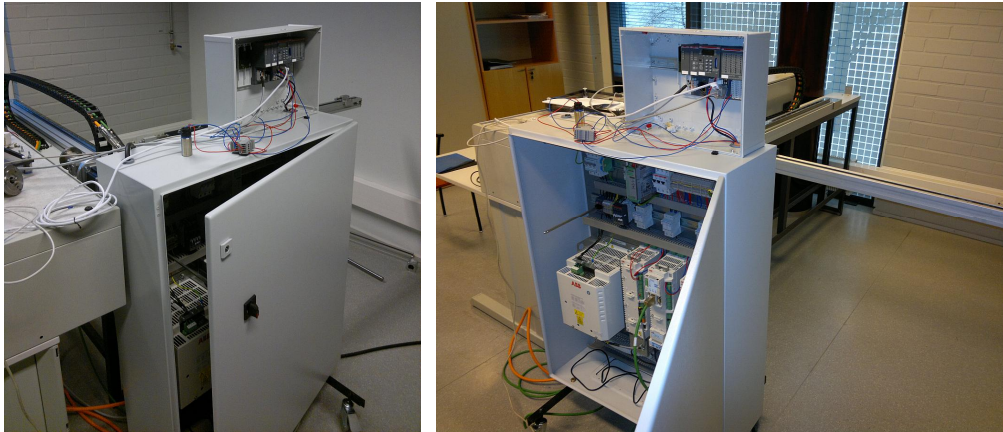


Kuva 1. Eräs automaatiotekniikan ohjelmoinnin opetuksessa käytettävistä laitteistoista.

Automaation laite- ja järjestelmätekniikka on osa maisterivaiheen opintoja säätö- ja automaatiotekniikkaan liittyen, ja se järjestetään 4. vuoden keväällä (periodit 3 ja 4). Opintojakson osaamistavoitteisiin kuuluvat automaation laitteiden käyttäminen, ohjelmointi sekä erilaisten kentälaitteiden liittäminen automaatiojärjestelmiin. Tämän opintojakson kaikki luennot liittyvät automaatiotekniikkaan, kuten harjoituksetkin. Tällä opintojaksolla kaksi ensimmäistä harjoituskertaa pidetään paperiharjoituksina ja loput laboratorioharjoituksina, joissa opetellaan eri automaatiojärjestelmien toimintaa ja ohjelmointia käyttöohjeiden muodossa olevien harjoitustehtäväpaperien avulla. Opintojakson harjoitustöinä on kahtena viime vuonna ollut vain pienimuotoinen ohjelmointityö sekä erillinen kirjallisuusselvitys valittuun aiheeseen liittyen. Opintojakson osaamistavoitteisiin nähden ohjelmointityö voisi olla laajempi ja sisältää enemmän itsenäisesti tehtäviä opintojakson sisältöön kuuluvia asioita (esimerkkinä tiedonsiirto ja kentälaitteiden liittäminen automaatiojärjestelmiin).

Kehittämishankkeen toteuttaminen

Säätötekniikan opetuslaboratorioon on viime vuoden aikana rakennettu demonstraatiolaitteistoa, jota voidaan käyttää sekä automaatio- että säätötekniikan harjoitustöissä. Laitteisto koostuu kolmella servomootorilla ja taajuusmuuttajalla liikuteltavissa olevasta ottimesta, jonka liikeratoja voidaan tarkkailla erillisten antureiden että moottoria ohjaavien taajuusmuuttajien avulla. Käytännössä laitteistoa ohjataan ABB:n AC500-logiikalla ja siihen tehtävillä ohjelmilla.



Kuva 2. Sääteotekniikan opetuslaboratorioon rakennettu uusi demonstraatiolaitteisto.

Demonstraatiolaitteiston monipuolisuus mahdollistaa saman kokonaisuuden käytön usealla eri opintojaksolla, jolloin laitteiston ominaisuudet tulisivat monipuolisesti esille. Koska laitteistolle ei ole vielä suunniteltu opetusmateriaaleja, tulisi nämä tehdä oppimistavoitteiden mukaisesti. Alla on esitetty esimerkkejä demonstraatiolaitteistolla toteuttavissa olevista harjoitustyistä sekä niiden tavoitteista. Yhteisenä tekijänä kaikkiin harjoitustöihin kuuluu ainakin loppudokumentointi. Muita osia voisivat olla harjoitustyön/projektin etenemisen säännölliset esittelyt (vertais)opettajalle sekä lopullisen ohjelmiston esittely kalvoesityksen ja demon avulla alempien vuosikurssien opiskelijoille.

Taulukko 2. Uudella demonstraatiolaitteistolla tehtävissä olevat harjoitustöitä ja niiden tavoitteita.

Mittaus- ja automaatiotekniikan perusteet	
Harjoitustyön aihe	Harjoitustyön tavoite
Anturin ominaiskäyrän määrittäminen	Opiskelija oppii määrittämään anturin ominaiskäyrän laitteessa olevien tietojen perusteella sekä kokeellisesti. Opiskelija oppii hyödyntämään ominaiskäyrätietoa mittausten tekemisessä ja arvioimaan ominaiskäyrän tarkkuuden vaikutusta saataviin tuloksiin
Järjestelmän toimintaa kuvaavan siirtofunktion kokeellinen määrittäminen	Opiskelija näkee käytännössä järjestelmän sisäisten ominaisuuksien vaikutuksen askelmuotoiseen herätteeseen. Opiskelija oppii kokeellisesti määrittämään järjestelmän siirtofunktion tärkeimmät arvot.
Ottimen ajaminen painonapeja käyttäen	Opiskelija tutustuu todellisen automaatiojärjestelmän eri osiin. Opiskelija oppii tekemään logiikkaohjelmia annettujen vaatimusten ja taustatietojen mukaisesti valmiiksi toimivaan laiteympäristöön.
Automaation laite- ja järjestelmätekniikka	
Harjoitustyön aihe	Harjoitustyön tavoite
Automaatiojärjestelmän konfigurointi ja kenttäväyläyhteyden käyttöönotto	Opiskelija oppii konfiguroimaan paikalleen asennetun laitteiston toimintavalmiiksi. Opiskelija osaa liittää toimintavalmiiseen järjestelmään kenttäväyläyhteydellä toimivia oheislaitteita valmistajan antaman dokumentoinnin mukaisesti.
Ottimen ajaminen kolmiulotteisesti käyttäen erillisiä ohjaimia	Opiskelija osaa tarkastaa valmiiksi konfiguroidun laitteiston I/O-liitynnät ja käytettävissä olevat ohjaus/mittaussignaalit. Opiskelija oppii toteuttamaan ohjelmiston annettujen vaatimusten mukaisesti käyttäen taustatietoina laitevalmistajien dokumentaatioita.
Ottimien toimintaan liittyvien säätimien viritys	Opiskelija harjoittelee säätöjärjestelmien kokeellista viritystä todellisella laitteistolla simulointien sijaan. Opiskelija osaa toteuttaa esimerkiksi ottimen nopeudelle ja paikalle säätimet, jotka täyttävät etukäteen annetut kriteerit.

Harjoitustöiden yksityiskohtaisen toteuttamisen ajankohta tulee olemaan syyskuu 2013, jotta harjoitustyöt olisivat valmiina Automaation laite- ja järjestelmätekniikka opintojaksoa varten.

Harjoitustöiden tekemiseen tulee lisäksi osallistumaan tutkijaopettaja Tuomo Lindh sekä mahdollisuuksien mukaan joku uusista harjoitustenpitäjistä.

Projekti- ja vertaisoppimisen hyödyntäminen opetuksessa

Harjoitustöiden tarkemmassa määrittelyssä yritän tietoisesti pyrkiä ainakin yhteen projektiluonteiseen harjoitustyöhön ainakin DI-vaiheen opintojakson osalta. Donnellyn ja Fitzmauricen (2005, 89) mukaan projektiluonteisen oppimisen tavoitteena on tyypillisesti valmiin tuotteen tai toimivan laitteiston toteutus, mihin vaaditaan erityistaitoja ja esille nousevien ongelmien ratkaisukykyä. Mielestäni tämä on yksi sähkötekniikan diplomi-insinööriä vaadittavia perustaitoja, jonka harjoittamista eivät tämänhetkiset kirjallisuustyöt täysin tue ainakaan DI-vaiheen opintojaksolla.

Hyvänä esimerkkinä projektiluonteisen opetuksen eduista voidaan pitää Aalborgin yliopistossa sovellettavaa ongelmalähtöisen oppimisen (Problem Based Learning) mallia, mihin liittyvien ryhmätyöprojektien yhteydessä opiskelijat oppivat toimimaan erilaisissa ryhmissä sekä ottamaan vastuuta toiminnastaan (Aalborg University 2010, 14–15). Opiskelijoiden näkökulmasta ”Aalborgin malli” on nähtävissä itsemääriteltävien PBL-tehtävien käyttämisessä merkittävässä osassa opetusta. Joka lukuvuosi opiskelijat työstävät yhtä kirjallista projektia tai tehtävää ryhmissä aloittaen työn tutkimusongelman lähes vapaalla määrittämisellä sekä oman ryhmänsä muodostamisella. Tämän jälkeen PBL-tehtävää edistetään yliopiston henkilökuntaan kuuluvan ohjaajan opastuksessa. Projektien toteutumisen lisäksi opiskelijoiden oppimista testataan projektin sisältöön liittyvillä ryhmätentillä. Tätä mallia voisi olla mahdollista hyödyntää tulevaisuudessa myös automaatiotekniikan opintojaksoilla demolaitteistojen ominaisuuksien ollessa tarkasti tiedossa, jolloin demolaitteistolla tarkasteltavaa ongelmaa ei tarvitsisi etukäteen rajata, vaan se olisi opiskelijaryhmän itse määriteltävissä ohjaajan avustuksella. (Aalborg University 2013.)

Projektiluonteisesta oppimisesta on Shinden ja Kolmosin (2011, 203) mukaan saatu positiivisia oppimistuloksia, sillä ko. artikkelissa haastatteluiden opiskelijoiden mukaan projektityö on lisännyt heidän osaamistaan ja työelämävalmiuksiaan luentomuotoista opetusta enemmän. Lisäksi lähes puolet haastatelluista opiskelijoista on todennut projektitöiden lisänneen heidän osaamistaan odotettua enemmän. Lisäksi ryhmissä tehtävät projektityöt antavat mahdollisuuden vertaisoppimiselle, mikäli ryhmiin valikoituu osaamisaloiltaan erilaisia henkilöitä.

Tärkeänä osana onnistunutta projektiluonteista oppimista on lähteissä mainittu tuutorointi projektin suunnitteluvaiheessa (Donnelly & Fitzmaurice 2005, 90; Aalborg University 2010, 13). Tämä on erityisen tärkeää kandidaatinvaiheen opintojaksoilla, mutta tarpeen myös Automaation laite- ja järjestelmätekniikka -opintojaksolla, missä opiskelijoiden osaamistasossa voi olla huomattavia poikkeamia aiemmasta koulutuksesta ja osaamisesta riippuen. Tämän vuoksi taulukossa 2 esitetyt harjoitustyöt on pyritty järjestämään mielestäni yksinkertaisemmasta monimutkaisempaan, jotta ne rakentuisivat aiemmin opittujen asioiden päälle ja voisivat toimia toisistaan erillisinä harjoitustyösuorituksina. Toisaalta taulukon harjoitustyöt voitaisiin ajatella automaatioprojektin välivaiheina tai -tehtävinä, jonka päätavoitteena on toimivan liikkeenohjausjärjestelmän toteutus seuraavin välitavoittein:

1. Käyttökuntoon konfiguroitu laitteisto
2. Otin liikuteltavissa kahden ohjaimen avulla
3. Ottimen toiminta täyttää annetut suorituskykykriteerit

Molemmissa tapauksissa tuutorointi voisi tapahtua osana jokaviikkoista harjoituskertaa esimerkiksi harjoitusten aluksi pidettävällä projektin tämänhetkisen tilanteen, ongelmien ja seuraavaksi tehtävien asioiden esittelyllä ryhmän toimesta, johon (vertais)ohjaaja voisi antaa vinkkejä ja kommentteja tarpeen mukaisesti. Mahdollisuuksien mukaan vertaisohjaaja tulisi

olla opintojakson jo suorittanut opiskelija (käytännössä DI2), mutta hän voisi olla yhtä hyvin samalle opintojaksolle osallistuva opiskelija, joka tekisi samantyyppistä harjoitustyötä tai projektia hieman erilaisella demonstraatiolaitteistolla. Tällaisessa tapauksessa myös varsinaisen opettajan tulee osallistua ohjaukseen.

Itseäni erityisesti kiinnostava ajatus olisi vertaisopetuksen ja -ohjauksen käyttäminen opintojaksojen ylitse, jolloin pidemmälle edenneet DI-vaiheen opiskelijat pääsisivät esittelemään osaamistaan (esim. valmista liikkeenohjausjärjestelmää) kandidivaiheen aloittaville opiskelijoille. Samalla DI-vaiheen opiskelijat voisivat ohjatusti esitellä demonstraatiolaitteiston ominaisuuksia ja myös jossain määrin ohjata peruskurssilla tehtäviä harjoituskertoja. Lähteessä (Goldschmid & Goldschmid 1976) olevan luokittelun suhteen tällaista opintojaksojen yli tapahtuvaa vertaisohjausta ja -opetusta voisi kuvata proctorin tai opiskelijaryhmän mallilla,

Käytännön haasteita opiskelijoiden hyödyntämisessä ovat ainakin tällä hetkellä automaatioaiheisten opintojaksojen eriaikaisuus sekä vertaisohjauksen laadun varmistaminen: opintojaksot eivät asetu ajallisesti päällekkäin, jotta opiskelijoita voisi kierrättää kahden eri opintojakson välillä. Lisäksi DI2-vaiheen opiskelijoita voi olla käytännössä vaikea tavoittaa enää diplomityön aloittamisen yms. asioiden tullessa ajankohtaiseksi.

Johtopäätökset

Tässä työssä on mietitty vertaisopetuksen sekä yhteisen demolaitteiston hyödyntämistä eri vuosikurssilaisille tarkoitetuilla automaatiotekniikan opintojaksoilla. Työssä on ehdotettu harjoitustyöaiheita, jotka hyödyntävät yhteistä demolaitteistoa, ja jotka myös voisivat toimia pohjana PBL-tehtäville. Työssä on myös tuotu esille käytännön haasteita kehittämishankkeen toteuttamiseen liittyen. Eräs esimerkki käytännön haasteista vertaisohjaukselle on automaatiotekniikkaan liittyvien opintojaksojen eriaikaisuus. Muuten yhteinen demolaitteisto antaisi mahdollisuudet valmiiden töiden esittämiseen ohjaajan lisäksi myös nuoremmille kanssaopiskelijoille.

Kehittämishanketta kirjoittaessani huomasin harjoitustyöaiheiden ideoinnin olevan sinänsä helppoa. Käytännön haasteena onkin tehdä taulukon 2 harjoitustyöaiheista käytännössä sellaisia, että opiskelija oppii ja kiinnostuu opiskelemaan tavoitteissa listattuja asioita. Yksi mahdollisuus töiden kiinnostavuuden lisäämiseen on niiden ongelmalähtöinen toteutus, jolloin opiskelijat voivat itse määrittää projektissa tarkasteltavan ja ratkaistavan ongelman. Tähän liittyviä käytännön haasteita ovat demolaitteiston uutuus sekä harjoitustöiden ja projektiluonteisen työn suunnittelu riittävän aikaisessa vaiheessa, sillä tähänastiset työohjeeni ja harjoitustyöni ovat olleet yhteen ongelmaan liittyviä kirjallisuusselvityksiä tai ohjelmointitehtäviä. Sen vuoksi pidänkin tätä kehityshankeraporttia perussuunnitelmana uusien harjoitustöiden toteuttamiseksi automaatiotekniikan opintojaksoille, josta voidaan haluttaessa jatkaa ongelmalähtöisen oppimisen hyödyntämiseen projektitöiden muodossa.

Lähteet

Aalborg University. 2010. Principles of Problem and Project Based Learning. Saatavissa osoitteesta:

http://www.summerschool.aau.dk/digitalAssets/74/74388_pbl_aalborg_modellen.pdf. Viitattu 29.8.2013.

Aalborg University. 2013. Problem based Project Work at Aalborg University. Saatavissa osoitteesta: <http://www.studyguide.aau.dk/aalborg-pbl-model/problem-based-project-work-aalborg-university/>. Viitattu 30.8.2013.

Donnelly, R. & Fitzmaurice M. 2005. Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: a consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies, AISHE Readings 2005-1, pp. 87–98.

Goldschmid, B. & Goldschmid M. L. 1976. Peer teaching in higher education. Higher Education, Vol. 5, 9–33.

Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 2009. LUT:n opettajan laatuopas.

Shinde, V. V. & Kolmos, A. 2011. Students' experience of Aalborg PBL Model: A case study. 1st World Engineering Education Flash Week, September 27–30, 2011, Lissabon, Portugali.

Renewing the course International Finance and Emerging Markets according to constructive alignment

Elena Fedorova, LUT School of Business

Abstract

The purpose of this project is to renew the contents, teaching and evaluating methods of the course "International Finance and Emerging Markets". The motivation for these course improvements is the redundant information in other courses of Master's degree program in Strategic Finance and course feedback of the students. As the result of this project the new contents of the course is suggested, new teaching and evaluating methods will be applied in the next studying year. It is expected to raise quality of the course, as a consequence, to improve degree program in finance and receive higher evaluation for the course.

Introduction

The course "International Finance and Emerging Markets" is a courses offered by School of Business (LSB) at Lappeenranta University of Technology (LUT). This course is a first year Master's level course, which is lectured in 2^d period. The language of teaching is English. Total workload of the course is 160 hours (6 ECTS). Contents of this course covers international finance theory, issues related to international portfolios, trade and finance, emerging markets, global financial environment, international diversification, country and political risk analysis and recent empirical research in emerging markets. Every year from 80 to 120 students participate in this course from different majors. The course description from LUT Study Guide 2012–2013 is introduced in Appendix 1.

This course is a part of Master's degree program in Strategic Finance (MSF). The course is obligatory course for MSF students, who selected International Financial Markets for their minor studies. The main responsible unit for the course is a Finance unit at LSB. It is planned to renew the contents of this course as it duplicates in some part the contents of other courses included into MSF program. Thus, the motivation for improvement of this course is the redundant information in some parts. The purpose of this project is renewing the contents of the course in order to have competitive MSF's studying program with respective studying programs in finance worldwide. It is planned to focus in this course on international financial institutions and emerging markets since basics of international finance are taught at different courses in MSF program.

This course next time will be taught in autumn 2013. The main responsible for the course is post-doctoral researcher, Elena Fedorova, who is expected to deliver most of the lectures for the course. One lecture might be given by Associate Professor, Kashif Saleem, which is related to the areas of his expertise. Possibly guest lecturers will give some speeches on some particular topics and provide case studies.

Implementation of this project will improve the quality of the course, as consequence the quality of the education program in finance at LUT will be improved in order to compete with other studying programs internationally. Moreover, this project is be beneficial for the author as well as it teaches the process of building the contents for courses and implicate changes. The learning outcomes will be valuable for LSB as well because learned practical skills in creating new course might be applied for the tasks of establishing new other disciplines. Planning of changes for the course

The renewed "International Finance and Emerging Markets" course will differ from the course taught until studying year 2012-2013 in many aspects. First, the focus of the course

will be changed. Previously this course was focused on the international finance and emerging markets. Beginning from studying year 2013-2014, this course will be focused only on financial institutions from international finance area and emerging markets. Table 1 shows comparison of the course in 2012-2013 and 2013-2014 studying years.

Table 1. Comparison of the course description of 2012-2013 and 2013-2014 studying years

		2012–2013	2013–2014
1	Focus	International Finance and Emerging Markets	Only international financial institutions and Emerging markets
2	Lecturer/s	Associate Professor, Kashif Saleem + guest lecturer (2 lectures) on Russian market	Post-doctoral researcher, Elena Fedorova + guest lectures from financial institutions and industry
3	Contents	International financial theory (redundant information with other courses) +Emerging markets	International financial institutions and their environment + international diversification, + country and political risk analysis + Emerging markets
4	Practical examples and cases	No any	Guest lecturers with presentations of their companies with some cases for group work
5	Research based approach in teaching	Limited	Broader including guest lecturers' practices
6	Tools	Noppa as information sharing platform	Moodle as information sharing and educating platform
7	Teaching and evaluating methods	<u>Teaching:</u> PP-presentations, term paper <u>Evaluating:</u> exam, term paper	<u>Teaching:</u> pretest, PP-presentations, group work, brainstorming, learning dairy <u>Evaluating:</u> exam, portfolio

Second, the lectures will be taught by multiple lecturers: theoretical basics will be taught by the main responsible person for this course, practical examples and some implications of the theory will be provided by guest lecturers. The lectures have to be organized in such way that the students will be able to understand purpose and goals of the course not depending on the methods of teaching (Pashler et al. 2009).

The most challenging in this project is that the contents of the lectures has to be kept in the same structure despite the fact that number of lecturer will be multiple as the structured teaching methods make the learning process easier (Fine 2003). For this purpose the contents of each lecture will be discussed with guest lecturers in order to have balanced structure of the course. Visiting lecturers will have instructions for possible structure of lecture.

However, it requires to have different teaching methods in order to give an opportunity to students to apply the most suitable method of learning (Felder 1996).

Thirdly, the renewed course will cover information on international financial institutions, banking and insurance companies as a part of international finance. Currently the course does not cover these topics. Instead it includes the redundant topics, which are included in other courses in MSF study program. These changes in the contents will improve the course overall and the whole study program. Students will not have an opportunity to pass these course based on the knowledge from other fields of science as previously they had, but will need to make emphases in learning new information.

Moreover, the contents of this course would be grounded on examples from business industry and financial institutions. The idea to have visiting lecturers is to provide information for students on how theory introduced at the lectures is applied in business world. Thus, it is supposed to receive more satisfied feedback from the students of the MSF program as they expect from lecturers to be knowledgeable and approachable (e.g., Voss, Gruber and Szmigin 2007).

This course is a Master's level course and one of the aims is to give an overview of research in finance that students could apply in their Master thesis. The research lunched in our department will be included in the part of the course in order to get finance students familiar with the areas of expertise at LUT and lead them to possible ideas for Master's thesis. Moreover, the emphases on the research based teaching in undergraduate education will involve students in the role of research creators (Elsen, Visser-Wijnveen, Van Der Rijst and Van Driel 2009).

The main course tool used up till studying year 2012-2013 was Noppa mainly served as platform for sharing information. The Moodle will be in use from studying year 2013-2014 as it is supposed to have more advantages as compared to Noppa. In addition to sharing platform, Moodle will provide possibilities of organizing virtual teaching. For ex., pretest might be organized in Moodle. The course changed description for LUT Study Guide 2013-2014 is introduced in Appendix 2.

Finally, teaching and evaluating methods will be reconsidered as the changed structure of the course will require changes. Writing of term paper will be excluded from the course. Additional teaching methods, such as pretest, group work, brainstorming and learning dairy, will be applied in 2013-2014 teaching year. Whole course evaluation will be based on grading exam and portfolio. The possible shares of exam's and portfolio's impacts in the final grades are 70-80 % and 20-30 % respectively.

Gap between education and required practical skills

Today university educational programs in business face criticism for gaps between graduates' skills and skills, which are required by their employers. This is noted by different players at the job market: students, employers, media and from responsible staff for education programs at the universities. The reason for existing gap between education programs and corporate business is grounded in the culture of the business schools, which was adopted during the past several decades. Particularly, business schools have chosen the model of defining academic excellence based on their scientific research and calculation of publications in highly respected academic journals (Bennis and O'Toole 2005, 1), which was adopted also at LUT in recent years. This evaluation model motivates to produce highly qualified research, which is not connected with the actual business, and as a consequence, less valuable for practitioners, creating a gap between theory and practice. Highly qualified research is not a disadvantage for any business school, but it is necessary not to be focused

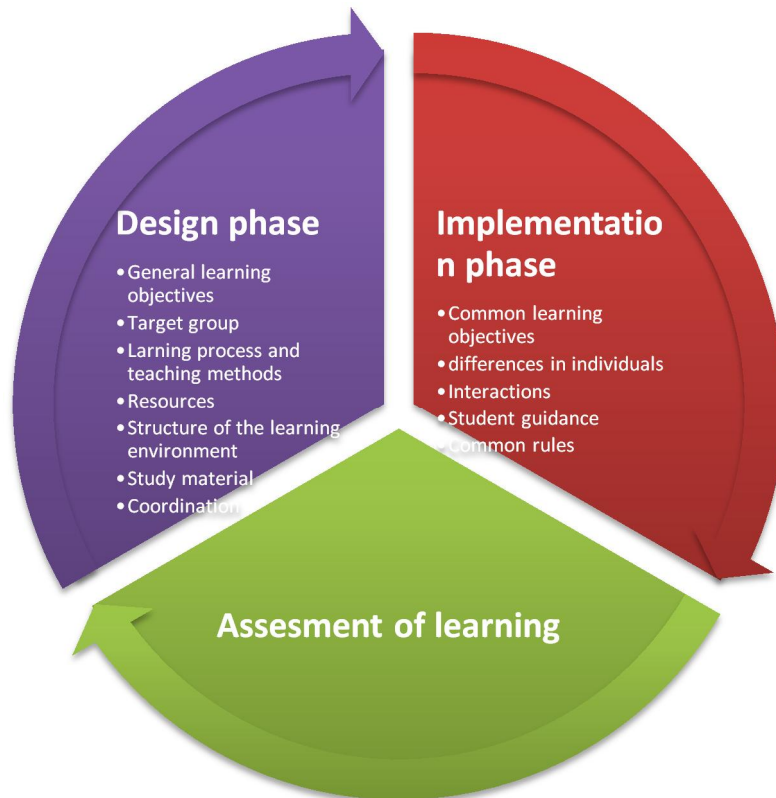
on the research in order to be able to provide excellent education programs. Bennis and O'Toole (2005) suggest in order overcoming the "current crisis" of education programs that leaders of business schools needs to create their own standards of excellence instead of the following the traditional and comfortable academic system.

Another possible reason for existing gap is that education programs show slow response to changes in the business world and its needs. Camillo et al. (2013) interviewed industry professionals and recruiters, who raised concerns about the lack of graduates' knowledge in sophisticated information technology, effective application of statistics, probability and organizational theory and business experience. Currently employees in addition to knowledge got from educational institutions have to educate themselves. Very often employers take responsibility for training and promoting staff at the workplace. Researchers state that education institutions have to cooperate with industry leaders to identifier their needs and create internships for students. Moreover, the results of this study showed that case studies in education programs need to be more emphasized in order to share ideas and establish relevant research valuable for academics and practitioners.

Emphasis in teaching on theoretical and technical disciplines without developing of skills is one of the possible omissions in education program. McGill (2009) in her survey identified that academia should continue to emphasize on software tools, which are not rated by academia as significant part in education as the industry evaluates. However, Wally-Dima (2011) identifies (study of accounting education programs) that university studying program needs to develop learning activities such as team working, work-based learning and internships, the is missing part in the curriculum at the moment. The undergraduate business internships might be considered as one of the path to tighten the gap between theory and practice. Gault et al. (2000) show that traineeships in undergraduate studying programs provide an opportunity to bridge the gap between career expectations and the reality of the business world. Traineeships offer the potential for improving the communication between universities and business community as well as they can be used to get external funding to improve the studying programs. Moreover, undergraduates with internship experience interviewed by Gault et al. (2000) noticed that they have better job acquisition skills, quickly obtained the employment positions, earn higher salaries and experience higher level of overall job satisfaction than noninterns. Employers, in their tern, benefit from internships by saving costs in hiring the highly qualified employees. Thus, internships are beneficial for every constituent between university and real business world.

Implements of changes according to constructive alignment

The course will be constructed according to constructive alignment and include following stages: design phase, implementation phase and assessment of learning (Löfström, Kanerva, Tuuttila, Lehtinen and Nevgi 2006, 31). In design phase general learning objectives, target group, learning process and teaching methods, resources, structure of the learning environment, study material and coordination of the course will be defined. The implementation phase will involve the selection of common learning objectives, considering differences in individual students and their capacities in learning, interactions, student guidance and common rules. All changes planned for this course are supposed to positively impact on the assessment of learning. Picture 1 introduces the constructive alignment in teaching and its phases.



Picture 1. Constructive Alignment. Source: Löffström, Kanerva, Tuuttila, Lehtinen and Nevgi 2006, 31

The contents of this course will be built in such way that the course materials be useful for students of MSF program in preparing their research proposals for the Master's thesis. This course is beneficial for the Master's thesis and will occupy the one of the fundamental places in the "Bus" course structure (Crawley, Malmavist, Ostlund ja Brodeur 2007), where the idea is to bring knowledge and expertise in role of one intellectual component to the Master's thesis.

While preparing the new contents for the course is very important to keep in mind that the goal of teaching is not only providing information to the students, but developing students' understanding of new information (Evans and Waring 2006). For this purposes, first of all, the motivation for studying this course has to be stressed more at the lectures as the motivation is crucial factor in students' learning (Bembenutty 2008). It has to be shown for the students, how the material, which is planned for studying during this course, could be used in their education for Master of economics and business administration as well as for the other purposes outside of the academic sphere.

Other aspect, which has to be emphasized in the beginning of the course, is that the students' and the teacher's responsibilities in studying process. Student is responsible for understanding the material and giving feedback to the lecturer if the student has misunderstood and requires some help from the lecturer. It is commonly understood that the students who do not take responsibility for understanding usually blame their teachers for their failures (Lewis, Romi and Roache 2012). The common rules will be decided together with the students.

The studying process has to be focused on needs of individual students. A critical reflective teacher knows that meeting everyone's needs is pedagogically unrealistic and demoralizing. However, students who believe that their need has been met are more satisfied with their

education received in educational institutions. Hatton et al. (1995) suggest following solutions in order to meet individual needs:

- Concern of personal students methods of learning, including ethical specifications and possible differences in individuals.
- Research based approach in teaching.
- Recognition of possible difficulties of schooling for some students.
- Taking into account different background, abilities and characteristics of students.
- Systematic control and possible modification of educational program if it is needed.
- Application of different teaching techniques, negotiation and discussions with different participants of educational process.

All above mentioned points are very important for this course as well as the group of students at this course so far very heterogeneous including LUT degree and exchange students; moreover, students with different major backgrounds.

Teaching and evaluating methods

This project considers making revision of teaching and evaluating methods applied in this course. Different methods of teaching can be combined to find appropriate structure for educational process (e.g., Hyppönen and Lindén 2009):

1. Pretest. This method will be focused on planning the course material to find out the background of the students and their level of understanding the course subject. Based on results of such test, the starting point of the course material will be defined.
2. Presentations. This method will be widely used in this course as the theoretical base will be introduced to the students in order to develop students understanding of the possible solutions for coming problems in group work.
3. Group work. The assignments in form of case studies could be introduced by guest lecturers, who will get the students acquainted with the problems from the real business sector.
4. Brainstorming. This method might be included as a part of group work, in which students will have to come up with suggestions for problem solving.
5. Learning diary. The diary may include information on experiences at the lecture, learned new information and questions left without explanation for future investigation. For each lecture the list with the most important issues from the lecture and questions related to the topic of the lecture will be given to the students in order to focus their attention on particular issues in this course.
6. Portfolio. Portfolio will be constructed from pretest answers, presentations, learning diary and teaching materials. The students' evaluation will be based on the portfolio materials as well as the exam answers.

The evaluating methods are needed to be reconsidered in accordance with teaching methods. It needs to be taken into consideration the incentives for student's learning as the competition among students may deprive the motivation from students to learn new information and increase the importance of student's relative performance (Wang 2003). Moreover, the evaluation methods might influence on the objectives in students' learning and outcomes of the whole course (Carless, Joughin and Mock 2006). The possible evaluating methods applied for this course are:

1. Portfolio. Portfolio is beneficial for the purpose of this course as it will provide the information on the students' weakest areas in the subject (Birgin and Baki 2007). The portfolio will be constructed by individual students and will include learning diary, cases and their solutions, presentations and their summaries, etc. The portfolio will be evaluated based on the whole contents in order to motivate students to make equal effort in each part of the portfolio (e.g., Kuhs 1994). The portfolio's grade will

make from 20 to 30 % in the final grade. Percentage will depend on the required hours for its preparing.

2. Final exam. At the end of the course individual exam will be applied, which impact in the final grade will be from 70 to 80 %.

Conclusions

This project was about renewing one of the courses in MSF studying program. The renewed course will be first time taught in studying year 2013-2014. It is expected that suggested changes for the course will raise students' motivation to study the subject. The course will be constructed in a way to meet more individual needs, have more practical examples and be more interactive. Moreover, students selected this course for their studying programs will have an opportunity to introduce themselves to representatives of the industry area and possibly will be able to establish own relationships with future employers.

This course's renovation project can be considered as an example for other courses in MSF program, which requires changes and modifications. This project is beneficial for the author as well as it teaches to be critical reflective in teaching and skills for creating new disciplines for studying programs. As an acknowledgement the author would like to thank all participants of the pedagogical studies in year 2012-2013 at LUT for support, contribution and critical view to this project.

References

- Bembenutty, H. 2008. Self-regulation of learning and test anxiety. *Psychology Journal*, Vol. 5, No. 3, 122–139.
- Bennis, W. and O'Toole, J. 2005. How Business Schools Lost Their Way. *Harvard Business Review Online*, published on May 01, 10 pages.
- Birgin, O. and Baki, A. 2007. The use of portfolio to assess student's performance. *Journal of Turkish Science Education*, Vol. 4, No. 2, 75–90.
- Camillo, A., Marques, J. and Dhiman, S. 2013. Are Business Schools Preparing Students for the Real World? Working paper presented at the Western Academy of Management conference in New Mexico on March 13–16.
- Carless, D., Joughin, G. and Mock, M. 2006. Learning-oriented assessment principles and practice. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, Vol. 31, No. 4, 395–398.
- Crawley, E. Malmqvist, J., Ostlund, S. and Brodeur, D. 2007. Rethinking engineering education. New York: Springer Science and Business Media.
- Elsen, M., Visser-Wijnveen, G., Van Der Rijst, R. and Van Driel, J. 2009. How to strengthen the connection between research and teaching in undergraduate university education. *Higher Education Quarterly*, Vol. 63, No. 1, 64–85.
- Evans, C. and M. Waring, 2006. Towards inclusive teacher education: Sensitizing individuals to how they learn. *Educational Psychology*, Vol. 26, No. 4, 499–518.
- Felder, R. 1996. Matters of style. *ASEE Prism*, Vol. 6, No. 4, 18–23.
- Fine, D. 2003. A sense of learning style. *Principal leadership: High School Edition*, Vol. 4, No. 2, 55–59.
- Gault, J., Redington, J. and Schlager, T. 2000. Undergraduate Business Internships and Career Success: Are They Related? *Journal of Marketing Education*, Vol. 22, No.1, 45–53.
- Hatton, N. and D., Smith, 1995. Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, Vol. 11, No.1, 33–49.
- Hyppönen, O. and Lindén, S. 2009. Handbook for teachers – course structures, teaching methods and assessment. Espoo: Helsinki University of Technology.
- Kuhs, T., 1994. Portfolio Assessment: Making it work for the first time. *The Mathematics Teachers*, Vol. 87, No. 5, 332–335.
- Lewis, R., Romi, S. and Roache, J. 2012. Excluding students from classroom: Teacher techniques that promote student responsibility. *Teaching and Teacher Education*, Vol. 28, 870–878.
- Löfström, E., Kanerva, K., Tuuttila, L., Lehtinen, A. and Nevgi, A. 2006. Quality teaching in web-based environments: handbook for university teachers. Helsinki: University of Helsinki.
- McGill, M. 2009. Defining the Expectation Gap: A Comparison of Industry Needs and Existing Game Development Curriculum. Working paper presented at the 4th International Conference on Foundations of Digital Games, 129–136.

Pashler, H., McDaniel, Rohrer, D. and Bjork, R. 2009. Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, Vol. 9, No. 3, 105–119.

Voss, R., Gruber, T. and Szmigin, I. 2007. Service quality in higher education: The role of student expectations. *Journal of Business Research*, Vol. 60, No. 9, 949–959.

Wally-Dima, L. 2011. Bridging the Gap Between Accounting Education and Accounting Practice: The Case of the University of Botswana. *The IUP Journal of accounting Research and Audit practices*, Vol. X, No. 4, 7–27.

Wang, X. 2003. Why competition may discourage students from learning? A Behavioral Economic Analysis. *Taylor and Francis Journal on Education Economics*, Vol. 11, No. 2, 117–128.

Appendix 1. Description of “International Finance and Emerging Markets” from Study Guide 2012–2013

Opintojakson nro / Course nbr: A220A0150	Opintojakson nimi suomeksi / Name of the course in Finnish:	Op määrä / ECTS cr: 6
Kurssin opetuskieli / Language used in teaching:	Opintojakson nimi englanniksi / Name of the course in English: International Finance and Emerging Markets	
Black Board käytössä/ Black Board in use: Kyllä	Opintojakson nimi muilla kielillä / Name of the course in other languages:	
Lisätietoja / Further Information	/ Kerro tässä esim. jos opintojakso luennoidaan vain joka toinen vuosi (minä vuosina) tai mikäli opintojaksolle ilmoitaudutaan muuten kuin weboodilla / Any special remarks: The language of teaching is English.	
Ajankohta / Year and period	Vuosikurssi ja periodi(t): M.Sc. (Econ. and Bus. Adm.) 1, Period 2	
Opettaja(t) / Teacher(s)	Opintojakson opettaja(t). Mikäli vastuuhenkilö eri, merkitään se ao. kenttään: Associate Professor, D.Sc. (Econ. and Bus. Adm.) Kashif Saleem Guest lecturers	
Vastuuhenkilö(t) / Person in Charge		
Tavoitteet	Opintojakson osaamistavoitteet:	
Aims	Learning outcomes: At the end of the course the student is expected to know: <ul style="list-style-type: none"> • the theory of international trade and finance • the special characteristics of emerging markets characteristics: Recent development and future directions • different episode of financial crisis and their consequences on emerging markets • recent empirical Research in emerging markets – Macroeconomic point of view • recent empirical Research in emerging markets – Asset pricing point of view • the specifics of Russian economy and Russian stock market 	
Sisältö	Kurssin ydinaines, täydentävä tieto ja erityistieto:	
Content	The aim of the course is to introduce international finance theory as well as to deepen student’s knowledge of the special issues related to international finance. Furthermore, the course introduces various emerging markets and their special characteristics. The course is designed to give advanced-level (Master) knowledge	

	of International Finance and Emerging Markets. The course covers different areas in International Finance and Emerging Markets, for example, Global financial environment, Multinational financial management, emerging markets and their special characteristics, Different episode of financial crisis and their consequences on emerging markets and recent empirical research in emerging markets. Also, course covers detailed analysis of Russian economy and Russian stock market.	
Suoritustavat	<i>Luentojen/harjoitusten/itsenäisen työn/muun opetuksen määrä tunteina periodikohtaisesti, opintojakson kokonaiskuormittavuus sekä loppusuoritus esim. tentti (mikäli opintojakson voi suorittaa myös välikokeilla ilmoita niiden määrä):</i>	
Modes of Study	Lectures: 30 h, period 2 Preparation for lectures and exam: 94 h, period 2 term paper: 36 h, period 2 Exam. Total workload: 160 h	
Arvostelu	<i>Merkitään loppuarvosanan muoto ja osasuoritusten prosentuaalinen vaikutus loppuarvosanaan</i>	
Evaluation	Grade 0-5, on the basis of 0-100 points for the exam (80%) and home assignments (20%). Students are required to achieve 50 percent of the maximum points in both. Bonus points for active class participation.	
Oppimateriaalit / Study materials	<i>Kirjallisuus ja muu oppimateriaali/ literature and other study materials:</i> 1. Jeff Madura: International Financial Management, 8 th edition or latest - selected parts 2. Research articles 3. Handouts in class and all additional material required by the lecturer	
Edellytykset / Prerequisites	<i>Vaadittavat tai suositeltavat esitietokurssit:</i> Compulsory bachelor's level courses in finance and economics.	
Avoin yliopisto / Open university	<i>Avoimen yliopiston opiskelijat voivat osallistua opintojaksolle / Open university students can attend to the course</i> <i>Ei / No</i>	<i>Kuinka monta avoimen yliopiston opiskelijaa voi osallistua opintojaksolle? / How many open university students can attend to the course?</i>
Harjoitusryhmät / Tutorial groups	<i>Ilmoittautuvatko opiskelijat harjoitusryhmiin</i> <i>Ei/No</i>	<i>WebOodissa</i> <i>Do students register to the tutorial groups in WebOodi</i>

Appendix 2. Description of “International Finance and Emerging Markets” from Study Guide 2013-2014

Opintojakson nro / Course nbr: A220A0150	Opintojakson nimi suomeksi / Name of the course in Finnish:	Op määrä / ECTS cr: 6
Kurssin opetuskieli / Language used in teaching: English	Opintojakson nimi englanniksi / Name of the course in English: International Finance and Emerging Markets	
Moodle käytössä/in use: Kyllä	Opintojakson nimi muilla kielillä / Name of the course in other languages:	
Lisätietoja / Further Information	<p>Kerro tässä esim. jos opintojakso luennoidaan vain joka toinen vuosi (minä vuosina) tai mikäli opintojaksolle ilmoitaudutaan muuten kuin weboodilla / Any special remarks:</p> <p>The language of teaching is English.</p>	
Ajankohta / Year and period	Vuosikurssi ja periodi(t): M.Sc. (Econ. and Bus. Adm.) 1, Period 2	
Opettaja(t) / Teacher(s)	<p>Opintojakson opettaja(t). Mikäli vastuhenkilö eri, merkitään se ao. kenttään: Post-doctoral Researcher, D. Sc. (Econ.& Bus. Adm.) Elena Fedorova Associate Professor, D.Sc. (Econ. and Bus. Adm.) Kashif Saleem Possible guest lecturers</p>	
Vastuhenkilö(t) / Person in Charge	Post-doctoral Researcher, D. Sc. (Econ.&Bus.Adm.) Elena Fedorova	
Tavoitteet	Opintojakson osaamistavoitteet:	
Aims	<p>Learning outcomes: At the end of the course the student is expected to know:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the theory of international portfolios, trade and finance • the special characteristics of emerging markets characteristics: Recent development and future directions • different episode of financial crisis and their consequences on emerging markets • recent empirical Research in emerging markets – Macroeconomic point of view • recent empirical Research in emerging markets – Asset pricing point of view • the specifics of Russian economy and Russian stock market • international financial institutions and their role 	
Sisältö	Kurssin ydinaines, täydentävä tieto ja erityistieto:	

Content	The aim of the course is to introduce international financial institutions and to deepen student's knowledge of the special issues related to international portfolios, trade and finance. The course introduces various emerging markets and their special characteristics, global financial environment, International Diversification and country and political risk analysis. Different episodes of financial crisis and their consequences on emerging markets and recent empirical research in emerging markets. Course also covers the Russian economy and Russian stock market.	
Suoritustavat	Luentojen/harjoitusten/itsenäisen työn/muun opetuksen määrä tunteina periodikohtaisesti, opintojakson kokonaiskuormittavuus sekä loppusuoritus esim. tentti (mikäli opintojakson voi suorittaa myös välikokeilla ilmoita niiden määrä):	
Modes of Study	Lectures: 26 h, period 2 Preparation for lectures and exam: 134 h 94 h, period 2 term paper: 40 h, period 2 Total workload: 160 h	
Arvostelu	Merkittään loppuarvosanan muoto ja osasuoritusten prosentuaalinen vaikutus loppuarvosanaan	
Evaluation	Grade 0-5, on the basis of 0-100 points for the exam (80%) and Term Paper and presentation (20%). Students are required to achieve 50 percent of the maximum points in both. Bonus points for active class participation.	
Oppimateriaalit Study materials	/ Kirjallisuus ja muu oppimateriaali/ literature and other study materials: 1. To be announced later Greent Bekaert and Robert Hodrick: International Financial Management. Pearson International, 2nd edition. Selected parts only. 2. Research articles 3. Handouts in class and all additional material required by the lecturer	
Edellytykset Prerequisites	/ Vaadittavat tai suositeltavat esitietokurssit: Compulsory bachelor's level courses in finance and economics.	
Avoim yliopisto/ Open university	Avoimen yliopiston opiskelijat voivat osallistua opintojaksolle / Open university students can attend to the course Ei / No	Kuinka monta avoimen yliopiston opiskelijaa voi osallistua opintojaksolle? / How many open university students can attend to the course?
Harjoitusryhmät / Tutorial groups	Ilmoittautuvatko opiskelijat harjoitusryhmiin WebOodissa Do students register to the tutorial groups in WebOodi	Ei/No
	Milloin ilmoittautuminen WebOodissa päättyy (pvm): When the registration in WebOodi ends (date):	

Oppiminen käytännön yhteisössä

Sami Jantunen, LUT Tuotantotalous

Tiivistelmä

Työorganisaatioiden tarjoamien palveluiden onnistuminen riippuu yhä enemmän oppimisesta. Silti useimmat työympäristöt eivät kiinnitä oppimiseen riittävää huomiota, vaan käsittävät sen lähinnä ongelmien ratkaisemisena. Jos oppiminen käsitetään tiedon hankinnan sijaan osallistumisena jonkun yhteisön merkityksellisiin toimintoihin, keskeiseksi tavoitteeksi muodostuu kyky luoda tulkinta sen sijaan, että toimisimme muiden tarkoitusperien, uskomusten, harkinnan ja tuntemusten mukaan. Tällaisen ymmärryksen luomisen tukeminen on myös aikuisopetuksen perustavoite.

Käytännön yhteisöjen (communities of practice) tutkiminen tarjoaa mahdollisuuden tarkastella oppimista osallistumisena jonkun yhteisön merkityksellisiin toimintoihin. Tämän kehittämishankkeen kohteena on Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (EKSOTE) oppilashuollon Lappeen alueen (Lappeenranta + Taipalsaari) esi- ja perusopetukseen liittyvän palvelutarjonnan kehittäminen. Kehityskohde on mielenkiintoinen, sillä kyseisten palveluiden kehittämistä tulee tarkastella monen eri osapuolen näkökulmasta. Kehityshanke pyrkii lisäämään tietoisuutta siitä, miten käytännön yhteisön osapuolet oppivat ymmärtämään paremmin toistensa tarpeita, tavoitteita ja haasteita, ja miten lisääntynyt tietoisuus voidaan hyödyntää yhteisön tarjoamien palveluiden jatkokehittämisessä.

Johdanto

Anna Sfard (1998) on tunnistanut kaksi eri vertauskuva, mitkä ohjaavat työtämme oppijoina, opettajina ja tutkijoina. *Tiedonhankintavertauskuvan* taustalla on oletamus, jonka mukaan tieto muodostuu informaation palasista tai valmiista totuuksista, jotka voidaan sellaisinaan taltioida ihmisen mieleen. *Tiedonhankintavertauskuvan* ongelmana on kuitenkin se, ettei tiedon muistaminen mahdollista sen syvällistä oppimista, vaan tuottaa helposti suuren joukon rituaalinomaista tai käyttökelpotonta tietoa. (Hakkarainen 2000.) *Osallistumisvertauskuva* puolestaan tarkastelee oppimista osallistumisena jonkun yhteisön merkityksellisiin toimintoihin (Sfard 1998). Tästä näkökulmasta oppiminen on yhteisöön sosiaalistumisen ja sen jäseneksi kasvamisen prosessi, jossa vähitellen omaksutaan yhteisön toiminta- ja vuorovaikutuskäytäntöjä sekä opitaan toimimaan yhteisesti sovitujen normien mukaisesti (Wenger 1998; Hakkarainen 2000).

Osallistumisvertauskuvan näkökulmasta meidän pitäisi oppia luomaan omat tulkintamme sen sijaan, että toimimme muiden tarkoitusperien, uskomusten, harkinnan ja tuntemusten mukaan. Tällaisen ymmärryksen luomisen tukeminen on myös aikuisopetuksen perustavoite. (Mezirow 1997.) Wengerin (1998) mukaan oppiminen ei liity ainoastaan tiedollisiin prosesseihin, vaan myös yksilön identiteetin kehittymiseen, yhteisöön kuulumiseen sekä yksilön ja yhteisön historiaan ja tulevaisuuden perspektiiveihin. Nykyinen koulutusjärjestelmä ei kuitenkaan anna riittävästi tilaa yksilön identiteetin kehittymiselle. (Wenger 1998.) Perinteinen luokahuoneopetus on liiaksi todellisuudesta irrotettua ja liian yhdenmukaista luonteeltaan tarjotakseen mielekkäitä identiteetin muodostuksen vaihtoehtoja. Oppijan identiteetin ja erilaisten osallistumisprosessien tarkastelu auttaisi paremmin ymmärtämään oppimiseen liittyviä kulttuurisia ja sosiaalisia prosesseja. Tarkastelun rajoittaminen yksilön tiedonkäsittelyyn perinteisen kognitiivisen teorian tapaan jättäisi selittämättä merkittävän osan oppimistoiminnan tavoitteellisuuteen, luonteeseen ja onnistumiseen liittyvistä asioista. (Hakkarainen 2000.)

Yksi mahdollisuus tarkastella oppijoiden osallistumisprosesseja ja identiteettien kehittymistä olisi tutkia näitä ilmiöitä todellisissa työelämän tilanteissa. Käytännön yhteisöjen (communities of practice) tutkiminen tarjoaa mahdollisuuden tarkastella työelämän epävirallisia yhteisöjä, niiden käytäntöjä ja niissä tapahtuvaa sosiaalista oppimista (Wenger 1998). Tämän johdosta tässä

kehittämishankkeessa tutkitaan työelämässä tapahtuvaa oppimista. Samoja periaatteita voi hyvin soveltaa myös yliopistoyhteisöjen kehittämistyöhön ja yliopisto-opetukseen.

Tämän kehittämishankkeen kohteena on Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (EKSOTE) oppilashuollon Lappeen alueen (Lappeenranta + Taipalsaari) esi- ja perusopetukseen liittyvän palvelutarjonnan kehittäminen. Kehityskohde on mielenkiintoinen, sillä kyseisten palveluiden kehittämistä tulee tarkastella monen eri osapuolen näkökulmasta. EKSOTE:n Oppilashuollon palvelut -yksikön lisäksi kehityshankkeeseen osallistuvat tiiviissä yhteistyössä Lappeenrannan Kaupungin kasvatus- ja opetustoimi, lukuisat muut EKSOTEN sisäiset yksiköt (mm. Perheneuvola, Lapsi- ja nuorisovastaanotto, Lastenpsykiatria, Nuorisopsykiatria, Lastensuojelu) sekä palvelua hyödyntävät lapset ja vanhemmat.

Kehityshankkeen käytännönläheisenä tavoitteena on

- 1) auttaa palveluihin liittyviä osapuolia ymmärtämään paremmin toistensa tarpeita, tavoitteita ja haasteita,
- 2) lisätä tietoisuutta asiakkaiden tarpeista,
- 3) auttaa asianomaisia luomaan yhteinen tavoite oppilashuollon palveluiden kehityssuunnasta sekä
- 4) tukea yhteisen tavoitetilan pohjalta tapahtuvaa palvelukonseptointia.

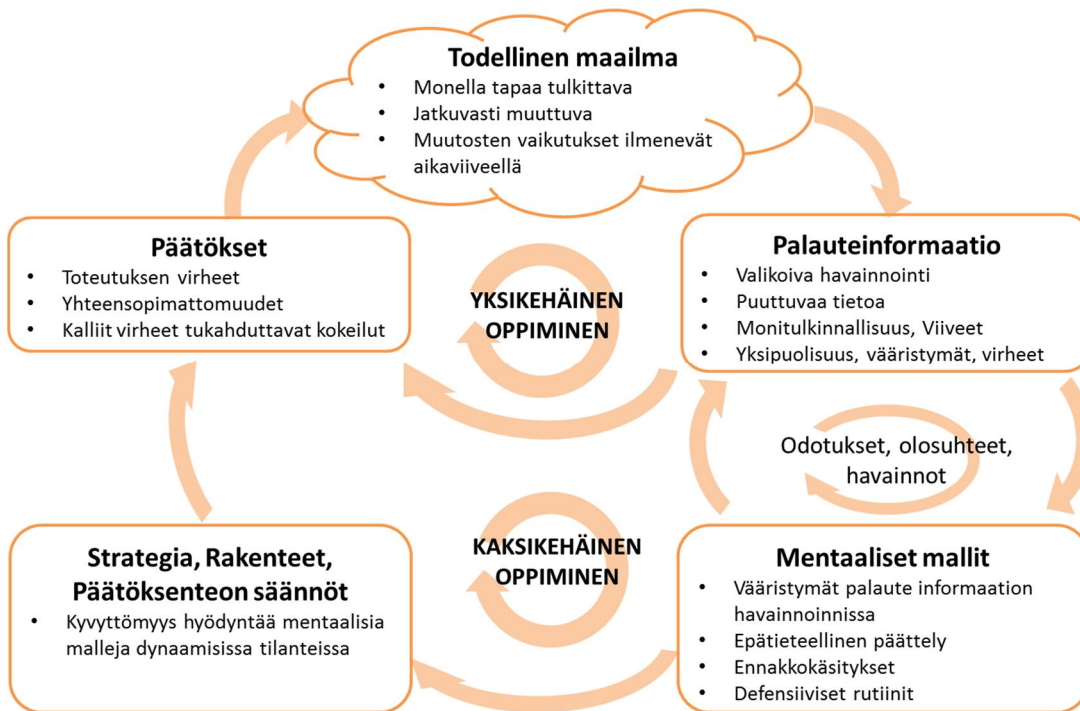
Tutkimuksellisessa mielessä kehityshanke pyrkii kehittämään ja arvioimaan

- 1) yhteisen ymmärryksen luomiseen (sense making) tähtääviä käytännön toimintatapoja, sekä
- 2) tapoja, millä yhteistä ymmärrystä hyödynnetään palvelusuunnittelussa.

Kaksikehäinen oppiminen työorganisaatioissa

Työorganisaatioiden tarjoamien palveluiden onnistuminen riippuu yhä enemmän oppimisesta (Kuvio 1). Silti useimmat työympäristöt eivät kiinnitä oppimiseen riittävää huomiota, vaan käsittävät sen lähinnä ongelmien ratkaisemisena. Vaikkakin nykyiset työympäristöt ovat dynaamisia, jatkuvasti kehittyviä ja verkottuneita, työyhteisöillä on silti usein tapana tehdä päätöksiä staattisten, kapeakatseisten ja reduktionististen mentaalien mallien kautta (Sternan 2006). Toisin sanoen työyhteisöllä on pyrkimys tunnistaa ja korjata ulkoisessa ympäristössä ilmenneitä virheitä. Vaikkakin tällainen *yksikehäinen oppiminen* (single loop learning) on tärkeää, työntekijöiden pitää myös pystyä *kaksikehäiseen oppimiseen* (double loop learning) 1) refleктоimalla kriittisesti omaa käytäytymistä, 2) pyrkimällä tunnistamaan miten oma toiminta saattaa tahattomasti vaikuttaa organisaation kokemiin ongelmiin ja 3) kyseenalaistamalla tätä kautta yhteisesti sovittujen tavoitteiden ja normien paikkansapitävyys (Argyris 1991).

Ilman jatkuvaa kaksikehäistä oppimista kehittämisen suunta voi vinoutua ja kehitetään asioita, joilla ei ole toivottuja vaikutuksia. Arvioinnin tuloksena oleva vaikutusten ymmärtäminen auttaa tiedostamaan muutoksen vaikutuksen ja ohjaamaan vähäisiä resursseja oikein. Tämän vuoksi työyhteisölle on tärkeää 1) kiteyttää yhteisön yhteistä päämäärää sekä pohtia tapoja mitata sen saavuttamista, 2) selvittää sekä oppimisen syklin taajuuteen vaikuttavia tekijöitä: miten nopeasti tuloksia on odotettavissa että miten nopeasti on järkevää muuttaa toimintatapaa ja 3) miettiä, minkälaiset mittarit indikoivat palvelujen toivottuja tai ei-toivottuja seuraamuksia verkostossa.



Kuvio 1 Oppiminen kerätyn tiedon ja kokemusten avulla, sekä oppimisen haasteita (Muokattu Sterman 2006)

Työyhteisön kehittäminen toimintatutkimuksen avulla

Tämä kehityshanke pyrki kehittämään keinoja kiteyttää käytännön yhteisön yhteinen päämäärä. Tavoitteen saavuttaminen jaettiin kolmeen eri vaiheeseen (Kuvio 2). Ensimmäisessä vaiheessa (nykytilan kartoitus) selvitettiin tutkimuskohteen nykytilaa tukemalla palveluiden tarjoajien välistä dialogia. Toisessa vaiheessa (asiakkaiden kuuleminen) osallistujien ryhmää laajennettiin palveluiden asiakkaille (vanhemmat ja lapset). Kolmannessa vaiheessa pyrittiin luomaan yhteinen ymmärrys toimintaympäristöstä sekä neuvottelemaan yhteinen tahtotila palveluiden jatkokehitykselle.

Kaikissa kolmessa vaiheessa oli keskeisintä tukea aitoa osallistumista, syventää ymmärrystä kehityshankkeen kontekstista sekä motivoida osallistujat jatkotoimenpiteisiin. Tähän pyrittiin kutsuamalla osallistujia laaja-alaisesti ja saattamalla heidät tasavertaiseen vuorovaikutukseen. Tutkijan rooli oli vuorovaikutusta tukeva. Aihealueesta keskusteltaessa päätäntävalta oli pikemminkin ryhmällä yhteisesti kuin millään yksittäisellä taholla.



Kuvio 2. Kehityshankkeen vaiheet ja toteutus.

Toimintatutkimus kehittämisoitteena

Kehityshankkeen tutkimus- ja kehitysmenetelmänä on ollut toimintatutkimus. Toimintatutkimus on interventioon perustuva, käytännönläheinen, osallistuva, reflektiivinen ja sosiaalinen prosessi. Sen tarkoituksena on tutkia sosiaalista todellisuutta, jotta sitä voitaisiin muuttaa sekä muuttaa todellisuutta, jotta sitä voitaisiin tutkia (Heikkinen 2006). Toimintatutkimukselle on ominaista pyrkimys dialogisuuteen, tasavertaiseen osallistumiseen perustuvaan yhdessä ajattelemiseen ja perehtymiseen asiaan tai toimintaan.

Työelämään kohdistuvan tutkimuksen yleisenä tavoitteena on pyrkiä ymmärtämään tutkimuskohteen luonnetta eri lähtökohdista käsin. Koska näitä lähtökohtia kuten tieteellisiä koulukuntiakin on lukuisia, ei tavoite ole helposti saavutettavissa. Selvästi muotoillut tieteelliset tavoitteet ja säännöt niin toimintatutkimuksen kuin työelämäntutkimuksenkin osalta ovat sopimuksenvaraisia, ja siksi aiheen käsittelyä helpottaa, kun se sidotaan johonkin viitekehukseen (Jantunen ym. 2012). Toimintatutkimuksen toteuttamiseen keskeisimmiksi vaikuttaviksi filosofisiksi taustoiksi (esim. Holter & Schwartz-Barcott 1993; Anderson & Herr 1999) on tunnistettu tekninen (positivistinen), ymmärtävä tai tulkinnallinen (interpretive) sekä kriittinen näkökulma. Kun päätetään tutkimusmenetelmän käytöstä ja raportoinnista, tutkijoiden tulee harkita ontologisia ja epistemologisia uskomuksiaan. Minkä tahansa filosofisen taustan he ottavatkaan, on tärkeää että filosofiset taustat tuodaan esille ja että niiden vaikutukset tiedon keruuseen ja analysointiin ymmärretään (Koshy ym. 2011).

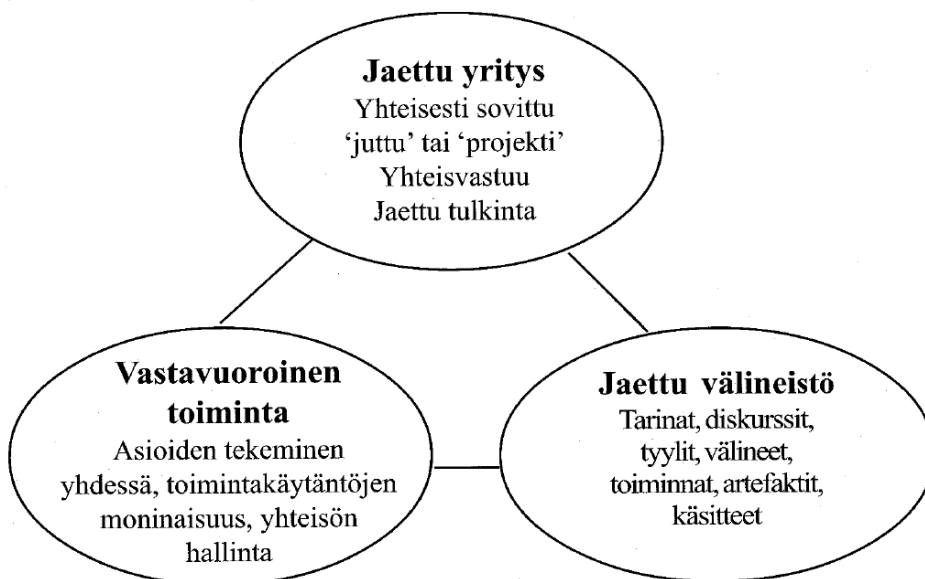
Tämä kehityshanke on nojautunut kriittiseen näkökulmaan pohjautuvaan *vapauttavaan (emancipatory) toimintatutkimukseen*. Tässä tutkimusmuodossa tutkija pyrkii aluksi herättämään kollektiivista tietoisuutta työn ja toiminnan nykytilanteesta ja sen haasteista, minkä jälkeen hän auttaa toimijoita tunnistamaan ja nostamaan esille ongelmia, jotka vaativat ratkaisuja ja parannusta. Tilannekartoitus ei kuitenkaan jää vain tälle tasolle, vaan tutkija virittää keskustelua myös esittämällä kysymyksiä koskien organisaation ja työyhteisön arvoja, periaatteita, olettamuksia ja uskomuksia. Tavoitteena on saada toimijat syvällisesti ja kriittisesti refleктоimaan nykyisiä työ- ja

toimintakäytäntöjä ja nostamaan esille ongelmien taustalla olevat mahdolliset arvoristiriidat ja ongelmat työkuulttuurissa. Tavoiteltavat muutokset koskevat organisaatiokulttuuria ja sen arvoja ja toimintaperiaatteita. Tämä reflektiivinen dialogi tutkijan ja toimijoiden välillä voi johtaa uuden teorian syntyyn ja kehittymiseen. (Jantunen ym. 2012.)

Sosiaalinen konstruktivismi osaamisyhteisön oppimiskäsityksenä

Kehityshanke noudattaa sosiaalisen konstruktivismin oppimiskäsitystä, mikä painottaa yhteisöllisiä tekijöitä yksilön tiedonrakentamisessa. Sosiaalisen konstruktivismin näkökulmasta: 1) todellisuus rakentuu ihmisten aktiviteettien kautta, 2) tieto on sosiaalisesti ja kulttuurisesti rakentunutta, ja yksittäiset tahot luovat ympäristöstään merkityksiä vuorovaikutuksessa toistensa kanssa, ja 3) oppiminen on yhteinen sosiaalinen prosessi (Kim 2001).

Kehityshanke toteutetaan osaamisyhteisössä, joka edustaa tietyllä tiedon alueella toimivaa ryhmää erityisiä taitoja tai asiantuntijuutta edustavia ihmisiä. Osaamisyhteisön jäsenet ovat keskenään vuorovaikutuksessa sopeutuakseen toimintaympäristön asettamiin vaatimuksiin ja yrittääkseen selviytyä niistä mielekkäiden tai kohtuullisten ponnistusten välityksellä (Hakkarainen 2000). Wenger (1998) erottaa tämän kaltaisille osaamisyhteisöille Kuvion 1 mukaisesti kolme keskeisesti liittyvää osatekijää: 1) yhteisen jaetun ”jutun” toteuttaminen, mistä yhteisön jäsenet sopivat keskenään ja ottavat vastavuoroisesti vastuuta, 2) vastavuoroinen toimintaan sitoutuminen eli asioiden tekeminen yhdessä muiden yhteisön jäsenten kanssa sekä 3) jatkuva kasautuvan ja jaetun toiminnan välineistön tuottaminen erilaisten työvälineiden, käsitteiden tai tarinoiden muodossa (Hakkarainen 2000).



Kuvio 3. Käytännön yhteisön osatekijöitä (Wenger 1998; Hakkarainen 2000)

Tämä kehityshanke pyrkii kehittämään kaikkia näitä Kuviossa 1 esitettyjä osa-alueita. Pääpaino on kuitenkin jaetun yrityksen tavoitteiden kiteyttämisessä hyödyntäen samalla jaettua välineistöä sekä juurruttamalla vastavuoroisen toiminnan kulttuuria.

Osaamisyhteisön yhteisen tavoitetilan kiteyttäminen tapahtuu organisatorisen ”tolkunteen” (sensemaking) -prosessin kautta (Weick 1995). Sensemaking-prosessissa osaamisyhteisön osapuolet keskustelevat kokemustensa merkityksistä ja eri tulkinnoista pyrkien samalla muodostamaan yhteisen ymmärryksen toimintaympäristöstään ja yhteisen tavoitetilan. Samanlainen prosessi sopii sekä yhteisölliseen kehittämistyöhön että yliopisto-opetukseen. Oppimisen näkökulmasta kyseessä on uudistava oppiminen. Jotta opettaja voisi tukea uudistavaa oppimista, hänen tulisi auttaa oppijoita tulemaan kriittisesti tietoiseksi omista ja toisten olettamuksista. Oppijat tarvit-

sevat harjoitusta tunnistaakseen viitekehyksiä ja käyttääkseen mielikuvitusta määritelläkseen ongelmat eri näkökulmista. Oppijoita tulisi myös auttaa osallistumaan keskusteluihin, jotka ovat välttämättömiä kun varmennetaan mitä ja millä tavalla henkilöt ymmärtävät, tai kun päästään parhaaseen mahdolliseen arvioon uskomuksista. Tässä mielessä oppiminen on sosiaalinen prosessi, jossa keskustelu on merkitysten luomisen kannalta keskeistä. (Mezirow 1997.)

Opettajan vastuulla on auttaa oppijoita saavuttamaan tavoitteensa siten, että he voivat toimia enemmän itsenäisenä, sosiaalisesti vastuullisina ajattelijoina. Pääpaino itseohjautuvuuden tukemisessa on sellaisen ympäristön luomisessa, missä oppijat tulevat yhä enemmän mestareiksi oppimaan toisiltaan ja auttamaan toisiaan oppimaan ongelmanratkaisuryhmissä. Näin ollen, opettaja toimii pääosin fasilitaattorina ja provokaattorina pikemminkin kun auktoritatiivisena asiantuntijana. (Mezirow 1997.)

Johtopäätökset

Käytännön tasolla sosiaali- ja terveydenhuollon palveluiden suunnittelu ja toteutus alkavat olla yhä enemmän sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin, jolloin työyhteisöt pyrkivät selviytymään haasteista mielekkäästi ja kohtuullisin ponnisteluin. Uudet toimintakulttuurit alkavat muodostua henkilöstön pyrkimyksestä luovia ulkoisten vaatimusten lomitse. (Hakkarainen 2000.) Kun toimintaympäristö on jatkuvassa muutoksessa, työyhteisön pyrkimys koordinoida työpanoksia prosessien avulla alkaa menettää vaikuttavuuttaan. Sen sijaan keskeiseksi kysymykseksi nousee miten työyhteisö voi uudistua jatkuvassa muutoksessa.

Ensimmäisen työpajan tulokset toivat esille, että keskeisimmäksi nykytilan ongelmaksi koettiin yksiköiden välinen yhteistyö. Yhteistyötä huonontavina seikkoina tunnistettiin etenkin toisen työn sisällön tuntemattomuus, roolien epäselvyys tai rajallisuus, epärealistiset odotukset toisten työpanoksesta, tiedonkulku ja byrokratia, yhteistyön sujumattomuus ja vastuun pompottelu. Työpajat toivat esille myös asiakkaiden ja palvelun tarjoajien erilaiset näkemykset palveluiden toivotuista ominaispiirteistä. Kun palvelun tarjoajien arvostamisessa asioissa korostuivat ammattitaitoon liittyvät näkökulmat, asiakkaat toivoivat palveluilta enemmän inhimillisiä piirteitä.

Kokemukset kehityshankkeesta tukevat Wengerin (1998) käsitystä käytännön yhteisön osatekijöistä (Kuvio 3). Kehityshankkeessa opittiin, että vaikkakin yksilöille on luontaista suunnitella työkaluja ja prosesseja (jaettu välineistö), yhteisön yhteisen päämäärän kiteyttäminen (jaettu yritys) tulee olemaan palveluiden toteuttamisen kannalta paljon keskeisempää, vaikkakin hyvin vaikeaa. Yhteinen päämäärä auttaa yksilöitä toimimaan muuttuvissa tilanteissa kokonaisuuden kannalta suotuisalla tavalla. Kun yksilöille sallitaan enemmän päätäntävaltaa, tulee palveluiden laadun takaamiseksi keskittyä vuorovaikutuksen laatuun (vastavuoroinen toiminta). Työyhteisön päämäärän kiteyttäminen ja sen pohjalta itsenäisempi työskentely vaatii työyhteisöissä usein merkittävän kulttuurinmuutoksen kohti demokraattisen dialogisuuden periaatteita. Tämä nousi kehityshankkeen edetessä työpajojen yhdeksi keskeisimmistä tavoitteista.

Kehityshankkeen kahdessa viimeisessä työpajassa pyrittiin yhdessä 1) kiteyttämään työyhteisön yhteistä päämäärää, 2) sopimaan vuorovaikutuksen periaatteista sekä 3) pohtimaan uudenlaista toimintaa tukevia rakenteita. Etenkin yhteisen päämäärän määrittely osoittautui vaikeaksi tehtäväksi. Yhteistä päämäärää ei saatu kiteytettyä riittävälle tasolle siihen varatussa ajassa. Käytetty aika koettiin kuitenkin mielekkääksi. Työyhteisö halusi omasta aloitteestaan jatkaa päämäärän kiteyttämistä uudessa työpajassa. Tämä on selvä merkki siitä, että yhteisöllisemmät työtavat koettiin merkityksellisiksi ja tarpeellisiksi.

Lähteet

- Anderson, G. L. & Herr, K. 1999. The New Paradigm Wars: Is There Room for Rigorous Practitioner Knowledge in Schools and Universities? *Educational researcher*, Vol. 28, No. 12, 12–40.
- Argyris, C. 1991. Teaching Smart People How to Learn. *Harvard Business Review*, Vol. 27, No. 4, 4–15.
- Hakkarainen, K. 2000. Oppiminen osallistumisen prosessina. *Aikuiskasvatus*, Vol. 20, No. 2, 84–98.
- Heikkinen, H. L. T. 2006. Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa H. L. T. Heikkinen, E. Rovio ja E. Syrjälä (toim.) *Toiminnasta tietoon: Toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat*. Vantaa: Dark Oy.
- Holter, I. M. & Schwartz-Barcott, C. 1993. Action research: what is it? How has it been used and how can it be used in nursing? *Journal of Advanced Nursing*, Vol. 18, No. 2, 298–304.
- Jantunen, S., Naaranoja, M., Piippo, J., Mäkelä, T., Valtanen, E. & Sankelo, M. 2012. Toimintatutkimuksen laatuksenteerit ja niiden soveltaminen osallistuvan innovaatiotoiminnan johtamisen tutkimuksessa. *Työelämän tutkimuspäivät*. Tampere.
- Kim, B. 2001. Social Constructivism. Teoksessa M. Orey (toim.) *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*.
- Koshy, E., Koshy, V. & Waterman, H. 2011. *Action Research in Healthcare*. California: SAGE Publications, Thousand Oaks.
- Mezirow, J. 1997. Transformative Learning: Theory to Practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, Vol. 1997, No. 74, 5–12.
- Sfard, A. 1998. On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, Vol. 27, No. 2, 4–13.
- Sterman, J. D. 2006. Learning from evidence in a complex world. *American Journal of Public Health*, Vol. 96, No. 3, 505–514.
- Weick, K. E. 1995. *Sensemaking in Organizations*. California: Sage Publications, Thousand Oaks.
- Wenger, E. 1998. *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Yhteistoiminnallisen työssä oppimisen lisääminen reflektiökäytäntöjä parantamalla

Tero Rantala, LUT Tuotantotalous

Tiivistelmä

Tämän kehittämishankkeen tarkoituksena on rakentaa käytäntö tai systemaattinen tapa Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) Lahti School of Innovationin tutkimus- ja kehityshankkeiden yhteydessä käytettyjen fasilitointimenetelmien jälkipurkuun. Nykyisellään kehitys- ja innovaatioessioiden suunnitteluun ja toteutukseen käytetään paljon aikaa ja resursseja, mutta jälkipurkuun, reflektointiin ja sitä kautta fasilitoijina toimineiden henkilöiden parempaan työssä oppimiseen ei ole olemassa systemaattista käytäntöä. Moni fasilitointiin osallistunut henkilö saattaa jälkikäteen pohtia tilaisuutta ja sen kulkua itsekseen tai vaihtaa muutaman sanan kollegan kanssa, mutta usein asia jää siihen. Tässä hankkeessa ensisijaisena lähtökohtana on kerätä fasilitoijien (ks. Kantojärvi 2012; Nummi 2007) kokemuksia ja mielipiteitä käytetyistä purkukäytännöistä ja niiden soveltuvuudesta, sekä niiden pohjalta kehittää mahdollinen menetelmä tai käytäntö, jolla tällaista samanlaista itsearviointia voitaisiin jatkossa toteuttaa systemaattisesti jokaisen työskentelysession jälkeen.

Johdanto

Työssä oppiminen ja laajemmalti myös jatkuva oppiminen ja itsensä kehittäminen nousevat nykyajan tiukentuvassa liikemaailmassa yhä tärkeämpään asemaan. Aiempaa useammin työssä oppimisessa on alettu kiinnittää huomioita pelkän kouluttamisen sijaan vertais- ja yhteistoiminnallisen oppimisen mahdollisuuksien lisäämiseen ja parantamiseen. Ihmisiä pyritään saamaan jakamaan kokemuksiaan ja näkemyksiään, jolloin oppimisen ja toisen ymmärryksen mahdollisuudet paranevat. Tässä yliopistopedagogiikan opintokokonaisuuteen liittyvässä kehittämishankkeessa pyritään parantamaan yhteistoiminnallisen oppimisen mahdollisuuksia LUT Lahti School of Innovationissa.

Yhdessä tekeminen, asioista päättäminen ja oppiminen muodostavat pohjan nykyajan menestystekijöille niin työyhteisöissä kuin myös koulutusinstituutioissa. Monet menestyvät yritykset ovat huomanneet, että liike-elämässä menestyminen edellyttää tiimien sisäistä ja keskinäistä dynaamista yhteistoimintaa (Sahlberg ym. 2002, 10). Nykyinen työelämä ja ihmisten kanssakäyminen ylipäättään vaativat sosiaalisten taitojen osaamista. Työ ei ole pelkästään teknistä suorittamista ja saman toistoa, vaan sosiaaliseen kanssakäymiseen ja elinikäisen oppimisen merkitykseen on alettu kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Yhteistoiminnallisten työ- ja oppimistapojen käyttö työyhteisöissä voi monessa tilanteessa auttaa sosiaalisten taitojen opettelua ja samalla tehostaa jatkuvaa oppimista työyhteisöissä. Järvinen ym. (2000, 95) toteavatkin, että jos työssä oppimisessa hyödynnetään sosiaalista vuorovaikutusta ja yhteistoimintaa, kyetään työssä oppimiselle asetetut tavoitteet saavuttamaan mahdollisimman hyvin. Tästä syystä työssä oppimisessa keskeisinä menetelminä nähdään esimerkiksi kokemuksellinen oppiminen ja yhteistoiminnallinen oppiminen (esim. Sarala & Sarala 1996, 138). Yhteistoiminnallisen oppimisen ja opetuksen menetelmiä on perinteisesti käytetty opetuksessa ja koulutuksessa, mutta niitä voidaan yhtä hyvin hyödyntää ja soveltaa myös tilanteisiin, joissa ryhmän jäsenet haluavat oppia keskenään ilman varsinaista opettajaa. Yhteistoiminnallisen oppimisen menetelmät ja säännöt perustuvat erilaisissa pienryhmissä tapahtuvaan toimintaan ja oppimiseen.

Nykyisessä ajattelumallissa yliopiston roolissa korostuvat elinikäisten oppijoiden kasvattaminen ja kouluttaminen, jolloin oppimisen ja tiedonhankinnan taidot korostuvat. Yhteiskunnan muutoksen ja jatkuvan kilpailun lisääntyessä työelämässä arvostetaan muutosvalmiutta ja luovan ongelmanratkaisun taitoja. Tiedon määrän räjähdysmäinen kasvu ja yhteiskunnan monimutkaistuminen ovat osaltaan tuoneet yhdessä oppimisen ja siihen liittyvät vuorovaikutus- ja yhteistyötaidot yliopisto-opetuksen ja työskentelyn tavoitteiksi. Työelämän ja yhteiskunnan monimutkaistuesssa eivät yhden asiantuntijan tiedot enää riitä, vaan nykyajan asiantuntijan on kyettävä kommunikoimaan ja työskentelemään myös muiden asiantuntijoiden kanssa (Sahlberg ym. 2002, 308). Siksi oppimista ei

tulisikaan pitää vain yksilöllisenä tietojen omaksumisena (behavioristinen oppimiskäsitys) eikä yksilöllisenä aktiivisena tiedon prosessointina (kognitiivinen oppimiskäsitys), vaan oppiminen tulisi nähdä yhteisöllisenä prosessina, jossa yhdessä oppimista ja oppijoiden ja opettajien välistä vuorovaikutusta pidetään tärkeänä (Sahlberg ym. 2002, 309–310).

Vaikka yhteistoiminnallisuuden ja yhteisöllisen oppimisen käytöstä ja hyödyntämisestä saadaankin paljon etuja, ja yliopistojen opetus- ja oppimiskulttuuri on jonkinasteisessa murroksessa, vallitsee etenkin Suomessa vielä paljolti behavioristinen oppimiskäsitys. Erityisesti perusopinnoissa korostuvat tiedon omaksuminen ja perustietojen pönttäminen (Sahlberg ym. 2002, 312). Lisäksi yliopistoissa on alettu tuottaa kiihtyvällä vauhdilla erilaisia itsearviointiraportteja sekä alettu rakentaa moninaisia itsearviointitoimintoja. Useat näistä toiminnoista on toteutettu laitostasolla, jossa itsearviointeihin on alettu hiljalleen tottua, ja itsearviointi on alettu mieltää enemmän laitoksen oppimisen kehittämisen välineenä. Tällaisissa yhteyksissä on olemassa se riski, että itsearvioinnin kehittämistavoitteet ja oppiminen voivat sekoittua muihin tavoitteisiin, joiden motiivi on muu kuin oman toiminnan kehittäminen (Huusko, 2009).

Yhteistoiminnallisen oppimisen työskentelytavoissa ja oppimiskäytänteissä reflektoinnilla on erittäin tärkeä rooli. Reflektiota voidaan pitää eräänlaisena yleiskäsitteenä niille toiminnoille, joilla yksilö pyrkii selvittämään kokemuksiaan tavoitteenaan uuden tiedon konstruointi tai uusien näkökulmien löytäminen (esim. Mezirow 1995). Yksilön itsensä ja muiden osallistujien yhteisen pohdinnan ja arvioinnin avulla oppijat tulevat paremmin tietoisiksi omista ja toisten kokemuksista ja pystyvät oppimaan niistä. Reflektiovaiheiden aikana arvioidaan myös käytettyjä menetelmiä ja pohditaan niiden soveltuvuutta. Reflektointi yhdessä muiden osallistujien kanssa jäsentää opitun asian merkitystä oppijalle sekä lisää ymmärrystä uuden asian ja aiemmin opitun välillä. (Sahlberg ym. 2002, 322.) Reflektion avulla siis pyritään osaltaan myös ymmärtämään toiminnan perusteluja ja seurauksia.

Reflektointi vaatii oppijalta kykyä tarkastella ja arvioida kriittisesti omaa toimintaansa ja sitä kautta oppimistaan. Ei siis ainoastaan opita vain tekemisen ja kokeilun kautta, vaan kokemuksia ja oppimista myös jäsennellään ja tulkitaan. Jos oppija ei pysty hahmottamaan, miksi jokin uusi asia pitää ymmärtää tai osata, ei opittuja asioita pystytä välttämättä yhdistämään aiemmin opittuun ja siten hyödyntämään muissa yhteyksissä (esim. Gray 2007). Itsenäisen reflektoinnin lisäksi työskentelyvaiheen aikana kerättyjä kokemuksia ja oppimista on hyvä käsitellä myös ryhmässä.

Tässä yhteydessä reflektointi voidaan nähdä osana kokemuksellista oppimisprosessia. Kokemuksellisen oppimisen teoriassa (Kolb 1984, 100–105) oppiminen nähdään spiraalimaisesti etenevinä kehämäisinä sykleinä, ja oppimistapahtuma on jatkuvasti kehittyvä ja syvenevä prosessi. Kokemuksellinen oppiminen voidaan myös käsittää oppijaa ohjaavana ja monipuolisesti aktivoivana toiminnallisena prosessina, jossa kokemusten tukena hyödynnetään aistikanavia, tunteita ja tunteita. Tärkeä rooli kokemuseräisessä oppimisessä on henkilön itsetuntemuksen lisäämisellä ja sosiaalisen kasvun tukemisella. Kupias (2001, 16) esittää, että kokemuksellisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen on kokemusten muuntumista ja laajentumista reflektion, analysoinnin ja soveltamisen avulla. Kokemus on kokonaisvaltainen reaktio tilanteeseen tai tapahtumaan; siihen liittyy ajatuksia, tunteita ja päätelmiä, joita muodostuu kokemuksen hetkellä ja välittömästi sen jälkeen (esim. Boud et al. 1985, 18).

Hankkeen tarkoituksena ei ole löytää yksiselitteisesti parhaita malleja fasilitointiin tai arvioida käytettyjen fasilitointimenetelmien ja hankkeiden lopputulosten välistä yhteyttä. LUT LSI:ssa järjestetään paljon erilaisia työskentelysessioita ja niissä käytetään monenlaisia työskentelymenetelmiä. Myös fasilitointiin osallistuvien henkilöiden taustat ovat varsin kirjavat; mukana saattaa olla teatteritaustaisia ammattilaisia, joille fasilitointi on tuttua ja sujuu rutiininomaisemmin kuin esimerkiksi nuoremmilla tutkijoilla, jotka ovat törmänneet koko käsitteeseen ensimmäisen kerran LSI:iin töihin tullessaan. Tällainen työskentely-ympäristö ja fasilitoijien erilaiset taustat mahdollistavat varsin hedelmällisen ja mahdollisuuksia täynnä olevan vertaisoppimisympäristön. Systemaattisen purkukäytännön rakentamisella pystyttäisiin useassa tapauksessa lisäämään fasilitoijien oppimista. Nuo-

remmilla ja uusilla henkilöillä olisi hyvä mahdollisuus kuulla vanhempien ja kokeneempien fasilitoijien kokemuksia ja näkemyksiä ja saada sitä kautta oppia omaan fasilitointiinsa. Yhtälailla kokeneetkin fasilitoijat voisivat saada omaan työskentelyynsä uusia ja tuoreita näkemyksiä.

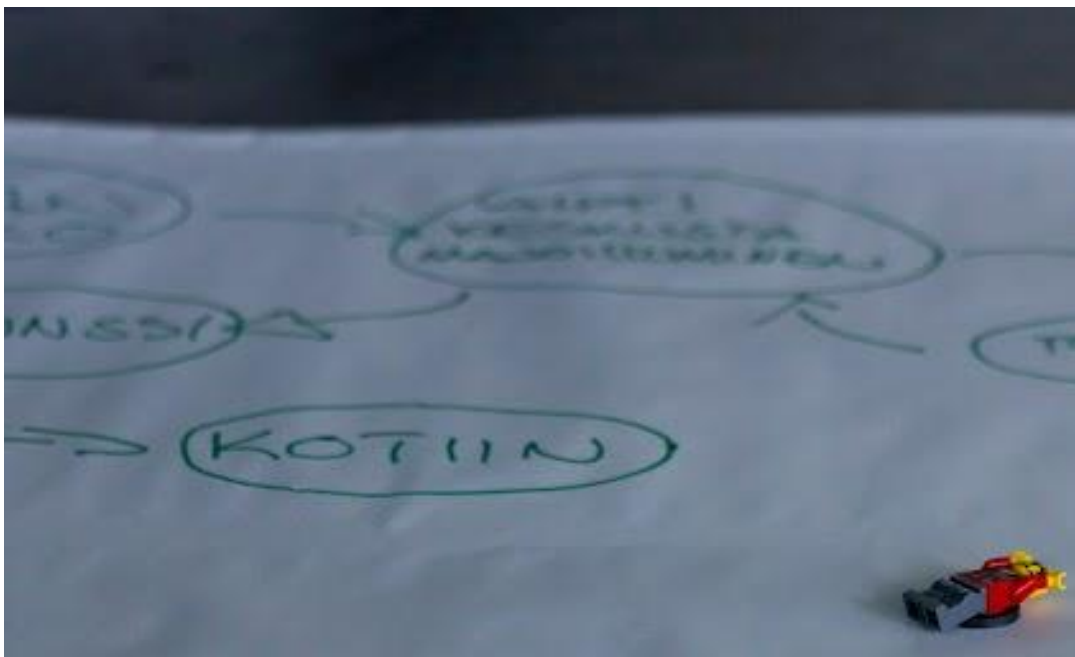
Fasilitointi Teemaverkostossa – case-esimerkki

Organisaatioiden innovaatiokyvykkyyttä pyritään lisäämään monilla eri toimenpiteillä ja yhtenä mahdollisuutena tähän pitkällä tähtäimellä on nähty yksityisen sektorin yritysten yhteistyön lisääminen yliopistoyksiköiden kanssa. Lappeenrannan teknillisen yliopiston Lahden yksikössä on tutkimus- ja kehityshankkeen yhteydessä rakennettu kolmenkymmenen yrityksen laajuinen innovaatioverkosto. Teemaverkoston nimellä kulkevan kokonaisuuden tarkoituksena on synnyttää osallistuvien yritysten välille pitkäkestoista yhteistyötä ja sitä kautta parantaa niiden mahdollisuutta luoda uusia innovaatioita ja lisätä liiketoimintaa. (esim. Schuman 2012.)

Verkoston toiminta on perustunut siihen lähtökohtaan, että yliopistolla on ollut hankkeessa mahdollistajan ja fasilitoijan rooli. Sisältö, toiveet ja tarpeet työskentelyyn ovat tulleet osallistuneilta yrityksiltä. Työskentelyn tukena on käytetty erilaisia osallistavia menetelmiä, joiden avulla osallistujat ovat varsinaisen substanssiosaamisen lisäksi voineet kehittää omia vuorovaikutustaitojaan. Perinteisiä kalvosulkeisia tai yksisuuntaista koulutusta ei ole työskentelyn aikana juurikaan hyödynnetty.

Ryhmäyttyminen ja osallistujien tutustuttaminen toisiinsa

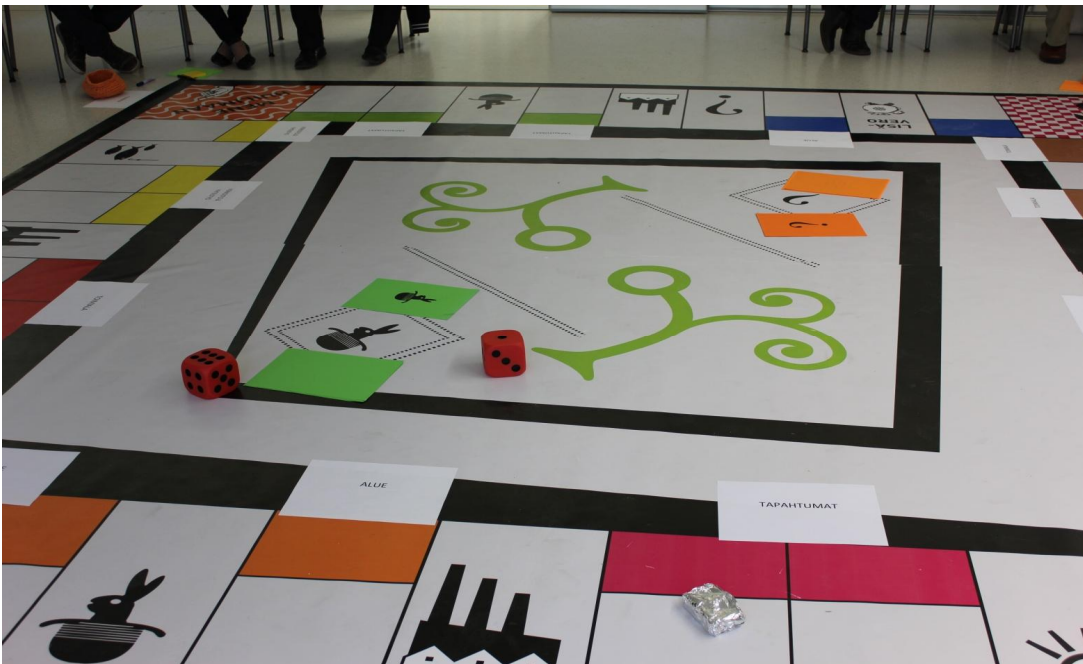
Ryhmätyöskentely tulee aloittaa aina osallistujien tutustuttamisella toisiinsa, ja näin tehtiin myös Teemaverkostossa. Ensimmäisissä vaiheissa hanketta teemaryhmien työskentely pohjautui erilaisiin tehtäviin, joissa sisällön tuottaminen ei ollut suurimmassa merkityksessä; ideointi sai olla villiä ja vapautunutta. Tärkeämpi rooli oli toisiin osallistujiin tutustumisella. Tässä vaiheessa fasilitoijien roolissa korostuivat ilmapiirin luominen ja heittäytyminen. Monelle osallistujalle oli aluksi vierasta tuottaa täysin päähkähulluilta tuntuvia ideoita ja antaa mielikuvituksen lentää. Kun fasilitoijat omalla esimerkillään rohkaisivat osallistujia mukaan työskentelyyn, alkoi ilmapiiri monessa työskentelysessiossa vapautua. Näissä yhteyksissä fasilitoinnin apukeinoina käytettiin muun muassa erilaisia draamamenetelmiä, leikinomaista työskentelyä, askarteluvälineitä sekä legoja.



Kuva1. Fasilitoinnin tukena käytettyä materiaalia

Pelillisyyden hyödyntäminen

Yhtenä fasilitointimenetelmänä Teemaverkoston työskentelyssä on käytetty LUT Lahti School of Innovationissa kehitettyä peliä, Innotinta (lisää esim. Parjanen & Hyypiä 2012). Pelin idea perustuu pitkälti siihen, että kyseisen työskentelysession tehtävät ja aihepiirit rakennetaan pelin sisään erilaisiksi kysymyksiksi ja tehtäviksi. Osallistuvat henkilöt jaetaan joukkueisiin, jotka leikinomaisesti kilpailevat toisiaan vastaan pelin avulla ja samalla käsittelevät työskentelysession aiheita ja tehtäviä. Pelin pyörittämisestä vastaa pääfasilitaattori, joka samalla toimii myös tuomarina ja jakaa pisteitä tehtävien suorittamisen mukaan. Muut fasilitaattorit osallistuvat ryhmiin, joissa heidän tehtävänä on saada ryhmä toimimaan ja työskentelemään mahdollisimman sujuvasti. Fasilitoijilta vaaditaan tässä yhteydessä sekä heittäytymistaitoa, jolla ryhmä saadaan luontevasti mukaan ja peliin, että ymmärrystä siitä, miten ryhmä saadaan työskentelemään sujuvasti ilman että fasilitoijan omat mielipiteet ja näkemykset korostuvat liikaa. Fasilitoijan tulee siis pystyä olemaan sisältöneutraali sujuttaja, joka heittää myös itsensä likoon osana peliä.



Kuva 2. Fasilitoinnissa käytetty menetelmä ”Innotin-peli”

Fasilitoinnin reflektointi – nykytila ja kehittämistarpeet

Kuten yllä olevassa esimerkissä, myös monessa muussa projektissa noudatetaan samanlaista menettelytapaa (kuva 3). Ensimmäisessä vaiheessa työpajojen suunnitteluun ja ideointiin käytetään paljon aikaa ja resursseja. Menetelmiä ja puolivalmiita runkoja on toki olemassa, mutta harvoin mitään työpajaa pystytään toteuttamaan ilman tapauskohtaista räätälöintiä ja suunnittelua. Toisessa vaiheessa työpajat toteutetaan ja fasilitoidaan tehtyjen suunnitelmien mukaan. Useassa tapauksessa työpajoista kerätään palautetta ainoastaan osallistujilta. Nämä palautteet analysoidaan ja ehkä vaihdetaan pikaisesti muutama sana tilaisuuden kulusta kollegan kanssa. Tämän jälkeen siirrytään jo suunnittelemaan seuraavaa työpajaa sen sijaan että tilaisuuden jälkipurkuun käytettäisiin yhdessä edes jonkin verran aikaa.



Kuva 3. Työpajojen suunnittelu ja toteutus

Kehityshankkeen yhteydessä haastateltiin viittä LUT Lahti School of Innovationin työntekijää, jotka ovat osallistuneet työpajojen fasilitointiin eri kehityshankkeiden yhteydessä. Haastateltavien taustat ovat varsin kirjavat. Mukana oli teatteritaustainen ammattilainen, jolla on pitkä kokemus erilaisista fasilitoinneista ja niissä käytettävistä menetelmistä. Lisäksi mukana oli kaksi diplomi-insinööri- ja taustaista tutkijaa, maantiedetaustainen tutkija sekä projektisihteeri, joilla on huomattavasti vähäisempi kokemus fasilitoimisesta.

Haastattelujen pohjalta kävi ilmi, ettei fasilitointiin osallistuneilla henkilöillä ole selkeää käytäntöä tilaisuuksien jälkeiseen reflektointiin. Kaikki haastatellut totesivat kuitenkin kysymysten yhteydessä asiaa pohdittuaan, että tällainen yhtenäinen käytäntö voisi olla hyödyllinen. Tällä hetkellä jälkikäteen tehtävää reflektointia ja arviointia toteutetaan muun muassa seuraavin tavoin:

- "Pohdin asiaa itsenäni, ja mietin mitkä asiat onnistuivat ja mitkä olivat osallistujien reaktiot"
- "Vaihdan muutaman sanan työpajan jälkeen siitä, miten tilaisuus meni, ja siitä, mitkä asiat onnistuivat"
- "Harvemmin jälkeensä tulee asiaa käsiteltä, jos kaikki on mennyt hyvin. Silloin jos joku asia on mennyt huonosti, niin asia pitäisi käydä läpi ja pitää huolta ettei samoja virheitä toisteta"
- "Lähimmän työparin kanssa käydään asioita läpi keskustellen. Tässä auttaa se, että tuntee sen verran hyvin, että uskaltaa sanoa mielipiteensä rehellisesti, ja tietää ettei toinen loukkaannu. Näin asioita voi oikeasti oppia. En tiedä kuinka hyvin tällainen toimisi isommassa ryhmässä."
- "Jälkikäteen tehtävä arviointi korostuu sen mukaan, kuinka tärkeä asiakas tai tilaisuus on kyseessä. Eli prosessin tuotoksia tarkastellaan tarkemmin ja kriittisemmin sen mukaan, mitä suuremmat odotukset siihen on ladattu."

Haastateltavien kommentit vastaavat aika hyvin sitä ajatusmaailmaa ja oppimiskäsitystä, joka myös itselläni oli ennen kuin aloitin tämän pedagogiikan koulutuskokonaisuuden. Siinä korostuivat asiakkaiden ja osallistujien reaktiot ja palaute. Jos nämä olivat positiivisia, en käsitellyt tilaisuuden kulkua välttämättä edes mielessäni. Jos taas palautteissa oli jotain negatiivista, saatoinkin käydä asiaa mielessäni läpi ja miettiä, mitä tulevaisuudessa teen toisin. Oma oppimistani ja kehittymistäni en silloinkaan ajatellut tilaisuuksien jälkeen. Nyt olen viimeisen vuoden aikana alkanut ymmärtää oman oppimisen ja kehittymisen tärkeyden sekä yhteistoiminnallisuuden hyödyntämisen osana sitä.

Koko kehityshankkeen yhtenä alkuperäisenä tarkoituksena oli tehdä lomake/kysely, johon jokainen fasilitointiin osallistunut henkilö vastaisi heti tilaisuuden jälkeen eräänlaisena reaktiopalauteena. Tämän jälkeen tarkoituksena oli, että lomakkeen pohjalta tilaisuutta purettaisiin myöhemmin yhdessä ja asioista ja kokemuksista keskusteltaisiin ryhmässä. Haastattelujen yhteydessä kävi kuitenkin ilmi, että tällaisen lomakkeen rakentaminen oli monen mielestä turhaa. Syiksi tähän mainittiin muun muassa seuraavia:

- "Jos tällainen lomake rakennetaan tai tehdään, niin siitä äkkiä tulee vain sellainen, joka täytetään puoliksi pakosta, ja lähinnä vain sen takia, että se on olemassa."
- "En näe tällaista lomaketta tarpeellisena, koska mielestäni reflektoinnin pitäisi olla enemmän spontaania eikä mennä tietyn sabluunan mukaan."
- "Minun henk.koht. mielipide palautteesta on sellainen, että enemmän vain suoritan sen ja mietin mikä on oikea vastaus, kunhan saan tämän pois käsistä. Sellainen lomake ei mielestäni palvele tätä tarkoitusta."

Olin hieman yllättynyt vastaajien kriittisestä suhtautumisesta reaktiolomakkeen käyttöön. Olin kuvitellut, että se olisi helppo ja yksinkertainen tapa pistää tilaisuuden jälkeen päällimmäisenä mielessä olevat ajatukset paperille ja sen jälkeen hyödyntää näitä ajatuksia osana purkukeskustelua. En tiedä, olenko itse jotenkin tottuneempi ajatukseen vai onko muilla tullut jo "mitta täyteen" erilaisia lomakkeita, mutta koska tässä yhteydessä tarkoitus oli oman oppimisen ja ymmärryksen lisääminen, niin vastaukset yllättivät.

Vaikka lomakkeen käyttö ei vastaajien keskuudessa suosiota saanutkaan, tuntui jonkinlaisen palaverimuotoisen reflektoinnin käyttöönotto hyvältä ajatukselta. Haastateltavat kertoivat muun muassa seuraavanlaisia mietteitä käytännön rakentamisesta:

- "Keskusteleva reflektointi ja yhteinen läpikäynti voisi olla hyvä, voisi syntyä yhteisiä sääntöjä ja työmalleja"
- "Keskustelu olisi toimivin tapa. Vähän ehkä kysyen ja ihmetellen yhdessä, ja mielellään siten, että tilaisuudesta on kulunut vähän aikaa, esim. seuraavana päivänä, että on ehtinyt vähän itse käymään päässään läpi. Heti saman tien on vaikeaa miettiä asioita. Kerran kun yritettiin itse täyttää reaktiopalaute, niin se olikin aika vaikeaa.
- "Jos jälkihoitoon käyttäisi pikkusen enemmän aikaa, eikä tarvitsisi olla edes niin paljon kuin suunnitteluun, niin saataisiin varmaan paljon koherentimpia kokonaisuuksia aikaan."
- "No voisi sellaisen kulttuurin luoda, mutta ei vaan sen takia, että käydään läpi, vaan pitäisi olla mietittynä, että miten se vaikuttaa tulevaan. Jos ei ole mietitty miten jälkipuinti vaikuttaa tulevaan, niin se ei ole hyvä juttu. Joko kaikki tai ei mitään, puolivillainen pölötys on huonompi kuin ei mitään."

Haastatelluilla henkilöillä tuntui olevan tarve siihen, että tilaisuuksia käsiteltäisiin jälkikäteen yhdessä. Eniten kannatusta sai yhteinen palaverimuotoinen purkutilaisuus, joka olisi osittain valmisteltu etukäteen. Valmistelua ei kuitenkaan haluttu työstää liian pitkälle, että spontaanille keskustelullekin jää tilaa, eikä tilanteesta synny kaavamaisista suorittamista. Tällaisen purkupalaverin luonne vaihtelee pitkälle sen mukaan, keitä henkilöitä ja kuinka paljon siihen osallistuu. Siksi tässä vaiheessa on vaikeaa ja jopa mahdotonta ehdottaa parhaiten sopivaa käytäntöä, vaan sen luominen alkaa vasta nyt yhteistyössä tilaisuuteen osallistuvien kanssa.

Johtopäätökset

Tähän mennessä kehityshankkeessa on tunnistettu parannuskohde, tehty syventäviä haastatteluja sen pohjalta sekä määritetty alustava muoto tulevalle purkukäytännölle. Kehityshankkeen seuraavana tarkoituksena on syksyn 2013 aikana aloittaa palaverimuotoisen purkukäytännön testaaminen. 2–4 ensimmäisessä tilaisuudessa, joissa fasilitointia jälkikäteen reflektoidaan, on tarkoituksena varsinaisen tilaisuuden läpikäynnin lisäksi myös arvioida varsinaisen palaverikäytännön toimivuutta ja löytää siihen kaikkia osapuolia parhaiten palvelevat käytännöt. Kun osallistujille parhaiten soveltuva palaverimuoto (ajankohta, kesto yms.) on saatu hahmotettua, on palaverikäytännöstä tarkoitus muodostaa rutiininomainen tapa, joka kuuluu yhtä lailla osaksi erilaisia projekteja kuin työpajojen suunnittelu ja toteuttaminenkin.

Tämän kehityshankkeen teko on ollut itselleni hyvin opettavainen prosessi. Siitä, mistä alun perin ajattelin kehityshankkeeni tehdä, on tultu pitkä matka tähän pisteeseen. Tähän on oikeastaan useampikin syy, mutta tärkeimpänä niistä pidän samaan aikaan suoritettuja pedagogisia opintoja, jotka

ovat avanneet ajattelumaailmani ja lisänneet ymmärrystä ihmisten oppimisesta ja sen monimuotoisuudesta. Siinä missä kehityshankkeeni alkuperäinen tarkastelukulma oli vahvasti omista mitaus- ja arviointitaustoistani otettu, on tämä (tämänhetkinen) näkökulma iso askel pedagogisempaan suuntaan, jollaista en edes kuvitellut ottavani kun työtä rupesin tekemään. Edelleenkin aihe ja sen rajaaminen hakevat vielä muotoaan samalla kun opin uutta, mutta koska tämä työ painetaan kansien väliin, jätetään uusien asioiden testaaminen ja kokeilu syksyyn, jolloin tämän kehityshankkeen aikaansaannoksia on tarkoitus testata käytännössä.

Lähteet

- Boud, D., Keogh, R. & Walker, D. 1985. Reflection: turning experience into learning. London: Kogan Page. Ltd
- Gray, D.E. 2007. Facilitating Management Learning : Developing Critical Reflection Through Reflective Tools, Management Learning, Vol. 38, No. 5, 495–517.
- Huusko, M. 2009. Itsearviointi suomalaisissa yliopistoissa: arvoja, kehittämistä ja imagon rakentamista. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura.
- Järvinen, A., Koivisto, T. & Poikela, E. 2000. Oppiminen työssä ja työyhteisössä. Juva: WS Bookwell.
- Kantojärvi, P. 2012. Fasilitointi luo uutta: menesty ryhmän vetäjänä. Helsinki: Talentum, 2012 (Liettua: Balto print).
- Kolb, D.A. 1984. Experiential learning. Experience as The Source of Learning and Development. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Kupias, P. 2001. Oppia opetusmenetelmistä. Helsinki: Educa-Instituutti Oy.
- Mezirow, J. (toim.) 1995. Uudistava oppiminen: Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Nummi, P. 2007. Fasilitaattorin käsikirja: tarina siitä miten Ykä Hirvi vie ryhmän tuskasta toiseen. Helsinki: Edita.
- Parjanen, S. & Hyypiä, M. 2012. Shedding light at the end of a tunnel: Using a game as a brokerage for collaboration along with the organizations. Presented at the Conference on Organizational Learning, Knowledge and Capabilities (OLKC), Valencia, Spain 26.–27.4.2012.
- Sahlberg, P. & Shlomo, S. (toim.). 2002. Yhteistoiminnallisen oppimisen käsikirja. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Sarala, U. & Sarala, A. 1996. Oppiva organisaatio – oppimisen, laadun ja tuottavuuden yhdistäminen. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Schuman, S. (Editor). 2005. The IAF Handbook of Group Facilitation: Best Practices from the Leading Organization in Facilitation. Jossey-Bass ISBN 0-7879-7160-X.

Sähkömarkkinoiden pääaineen uudistaminen

Samuli Honkapuro, LUT Energia

Tiivistelmä

Tässä kehittämishankkeessa tarkastellaan Sähkötekniikan koulutusohjelmaan kuuluvan Sähkömarkkinoiden pääaineen uudistamistarpeita ja kehitetään pääainekokonaisuutta havaittujen tarpeiden mukaisesti. Uudistamistarpeita on kartoitettu pohtimalla toimialalla tapahtuneiden muutosten vaikutuksia diplomi-insinöörien osaamistarpeisiin, tarkastelemalla laboratorion mahdollisuuksia tarjota nykyistä laaja-alaisemmin tutkimukseen perustuvaa opetusta sekä huomioimalla valmistuneiden näkemyksiä palautekyselyiden perusteella. Pedagogisen teorian näkökulmasta viitekehystenä on lähinnä opetussuunnitelmateoreettinen didaktiikka.

Keskeisimmät reunaehdot pääaineen kehittämiseksi tulevat kansainvälisistä sähkötekniikan alan maisterin tutkinnon osaamiskriteereistä, joiden täytyminen on koulutusohjelman akkreditoinnin kannalta keskeistä, sekä Työ- ja elinkeinoministeriön asetuksesta, joka määrittelee sähköpätevyyden kriteerinä olevien opintojen sähkötekniikan minimisisällön. Lisäksi reunaehtona on, että opintojen laajuus, opintopisteinä tai suoritusaikana mitattuna, pysyy ennallaan.

Tässä kehitystyössä esitetään ehdotuksia kehittämistoimiksi. Näiden ehdotusten perusteella tehdään päätöksiä kehittämistoimista Sähkömarkkinoiden pääainekokonaisuuden päivittämiseksi syksyllä 2013 laadittavaan opinto-oppaaseen, joka koskee lukuvuotta 2014–2015. Keskeisiä ehdotettavia kehittämistoimia ovat erillisten suuntautumisvaihtoehtojen (nykyisin sähkökauppa ja sähköverkot) yhdistäminen, nykyisten kurssien opintosisältöjen uudistaminen, sekä uuden älykkäitä sähköenergiajärjestelmiä (smart grids) käsittelevän kurssin luominen.

Johdanto

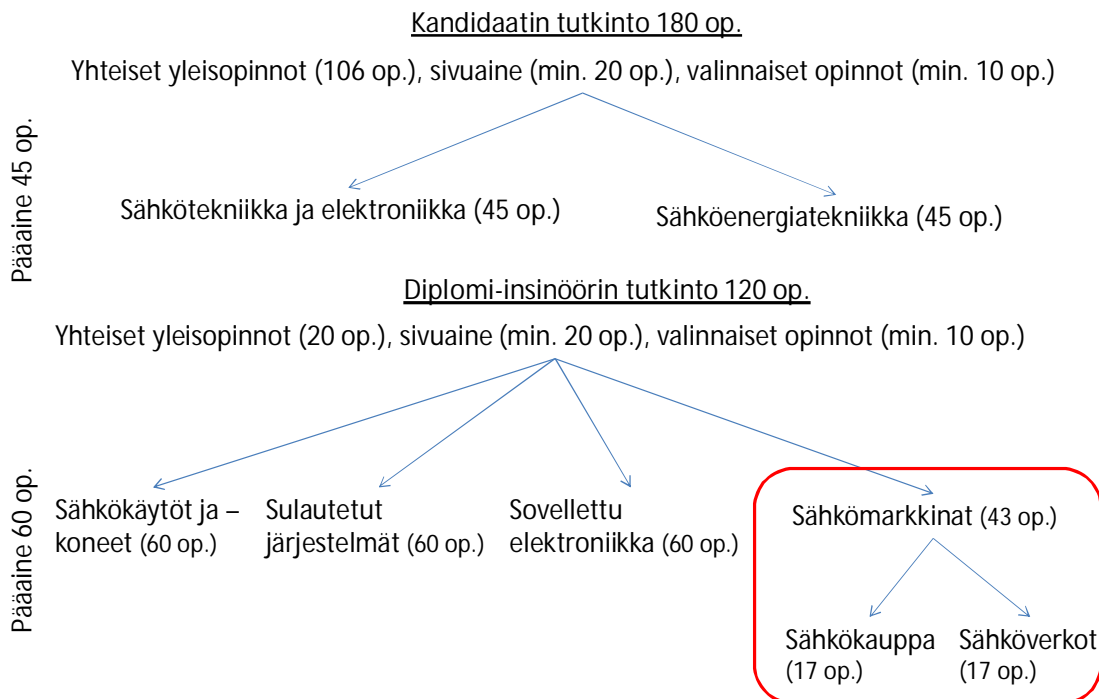
Koko energia-ala on voimakkaan muutoksen alla. Sähkön tuotantorakenne muuttuu hajautetun tuotannon yleistessä, ja toisaalta sähkön käytössä tapahtuu merkittäviä muutoksia energiatehokkuuden ja kysyntäjouston lisääntymisen myötä. Lisäksi älykkäät sähköverkot muuttavat sähkönjakelun tekniikkaa, ja sähkömarkkinoiden markkina-alueessa, markkinamalleissa sekä asiakkaiden roolissa tapahtuu merkittäviä muutoksia. Siten on oletettavaa, että myös alalle valmistuvien diplomi-insinöörien osaamistarpeet muuttuvat.

Kehittämistehtävässän tarkastelen Sähkötekniikan koulutusohjelmaan kuuluvan Sähkömarkkinoiden pääaineen uudistamistarpeita ja esitän kehittämisehdotuksia esille tulleiden tarpeiden mukaan. Käytännössä opetusohjelman kehittämiseen vaikuttavat myös yliopiston yleiset linjaukset mm. koulutusohjelmista ja pääaineiden määrästä. Siten tässä esitetyt kehitystoimenpiteet eivät välttämättä päädy sellaisenaan opetusohjelmaan. Työn alkupuolella esitellään kehittämishankkeen tavoite, pääaineen nykytila sekä kehittämistyön reunaehdot ja teoreettinen viitekehys. Tämän jälkeen esitellään muutostarpeita ja niiden perusteella ehdotettavia kehittämistoimenpiteitä. Työn lopussa esitetään johtopäätökset sekä ehdotuksia jatkotutkimuskohteiksi.

Kehittämistehtävän yleinen tavoite on tarkastella toimialamuutosten vaikutuksia ylemmän korkeakoulututkinnon yhden pääaineen opetussuunnitelmaan. Käytännössä työssä tarkastellaan sähkömarkkinoiden diplomi-insinöörien osaamistarpeiden muutoksia ja verrataan niitä pääaineen opetussisältöön. Näiden perusteella muokataan sekä pääaineeseen kuuluvia opintojaksoja että niiden sisältöä. Samalla pohditaan myös uusiin aihepiireihin soveltuvia opetusmenetelmiä. Osaamistarvetta kartoitetaan toimialamuutosten tarkastelun lisäksi valmistuneiden palautekyselyiden sekä pääaineesta valmistuneiden diplomi-insinöörien näkemysten pohjalta.

Pääaineen nykytila

Sähkötekniikan koulutusohjelman kandidaatin tutkinnossa on kaksi pääainetta ja diplomi-insinöörin tutkinnossa neljä pääainetta, minkä lisäksi opintoihin kuuluvat yhteiset yleisopinnot sekä vapaasti valittavat opinnot ja sivuaine, kuten kuvassa 1 on esitetty. Opinnäytteet (kandidaatintyö ja diplomi-työ) sisältyvät pääaineopintoihin. Tässä kehitystyössä keskitytään Sähkömarkkinoiden pääaineen ja sen sisältämien sähkökaupan ja sähköverkkojen syventymiskohteiden kehittämiseen, jotka näkyvät kuvassa oikeassa alakulmassa ympyröitynä.



Kuva 1. Sähkötekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkintojen rakenne. Kehityskohteena oleva Sähkömarkkinoiden pääaine on oikeassa alakulmassa ympyröitynä.

Sähkömarkkinoiden pääaine sekä siihen sisältyvät kurssit ovat säilyneet samankaltaisina usean vuoden ajan. Toimialan muutosten myötä osaamistarpeet valmistuvalla diplomi-insinöörillä ovat muuttuneet, ja toisaalta Sähkömarkkinolaboratorion tutkimusaihepiirit ovat laajentuneet, mikä antaa lisää mahdollisuuksia tarjota entistä laajemmalla alueella tutkimukseen perustuvaa opetusta. Viime vuosina tutkimuspanostuksia on lisätty mm. sähkömarkkinamalleihin, älykkäisiin sähköverkkoihin sekä energiavarastoihin liittyvissä aihepiireissä.

Reunaehdot kehittämiselle

Keskeinen reunaehto kehittämiselle muodostuu opintojen laajuudesta; muutokset eivät saa lisätä tutkinnon suorittamiseen vaadittavia opintopistemääriä tai pidentää valmistumisaikoja. Siten uusia sisältöjä lisättäessä täytyy jotain myös poistaa. Kehitystyön rajaaminen on myös oleellista. Tässä tapauksessa olen rajannut työn siten, että keskityn tarkastelemaan ainoastaan pääaineeseen sisältyviä opintojaksoja (30 op, 5-6 opintojaksoa), ja opintojaksojen sisältöihin teen muutosehdotuksia vain Sähkömarkkinolaboratorion tuottamiin opintojaksoihin.

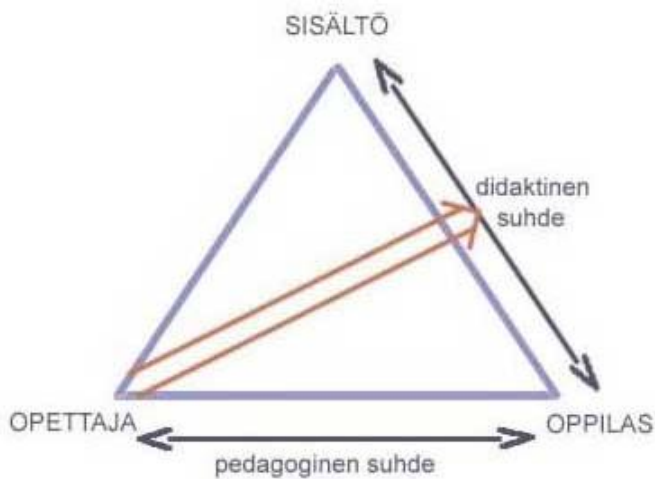
Osaltaan reunaehdon kehittämiselle tuovat kansainväliset sähkötekniikan alan maisterin tutkinnon osaamiskriteerit (ASIIN 2011). Lisäksi Työ- ja elinkeinoministeriön asetuksessa (TEM 518/2011) on määritetty, mitä asioita sähkötekniikan korkeakoulututkinnon tulee sisältää, jotta sen perusteella voidaan myöntää sähköpätevyys. Sähköpätevyys oikeuttaa toimimaan sähkötoiden johtajana ja käytön johtajana, ja se on välttämätön osalle sähkövoimatekniikan alalla työskentelevistä diplomi-

insinööreistä. Tavoitteena on, että jatkossakin pätevyyden kriteerit täyttyvät sähköverkkoihin syntyneiden diplomi-insinöörien osalta. Kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Edellisten lisäksi on muistettava, että pääaineen opiskelijoista merkittävä osa on kansainvälisiä opiskelijoita, mikä tulee ottaa huomioon opetuskielen ohella myös opetuksen sisällössä. Opiskelijoiden taustatiedot ja valmistumisen jälkeiset työtehtävät voivat erota huomattavasti suomalaisista opiskelijoista erityisesti sähkömarkkinoihin liittyvissä aiheissa. Lisäksi on huomioitava, että opiskelijamäärät pääaineessa ovat kohtalaisen pieniä.

Opetussuunnitelmateoreettinen didaktiikka viitekehyksenä

Kehittämishankkeen tavoitteena teorian näkökulmasta on tarkastella toimialamurroksen vaikutuksia opetussuunnitelmaan teknillistieteellisessä yliopisto-opetuksessa, tässä tapauksessa sähkötekniikan diplomi-insinöörikoulutuksessa. Siten työn teoreettisena viitekehyksenä voidaan pitää opetussuunnitelmateoreettista didaktiikkaa (Uusikylä & Atjonen 1999) sekä normatiivista didaktiikkaa (Kari ym. 1994). Englanninkielisessä kirjallisuudessa käytetään termejä *curriculum development* tai *curriculum design*. Teoreettista viitekehystä kuvaa didaktisessa kolmiossa (kuva 2) didaktinen suhde, ja työssä muokataan kolmion ylimmässä kärjessä esitettyä opintojen sisältöä.



Kuva 2. Didaktinen kolmio (Syrjäläinen ym. 2009).

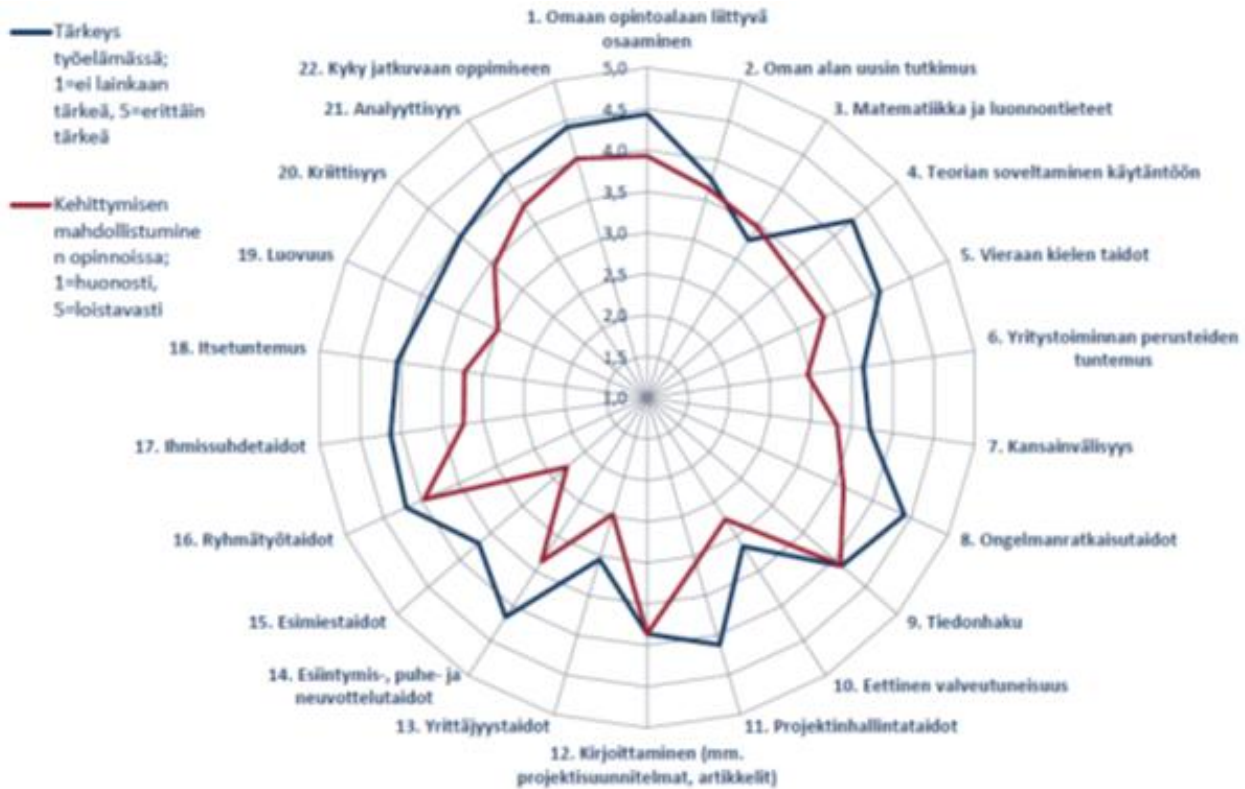
Edellä esitetyn pedagogisen teorian ohella viitekehystä kehittämistyöhön on mahdollista saada analogisesta kehityksestä, jota on tehty muilla muuttuvilla koulutusaloilla, kuten ohjelmistoalan koulutus (Rosca ym. 2003), jätehuoltoalan opetus (Davis 2008) tai taloustieteellinen koulutus siirtymätalouksissa (Walters ym. 1999). Hyviä käytänteitä on saatavilla myös sähkötekniikan koulutuksen kehittämisestä muissa yliopistoissa (ks. esim. Hines & Christie 2002, El-Sharkawi 2009).

Sähkömarkkinoiden pääaineen muutostarpeiden kartoitus

Pääaineen muutostarpeita on kartoitettu tarkastelemalla toimialalla tapahtuvia muutoksia sekä hyödyntämällä valmistuneille diplomi-insinööreille tehtyjä kyselyitä. Lisäksi nykyisten Sähkömarkkinolaboratorion jatko-opiskelijoiden kanssa on pidetty keskustelutilaisuus, jolloin on saatu näkökulmia siitä, mitä muutoksia tutkintoon tarvittaisiin tutkimustyöhön suuntautuneiden diplomi-insinöörien näkemysten mukaan. Näissä näkemyksissä korostettiin erityisesti matematiikan ja taloustieteiden tarpeita sekä toivottiin kansainvälisempää näkökulmaa opetettaviin asioihin.

LUT:n ja TEK:n valmistuneille tekemät kyselyt ovat yhteisiä kaikista koulutusohjelmista, osin jopa kaikista teknisistä yliopistoista, valmistuneille. Joistakin kyselyistä saa myös koulutusohjelmakoh-

taisia vastauksia eriteltynä, mutta pääainekohtaisia tuloksia ei ole saatavilla. Siten kyselyiden tulokset toimivatkin lähinnä indikaattorina siitä, minkä tyyppisiin asioihin opetuskokonaisuudessa tulee kiinnittää huomiota, esimerkiksi tuleeko oman alan opintoja painottaa lisää, vai tarvitsevatko opiskelijat nykyistä enemmän tiettyjä yleisiä taitoja. Kuvassa 3 on esitetty tuloksia Lappeenrannan teknillisen yliopiston osalta TEK:n ja teknillisten yliopistojen vuonna 2012 toteuttamasta kyselystä (Piri 2013). Kuvassa sinisellä on esitetty taitojen koettu tärkeys ja punaisella niiden oppimisen mahdollistuminen opintojen myötä. Tulokset olivat hyvin samansuuntaisia myös vuotta aiemmin tehdyssä kyselyssä.



Kuva 3. Taitojen koettu tärkeys (sininen) ja niiden oppimisen mahdollistuminen opintojen myötä (punainen) Lappeenrannan teknillisen yliopiston vastaajilla, $n=184$ (Piri 2013).

Yllä olevan kuvan taidoista omaan opintoalaan liittyvä osaaminen, oman alan uusin tutkimus sekä teorian soveltaminen käytäntöön ovat asioita, joita opiskellaan pääaineessa. Lisäksi kuviossa on suuri määrä taitoja, joiden oppimista voidaan tukea sopivilla opetusmenetelmillä. Näitä ovat mm. ongelmanratkaisutaidot, tiedonhaku, projektinhallintataidot, kirjoittaminen, esiintymistaidot sekä ryhmätyötaidot. Esimerkiksi projektityöskentelyn lisääminen parantaa opiskelijoiden ryhmätyö-, projekti- ja esimiestaitoja.

Kuvasta nähdään, että matematiikan taidot ovat ainoa kohta, jossa osaamisen tärkeys koetaan vähäisemmäksi kuin taitojen kehittyminen opinnoissa. Toisin sanoen, vastaajien näkemys on ollut, että matematiikan taitojen opetuksen painoarvo on ollut liian suuri. Jatko-opiskelijat puolestaan toivoivat lisää matematiikan opetusta, mitä selittää se, että tutkijoilla matemaattisille taidoille on enemmän tarpeita kuin teollisuudessa työskentelevillä diplomi-insinööreillä keskimäärin. Kyselyn perusteella suurin puute opinnoissa puolestaan nähdään esimiestaidoissa. Kuvion tuloksia tulkittaessa on myös huomioitava, että kyseessä on vastavalmistuneille tehty kysely, jolloin vastaajilla ei ole välttämättä kovin pitkää työkokemusta. Siten taitojen koettu tärkeys kuvastaa enemmänkin vastaajan näkemystä siitä, mitä työelämässä luultavasti tarvitaan kuin siitä, mitä käytännössä tarvitaan.

Toimialamuutokset sähkömarkkinoilla

Yleisesti ottaen sähkömarkkinat käsittävät sähkön fyysisen ja kaupallisen siirron tuottajalta kuluttajalle. Vaikka puhutaankin sähkömarkkinoista, on sähkön jakeluun liittyvän tekniikan ymmärtäminen perusedellytys toimialaosaamiselle, minkä lisäksi täytyy ymmärtää markkinoiden toimintaperiaatteet. Sähköenergian erityispiirteitä ovat mm. tuotteen vaikea varastoitavuus, siirtoon tarvittava kiinteä verkkoinfrastruktuuri sekä se, että tuotetun ja kulutetun tehon on oltava yhtä suuria joka hetki. Perinteisesti sähköenergia on tuotettu keskitetysti suurilla voimalaitoksilla ja siirretty verkossa yhteen suuntaan (tuotannolta kulutukselle). Tehotasapaino on ylläpidetty säätämällä tuotantoa ja sähköenergian varastointi ei ole ollut suuressa mittakaavassa teknisesti mahdollista. Pienkuluttajan sähkönkäytön mittaus- ja ohjausmahdollisuudet ovat myös olleet hyvin rajoitetut.

Vaikka sähkötekniikan perusteorioiden ei ole tullut muutoksia, ovat sekä yleinen tekniikan kehittyminen että yhteiskunnan vaatimukset mm. päästöjen vähentämisestä ja energiatehokkuuden parantamisesta muuttaneet edellä esitettyä sähkömarkkinoiden perusolemusta huomattavasti. Sähköntuotanto perustuu entistä enemmän sääolosuhteiden mukaan vaihteleviin tuotantotapoihin, kuten aurinko- ja tuulivoima, jolloin tuotantoa ei voida tai ei kannata säätää, vaan tehotasapainon saavuttaminen vaatii kulutuksen joustoa. Suurien toimijoiden ohella nykyisin myös tavallisten kuluttajien on taloudellisesti kannattavaa tuottaa osa käyttämästään sähköstä itse esim. aurinkopaneeleilla. Älykkäiden sähkömittareiden myötä kulutusta voidaan mitata ja ohjata reaaliaikaisesti. Sähköautojen kehittyessä ja yleistyessä on kuluttajilla käytössään myös sähkövarastoja, joita voidaan mahdollisesti hyödyntää myös järjestelmän näkökulmasta. Kaiken kaikkiaan nämä muutokset tekevät sähköjärjestelmästä monimutkaisemman ja dynaamisemman.

Kehitysehdotukset

Erityisesti toimialakehityksen vuoksi on päädytty kehittämään nykyisten opintojaksojen sisältöä ja tuomaan uusi opintojakso pääaineeseen, minkä lisäksi syventymisvaihtoehtoja vähennetään.

Opintojakso älykkäistä sähköjärjestelmistä

Älykkäät sähköjärjestelmät (smart grids) ja hajautettu tuotanto muuttavat merkittävästi sähkönjakelun luonnetta. Vaikka tämä tuodaankin esille nykyisillä opintojaksoilla, ja opintojaksojen sisältöä päivitetään jatkuvasti, luo energijärjestelmän muuttuminen selvästi tarpeen uudelle opintojaksolle. Koska opintojen laajuutta ei voida kasvattaa, tulee pohtia mahdollisuuksia korvata jokin olemassa olevista opintojaksoista uudella kurssilla.

Nykyisellään kurssi Sähköverkkojen relesuojauksella 5 op. syventää sähköverkkojen suojauksen aihepiiriä, jota kuitenkin opiskellaan myös edeltävillä opintojaksoilla (sähkönjakelutekniikka ja sähkönsiirtotekniikka). Kurssi on kohtalaisen uusi lisäys opinto-ohjelmaan, se on järjestetty ensimmäisen kerran vuonna 2007. Viime vuosina (lukuvuodesta 2009–2010) kurssi on luennoitu joka toinen vuosi.

Kehittämisehdotuksena tältä osin on, että kurssin Sähköverkkojen relesuojauksella tilalle laaditaan uusi älykkäitä sähköverkkoja käsittelevä opintojakso. Opintojaksolla käsitellään energijärjestelmän muutoksia sekä uuden tekniikan vaikutuksia sähköenergiajärjestelmän suunnitteluun ja käyttöön. Ajatuksena on, että kurssilla voisi olla tiettyjä perusaiheita, kuten hajautetun tuotannon ja energiarastojen vaikutukset energijärjestelmään, jotka voidaan opiskella luentomuotoisina. Tämän lisäksi kurssilla olisi vaihtuvia aihepiirejä, joita käsiteltäisiin PBL-menetelmän (Problem Based Learning) avulla. PBL-prosessin avulla opiskelijat voisivat pohtia esimerkiksi sitä, miten energiarastoja voidaan parhaiten hyödyntää energijärjestelmän kannalta tai miten tuuli- ja aurinkovoima vaikuttavat sähköjärjestelmän tehotasapainoon. Tällä tavoin kurssin aihepiiristä saisi ajankohtaisen, ja se sopisi hyvin yhteen Sähkökauppa -opintojakson kanssa, jossa puolestaan tarkastellaan ajankohtaisia sähkökaupan aiheita. Jos älykkäät sähköverkot -kurssi olisi 3. periodissa ja sähkö-

kauppa nykyisellään 4. periodissa, saisi näistä hyvän jatkumon, jos suurin osa opiskelijoista olisi samoja (molemmat kurssit ovat DI-opintojen viimeisiä kursseja).

Syventymiskohteet

Nykyisellään sähkömarkkinoiden pääaineessa on kaksi syventymisvaihtoehtoa: sähkökauppa ja sähköverkot. Koska koko pääaineessa on melko vähän opiskelijoita, ja toisaalta aihepiirit kuitenkin liittyvät toisiinsa siten, että sähkökaupassa täytyy ymmärtää myös verkkojen toiminta ja päinvas-toin, on näiden syventymisvaihtoehtojen yhdistäminen perusteltua. Vaikka erillisiä syventymiskoh-teita ei olisikaan, pystyy opiskelija kuitenkin sivuainevalinnoillaan suuntautumaan enemmän tekni-sen (sähköverkot) tai taloudellisen (sähkökauppa) puolen osajaksi.

Tällä hetkellä sähkökaupan syventymiskohteessa on pakollisena sivuaineena kauppatieteellisen tiedekunnan sivuaine liiketoimintaosaaminen, sähköverkkojen puolella on ainoastaan suosituksia sivuaineista melko laajalla skaalalla. Jatkossa opiskelijat voisivat valita sivuaineen vapaasti, jolloin on erityisen tärkeää, että valintoihin annetaan ohjausta. Lisäksi opiskelijoita tulee ohjeistaa siitä, mitä opintojaksuja tutkintoon tulee sisällyttää, mikäli opiskelija haluaa hakea valmistumisen jälkeen sähköpätevyttä.

Ehdotus pääaineen uudeksi rakenteeksi on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1. Sähkömarkkinoiden pääaineen pakolliset opintojaksot 43 op.

Opintojakso	Op.
Diplomityö ja seminaari	30
Sähkömarkkinat	5
Sähkönjakelutekniikka	8

Taulukko 2. Sähkömarkkinoiden pääaineen vaihtoehtoiset opintojaksot, valitaan vähintään 17 op.

Opintojakso (Vaihtoehtoiset valitaan vähintään 17 op.)	Op.
Suurjännitetekniikka	5
Sähkönsiirtotekniikka	5
Älykkäät sähköjärjestelmät	5
Sähkökaupan pörssipeli	3
Sähkökauppa	4
Sähkövoimatekniikan työkurssi	8

Nykyisten opintojaksojen sisältö

Sähkönsiirtotekniikan kurssi keskittyy nykyisin pääosin siirtojärjestelmän teknisiin näkökulmiin. Koska sähkönsiirtojärjestelmän ominaisuudet kuitenkin määrittävän sen, minkälaista markkinamal-lia sähkömarkkinoilla voidaan soveltaa, voisi kurssilla tuoda enemmän esille siirtojärjestelmän säh-kömarkkinavaikutuksia. Toisaalta hyvin harva valmistuva diplomi-insinööri tarvitsee työelämässä syvällistä teknistä osaamista siirtojärjestelmästä, joten siitäkin näkökulmasta teknistä painotusta on mahdollista vähentää.

Mikäli sähköverkkojen relesuojaus jätetään pois opinto-ohjelmasta, tulee aihepiiriä tuoda enemmän esille muilla kursseilla. *Sähkönjakelutekniikan* osalta tulee käsitellä erityisesti hajautetun tuotannon vaikutuksia suojaukseen sekä verkon suunnitteluun ja käyttöön yleisemminkin. Sähkömarkkinoiden osalta erityisesti aktiivisen kuluttajan osallistuminen markkinoille sekä vaihtelevan uusiutuvan tuo-tannon ja tuotantotukien markkinavaikutukset ovat esille nostettavia aihepiirejä.

Johtopäätökset

Tämä työ on tehty lukukaudella 2012–2013 yliopistopedagogiikan opintokokonaisuuden henkilökohtaisena kehittämistyönä. Työssä on tarkasteltu toimialamurroksen vaikutuksia Sähkömarkkinoiden pääaineen opintokokonaisuuteen, joka on osa sähkötekniikan diplomi-insinöörin koulutusohjelmaa Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa. Perustuen lähinnä toimialanmuutoksiin sekä valmistuneiden näkemyksiin, esitetään työssä ehdotuksia pääaineen kehittämiseksi. Käytännössä näitä kehittämisehdotuksia tullaan hyödyntämään seuraavaa opinto-opasta (lukukaudelle 2014–2015) suunniteltaessa. Työn teoreettinen viitekehys on lähinnä opetussuunnitelmateoreettinen didaktiikka.

Konkreettiset kehitysehdotukset ovat erillisten syventymiskohteiden (nykyisin sähkökauppa ja sähköverkot) poistaminen pääaineesta, sähköverkkojen relesuojauksen korvaaminen älykäisiin sähköverkkoihin keskittyvällä opintojaksolla sekä nykyisten opintojaksojen sisällön muokkaaminen vastaamaan paremmin muuttunutta toimintaympäristöä. Opintojen laajuus ei muutu näiden kehitysten vuoksi, ja muutokset eivät vaikuta kovin laajasti kokonaisuuteen, joten sähkötekniikan diplomi-insinöörin osaamiskriteerit täyttyvät muutosten jälkeenkin. Työn aikana esille tuli joitakin lisäkehittämiskohteita, joihin ei tässä yhteydessä ole mahdollista syventyä, mutta joihin voisi jatkossa panostaa. Sähkö- ja energiamarkkinat ovat mielenkiintoinen aihepiiri, jonka pääperiaatteiden ymmärtäminen olisi hyödyllistä monella muullakin alalla. Siten jatkossa on hyvä pohtia, voisiko aihepiiristä tehdä sivuainepaketin, jota tarjotaan yliopiston muille opiskelijoille.

Valmistuneille tehtävä palautekysely on keskeinen työkalu opetuksen kehittämisessä. Nykyisellään palautekysely kuitenkin ei kaikilta osiltaan vastaa tarpeita. Siten kyselyn kehittäminen erityisesti opetuksen kehittämistyön tarpeita silmällä pitäen on tärkeää. Muutoinkin yliopiston alumneiden näkemyksiä voisi pyrkiä hyödyntämään nykyistä enemmän opetuksen kehittämisessä. Esimerkiksi tietotekniikan koulutusohjelmalla on ”Industrial Advisory Board”, jossa työnantajien edustajat (ainakin osa LUT:sta valmistuneita) esittävät näkemyksiään opetuksen työelämätarpeista. Tällainen järjestelmä voisi olla hyvä myös muissa koulutusohjelmissa.

Lähteet

- ASIIN. 2011. Subject-Specific Criteria Relating to the accreditation of Bachelor's and Master's degree programmes in electrical engineering and information technology. 9 December 2011. [Saatavissa <http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-e.-v/programme-accreditation/general-criteria-and-ssc.php?lang=EN>, viitattu 13.12.2012]
- Davis, G. 2008. Formulating and effective higher education curriculum for the Australian waste management sector. *Waste Management* 28, 1868–1875
- EI-Sharkawi, M. A. 2009. Integration of Renewable Energy in Electrical Engineering Curriculum. Proceedings of IEEE Power & Energy Society General Meeting PES'09.
- Hines, P. D. and Christie, R. D. 2002. A Capstone Design Projects to Meet the Needs of the Changing Power System Industry and Satisfy New Accreditation Standards. *IEEE Transactions on Power Systems*. Vol. 17 No. 3, 535–542
- Kari, J., Koro, J., Lahdes, E., Nöjd, O. 1994. *Didaktiikka ja opetussuunnittelu*. 3. painos. Juva: WSOY.
- Piri, A. 2013. Tekniikan alan vastavalmistuneiden palautekyselyn tulokset. Esitys työseminaarissa LUT:ssa 7.5.2013.
- Rosca, D., Tepfenhart, W., McDonald, J. 2003. Software Engineering Education: Following a Moving Target. Proceedings of the 16th Conference on Software Education and Training (CSEET'03)
- Syrjäläinen, E., Jyrhämä, R., Haverinen, R., Mussaari, E. 2009. *Praktikumikäsikirja 2004*. Päivitetty Syyskuu 2009. Verkko-versio. Helsingin yliopisto. [Saatavissa <http://www.helsinki.fi/behav/praktikumikasikirja> Viitattu 27.2.2013]
- TEM 518/2011. Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähköalan töistä annetun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen muuttamisesta. Helsinki 17.5.2011
- Uusikylä, K. & Atjonen, P. 1999. *Didaktiikan perusteet*. 1.-2. painos. Juva: WSOY.
- Walters, B., Hall, D., Nixon, F., Stubbs, P. 1999. Institutional change in a transitional economy: the reform of economics higher education in Mongolia. *International Journal of Educational Development* 19, 432–439

Liite 1. Sähkömarkkinoiden pääaineen opinnot lukuvuoden 2012–2013 opinto-oppaassa.

Sähkömarkkinoiden nykyisen pääainekokonaisuuden yhteiset opinnot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Sähkömarkkinoiden pääaineen yhteiset pakolliset opintojaksot.

Opintojakso	Op.
Diplomityö ja seminaari	30
Sähkömarkkinat	5
Sähkönjakelutekniikka	8

Sähkökaupan syventymiskohteen opintojaksot on esitetty taulukossa 2. Syventymiskohteeseen kuuluu pakollisena sivuaineena Liiketoimintaosaaminen, jonka sisältämät kurssit puolestaan on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 2. Sähkökaupan syventymisvaihtoehdon opintojaksot (vaihtoehtoisia, valitaan vähintään 17 op.).

Opintojakso (Vaihtoehtoiset valitaan vähintään 17 op.)	Op.
Financial Risk Management	6
Emission Trading	3
Sähkökaupan pörssipeli	3
Sähkökauppa	4
Sähkövoimatekniikan työkurssi	8

Taulukko 3. Sähkökaupan syventymisvaihtoehtoon kuuluvan Liiketoimintaosaaminen –sivuaineen opintojaksot.

Opintojakso	Op.
<i>Pakolliset opintojaksot</i>	
Kansantaloustieteen perusteet	6
Johtamisen perusteet	6
<i>Vaihtoehtoiset opintojaksot, valitaan kaksi seuraavista:</i>	
Hankintatoimen perusteet	6
Kansainvälisen markkinoinnin perusteet	6
Laskentatoimen ja rahoituksen johdantokurssi	6
Yritysjuridiikan perusteet	6
Cross-Cultural Issues in International Business	6
Global Sourcing	6
Promotion and Sales Management	6

Sähköverkkojen syventymiskohteeseen sisältyvät opintojaksot on puolestaan esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Sähköverkkojen syventymisvaihtoehdon opintojaksot (vaihtoehtoisia, valitaan vähintään 17 op.).

Opintojakso (Vaihtoehtoiset valitaan vähintään 17 op.)	Op.
Suurjännitetekniikka	5
Sähkönsiirtotekniikka	5
Sähköverkkojen suojaus	5
Sähkövoimatekniikan työkurssi	8

Liite 2. TEM:n asetuksen 518/2011 mukainen opintojen sisältö

Soveltuvan tekniikan alan korkeakoulututkinnon tai sitä täydentävien opintojen tulee sisältää sähköalan opintoja vähintään 45 opintopistettä. Opinnit voivat olla teoriakursseja, laboratorioskursseja, harjoitustöitä, projektityöopintoja tai muita vastaavia opintoja. Harjoittelua ja opinnäytetyötä ei kuitenkaan lueta mukaan opintopistemäärään.

Soveltuva tekniikan alan muun tutkinnon tulee sisältää sähköalan opintoja vähintään 40 opintoviikkoa.

Opintoihin tulee kuulua alla olevan luettelon aihealueet siten, että kunkin kohdan opintojen laajuus on vähintään 1,5 opintopistettä tai yksi opintoviikko. Aihealueen jälkeen on lueteltu tarkemmin sen oppisisältö. Aihealueet ovat:

1) teoreettinen sähkötekniikka ja sähkömittaustekniikka:

- sähkötekniikan komponentit, virtapiirilait, virtapiirien laskumenetelmät,
- sähkömagnetismi, induktioilmiö, vaihtosähkön perusteet, vaihtosähköpiirien keskeiset laskumenetelmät, resonanssi-ilmiö, kompensointi,
- symmetrinen ja epäsymmetrinen 3-vaihejärjestelmä, jännitteen alenema, yliaaltojen teoria,
- sähköstatiikka ja sähkölujuus,
- virran, jännitteen ja tehon mittaaminen sähkövoimajärjestelmässä, energiamittaus, sähkön laatuun liittyvät mittaukset;

2) sähköturvallisuussäädökset ja -standardit:

- soveltuvan sähköturvallisuustutkinnon laajuuden mukaiset sähköalan säädökset ja näiden säädösten kannalta keskeisimmät standardit;

3) sähkötyöturvallisuus:

- 4 a luvun mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus,
- sähkövirran vaikutukset ihmiseen, sähkötapaturmat ja niissä toimiminen, sähkölaitteiden ja -asennusten turvallisuusratkaisut;

4) sähkön siirto- ja jakeluverkot sekä suurjännitetekniikka:

- sähkön siirtojärjestelmät, ylijännitteet ja ylijännitesuojaus, sähkön laatu,
- sähkönjakelun komponentit, kojeistot, johtojen tekninen mitoitus, oikosulku- ja maasulkuresuojaus, sähkönjakelun automaatio ja kaukokäyttö;

5) rakennuksen sähköverkko:

- suojusmenetelmät, jakelujärjestelmät,
- asennustavat, tilaluokitukset, asennukset erilaisissa tiloissa,
- laitteiden, johtimien ja kaapeleiden mitoitus,
- sähkötekniinen dokumentointi,

- sähkökäytöt;

6) sähköturvallisuuteen liittyvät tarkastukset:

- kiinteistön käyttöönottotarkastukset,

- soveltuvin osin jakeluverkkojen käyttöönottotarkastukset.

Näyttöperusteisen tutkinnon tulee vastata edellä vaadittua tiedollista ja taidollista osaamista.

Konetekniikan perusteet -opintojakson kehittäminen lukiolaisille

Olli-Pekka Hämäläinen, LUT Kone

Tiivistelmä

Lappeenrannan teknilliseen yliopistoon on suunnitteilla lukiolaisille suunnattu erityislinja, mihin houkuteltaisiin Etelä-Karjalan alueen lukioiden parhaita luonnontieteellisten aineiden osaajia. Suorittamalla tämän yritysvierailuja, kesäkursseja ja työharjoittelua sisältävän erityislinjan opiskelija saisi suoran opiskelupaikan LUT:lle valitsemansa suuntautumisalnan mukaiseen koulutusohjelmaan. Tämän kehittämishankkeen tavoitteena on kehittää erityislinjan kesäkurssivalikoimaan koonaan uusi opintojakso, jonka aiheena on perehdyttää opiskelijat mahdollisimman kattavasti konetekniikan perusteisiin.

Hankkeen pedagogisiin erityispiirteisiin kuuluvat yliopistonäkökulmasta hieman totuttua nuorempi kohdeyleisö, erittäin laajan aihealueen konstruktivisesti linjakas käsittely vain muutaman päivän mittaisen intensiivikurssin aikana sekä portfolion teettäminen ja käyttäminen arviointiperusteena.

Johdanto

Lappeenrannan teknillinen yliopisto (jatkossa LUT) on jo useamman vuoden ollut mukana Meteli-hankkeessa eli Etelä-Karjalan lukioiden metsäklusterilinjassa (Metsäklusteri 2013). Tämä linja koostuu yritysvierailuista, yliopistolla suoritettavista kesäkursseista ja metsäalan yrityksissä suoritettavista työharjoittelujaksoista. Koulutukseen valitaan vuosittain hakeneiden joukosta noin 10–12 parasta (hakuvaiheessa lukion ensimmäisen vuosikurssin) opiskelijaa. Lukiolaisille linjalle valituksi tuleminen on huomattavan hyödyllistä, sillä sekä lukio- että yliopisto-opintoihin hyväksi luettavien kurssien ja varman kesätyöpaikan lisäksi linja on samalla myös erillishakuväylä yliopistoon; kaikki linjan suorittaneet saavat opiskelupaikan LUT:iin ilman pääsykokeita. (Metsäklusteri 2013.) Hankkeesta saadut kokemukset ovat olleet varsin positiivisia, mutta jonkinasteisen varjon sen päälle heittävät linjan pieni koko sekä metsäteollisuuden yritysten viime aikoina usein toistuneet YT-neuvottelut ja sitä kautta alan yleinen houkuttelevuuden lasku.

Viime aikoina on yliopiston johtoa myöten virinnyt keskustelua siitä, voisiko hanketta jollain tavoin laajentaa. Vaikka metsäteollisuus onkin pitkään ollut yksi maakunnan kantavista voimista, niin sen merkitys etenkin työllistäjänä tulee nykyisen trendin jatkuessa koko ajan pienenemään. Alueella on kuitenkin runsaasti myös muiden alojen (mm. informaatioteknologia, metalliteollisuus) korkeakoulutettua väestönosaa työllistäviä yrityksiä, joista monen kanssa LUT tekee jo nyt yhteistyötä. Meteli-hankkeesta saatua kokemusta voitaisiin hyödyntää perustamalla vastaavia linjoja myös muiden koulutusohjelmien (Meteli on kemiantekniikan koulutusohjelman hallinnoima projekti) ja heidän yhteistyöyritystensä tarpeisiin. Koska merkittävä osa kesäkursseista voisi olla eri linjojen opiskelijoille yhteisiä, jäisivät hankkeen laajentumisen aiheuttamat lisäkustannukset suhteellisen pieniksi. Samalla kuitenkin saataisiin laajennettua koko ohjelman potentiaalista osanottajakuntaa moninkertaiseksi ja luotua ohjelmasta kattavampi kokonaisuus. Meteli ja muiden koulutusohjelmien vastaavat rinnakkaishankkeet voitaisiin koota yhden katto-ohjelman alle nostoen näin koko hankkeen yhteistä painoarvoa ja varmistaa myös Metelin jatkuminen. Oman linjan perustaminen ohjelmaan jäisi jokaisen koulutusohjelman itse päätettäväksi; vaatimuksina linjan perustamiselle olisi ainoastaan koulutusohjelman johtajan hyväksymä viiden kurssin valikoima (matematiikka, fysiikka, koulutusohjelman oma kurssi ja kaksi sopivinta muiden koulutusohjelmien kurssia) sekä vähintään kuusi yhteistyöyritystä, jotka kirjallisesti sitoutuvat tarjoamaan linjalle valittaville opiskelijoille kesätyöpaikat.

Linjoille hakeminen tapahtuisi Metelin tavoin lukion ensimmäisen lukuvuoden loppupuolella helmikuussa. Opiskelijan olisi liitettävä hakemuslomakkeensa mukaan kolmannen periodin jälkeinen lukion välitodistus, oma vapaamuotoinen enintään yhden sivun mittainen saatekirje ja matematiik-

kan, fysiikan tai kemian opettajan kirjoittama suosituskirje. Valintaprosessin toisessa vaiheessa maaliskuussa kaikki riittävän pätevät hakijat haastateltaisiin ja lopulliset valinnat julkaistaisiin huhtikuussa. Valinnan edellytyksiin kuuluisivat matemaattisten aineiden hyvät tai mieluiten kiitettävät arvosanat, mutta pelkät kympit välitodistuksessa eivät takaisi automaattista valintaa, vaan edellä mainittujen kriteerien täytyessä myös haastattelulla olisi suuri merkitys.

Tämän kehittämishankkeen tavoitteena on kehittää yliopiston kesäkurssivalikoimaan kokonaan uusi opintojakso, jonka aiheena on perehdyttää opiskelijat mahdollisimman kattavasti konetekniikan perusteisiin. Opintojakso tulee yhdessä jo nyt valikoimassa olevien matematiikan ja fysiikan kurssien kanssa muodostamaan konetekniikan erityisopinlinjan opetuksellisen perustan.

Kesäkurssin sisältö, aihealueet ja oppimiskäsitys

Kurssin sisältö tulee noudattamaan LUT Koneen laboratorioiden tutkimusalueita. Sisällön kannalta pääasiallisena tavoitteena on käsitellä kunkin konetekniikan alueen keskeiset peruseräkkeet ja keskittää harjoituksissa huomiota nimenomaan LUT:n erikoisosaamiseen ko. alueella. Varsinkin harjoitusten suunnittelussa joudutaan konsultoimaan tutkimuslaboratorioiden professoreita, mutta alustava hahmotelma kunkin aihealueen sisältämistä asioista on seuraava:

- Hitsaustekniikka: Hitsauksen käsite ja terminologia, katsaus yleisesti käytössä oleviin hitsausmenetelmiin ja niiden tyypillisimpiin sovelluskohteisiin, hitsausasennot ja railomuodot, teräksen hitsattavuuden määrittäminen hiiliäsvälillä avulla, laatutekijät ja yleisimmät hitsausvirheet, hitsauskustannusten laskenta, turvaohjeet.
- Konepaja- ja levytyötekniikka & lasertyöstö: Terminologia, sorvaus ja jyrsintä (eroavaisuudet, yhtäläisyydet ja yleisimmät laskukaavat), teräksen valmistus, kylmä- ja kuumavalssaus, laserin eri käyttökohteet ja lasertyypit, materiaalia lisäävä valmistus.
- Koneensuunnittelu & älykkäät koneet: Materiaaliopin perusteet, koneenpiirustusten laatiminen ja tulkinta, mitoituksen perusteet, yleisimmät kone-elimet ja niiden suunnittelun peruslaskukaavat, työkoneiden mekatroniikka, simulointi ja automatisointi.
- Teräsrakenteet: Yleisimmät rakenneosat ja ristikot, jännitystyyppit (veto, puristus, leikkaus, taivutus) ja niiden laskenta, staattinen tasapaino ja kestävyys, dynaamiset kuormitukset ja niiden arviointi, väsyminen, hitsausliitosten kestävyys, rakenteiden analysointi ja kokeellinen testaus.
- Pakkaustekniikka & kuitukomposiitit: Pakkausvalmistuksen pääperiaatteet, pakkausten suljentaratkaisut, pakkauslinjat ja niiden joustavuus, yleisimmät pakkausmateriaalit ja kehityskohteet, kuitukomposiittien valmistus, työstö ja käsittely, materiaaliominaisuudet, nykyiset ja potentiaaliset sovelluskohteet.

Nämä viisi aihealuetta luovat viikon mittaisella kurssilla joka päivälle ominaisen teeman. Tämä tukee kurssin aiheiden jäsentelyä ja helpottaa oppimista. Lisäksi eri teemojen välille päästään kurssin edetessä luomaan ristiinkytkentöjä ja näin ollen syventämään konetekniikan ymmärtämystä kokonaisuutena.

Konstruktivismi opintojakson pedagogisena perustana

Kurssin järjestäminen tulee erittäin todennäköisesti lepäämään minun harteillani niin teorian kuin käytännönkin puolesta. Tämä aiheuttaa luonnollisesti käytettävissä olevien aikaresurssien rajallisuutta, mutta toisaalta hyvänä puolena helpottaa opetuksen järjestämistä linjakkaasti. Lisäksi

päätösvallan pitäminen omissa käsissä antaa hyvät mahdollisuudet hyödyntää tilannetajua ja tehdä muutoksia opetukseen jopa kurssin aikana.

Olen aikaisemmin omaksunut vahvasti kaksijakoisen opetusfilosofian, missä opetettavia asioita käsitellään ensin konstruktivismiin kautta ja lopuksi annetaan asiasta yksinkertaistettu behavioristinen malli. Tällainen tapa on perua taitotasoltaan ja omaksumiskyvyltään hyvin heterogeenisten opiskelijaryhmien opettamisesta; koska kaikkien opiskelijoiden ymmärrys- ja keskittymiskyky ei riitä opetuksen jatkuvaan seuraamiseen ja samanaikaisesti tapahtuvaan itsenäiseen ajatteluprosessiin, on laskuharjoituksissa todettu tähän ryhmään kuuluvien opiskelijoiden jäävän pelkän konstruktivistisen opetuksen tapauksessa täysin puutteelliselle ymmärrystasolle. Näin ollen jotta voidaan tarjota heille paremmat mahdollisuudet asian ymmärtämiseen, on käytettävä yksinkertaistettua behavioristista lähestymistapaa: ”Kun tilanne on tällainen, toimikaa aina näin.” Koska luonnontieteissä millä tahansa teorialla on vaikutuksensa ja sovelluksensa käytäntöön, niin tällä tavalla voidaan opettaa kuinka toimia käytännön tilanteissa. Tämän ”mitä tehdä” -tiedon ja oppimateriaalin avulla opiskelijalla on myöhemmin paremmat mahdollisuudet ymmärtää myös vastaus kysymykseen ”miksi”. On huomionarvoista muistaa, että nämä hitaammat oppijat eivät missään tapauksessa ole sen tyhempää kuin muutkaan (Willingham 2010), eikä heidän hitautensa syy ole edellä mainitun tarpeen kannalta edes oleellinen.

Tämän kurssin tapauksessa tilanne on kuitenkin toinen. Osanottajien tarkan valintaprosessin tuloksena muodostuva opiskelijaryhmä voidaan olettaa sekä huomattavasti homogeenisemmäksi että taitotasoltaan keskimääräistä korkeammaksi. Kurinalaisuutta ja yksioikoista toimintamallia korostava behaviorismi ei luonteeltaan sovellu lahjakkaampien ja laajempaan itsenäiseen ajatteluun kykenevien yksilöiden opetukseen (Shirley 2009), joten opetus pyritään toteuttamaan mahdollisimman puhtaasti konstruktivismiin keinoin.

Konstruktivismi on luonnontieteiden opetukseen varsin sovelias oppimiskäsitys, sillä etenkin matemaattisesti suuntautuneilla lukio- ja yliopisto-opiskelijoilla on jo lähtökohtaisesti suhteellisen vahvat perustiedot (matematiikan ja fysiikan perusaksioomat ja käsitteet) ja huomattavasti pientä lasta enemmän omia havaintoja ja kokemuksia ympäröivästä maailmasta. Lisäksi aikuisiän kynnyksellä olevien nuorten looginen ajattelukyky on jo huomattavan kehittynyt, jolloin heidän tiedonrakennusmahdollisuutensa ovat nuorempia paremmat ja he onnistuvat prosessissa vähemmälläkin johdatelulla. Koska suomenkielisen pohjasanavastineensa mukaisesti konstruktivismi tarkoittaa rakentamista, voitaisiin tilannetta verrata kirvesmieheen, joka onnistuu mökin rakentamisessa työkokemuksen kasvaessa koko ajan nopeammin ja vähemmällä ohjeilla.

Lisäksi on vielä eräs syy, mikä tekee konstruktivismista juuri tälle opintojaksolle selkeästi parhaan oppimiskäsitysvalinnan: taka-ajatuksena koko hankkeelle on saada nuoret innostumaan insinööriintyöstä ja kouluttautumaan diplomi-insinööreiksi. Konstruktivismiin avulla on mahdollisuus haastaa opiskelijat kysymään kysymyksiä, analysoimaan ongelmia ja etsimään niille itsenäisesti vastauksia kouluttaen opiskelijoista erinomaisia ongelmanetsijöitä ja -ratkaisijoita (Brooks & Brooks 1999). Juuri tästä diplomi-insinöörin työssä on kysymys, joten näiden taitojen kehittymistä kannattaa tukea.

Luonnollisesti konstruktivismi ei ole täysin ongelmaton valinta. Monet opettajat pelkäävät sen käyttöä, koska tällöin opettaja luovuttaa osan vallastaan opiskelijoille eikä pysty itse täysin kontrolloimaan oppitunnin kulkua. Tämä on varsinkin peruskoulu- ja lukiotasolla osin perusteltu huoli. Koska konstruktivismissa myös pyritään siihen, että opiskelijat etsisivät vastauksia kysymyksiin itsenäisesti, arveluttaa varsinkin luonnontieteiden opettajia huoli siitä, että hyvää opetusaikaa menee hukkaan opiskelijoiden seikkaillessa väärillä jäljillä. Toisin kuin esimerkiksi sosiaalipsykologisilla tai filosofisilla tieteenaloilla luonnontieteissä oikeita vastauksia on yleensä vain yksi ja tavallisin se voidaan vieläpä ilmaista selkeän kaavan muodossa. Usein kaava on sellainen, että sitä ei voida aiheeseen perehtymättömän ihmisen perustiedoilla edes johtaa. (Brooks & Brooks 1999.)

Henkilökohtaisesti uskon tämän kurssin tapauksessa, että kumpikaan edellä mainituista sudenkuopista ei aiheuta merkittävää vaaraa. Ikäluokkansa parhaimmista edustavat, asiasta kiinnostuneet opiskelijat osaavat todennäköisimmin keskittyä itse oppimiseen, sillä heidän intresseissään tuskin on luokassa tapahtuva vallankaappaus. Itsehän he ovat ohjelmaan ja sitä kautta kurssille vapaaehtoisesti ilmoittautuneet. Väärien vastausten kanssa käytetty hukka-aika taas voidaan minimoida kääntämällä tehtävänasettelua. Ilmiö ja siihen liittyvät laskukaavat voidaan esittää ensin ja pyytää sen jälkeen opiskelijoita miettimään tilanteita, joissa ilmiö voisi esiintyä ja tapoja mitata tai arvioida kaavassa esiintyviä suureita. Tämäkin tekniikka on linjassa diplomi-insinöörin todellisen työnkuvan kanssa. Lisäksi monia suunnitteluongelmia voidaan lähestyä usealla eri tavalla ja päätyä huomattavan erilaisiin (mutta silti toimiviin) ratkaisuihin, vaikka vaatimukset ja laskukaavat ovatkin näille yhteisiä.

Kesäkurssin toteutus ja portfolioarviointi

Hyvä lähtökohta konstruktivistiselle opetukselle on aloittaa luento kysymyksillä ja niitä seuraavalla keskustelulla. Näin saadaan opiskelijat aktivoitua miettimään heille aikaisemmin opetettuja asioita ja omia kokemuksiaan. Koska opiskelijat saavat itse vaikuttaa opetuksen kulkuun, heidän tarkkaavaisuutensa pysyy paremmin itse opiskelussa. Opiskelijoiden ehdotusten ja pohdintojen kuunteleminen parantaa myös heidän itseluottamustaan. Uudet asiat eivät tunnu niin vaikeilta kun opiskelija huomaa niiden perustuvan johonkin hänen jo osaamaansa asiaan. Opettajan tehtäväksi jää lähinnä johdatella opiskelijoiden ajatusprosessia oikeaan suuntaan, kirjata heidän tuottamansa havainnot ylös ja tarvittaessa tarjota heille puuttuvat rakennuspalikat, joiden johtaminen loogisen ajatusprosessin avulla olisi liian vaativaa (kuten esimerkiksi laskukaavat). Tällaista tapaa on menestyksekkäästi käytetty mm. peruskoulutasolla (Appleton & Asoko 1996), joten varttuneempien ja siten ajattelukyvyiltään kehittyneempien opiskelijoiden tapauksessa tavan luulisi olevan vielä menestyksekkäämpi.

Konstruktivistisen luennoimistavan riskeihin kuuluu, että keskivertoa älykkäämmät opiskelijat voivat turhautua oppimisen edetessä koko luokan kanssa samaan tahtiin. Luonnollisesti tämä oppimistahti voi olla joidenkin mielestä myös liian nopea; ratkaiseva tekijä onkin se, minkä tasoiset opiskelijat ottavat keskustelussa aktiivisimman roolin. Opettajan täytyy siksi olla jatkuvasti valppaana, tunnustella edistymistahdin sopivuutta luokalle ja tarvittaessa puuttua asiaan kysymällä aktiivisimpien keskustelijoiden lisäksi muiden mielipiteitä (Brooks & Brooks 1999). Tämän kurssin tapauksessa opetustahdin sopimattomuusriski ei edellisessä kappaleessa käsitellyn ryhmän homogeenisuuden takia ole kovin suuri, mutta puheenvuorojen tasaisesta jakaantumisesta on syytä pitää huolta. Muuten keskustelu voi jäädä vain opettajan ja muutaman herkkäsanaisimman opiskelijan vuoropuheluksi ja jättää aremmat opiskelijat pelkän kuuntelijan osaan. Parhaiten onnistuessaan suurin osa luentodialogista käydään opiskelijoiden kesken opettajan jäädessä keskustelun ohjaajan osaan (Brooks & Brooks 1999), jolloin voitaisiin oikeastaan puhua jo yhteisöllisestä oppimisesta (Slavin 1994). Tässä ei sinänsä ole mitään vikaa, eikä se sodi konstruktivismin periaatteita vastaan. Oleellista on oppiminen ja tiedon jäsentämisprosessi, ei se mistä syötteet tulevat.

Iltapäivällä on ohjelmassa harjoitukset, joissa sovelletaan ja ratkaistaan erilaisia käytännön ongelmia aamupäivän luennoilla opittujen asioiden avulla. Harjoitukset voivat koostua esimerkiksi käytännön kokeista (laboratoriossa tai sen ulkopuolella), tutustumiskäynneistä ja laskutehtävistä. Näiden lisäksi opiskelijat tekevät iltaisin omalla ajallaan harjoituksiin perustuvia kotitehtäviä. Mikäli harjoituksissa on tehty tutustumiskäynti laboratorioon ja/tai yliopiston läheisyydessä sijaitsevaan yritykseen, on kotitehtävä näihin liittyvä esseekirjoitus. Mikäli taas harjoituksissa on tehty kokeita, on kotitehtävänä koetuloksiin perustuvaa laskentaa ja tulostenkäsittelyä. Jos harjoituksissa on ratkaistu laskutehtäviä, on myös kotitehtävä laskennallinen ongelmanratkaisutapaus.

Harjoitusten lopuksi tai kotitehtävänä on mahdollista kirjoituttaa tai piirättää opiskelijoilla reflektio päivän annista. Reflektioimistavan opiskelija saa valita itse. Koska aikaisemmin olen ohjeistanut

kursseillani opiskelijoita kirjoittamaan reflektionsa, tulee olemaan mielenkiintoista nähdä kuinka moni valitsee mieluummin piirtämisen.

Kurssin lopuksi opiskelijat tekevät kotitehtäväprojektina suunnittelutyön, jossa he joutuvat soveltamaan oppimaansa käytäntöön ja luomaan kytkentöjä eri päivien aiheiden välille. Tämän työn tarkoitus on selkiyttää opiskelijan kokonaiskuvaa konetekniikasta.

Portfolio opintojakson arviointimenetelmänä

Kurssin arviointimenetelmäksi on valittu portfolio. Syitä tähän on monia, ja selkeyden vuoksi ne on syytä eritellä:

- 1) Portfolio antaa opiskelijan tasosta luotettavamman ja dynaamisemman kuvan niin opettajalle, vanhemmilleen kuin myös itselleen (Birgin & Baki 2007).
- 2) Portfoliota tutkimalla saadaan tietoa oppimistulosten lisäksi myös itse oppimisprosessista, mikä perinteisen koearvostelun tapauksessa jää piiloon. Näin ollen kun opettaja näkee portfolioista, millä tavoin opiskelija ajattelee, kyseenalaistaa, analysoi ja tuottaa tietoa (Grace 1992), saa hän paremmin selville opiskelijan heikkoudet ja voi parantaa opiskelijan tulevia oppimistuloksia antamalla hänelle palautetta (Birgin & Baki 2007).
- 3) Portfolion avulla opiskelija voi kehittää tutkivaa työtettä, päätöksentekoa ja ongelmanratkaisutaitoa sekä oppia paremmin refleктоimaan asioita ja kytkeä teorioita käytäntöön (Niikko 2000).
- 4) Portfolion käytöstä arviointimenetelmänä on Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa varsin vähän kokemusta – suurimmalta osaltaan oletettavasti vanhan tottumuksen, mutta myös arvioinnin työläyden takia. Tämän kurssin odotettavissa oleva opiskelijamäärä on kuitenkin sen verran kohtuullinen, että se mahdollistaa kattavan portfolioarvioinnin.

Koska portfoliota tullaan käyttämään nimenomaan kurssin arviointikriteerinä ja opiskelijan kehityksen seurantatyökaluna, on erityisen tärkeää painottaa opiskelijoille kahta seikkaa. Ensinnäkin portfolion tulee olla järjestyksessä, sillä muuten opiskelijan kehityskaaren seuraaminen on äärimmäisen vaikeaa. Tämän asian valvominen ja korjaaminen on opettajan kannalta hyvin haasteellista, joten vastuu portfolion systemaattisuudesta ja ajantasaisuudesta on opiskelijalla itsellään (Asturias 1994). Toisekseen opiskelijoille on painotettava näyteportfolion ja arviointiportfolion eroa: siinä missä näyteportfolion tulisi olla mahdollisimman virheetön esitys tekijänsä taidoista, niin arviointiportfolioon kuuluvat olennaisena osana myös epäonnistuneet yritykset. Opiskelijan ajatusprosessien ymmärtäminen ja kehityksen seuraaminen on mahdotonta ilman näitä, mutta usein opiskelijoilla on tendenssi ajatella virheellisten yritysten vaikuttavan arvosteluun negatiivisella tavalla. Tämä yleinen virhekäsitys on pyrittävä oikaisemaan heti kurssin aluksi. Oikeastaan pitäisi mieluummin puhua kasvun ja oppimisen prosessiportfoliosta (Niikko 2000), sillä tämä korostaisi paremmin niitä asioita mitä portfoliolla on tarkoitus tässä tapauksessa painottaa. Mielestäni selkeästi ohjeistettuna arviointiportfolio on kuitenkin parempi termi, sillä tällöin opiskelijat ymmärtävät portfolion vaikutuksen arviointiin ja näin ollen myös panostavat siihen enemmän.

Edellä mainittujen opiskelijan velvollisuuksien lisäksi myös opettajan on otettava huomioon valitsemansa arviointimenetelmän erityispiirteet. Opettajalla on vastuu antaa opiskelijoille sellaisia tehtävänantoja, että he saavat portfolioonsa materiaalia. Pelkät keskusteluharjoitukset eivät siis riitä, vaan opiskelijalta on vaadittava erilaisia kirjallisia suoritteita. Näistä hän sitten pääsee koostamaan portfolionsa.

Kun kurssi on ohi, opiskelija palauttaa portfolionsa opettajalle varsinaista arviointia varten. Tässä vaiheessa joudutaan vaikeahkon tehtävän eteen: millä tavalla ja millä kriteereillä portfolio arvioidaan? Erilaisia arviointitapoja on periaatteessa kolme kappaletta (Kuhs 1994):

- Arvioidaan jokainen portfoliossa oleva tuotos erikseen ja lasketaan arvosanoista keskiarvo.

- Arvioidaan opiskelijan suoritus usealla eri osa-alueella (esim. ongelmanratkaisukyky, huolellisuus, periaatteiden ymmärtäminen jne.) ja lasketaan näistä keskiarvo.
- Arvioidaan portfolio kokonaisuuden perusteella yhdellä arvosanalla.

Näistä vaihtoehtoista ensimmäinen on hyvin työläs ja monipuolisempia portfolioita arvostellessa ongelmallinen, sillä esimerkiksi reflektiokirjoitusten ja piirrosten kvantitatiivinen luokittelu arvosanoilla on hyvin kyseenalaista. Osa-alueisiin perustuva arvostelu taas sopisi muuten kurssin luonteeseen, mutta vaatisi varsin tarkasti määriteltyjen arviointimatriisien koostamisen. Näin lyhyen ja osanottajamäärältään rajatun kurssin tapauksessa tämä ei mielestäni ole työajankäytöllisesti järkevää, joten pidän viimeisenä mainittua tapaa perusteltuna valintana.

Kurssin lyhyen keston vuoksi portfolioiden väliarviointeja ei toteuteta. Jotta voidaan varmistua siitä, että opiskelijat todella panostavat portfolioonsa ja sisällyttävät sinne riittävästi materiaalia, on silti hyvä tehdä jonkinlainen lyhyt välikatsaus, missä opettaja katsoo jokaisen opiskelijan portfolioit läpi yksi kerrallaan kiinnittäen huomiota erityisesti järjestykseen, selkeyteen ja materiaalin määrään. Tälle välikatsaukselle sopiva aika olisi kolmannen opintopäivän harjoitusten päätteeksi. Tällöin ko. harjoituskerran tehtävämäärä on luonnollisesti muistettava kohtuullistaa hieman pienemmäksi. Vaihtoehtoisesti opiskelijoita voidaan ohjeistaa jättämään ruokatunnin ajaksi portfolioinsa istumapaikalleen, jolloin opettaja voi tauolla katsoa portfolioit läpi ja harjoitusten aluksi mainita opiskelijoille henkilökohtaisesti mahdolliset huomautukset.

Johtopäätökset

Kurssin raamit, opetustavat ja arviointimenetelmät on tässä vaiheessa paalutettu ja valmistelutyö tehty. Seuraavana työlliställä on ajaa läpi organisaatiomuutos, mikä mahdollistaa konetekniikan erillislinjan perustamisen. Tämän jälkeen täytyy laatia yrityksille sopimusluonnos, saada mukaan tarvittava määrä yhteistyöyrityksiä ja hyväksyttää kurssi opinto-oppaaseen (nykyinen aihesisältösuunnitelma on hyväksymisen kannalta riittävä). Mikäli nämä toimet saadaan tehtyä, onnistuu linjan perustaminen ongelmitta ja kurssin luentojen ja harjoitusten valmisteluun on tämän jälkeen vuosi aikaa. Tämä riittää mainiosti tarkempaan suunnittelutyöhön – etenkin kun kurssin pedagoginen perusta ja arviointikriteerit ovat jo kunnossa.

Lähteet

Appleton, K. & Asoko, H. 1996. Case Study of a Teacher's Progress toward Using a Constructivist View of Learning to Inform Teaching in Elementary Science. *Science Education*, Vol., No. 2, 165–180. Saatavissa:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291098-237X%28199604%2980:2%3C165::AID-SCE3%3E3.0.CO;2-E/pdf>

Asturias, H. 1994. Using Student's Portfolios to Assessment Mathematical Understanding. *The Mathematics Teachers*, Vol. 87, No. 9, 698–701.

Birgin, O. & Baki, A. 2007. The Use of Portfolio to Assess Student's Performance. *Journal of Turkish Science Education*, Vol. 4, No. 2. Saatavissa:

<http://www.tused.org/internet/tufed/arsiv/v4/i2/metin/tusedv4i2s6.pdf>

Brooks, J.G. & Brooks, M.G. 1999. In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. ASCD. ISBN 0-87120-358-8. Saatavissa:

http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/9173/mod_resource/content/1/In%20Search%20of%20Understanding.pdf

Grace, C. 1992. The Portfolio And Its Use: Developmentally Appropriate Assessment of

Young Children. *Eric Digest*, ED351150.

Kuhs, T. 1994. Portfolio Assessment: Making it Work for the First Time. *The Mathematics Teachers*, Vol. 87, No. 5, 332–335.

Metsäklusteri. 2013. Etelä-Karjalan lukioiden metsäteollisuuslinja. [Viitattu 3.4.2013.] Saatavissa: <http://www.lukionmeteli.fi/index.html>

Niikko, A. 2000. Portfolio oppimisen avartajana. Helsinki: Tammi.

Shirley, R. 2009. The behaviourist approach to teaching in class. *Suite101.com*. [Viitattu 27.2.2013.] Saatavissa:

<http://suite101.com/article/the-behaviourist-approach-to-teaching-in-class-a115748>

Slavin, R. 1994. *Cooperative Learning Theory, Research and Practice* (2nd Edition). Pearson. ISBN 978-0205156306.

Willingham, D. 2010. *Why Don't Students Like School: A Cognitive Scientist Answers Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom*. ISBN 978-0470591963.

Advanced Production Engineering -kurssin uudistaminen

Merja Huhtala, LUT Kone

Tiivistelmä

Tämän kehittämishankkeen tavoitteena on uudistaa Advanced Production Engineering -kurssi. Kurssi on maisteritason kurssi, ja se on pääsääntöisesti suunnattu ulkomaalaisille opiskelijoille heidän ensimmäisenä vuotensa. Monikulttuurisuuden vuoksi pedagogisena taustana käytän monikulttuurisuuden huomioonottamista ja piilo-opetussuunnitelmaa. Eri kulttuureissa toimitaan erilaisten normien saattamana, ja näitä normeja opettajan tulisi ottaa huomioon. Kuitenkin Suomessa opiskeltaessa myös paikallinen kulttuuri pitää huomioida ja tätä tuon esille piilo-opetussuunnitelman avulla. Kurssi toimi aikaisemmin itseopiskelukurssina, minkä jälkeen kurssi uudistettiin nopeasti luentomuotoiseksi. Syynä tähän oli maisteriohjelman muuttaminen maksulliseksi, jolloin opiskelijoille haluttiin tarjota enemmän lähiopetuskursseja ja laadukkaampaa opetusta.

Tämän kehityshankkeen tarkoitus ja tavoite on suunnitella kurssi uudelleen vastaavalta professorilta saatujen viitearvojen puitteissa siten, että kurssi antaisi mahdollisimman paljon maisteritasoista tietoa ja taitoa ulkomaalaisille opiskelijoille. Viitearvoihin kuuluu tietty määrä luento-opetusta, seminaaritöiden järjestäminen ja yritysvierailuja paikallisiin yrityksiin.

Johdanto

Konetekniikan osastolle tutkintoon tähtäävään maisteriohjelmaan hyväksytään vuosittain noin 20 ulkomaalaista opiskelijaa. Advanced Production Engineering -kurssi ei ole pakollinen opiskelijoille, mutta suurin osa opiskelijoista tämän kurssin kuitenkin valitsee. Lisäksi kurssi on ollut myös vaihto-opiskelijoiden suosiossa. Kurssin laajuus oli lukuvuonna 2012–2013 seitsemän opintopistettä, ja kurssi ajoittui kahdelle ensimmäiselle periodille. Kurssista vastaa pääosin professori Juha Varis, mutta kurssilla on myös muita luennoitsijoita konetekniikan osastolta.

Kurssi suoritettiin ennen itseopiskeluna, mutta muutettiin pari vuotta sitten lähiopetuksena pidettäväksi. Aikaa muutokseen ei ollut paljon, joten kurssi on koostunut kahden vuoden ajan noin kymmenestä luentokerrasta ja kotitehtävistä. Kurssin seitsemän opintopistemäärän laajuus ei ole täytynyt, vaan työtä on ollut paljon vähemmän. Lähtökohtana uudistamiselle on siis saada opintopistemäärä vastaamaan työmäärää ja samalla kurssin muuttaminen siten, että siitä olisi opiskelijoille enemmän hyötyä tulevaisuuden kannalta. Tulevaisuudessa moni kurssin opiskelijoista tekee LUT Koneelle diplomityönsä, joten kurssin avulla he tutustuvat muihin opiskelijoihin ja oppivat periaatteita, miten tulisi opiskella ja työskennellä Suomessa.

Kurssista vastaava professori määrittäi kurssin uudistamiselle raamit. Opintopistemäärän tulee laskea kuuteen. Tarkoituksena on sisällyttää kurssille enemmän luentoja (noin 15), seminaareja ja teollisuusvierailuja. Luentoja tullaan pitämään jatkossa siten, että konetekniikan osaston jokaisen erityisalan asiantuntija pitää 2 x 45 minuutin luennon omasta aiheestaan. Näin saadaan yhdistettyä koko konetekniikka yhteen kurssiin, ja opiskelijoiden on helppo valita tulevaisuudessa mihin erikoistua LUT Koneen sisällä. Lisäksi pyritään saamaan Suomen teollisuudesta pari vierailijaluentoa. Vierailijaluennoitsijoiden saaminen riippuu hyvin paljon aikataulutuksesta ja siitä, löydämmekö yhdessä professorin kanssa sopivien yritysten edustajia puhujiksi, ja haluavatko he tulla luennoimaan englannin kielellä.

Seminaarityöt on tarkoitus tehdä pareittain. Aiheet tullaan antamaan valmiina, mutta annetaan mahdollisuus myös oman aiheen valitsemiseen. Jos opiskelija haluaa tehdä työn omasta aiheestaan, on aihe hyväksyttävä seminaarien ohjaajalla. Aihealueet liikkuvat valmistustekniikan ympärillä käsitellen muun muassa eri tekniikoita metallien muovaamisesta konepajan työturvallisuuteen.

Seminaaritöiden tarkoituksena on opettaa myös aikataulun merkitys eli työt tulee palauttaa ajallaan. Tämä saattaa olla hiukan haastavaa erilaisista kulttuureista tuleville.

Tarkoituksena on myös opetella heti yliopistomme virallinen ulkoasuohje ja sen noudattaminen. Tämä helpottaa opiskelijoita tulevaisuudessa, kun he kirjoittavat omaa diplomityötään. Seminaaritöiden yhteydessä korostetaan myös lähdeviittausten merkitystä ja sitä, mitä plagioinnista voi seurata. Yleensä plagioinnin kanssa on ollut enemmän ongelmia ulkomaalaisten kuin suomalaisten kanssa. Syy tähän voi olla se, että Suomessa ollaan erittäin tarkkoja lähdeviitauksista ja tätä painotetaan yliopiston opiskelijoille jo heti ensimmäisestä opiskeluvuodesta lähtien. Plagiointiin saattavat vaikuttaa myös kulttuuriset syyt. Joissain maissa ei ole niin väliä, mistä lähteestä tiedon ottaa ja merkitseekö lähteen näkyviin oikein vai ei.

Seminaarityöt tullaan esittämään muulle ryhmälle, ja jokaisen ryhmäläisen tulee myös kuunnella muiden opiskelijoiden esitykset. Esitykset toivottavasti herättävät kysymyksiä, jotta jokaisen seminaariesityksen jälkeen syntyisi keskustelua käsitellystä aiheesta. Koska seminaariaiheet liittyvät olennaisesti luentojen aiheisiin ja näin ollen tuleviin tenttikysymyksiin, oletan keskustelun olevan vilkasta. Jos tekniikka antaa periksi, niin esitykset tullaan nauhoittamaan ja jakamaan myöhemmin opiskelijoille. Näin he voivat katsoa oman esityksensä jälkikäteen ja miettiä, mitä parannettavaa heillä mahdollisesti olisi tulevaisuudessa. Nauhoitus tapahtuisi siten, että vain esittäjä näkyisi ja kuuluisi, eivät muut.

Yritysvierailut tullaan tekemään yhden päivän aikana kahteen paikalliseen yritykseen. Kun kurssilla on opiskelijoita eri kansalaisuuksien edustajia, yritysvierailu antaa mahdollisuuden nähdä, miten Suomessa tehdään erilaisia töitä. Alitusluennolla opiskelijoilta kysytään, missä he mahdollisesti haluaisivat vieraila, ja onko heillä jotain tiettyä alaa mistä he olisivat erityisen kiinnostuneita. Yritysvierailun avulla saadaan osa luennoista myös linkitettyä todelliseen työelämään.

Oppimista tulee tukemaan Moodle-ympäristö, josta opiskelija löytää kaikki ohjeet ja luentomateriaalin. Luentomateriaali tullaan laittamaan Moodleen ennen luentoja, joten opiskelijoilla on mahdollista tulostaa materiaali etukäteen ja täydentää materiaalia luennon aikana. Lisäksi muodostetaan keskustelualue, missä opiskelijat voivat esittää mieltä askarruttavia kysymyksiä toisilleen ja opettajille. Keskustelun ei ole tarkoitus olla aktiivista ja/tai jatkuvaa, vaan alustalla kysytään vain silloin kun opiskelija kohtaa jonkin ongelman mihin haluaa vastauksen. Uudesta kysymyksestä tulee opettajalle automaattisesti sähköpostiviesti, joten vastaaminen onnistuu nopeasti ja helposti. Hyvänä puolena keskustelualustassa on myös se, että muut opiskelijat näkevät kysymyksen ja vastauksen siihen ja näin saattavat löytää mahdolliseen omaankin kysymykseensä vastauksen nopeasti ja helposti.

Vaikka kurssi aloitetaan vasta syksyllä, suurin haaste tulee olemaan aika. Kehityshanketta on viety eteenpäin muiden töiden ohella, joten täydellistä panostusta kehittämiseen ei valitettavasti voida satsata. Lisäksi aikataulullinen haaste tulee olemaan se, että kaikkien eri luennoitsijoiden aikataulut sopivat yhteen luennon aikataulun kanssa. Onneksi tähän on helppo ratkaisu: ajankohdan ilmoittaminen ajoissa luennoitsijoille.

Yritysvierailun järjestäminen ja vierailijaluennoitsijoiden pyytäminen luennoimaan ei ilmeisesti tule olemaan suuri ongelma. Ainoa ongelma, mikä vierailuluennoitsijoiden saamisessa voi esiintyä, on aikataulu ja se, että löydämme kiinnostavat puhujat paikalle. Ongelma jossain tilanteessa voi olla myös se, että vierailijaluennoitsijan on luennoitava englanniksi. En kuitenkaan usko, että tämä tulee olemaan suuri haaste, sillä Suomessa onneksi moni osaa jo puhua englantia. Itselläni on kontakteja lappeenrantalaiseen teollisuuteen, joten vierailtavat yrityspaikat tulevat löytymään läheltä, ja niiden varmistamiseen vievä aika on minimaalinen. Lisäksi mahdollisuuksia on niin paljon, että varmasti vierailtava kohde löytyy.

Seminaaritöiden arviointiin on jo olemassa arviointimatriisi (liite 1), jota käytetään muun muassa tuotantotekniikan erityisopintojaksolla. Muutenkin tarvittavat pohjat, esimerkiksi Moodleen, saa

kätevästi muilta kursseilta. Ainoa mitä pitää tehdä, on kääntää jo olemassa olevia pohjia englanninkielisiksi. Osasta näistä käännöksistä tulee olemaan apua myös muilla englanninkielisillä kursseilla, joten yhdellä iskulla saa tehtyä oikeastaan paljon enemmän kuin luulisi. Itse toivon, että kurssista saadaan tehtyä niin opiskelijoille kuin opettajille mukava kurssi, joka soljuu eteenpäin linjakkaasti hyvässä yhteistyössä.

Monikulttuurinen opiskelijaryhmä ja piilo-opetus suunnitelman luominen

Kurssi on pääsääntöisesti suunnattu ulkomaalaisille opiskelijoille, jotka suorittavat Suomessa maisteritason tutkinnon (DI). Kurssille osallistuu kuitenkin myös vaihto-opiskelijoita, jotka viiptyvät Suomessa puolesta vuodesta vuoteen. Kurssin voi valita myös suomalainen opiskelija, mutta vain harva suomalainen opiskelija on sen valinnut. Suurimmaksi osaksi opiskelijat tulevat Iranista, Nigeriasta ja Kiinasta. Maat kuitenkin vaihtelevat hyvin paljon vuosittain, mutta oppimisympäristö on joka vuosi hyvin monikulttuurinen.

Oppimisympäristö on loistava multikulttuurisuuden oppimiseen ja erilaisten kulttuurien tuntemiseen. Usein opiskelijat tosin viihtyvät vain lähinaapureidensa (maiden) kesken ja kunnan vuorovaihtusta kaikkien välille ei synny. Kuten Manning (2006, 48) totesi omassa artikkelissaan, tällaisessa tilanteessa heitetään hukkaan mahdollisuus oppia muilta sitä, miten muissa kulttuureissa opiskellaan ja mahdollisesti myös opitaan. Eri kulttuureista heijastuvat aina eri arvot, erilaiset asenteet ja käyttäytymisnormit, mitä on totuttu noudattamaan. Kuitenkin nykypäivänä maailman eri osat ja kulttuurit ovat toisistaan riippuvaisia (kaupankäynti, työvoima), joten on tärkeää oppia monipuolista tietoa toisista kulttuureista. (Räsänen 2002, 20–22.) Opiskelijoita voisi kannustaa tekemään seminaarityötä sellaisen parin kanssa, joka on kulttuurisesti kaikista kauimpana omasta totutusta tavasta. Näen kuitenkin asian niin, että opettaja ei voi määrätä pareja tai voi syntyä tilanne, missä vihanaapurimaalaiset päätyvät yhteen ja seminaarityötä ei välttämättä synnykään.

Monikulttuurisen pedagogiikan tulisi tarjota opiskelijoille (ja myös opettajalle) mahdollisuus suhteiden muodostamiseen eri kulttuureista tulevien ihmisten kesken. Tämä pedagogiikan muoto tarjoaa mahdollisuuden myös persoonalliseen ja haastavaan opetukseen. Usein opettajat kokevatkin monikulttuurisen opetuksen haastavaksi, ehkä toisinaan myös pelottavaksi ja rankaksi. Monikulttuurista pedagogiikkaa on mahdotonta erottaa kulttuurisesta demokratiasta: jokainen opiskelija tuo ryhmään omat mielipiteensä, jotka useimmiten perustuvat hänen omiin kokemuksiinsa omassa maassaan. (Manning 2006, 54; Talib, Löfström & Meri 2004, 82–84.)

Opettaessaan monikulttuurista opiskelijaryhmää tulee opettajan itse tiedostaa myös oma kulttuurinen taustansa siksi, että jokaiselle ihmiselle muodostuu kielellinen ja kulttuurillinen ympäristö, joka toisinaan kahlitsee ja yksipuolistaa ajattelua. Tämä kahlitseminen ja yksipuolinen ajattelu ei koske vain opettajaa, vaan jokaista opiskelijaa ryhmässä. (Räsänen 2002, 21–22.) Yliopistossa ei enää riitä pelkästään se, että tyydytään uuden tiedon oppimiseen ja tenttiin lukemiseen. Yliopistomaailmassa on tarkoitus myös oppia sosiaalisia taitoja, tietoa muista kulttuureista ja mukautua yliopiston hierarkkiseen auktoriteettirakenteeseen. Kaikki tämä ”ei luennolla opittavan tiedon” oppiminen on piilo-oppimista. (Vuorinen 2008, 6.)

Taulukkoon 1 on kerätty huomioon otettavia asioita Iranin, Nigerian ja Kiinan kulttuureista. Kulttuurista on hyvä tietää pieniä faktoja, esimerkiksi Iranissa ei kannata nostaa peukkuja pystyyn, koska sillä on vastakkainen merkitys kuin meillä (Kulttuuria ja käyttäytymistä 1993, 44). Monissa maissa on myös tapoja, joita emme välttämättä tule ajatelleeksi ”pahoina”. Esimerkiksi arabimaissa vasemman käden käyttö on epäpuhdasta, vasen käsi on vain henkilökohtaisen hygienian huolehtimiseen. Lisäksi iranilaisten läsnä ollessa ei ole suotavaa niistä nenäänsä tai istua siten, että kengänpohja osoittaa jotakin henkilöä kohti. Sama asia pätee myös nigerialaisten kohdalla. Toisaalta intialaiseen kulttuuriin kuuluu lahjojen antaminen, syöminen ja osoittaminen vasemmalla kädellä. (Axtell 1992, 174, 178, 183, 201.)

Taulukko 1. Huomioon otettavia asioita Iranin, Nigerian ja Kiinan kulttuureissa (Kulttuuria ja käytäytymistä 1993, 62–63, 96–98, 132; Pukkila 2002, 37–39; Axtell 1992, 207; Ulkoasianministeriö 2013, Iran Chamber Society 2001; Kwintessential 2013).

	Aikakäsitys	Ikä	Kiittäminen	Naisen asema	Tabut	Täsmällisyys	Koulu
Nigeria	En päässyt tulemaan, koska satoi. Tutun kuolema voi aiheuttaa viikon poissaolon.	Arvostetaan.	Iloista ja luonnollista.	Yhteiskunta on matriarkaalinen.	Yliluonnolliset asiat.	Ei ole.	Peruskoulutus puutteellista ja ei usein tavoita naisia.
Kiina	Aika ei lopu. Pätevä ei ole kiireinen.	40-vuotias on vielä noviisi.	Hyvät ystävät eivät kiittele toisiaan. Toisen henkilön puhetta ei saa ikinä keskeyttää.	Tasa-arvoinen, kohdellaan miesten vertaisina.	Seksi, flirtti, politikointi ja Taiwan valtiona. Myöskään kuolemasta ei sovi puhua.	Kiinalaiset ovat täsmällisiä.	Kurinalaista. Harjoittelua tyyliin: hauki on kala. Ei yksilöllistä luovuutta.
Iran	Ei eurooppalaista kalenteria. Ramadan hyvä ottaa huomioon.	Vanhempia kunnioitetaan.	Tarkan kohteliasta.	Ei mitään asemaa: naista ei kätellä eikä katsota silmiin.	Irak, Israel ja uskontoon liittyvät; myöskään naisista ei saa puhua.	Täsmällisyys on harvinaista, mutta sitä odotetaan ulkomaalaisilta.	Monessa koulussa käytössä vanhat menet: opettaja on laki.

Oppilaitoksiin luodaan opetussuunnitelma, missä tulee ottaa huomioon myös kansainväliset opiskelijat. Tämän virallisen opetussuunnitelman rinnalla palvelee usein piilo-opetussuunnitelma, joka on yleensä riippuvainen opettajasta. Voidaankin sanoa, että piilo-opetussuunnitelma pureutuu siihen, miten ja mitä koulutuksessa todellisuudessa opitaan virallisen opetussuunnitelman lisäksi tai jopa siitä huolimatta. (Vuorinen 2008, 31–33.)

Piilo-oppimiseen vaikuttavat huomattavasti opettajan omat asenteet ja ennakkoluulot. Esimerkiksi jos opettaja ottaa ryhmästä yhden opiskelijan silmätikuksi, voi olla, että muut opiskelijat tekevät samoin tälle valitulle opiskelijalle. Multikulttuurisessa opetustilanteessa kannattaakin olla varovainen omien asenteiden tuomisessa julki, etenkin jos opiskelijoiden kulttuurinen tausta ei ole hyvin tiedossa. Toki opiskelijoille tulee opettaa, että yliopistossa pärjääminen ei ole pelkästään tentteihin lukemista, kuten aikaisemmin on mainittu, vaan mukautumista opetusohjelmaan ja vallitseviin normeihin. (Vuorinen 2008, 31–32; Viikka 2012, 1–10.)

Piilo-oppimisen esimerkkejä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Seminaarityöt. Seminaarin aikana opitaan yhteistyön merkitys, tieteellisen kirjoittamisen perustaa ja sitä, millaista ulkoasua ja lähdeviittausten menetelmää tulisi käyttää.
- Yritysvierailut. Vierailujen avulla pyritään yhdistämään luennolla opetettu teoria todellisuuteen. Samalla nähdään esimerkiksi, miten työturvallisuus on otettu huomioon ja miten töihin tullessa pukeudutaan. Nähdään myös yritysmaailman sisälle, mikä voi Suomeen tulleelle ulkomaalaiselle opiskelijalle olla suhteellisen suuri kulttuurishokki.
- Harjoitukset, missä opiskelijat oikeasti rakentavat jotain. Ei opita pelkästään päämäärään pääsemistä, vaan matkalla opitaan erilaisten työkalujen hallintaa ja myös tiimityöskentelyä.
- Opettajan ohjaus harjoitustöitä tehtäessä. Opettaja kuuntelee mitä opiskelijat ovat tekemässä, mutta ei suoranaisesti vastaa heidän kysymyksiinsä. Opettajan tehtävänä on ohjata kysymyksien avulla opiskelijaa eteenpäin siten, että opiskelija piilotetusti itse oppii sen mihin työssä tähdätään.

Johtopäätökset

Kurssia on helppo suunnitella muiden kurssien pohjalta, koska tarpeellinen materiaali on olemassa jo nyt. Aikataululliset haasteet materiaalin kääntämisessä englanniksi ovat vielä edessä, mutta uskon, että kurssin alettua kaikki asiat on hoidettu. Kurssia pystyy teoriatasolla kehittämään ja suunnittelemaan hyvin paljon, mutta vasta opiskelijoiden saavuttua ja kurssin alettua nähdään todellisuudessa se, mitä olisi pitänyt tehdä toisin. Koska kurssi järjestetään ensimmäisen kerran uudella konseptilla, on erittäin tärkeää kerätä opiskelijoilta kurssipalautte. Mielestäni palaute tulisi kerätä nimellisenä ja mahdollisesti käyttää porkkanana yhtä ylimääräistä pistettä tenttiin. Tämä mielestäni varmistaisi sen, että palautetta saataisiin mahdollisimman monelta opiskelijalta.

Tulevaisuudessa tulisi panostaa enemmän eri kulttuuristen erojen huomioimiseen ja kulttuureista opettamiseen. Vaikka opiskelijat tulevat pääsääntöisesti samoista maista vuosi toisensa jälkeen, olisi silti hyvä luoda opettajille opas, mistä näistä eri kulttuurien kiemuroista olisi helppo lukea. Suomalainen opettaja saattaa huomaamattaan ja tahattomasti loukata vierasmaalaista opiskelijaa, ja tätä mielestäni tulisi välttää. Ulkomaalaisille opiskelijoille järjestetään kurssi suomalaisesta kulttuurista, samanlainen kurssi vieraista kulttuureista opettajille olisi erittäin tervetullut.

Jään innolla odottamaan kurssin alkua ja sitä, miten kurssi alkaa edetä.

Lähteet

Axtell, R. E. 1992. Kaiken maailman eleet. Liikematkailijan tapa- ja eleopas. New York: Weckslers-Incomco.

Iran Chamber Society. 2001. The Iranian Education System. A brief review of Iranian education system. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: http://www.iranchamber.com/education/articles/educational_system.php

Kulttuureja ja käyttäytymistä. 90 maata suomalaissilmin. 1993. 2. Uusittu painos. FINTRA julkaisu nro 77. Kuopio: Suomen Graafiset Palvelut Oy Ltd.

Kwintessential. 2012. Doing business in Iran. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://www.kwintessential.co.uk/etiquette/doing-business-iran.html>

Manning, D. 2006. Constructing Meaning and Metaphor for Cultural Pedagogy. International Journal of Pedagogies and Learning, Vol. 2, No. 1, 48–62.

Pukkila, J. 2002. Kulttuurisukellus – kohteena Aasia. FINTRA julkaisu nro 148. Helsinki: Yliopistopaino.

Räsänen, R. 2002. Arvot, opettajuus ja opettajankoulutus valtaviiran ja moninaisuuden ristiaallokossa. Teoksessa: R. Räsänen, K. Jokikokko, M-L. Järvelä & T. Lamminmäki-Kärkkäinen (toim.) Interkulttuurinen opettajankoulutus. Utopiasta todellisuudeksi toimintatutkimuksen avulla. Oulu: Kasvatustieteiden ja opettajankoulutuksen yksikkö, Oulun yliopisto. [viitattu 7.2.2013]. Saatavissa: <http://herkules oulu.fi/isbn9514268075/isbn9514268075.pdf>

Talib, M., Löfström, J. & Meri, M. 2004. Kulttuurit ja koulu, avaimia opettajille. 1. Painos. Vantaa: Dark Oy.

Ulkoasianministeriö. 2013. Maatiedosto Nigeria. Yhteiskunta, kulttuuri ja media. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://formin.finland.fi/public/default.aspx?nodeid=30979&contentlan=1&culture=fi-FI>

Vilkkä, J. 2012. Piilo-opetus suunnitelma kolmesta kulmasta. Tampereen yliopisto: KASOP5: Kasvatus tieteellisen tutkimuksen kohteena. [viitattu 31.1.2013]. Saatavissa: personal.inet.fi/koti/jouni_vilkkä/Vilkkä_KASOP5_Essee.pdf

Vuorinen, H. 2008. Oppiminen, arviointi ja opiskelun laatu yliopistossa. Pro gradu –tutkielma. Lapin yliopisto: kasvatustieteiden tiedekunta. [Viitattu 31.1.2013]. Saatavissa: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/63636/6372.pdf?sequence=1>

Liite 1.


Osaamisalueet	Riittämätön As. 0	Riittävä As. 1-2	Hyvä As. 3-4	Erinomainen As. 5
Selostuksen sisältö	Työ on kokonaan tai osittain plagioitu. Työ sisältää paljon virheellistä tietoa. Työtä ei ole rajattu ollenkaan	Aihepiirin käsitteet eivät ole vielä täysin hallussa. Työtä on yritetty rajata, mutta rajausta ei ole selitetty tai rajauksessa ei ole pitäydytty työn aikana.	Aiheeseen liittyvät käsitteet ovat kirjoittajalla hallussa. Vastaukset on esitetty pyydytyssä muodossa. Vastauksista ja lähteiden käytöstä näkee, että opiskelija on perehtynyt aihepiiriin. Työ on rajattu, mutta vajanaisesti selitetty miksi rajaus on tehty.	Edellisen luokan vaatimusten lisäksi: Vastaukset ovat sisällöllisesti lähes täydellisiä. Lähteet ovat laadukkaita ja niitä on useita. Työn rajaus on tehty huolellisesti ja syy rajaukseen on selitetty lukijalle.
Lähteiden käyttö ja soveltaminen. Olemassa olevan tiedon soveltaminen	Lähteet ovat epäluotettavia tai lähteitä ei ole käytetty (esim. lähteenä on käytetty toisen opiskelijan tekemää harjoitustyötä/ seminaarityötä, wikipediaa tms. (ei alkuperäislähteitä)).	Lähteitä on vähän suhteessa aihealueen yleiseen materiaalin saatavuuteen verrattuna. Suurin osa työstä on kirjoitettu vain yhdestä lähteestä, vaikka lähteitä olisikin enemmän kuin kolme	Lähteet ovat suhteellisen tuoreita, mutta niitä on käytetty suppeasti Lähteinä on käytetty opintoihin kuulumatonta tieteellistä kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita.	Lähteiden ja viitteiden käyttö on tieteellistä. Lähteet ovat uusinta tietoa, mitä on saatavilla asiayhteyteen. Lähteitä on käytetty monipuolisesti.
Johtopäätökset	Johtopäätökset puuttuvat kokonaan tai johtopäätökset eivät vastaa ollenkaan työn sisältöä	Johtopäätökset ovat erittäin suppeat ja niissä ei ole esitetty omaa mielipidettä.	Johtopäätökset ovat laajemmat kuin edellisessä kohdassa, mutta johtopäätöksistä ei käy ilmi omaa mielipidettä eikä uusi näkökulmia.	Johtopäätöksistä ilmenee jotain tai joitain kokonaan uusia näkökulmia.
Muotoseikkojen noudattaminen	Muotoseikkoja ei ole noudatettu. Lähdemerkintöjä ei ole. Työ on palautettu myöhässä.	Lähdemerkintöjä ei ole, tai ne on merkitty niin, ettei alkuperäislähdettä voi niiden avulla löytää. Muotoseikkoja on noudatettu heikosti. Kuvien-, taulukoiden, kuva- ja taulukkotekstien ja otsikoiden ym. merkitseminen ei täysin ole ohjeiden mukainen. Esim. kuviin ei ole viitattu ennen niiden esiintymistä tai kuvateksti puuttuu tai se on väärässä paikassa.	Lähteen on merkitty asianmukaisesti työn loppuun, mutta viitteitä välttämättä ei ole tekstissä/merkinnät eivät ole täysin oikeaoppisia. Työ on palautettu ajallaan. Kuvien-, taulukoiden, kuva- ja taulukkotekstien ja otsikoiden jne. merkitseminen on pääasiallisesti ohjeiden mukainen.	Edellisen luokan vaatimukset täyttyvät ja huolimattomuusvirheitä ei ole. Lähteen on merkitty ohjeiden mukaisesti tekstiosuuteen sekä lähdeluetteloon Kuvien-, taulukoiden, kuva- ja taulukkotekstien ja otsikoiden jne. merkitseminen on ohjeiden mukainen. Selostus on muodollisesti erinomainen.
Tekstin selkeys ja kieliasu	Vastauksista ei saa selvää huonon kieliasun vuoksi	Jotkut lauseet ovat epäselviä. Tekstissä on paljon kielioppivirheitä. Asiat on esitetty vaikeaselkoisesti	Kieliasu on hyvä. Työssä on muutamia kirjoitusvirheitä ja vääriä välimerkkejä taikka välimerkkien puutteita. Asiatekstiä (ei yks./mon.. ensimmäisen persoonan käyttöä, vitsejä, slangia tms.) Luki-häiriötapauksissa sallitaan kyseisen henkilön kohdalla poikkeuksia	Kieliasu erittäin sujuvaa. Ei kirjoitusvirheitä, ei puuttuvia välimerkkejä. Teksti etenee loogisesti. Taulukot ja kuvat selitetty ja tarvittaessa analysoitu niin kuva- kuin taulukkoteksteissä sekä perustekstissä. Luki-häiriötapauksissa sallitaan kyseisen henkilön kohdalla poikkeuksia

ISBN 978-952-265-519-6 (PDF)

ISSN-L 2243-3384

ISSN 2243-3384

Lappeenranta 2013

 LUT
Lappeenranta
University of Technology