insinöörikoulutuksen foorumi 2012

Uuden sukupolven insinöörikoulutus

toim. Lauri Hietalahti

Tampereen ammattikorkeakoulu

Insinöörikoulutuksen Foorumi 2012
Uuden sukupolven insinöörikoulutus

Järjestely- ja julkaisutoimikunta:

Reijo Manninen, lehtori, pj
Lauri Hietalahti, lehtori
Markus Aho, yliopettaja
Marianna Leikomaa, lehtori
Anja Änkö, laboratorioinsinööri

Julkaisija:	Tampereen Ammattikorkeakoulu
Kustantaja:	Amk-Kustannus Oy, Tammertekniikka
Toimittanut:	Lauri Hietalahti
Kansi:	Hanna-Leena Saarenmaa
Taitto:	Amk-Kustannus Oy
Piirrokset:	Kimmo Lompola, s. 21,125,157,221,301

Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja.
Sarja B. Raportteja 55.
Tampere 2012

ISSN 1456-002X
ISBN 978-952-5903-26-3

YHTEYSTIEDOT

Tiedustelut
Tampereen Ammattikorkeakoulu
Kuntokatu 3
33520 Tampere

Puhelinvaihde:	(03) 245 2111
Sähköposti:	kirjasto@tamk.fi
Internet:	www.tamk.fi/kirjasto

Saatteeksi

Tänä vuonna tulee kuluneeksi sata vuotta insinöörikoulutuksen aloittamisesta. Sen kunniaksi Tampereen ammattikorkeakoulu järjesti Insinöörikoulutuksen Foorumin 2012 ja julkaisi toimitetuista artikkeleista koostuvan teoksen. Artikkeleissa kuvataan insinöörikoulutuksen erilaisia käytänteitä ja kokemuksia. Julkaisu on osa Insinöörikoulutus sata vuotta -tapahtumaa, jota vietettiin Tampereella lokakuussa 2012.

Insinöörikoulutuksen Foorumi 2012 oli tapahtuma, jossa kahden päivän aikana 4-5.10.2012 kuultiin esityksiä eri ammattikorkeakoulujen tekniikan alan opetuksesta, kokeiluista, havainnoista, ohjauksesta, tavoista toimia ja ehdotuksia tulevaisuuden koulutuksen järjestämiseksi. Foorumi oli myös jatkoa Hämeenlinnassa maaliskuussa 2010 pidetylle ensimmäiselle foorumille. Pyydetyt esitykset jaettiin viiteen eri teemaan.

Innostavat ja aktivoivat oppimis- ja arviointimenetelmät

Innostavat ja aktivoivat oppimis- ja arviointimenetelmät ovat osa motivoivaa ja laadukasta oppimista. Se sisältää usein myös mielekästä projekti- ja hanketoimintaa käytännön ongelmien parissa.

- projektioppiminen
- lähiopetus
- työpajat, laboratoriotyöskentely
- sosiaalinen media, uudet teknologiat
- vertaisarviointi, portfoliot, erilaiset tenttijärjestelmät
- PBL, CDIO yms.

Opetuksen ja oppimisen laatu

Koulutuksen ydin on laadukas opettaminen, oppiminen ja niiden laadukas mittaaminen. Ammattilaiset kouluttavat tulevia ammattilaisia; tulevaisuuden insinöörejä kouluttava opettaja on pedagogiikan ja oman alansa ammattilainen. Opetusresurssit suunnataan entistä enemmän itsenäiseen opiskeluun, jonka laatu on taattava niin, että opiskelijoilla on riittävä tieto-taito insinöörin ammatissa toimimiseen.

- opiskelijoiden tiedot, taidot, asenteet
- oppimisen mittaaminen, vertailtavuus
- opettajan ammatillinen kehittyminen ja työssä jaksaminen

Opiskelijan ja oppimisen ohjaus

Opiskelijaohjauksen keskeisenä päämääränä on taata esteetön opiskelu ja luoda huolehtimisen ilmapiiri, jossa opiskelijat saavat riittävästi henkilökohtaista ohjausta. He työskentelevät aktiivisesti ja sitoutuneesti oman oppimisensa eteen sekä myös valmistuvat. Henkilökohtaisissa tavoitteissa onnistumiset parantavat itsetuntoa ja kannustavat yrittämään oppimispolulla eteenpäin.

- hakeutuminen insinöörikoulutukseen ja opiskelijavalinta
- insinöörikoulutuksen vetovoimaisuus ja työllistyminen
- oppimispolku
- HOPS, AHOT
- opiskelun esteet ja keskeyttäminen
- läpäisyn lisääminen
- harjoittelu ja verkostoituminen

Opetussuunnitelmatyö ja työelämäyhteydet

Opetussuunnitelma: mahdollistaja vai estäjä? Opetussuunnitelmien kehittäminen on panostusta vaativaa ja suunnitelmallista työtä, jossa tavoitteena on toimiva ja opiskelijoita houkutteleva opintokokonaisuus. Haasteina työssä ovat muun muassa työelämälähtöisyys ja eri oppiaineiden integrointi.

- opetussuunnitelma ja sen mahdollisuudet
- osaamisperusteinen OPS
- LuMa aineet: erikseen vai integroituna?
- koulutusohjelmat ja suuntautumiset: tarvitaanko niitä?
- kapea-alaisuus vai laaja osaaminen?
- tulevaisuuden haasteet: vuoden 2013 aloituspaikkojen määrälliset muutokset
- jatko-opiskelu ammattikorkeakoulussa, YAMK

Kansainvälisyys ja yritysyhteistyö

Kansainvälisyys: lisäarvo vai itsetarkoitus? Laadukas ja yrittäjyyttä korostava opetustoiminta integroituu monin eri tavoin ympäröivään yhteiskuntaan myös kansainvälisesti. Insinöörihenkeä ja uutta tietoa luovaa yhteistyötä tehdään ja kehitetään eri toimialojen, yritysten, korkeakoulujen, koulutusalojen ja -asteiden kanssa.

- yritysyhteistyö
- koko koulutuskentän yhteistyö
- kansainvälisyys
- vieraskielinen koulutus
- yrittäjyys

Tämän teoksen 61 artikkelia sisältävät kuvauksia pidetyistä esityksistä. Teos kattaa näin ollen merkittävän osan insinöörikoulutuksen eri osa-alueista, ja on yksi laajimmista alan käsikirjoista. Artikkeleista löytyy ajatuksia ja virikkeitä varmasti meille kaikille insinöörikouluttajille. Uusia hankkeita syntyy koko ajan, toivottavasti myös näiden artikkeleiden pohjalta.

Toimituskunta kiittää artikkeleiden kirjoittajia ja muita teoksen valmistumista edistäneitä henkilöitä ja tahoja ja etenkin julkaisukustannuksiin osallistuneita Insinöörikoulutus sata vuotta -tapahtumaa tukeneita yrityksiä ja järjestöjä. Kiitämme myös Tampereen ammattikorkeakoulua resurssien ja tilojen järjestämisestä. Ilman insinöörikouluttajien innostuneisuutta ja tapahtumaa tukeneita tahoja tilaisuutta ei olisi järjestetty ja tätä teosta ei olisi tehty.

Tampereella syyskuussa 2012

Järjestelytoimikunta

Reijo Manninen, pj
Lauri Hietalahti, toimittaja
Markus Aho
Marianna Leikomaa
Anja Änkö

Sisällys

Saatteeksi 3

Tilaisuus tekee parhaan?
Tampereen ammattikorkeakoulu 12

INSSI-hanke yhteisellä asialla
Hämeen ammattikorkeakoulu 14

Innostavat ja aktivoivat oppimis- ja arviointimentelmät

Projektiopetus käytännössä – mitä se on?
Saimaan ammattikorkeakoulu 23

CoRD – verkostoituneen tuotekehityksen toteutus oppilaitosympäristössä
Oulun seudun ammattikorkeakoulu 29

Raportoi PROPELI-pelillä projektissa, byrokratia joutaa romukoppaan
Saimaan ammattikorkeakoulu 35

Konstruktoiva oppiminen: Student formula opetusmenetelmänä
Tampereen ammattikorkeakoulu 40

Materiaalitekniikan sohvaprojekti
Lahden ammattikorkeakoulu 51

Ympäristötehokkuus projektioppimisen lähtökohtana
Lahden ammattikorkeakoulu 55

Tiimityö- ja esiintymistaitojen kehittäminen
Satakunnan ammattikorkeakoulu 61

Haastava, haastavampi, arviointi
Tampereen ammattikorkeakoulu 66

Saksan kielen ja automaatiotekniikan perusteiden oppimisen yhteensovittaminen
Brückenschlag zwischen Automatiserung und Deutsch als Fremdsprache
Tampereen ammattikorkeakoulu 71

Videoluennoinnin tehokkuus ICT -opetuksessa
Lahden ammattikorkeakoulu 83

Insinöörityökinto kokonaan verkko-opetuksena
Oulun seudun ammattikorkeakoulu 88

Miksi opinnäytetyön aloittaminen on vaivalloista?
Tampereen ammattikorkeakoulu 91

Opinnäytetöiden seminaaripaja
Satakunnan ammattikorkeakoulu 100

Mahdollisuuksia uudistumiseen – CDIO tekniikan koulutuksen kehittämisessä
Turun ammattikorkeakoulu 105

Floworks: oppimisympäristö diginatiivien aikaan
Tampereen ammattikorkeakoulu 112

Lähiopetuksen käytänteet - Opiskelumotivaatioon vaikuttavat tekijät lähiopetuksessa
Satakunnan, Oulun seudun ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulut, INSSI-hanke 116

Opetuksen ja oppimisen laatu

Ryhmä ja hyvinvointi ryhmäytymisen case PMAK
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu 127

Projektbaserad introduktion till högskolestudier
Projektipainotteinen johdatus AMK-opintoihin
Yrkeshögskolan Novia 130

Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden ajankäytön seuranta
Kajaanin ammattikorkeakoulu 136

Opiskelutyön mitoitus
Turun ammattikorkeakoulu 137

Laadun imperatiivit ja laatukustannusajattelu korkeakoulutuksen kehittämisessä
Lapin yliopisto, Tampereen ammattikorkeakoulu 144

Arviointi ja palaute opetuksen ja oppimisen työkaluina
Metropolia Ammattikorkeakoulu, INSSI-hanke 151

Opiskelijan ja oppimisen ohjaus

Opiskelijan ohjauksen nykytila insinöörikoulutuksessa
Kajaanin ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulut, INSSI-hanke 159

Opinto-ohjauksen palaute osana laatujärjestelmää
Tampereen ammattikorkeakoulu 169

Opinnäytetyö kasvuprosessina insinööriuralle – Miten opinnäytetöitä voidaan edistää?
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Pöyry Finland 178

Viivästyneitä tarinoita – ” kun en valmistunutkaan, hanskat putos käsistä”
Tampereen ammattikorkeakoulu 184

Insinööriopiskelijan oppimistaitoja, itsetuntemusta ja esteetöntä opiskelua edistämässä
Tampereen ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu 193

Arviointilakana – Työkalu opintopistetuoton ja läpäisyn edistämiseksi
Satakunnan ammattikorkeakoulu 200

PR600 –hanke jätti pysyvät jäljet toimintaan
PR600 hanke 202

Tutkinto valmiiksi –ryhmä opiskelijan tukena
Centria ammattikorkeakoulu 210

Osallistava ja työelämäläheinen pedagogiikka opintoihin kiinnittäjänä
Tampereen ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu 213

Opetussuunnitelmatyö ja työelämäyhteydet

Tavoitteena innovatiivinen insinöörin ammattitaito
Turun ammattikorkeakoulu 223

Vaasan malli
Vaasan ammattikorkeakoulu 228

Laaja-alainen, opiskelijalähtöinen ja projektiperusteinen opetussuunnitelma, case Monitori
Lahden ammattikorkeakoulu 230

SoleOPS –järjestelmä opintojen ohjauksen tukena, kokemuksia Hamkin rakennustekniikan koulutusohjelmasta
Hämeen ammattikorkeakoulu 236

Uudenlaisella ajattelulla kohti työelämälähtöisempää opetussuunnitelmaa
Tampereen ammattikorkeakoulu 241

Juonneopetuksen projektimainen toteutus Vaasan ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan osastolla
Vaasan ammattikorkeakoulu 244

TAMKin aloittavien tekniikan opiskelijoiden matemaattinen lähtötaso
Tampereen ammattikorkeakoulu 249

Profilointi – avain opintojen tukemiseen?
Saimaan ammattikorkeakoulu 256

Matikistit koulutusohjelmiin
Saimaan ammattikorkeakoulu 260

Luonnontieteitä uudella tavalla
Turun ammattikorkeakoulu 264

Matematiikan oppimisen uudet tuulet Metropolia Ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelmassa
Metropolia Ammattikorkeakoulu 272

MALog-projekti kehittää oppimateriaalia matemaattiseen logiikkaan
Tampereen ammattikorkeakoulu 278

Opetusteknologiastako apua matematiikan opiskelun reaaliaikaisessa ohjaamisessa ja arvioinnissa?
Metropolia Ammattikorkeakoulu 284

Yrityslähtöisten ideoiden käyttö fysiikan opetuksessa
Oulun seudun ammattikorkeakoulu 285

Opiskelijoiden itse suunnitteleman laboratoriotyön raportointi posterina
Tampereen ammattikorkeakoulu 290

Yrityslähtöistä koulutusta kaivannaisalan insinööripulaan
Kajaanin ammattikorkeakoulu 291

Luonnontieteiden opetuksen kytkeminen muihin ammattiopintoihin
Turun, Tampereen ja Lahden ammattikorkeakoulut, INSSI-hanke 294

Kansainvälisyys ja yritysyhteistyö

Työelämän ajokortti –hanke insinöörien työelämätietouden kehittäjänä
Ammattiliitto Pro 303

Ympäristöteknologian opintoja työelämälähtöisissä projekteissa
Mikkelin ammattikorkeakoulu 308

Energia- ja ympäristötekniikan oppimistiimi
Tampereen ammattikorkeakoulu 312

Enchancing Engineering Education and University-Industry Collaboration by Simulation Tools
Lahden ammattikorkeakoulu, Raute Corporation 315

Koneteknologiakeskus SeAMK
Seinäjoen ammattikorkeakoulu 323

Tutkimuksesta polttomoottoriekspertejä
Turun ammattikorkeakoulu 328

Kansainvälinen TKI-hanketoiminta osana ammattikorkeakoulun arkea
Tampereen ammattikorkeakoulu 338

Yritys-oppilaitosyhteistyön kehittäminen – 10 ”perusprinsiippiä”
Hämeen ammattikorkeakoulu 348

Työelämälähtöisten projektien toteuttaminen opetuksessa – Käytännön haasteet ja niihin vastaaminen
Hämeen ammattikorkeakoulu 358

Ammattikorkeakoulun käytännön yritysyhteistyö - pk-yrityksen odotuksia ja kokemuksia
Insolutions Oy, Hämeen ammattikorkeakoulu 364

Tiimioppimista ja yrittäjyyttä - Tietotekniikan projektioppimisen malli
Saimaan ammattikorkeakoulu 366

BornToBusiness
Oulun seudun ammattikorkeakoulu 373

Suomen Standardisoimisliitto ja oppilaitosyhteistyö 379

Liite 1: Hakemisto kirjoittajien mukaan 382

Eino Palo, koulutusjohtaja
Tampereen ammattikorkeakoulu

Tilaisuus tekee parhaan?

Hämeenlinnassa se alkoi maaliskuussa 2010, nimittäin insinöörikoulutuksen hyvien käytänteiden esittely tavoitteena niistä oppiminen. Olin silloin ja olen edelleen erittäin vaikuttunut tästä Insinöörikoulutuksen Foorumi 2010-seminaarissa ja haluankin vielä esittää kiitokseni kaikille sen järjestämisessä mukana olleille. Siitä oli helppo innostua ja toivonkin, että myös tulevaisuudessa aina tietyin väliajoin järjestämme tällaisen tilaisuuden insinöörikoulutuksen hyvien käytänteiden levittämiseksi Suomessa.

On mielenkiintoista seurata, mitkä Hämeenlinnassa esitetyistä aiheista ovat esille nyt järjestettävässä Insinöörikoulutuksen Foorumissa ja minkälaisia tuloksia niissä on saavutettu sekä mitä uusia aiheita nousee esille ja mitkä niistä tulevat uudestaan esille seuraavassakin Foorumissa.

Ja tuloksiakin olemme saaneet aikaan. Vuoden 2008 aloitetun Inssi-hankkeen tavoitteena oli nostaa insinöörikoulutuksen vetovoimaisuutta kolmessa vuodessa 1,8:sta 2,1:een. Vuonna 2010 se oli 2,2 ja viime kevään haussa 2,34. Tekniikan ja liikenteen alan koulutusta Opetus- ja kulttuuriministeriö on päättänyt pienentää yli 10 prosentilla ja samalla tavoitteena on, että yhä useampi aloittaneesta valmistuu. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää opetustoiminnan (laajasti ymmärrettynä) kehittämistä ja silloin suurena apuna on se, ettei pyörää tarvitse jokaisen keksiä aina uudelleen. Yksi ja sama pyörämalli ei kuitenkaan sovi kaikkiin tarkoituksiin, vaan joissakin tapauksissa siitä kannattaa soveltaa vain perusperiaatteet ja toisissa tapauksissa sitä voi taas käyttää lähes sellaisenaan. Jokainen soveltaa omalla tavallaan, joten tapoja on monta, ja tulos ratkaisee kunkin tavan hyödyllisyyden.

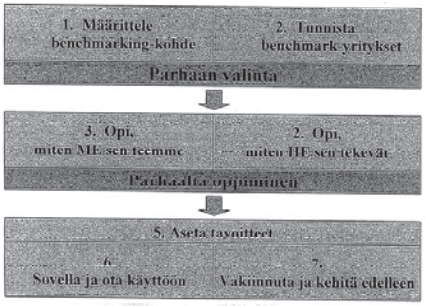
Täältä kotiin lähdettäessä uskon jokaisella olevan useita käyttökelpoisia toiminnan kehittämisajatuksia. Tästä uskostani konkreettisena osoituksena on se, että TAMK antaa koko tekniikan alan opettajakunnalle ja laboratoriohenkilöstölle tilaisuuden osallistua Foorumiin. Ja olen vakuuttunut, että tämä panostus on myös liiketaloudellisesti kannattava.

Foorumin jälkeen jotkut ajatukset tarvitsevat vielä tarkennusta. Se tapahtuu usein olemalla yhteydessä niitä nyt esittäviin tahoihin. Kahdenkeskiseen hyvistä käytänteistä oppimiseen kannattaa käyttää tavoitteellista ja järjestelmällistä menetelmää, jonka eri vaiheet on esitelty ohessa. Siinä käytetään parhaista käytänteistä oppimisesta nimitystä Benchmarking. Itse suosin leikillisempää nimitystä ”Parastaminen”.

Toivon, että jokainen osallistuja ja luennoitsija pystyy Foorumissa parastamaan oikein olan takaa.

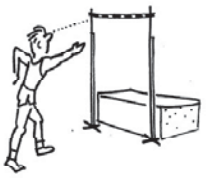
Benchmarking-kehittämismalli

Benchmarking on menetelmä oppia itseä selvästi paremmilta. Ajatus ei ole uusi; näin on aina toimittu. Uutta on siihen kehitetty järjestelmällinen malli, jota noudattamalla muilta oppiminen saadaan nopeammaksi.



Lähde: Laatukeskus Excellence Finland Oy, Benchmarking-jaos

1. Määrittele benchmarking-kohde

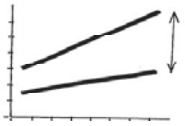


Valitse organisaation menestykselle tärkeä asia. Pyri löytämään kohde, joka lisää samanaikaisesti asiakastyytyväisyyttä ja sisäistä tehokkuutta.

Valinta vaatii johdon arvioinnin ja päätökset.

Määrittele suorituskykymittareilla, miten olette kehittyneet, miten hyviä olette nyt sekä kuinka hyväksi haluaisitte tulla ja missä ajassa.

2. Tunnista benchmark-organisaatiot



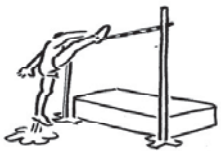
Tunnista kyseisessä asiassa parhaat, tai ainakin selvästi meitä paremmat ja malliksi kelpaavat organisaatiot.

Paras voi löytyä organisaatiosi sisältä, kilpailijoista, samalta alalta tai alasi ulkopuolelta.

Pyri pysyvään benchmarking-kumppanuuteen, jossa molemmat osapuolet hyötyvät.

Tunnista benchmark-organisaation menestyksen taustalla olevat tekijät, prosessit ja osaaminen, joita kehittämällä parannukset on saavutettu.

3. Opi, miten ME teemme



Rajaa, kuvaa, mittaa ja ymmärrä omat vastaavat prosessisi.

Vain osaamalla ja ymmärtämällä omat prosessisi voit tehdä vertailuja ja oppia parhailta.

Mukana ovat prosessien omistaja, kehitysryhmä ja prosessissa työskenteleviä.

4. Opi, miten HE tekevät

Vertailun mahdollistamiseksi tutustu valittuun parhaaseen prosessiin samoin periaattein kuin omaasi.

Koska kysymys on oppimisesta, osallista prosessin omistaja ja kehitysryhmä tehtävään. He ovat vastuussa opitun soveltamisesta.

5. Aseta kehitystavoitteet

Tavoitteiden asettaminen on keskeinen osa benchmarking-prosessia.

Aseta tavoitteet, jotka toteutat välittömästi sekä tavoitteet, joihin pyrit lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

On tärkeää ymmärtää suorituskyvyn taustalla olevat tekijät.

6. Sovella ja ota käyttöön

Laadi toteuttamissuunnitelma ja aikataulu.

Varmista, että prosessin omistaja ja kehitysryhmä ovat sitoutuneet tehtäväänsä ja että heillä on kaikki edellytykset suunnitelmien toteuttamiseen.

Osallista mahdollisimman moni parhaiden menetelmien oppimiseen ja soveltamiseen.

Käynnistä jatkuva mittaus oppimisen palautejärjeetelmäkei.

7. Vakiinnuta ja kehitä edelleen

Varmista, että kehitys viedään suunnitelmien mukaisesti loppuun ja että asetetut tavoitteet saavutetaan.

Pidä yllä mittausta ja varmista, että kehitystyötä tehdään jatkuvan kehittämisen periaattein.

Aseta uudet tavoitteet, etsi uudet benchmark-organisaatiot ja jatka muilla benchmarking-vaiheilla.

Juhani Keskitalo, INSSI-hankkeen projektipäällikkö

Hämeen ammattikorkeakoulu

INSSI-hanke yhteisellä asialla

1. Miksi hanke on olemassa?

Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehittäminen on tärkeä painopiste maamme koulutus- ja innovaatiopolitiikassa, koska tekniikan osaaminen on välttämätöntä Suomen hyvinvoinnin kannalta. Ammattikorkeakoulut ovat toteuttaneet valtakunnallista INSSI-hanketta, johon osallistuvat kaikki insinöörejä kouluttavat ammattikorkeakoulut sekä alan järjestöjä. Hankkeen tavoitteena on ollut parantaa insinöörikoulutuksen vetovoimaa, vähentää keskeyttämisiä sekä lyhentää valmistumisaikoja. Toiminta tapahtui Arenen tekniikan ja liikenteen alan kehittämisryhmän työhön liittyen, ja se toimii hankkeen neuvottelukuntana. OKM:n rahoittama hanke toimi vuosina 2008 – 2010 ja nyt on käynnissä sen jatkohanke 2011 – 2013. Keskeisiä toimijoita hankkeessa ovat kehittämisryhmät, joita toimii kolme: Oppimisprosessi, koulutusrakenne sekä markkinointiviestintä.

Hankkeen keskeiset tavoitteet vuoden 2013 loppuun mennessä ovat

- Läpäisyasteen parantaminen 10 %:lla vuoteen 2009 verrattuna
- Tekniikan alan koulutuksen vetovoiman kasvattaminen 10 %:lla
- Insinööriopiskelun tunnettavuuden lisääminen nuorison keskuudessa

Insinöörikoulutusta on syytetty, että vetovoima on liian heikko, läpäisyaste on turhan heikko ja erityisesti loppupään valmistumisajat pitkiä. Nuoriso ei tunne insinöörikoulutuksen nykyaikaisuutta. Tilastojen pohjalta tilanne ei ole vallan huono. Insinöörikoulutuksen vetovoima nuorten kevään yhteishaussa hankkeen aloittaessa vuodelta 2007 oli 1,80, ja keväällä 2012 vetovoima oli 2,34. Läpäisyaste on kymmenen vuoden seuranta-ajalla 70,7 %, ja kahdeksan vuoden kohdalla saanto ylittää 66 %. Keskisuoritusaika on kuitenkin kohtuullinen eli nuorisoryhmissä 5 vuotta ja aikuisryhmissä 4 vuotta. Jos verrataan läpäisyastetta sosiaali- ja terveysalaan, ei tarvitse hävetä. Esimerkiksi sote-alalla vuonna 2009 aloitti 7552 ja valmistui 4988, joka on 66 %.

Hankkeen toimintatavoitteet on johdettu päämääristä. Markkinointiviestinnässä hanke korostaa insinöörejä hyvinvoinnin takaajina ja nuoren sukupolven roolia siinä. Insinöörikoulutusta uudistetaan ja parannetaan kehittämällä tutkinnon rakennetta ja edistämällä hyviä oppimistilanteita. Oppimisprosessiryhmä on kartoittanut ja levittänyt hyviä käytäntöjä. Koulutusrakenneryhmässä on kehitetty tutkinnon rakennemallia, joka olisi sopi-

van joustava nykytilanteessa, mutta samalla takaisi hyvät eväät pitkälle uralle työelämässä.

2. Oppimisprosessi kehittyy benchmarkkaamalla

Tekniikan opettajat kehittävät paikallisesti laajasti opetusmenetelmiään, koska he haluavat tuottaa omalle alalleen hyviä ammattilaisia. Paikkakuntakohtaisesti on opetuksessa kehitetty ja kokeiltu monenlaisia parannuksia, joten INSSI-hanke otti haasteekseen levittää näitä hyviä käytäntöjä kaikkien opettajien tietoon. Tavoite on kokemusten vertailulla parantaa opetuksen laatua ja kehittää opettajan työtä.

INSSI-hankkeen oppimisprosessiryhmä kokosi vuonna 2009 tapauskuvauksia insinöörikoulutuksen hyvistä käytännöistä. Ne esiteltiin 17.–18.3.2010 Insinöörikoulutuksen foorumissa Hämeenlinnassa. Tapauskuvauksista, joita on 69, julkaistiin INSSI-hankkeen julkaisu ”Insinöörikoulutuksen uusi maailma II, Foorumi 2010 – hyvät käytännöt” Se on ensimmäinen näin laaja insinöörikoulutuksen hyvien käytäntöjen kokoelma. Julkaisu on vapaasti ladattavista Inssi-hankkeen sivuilta www.inssihanke.fi -> Hankkeen julkaisut. Käsissäsi oleva julkaisu täydentää oivallisesti hyvien käytäntöjen pankkia esitellen taas lisää tapauskuvauksia sekä yleisempiä katsauksia.

Syksyllä 2010 oppimisprosessiryhmä toteutti haastattelukyselyn, jossa etsittiin menestyvän koulutusohjelman piirteitä. Kohteiksi valittiin 21 haastateltavaa koulutusohjelmaa Amkota-tietokannan vuoden 2006-2008 niiden tunnuslukujen pohjalta, jotka kuvaavat keskeyttämisiä, tutkintojen määrää ja keskimääräistä opiskeluaikaa. Ohjelmia valittiin eri ammattikorkeakouluista, eri insinöörialoilta sekä eri puolelta Suomea. Selvityksen tulos vastaa sitä mielikuvaa, joka meillä on ollut. Hyvän toiminnan tunnusmerkkejä sisältyy koulutusohjelmien arjen eri osa-alueisiin. Yläkäsitteinä aineistosta nousevat mm. pedagogiset valinnat, aktiivinen ja yhteisöllinen toimintakulttuuri, jatkuvan kehittämisen perinne, panostus opiskelijaohjaukseen sekä tiivis integroituminen toiminta-alueen yhteiskuntaan. Tarkempi luettelo havainnoista on www.inssihanke.fi sivustolla oppimisprosessiryhmän tuotoksissa.

Vuoden 2012 alussa INSSIn jatkohankkeen oppimisprosessiryhmä käynnisti uuden kartoituksen, joka täydentää aikaisempaa ja kokoaa myös tilastotietoa eri käytäntöjen yleisyydestä. Kartoituksessa on viisi osaa, jotka ovat oppimisen arviointimenetelmät, LUMA-aineiden opetus, lähiopetuksen käytänteet, opiskelijan ohjaus sekä projektimuotoinen opiskelu. Kartoituksen tavoitteena on löytää ja analysoida onnistuneita konkreettisia toimintamalleja sekä siirtää hyviä käytäntöjä opettajalta opettajille. Samalla selvitetään, miten Foorumissa 2010 ja sen julkaisussa esiteltyjä toimintamalleja on kehitetty tai hyödynnetty edelleen.

Kartoituksen kolme ensin mainittua osaa toteutettiin verkkokyselynä ja kaksi jälkimmäistä haastatteluina. Haastattelujen ensimmäisiä vaikutelmia kerrottiin jo INSSI-hankkeen seminaarissa 24.1.2012, ja lisää välituloksia esitellään Insinöörikoulutuksen foorumissa Tampereella 4.-5.10.2012. Lopullisesti tulokset julkistetaan hankkeen päätösseminaarissa marraskuussa 2013. Tulokset julkaisemalla osoitamme itsellemme ja sidosryhmille insinöörikouluttajien kehittävän alaansa. Samalla insinöörikoulutuksen tunnusluvut paranevat.

Vastauksia LUMA-kyselyyn tuli 69 opettajalta ja 1222 opiskelijalta, lähiopetuskyselyyn 111 opettajalta ja 728 opiskelijalta sekä arviointimenetelmäkyselyyn 74 opettajalta. Tässä julkaisussa esitellään joitakin välituloksia kyselystä sekä esimerkkejä. Karkeasti kartoituksen tuloksista voi poimia seuraavia huomioita: Sekä opiskelijat että opettajat haluavat LUMA-aineita opetettavan alakohtaisesti mutta ei ammattiaineiden sisällä. Opiskelijoiden vastausten mukaan heidän opiskelumotivaatioonsa vaikuttavat eniten opetukseen liittyvät tekijät ja seuraavaksi opetusjärjestelyihin ja OPS:iin liittyvät tekijät. Haastattelujen havaintoja ovat mm., että kaikki ammattikorkeakoulut ovat kiinnostuneita alkuvaiheen ryhmäytymisestä, mutta sen organisointi vaihtelee. Tukiopetuksen järjestelyt ja opiskelijoiden edistymisen seuranta vaihtelee ammattikorkeakouluittain. Haastattelujen perusteella projektimuotoinen opiskelu näyttää vähentävän keskeyttämisiä. Projektimuotoisen opetuksen kokemuksia tulisi valtakunnallisesti jakaa täydennyskoulutuksena.

3. Yhteinen markkinointi tukee paikallista

INSSI-hanke tekee pienellä budjetilla valtakunnallista yhteismarkkinointia, johon jokaisen amk:n halutaan toiminnallisesti liittyvän sitä hyödyntäen. Hankkeen nuorisolle suunnattu markkinointiviestintä on siirretty pääosin internetiin ja sosiaaliseen mediaan, koska nykynuoriso etsii opiskelusta tietoa ja keskustelee kokemuksistaan sitä kautta.

Osa nuorisosta vierastaa nykyisin tekniikan alan opiskelua, koska se ei tunne alaa ja sen mahdollisuuksia tarpeeksi. Ammattikorkeakoulujen kevään 2012 haussa insinöörikoulutuksen vetovoimaluku nousi jo arvoon 2,34. Vetovoimaluku saisi vielä kasvaa. Mutta väärin perustein ei yhdenkään nuoren toivoisi insinööriopintoihin hakeutuvan. Se johtaa keskeyttämiseen.

Kun nuorilta kysyy koulutuksen markkinoinnista, he kritisoivat asiatiedon puutetta ja väärien mielikuvien antamista. INSSI-hanke on vastannut toiveisiin mm. teettämällä videoita opiskelusta ja esittämällä ”sankaritarinoita” www.insinooriksi.fi-sivustollaan.

Hankkeen keskeisin nuorten ura- ja opiskelupaikkavalintaa tukeva väline on sivusto www.insinooriksi.fi, ruotsiksi www.ingenjor.fi. Sivustolla on edellä mainittujen lisäksi uravalintaa helpottava vaalikonemaisesti toimiva Insinöörikone, viihdyttävä Inssivisa-peli sekä linkit kaikkiin ammattikorkeakoulujen koulutusohjelmien omiin sivuihin. Tekniikan eri koulutusohjelmien eroja ja sopivuutta omiin mieltymyksiin voi testata sivustolla olevan Insinöörikoneen avulla. Se etsii vaalikoneen tavoin kiinnostuneelle hänen profiiliaan parhaiten vastaavat opiskelupaikat. Ohjelman antama ehdotus perustuu ammattikorkeakoulujen edustajien tekemiin taustavastauksiin koulutusohjelmien eroista. Listan pohjalta käyttäjä voi alkaa perehtyä tarkemmin koulutusvaihtoehtoihin, ja kysymysten pohjalta hän voi jäsentää itselleen, mikä kiinnostaa. Voi olla, ettei tekniikka kiinnosta lainkaan. Insinooriksi.fi-sivusto sopii sekä nuoren itse yksin käytettäväksi että opintoneuvonnan tueksi.

Hankkeen Youtube-kanavalle on tehty omia videoita sekä linkitetty muiden tekemiä teemaa tukevia videoita. Hankeen oma kymmenen videon esittelysarja on kahta vaille valmis. Videot esittelevät monipuolisesti koko insinöörikoulutusta käyttäen esimerkkejä eri ammattikorkeakouluista. Videoista kaksi on tehty yhdessä Teknologiateollisuus ry:n kanssa. Videoita julkaistaan paitsi hankkeen Youtube-kanavalla myös Facebook- ja Insinooriksi.fi sivuilla sekä Opiskelu-paikan kanavien kautta. Hankkeen markkinointiviestintäryhmä on suunnitellut kohteet ja teemat, joita videot käsittelevät. Lähtökohdaksi on ideoitu joukko nykyaikaisen insinöörikoulutuksen tai nuoren insinöörin työn yhteisiä teemoja, ja niiden pohjalta haastatellaan sopivaa henkilöä jossain ammattikorkea-koulussa. Vaikka amk:n nimi vilahtaa haastatteluissa, on jaettu tieto yleistä.

Videoilla ja insinooriksisivuston ”sankaritarinoissa” on runsaasti opiskelijoiden ja nuorten insinöörien kertomuksia, mitä tekniikka, opiskelu ja insinöörin työ on. Videoissa on myös esimerkkejä erilaisista mielenkiintoisista opiskelutilanteista. Nuorten kertomukset ja videot poistavat taatusti nuorten ennakkoluuloja tekniikkaa kohtaan. Tekniikka ei olekaan puurtamista likaisissa tehtaissa, tekniikka sopii naisille, insinöörillä on suuri merkitys kestävän kehityksen edistämisessä jne.

Facebookissa hankkeella on oma sivu ”Insinöörit – uusi sukupolvi”, jossa ylläpidetään insinöörikoulutusta tunnetuksi tekevää keskustelua. Sivun päivityksissä muistutetaan yhteishauista, tiedotetaan uusista videoista sekä esitellään uutislinkkejä, jotka ovat tekniikan kannalta kiinnostavia tai huvittavia. Tavoite on saada Facebookin seuraajat siirtymään informatiivisemmalle Insinooriksi.fi-sivustolle ja ammattikorkeakoulujen omille sivuille.

INSSI-hankkeen yhteisessä markkinoinnissa viestitään insinööriammatista ja tekniikan opiskelusta yleensä. Yksittäisten ammattikorkeakoulujen tehtäväksi jää korostaa omia vahvuuksiaan ja houkutella hakijoita itselleen. Markkinointi on pitkä prosessi, kun tavoitteena on vaikuttaa trendien muutokseen. Insinöörikoulutuksen vetovoima on viidessä vuodessa noussut 30 %, johon ovat varmaan vaikuttaneet myös muut kuin puhtaat markkinoinnin toimenpiteet.

4. Koulutusrakenne uudistuu

INSSI-hankkeen koulutusrakenneryhmä aloitti työnsä kesäkuussa 2008 tavoitteenaan kehittää insinöörikoulutuksen rakenne joustavammaksi, työelämään sopivaksi, keskeyttämisiä vähentäväksi ja vetovoimiseksi. Lähtökohtina olivat sisäiset ja ulkoiset syyt: Rakenteella on vastattava joustavasti nykyisen työelämän ja nykyajan opiskelijan aikaisempaa runsaampaan joustotarpeeseen. Joustoa saadaan siirtämällä suuntautumisvalintoja sisäänpääsyn kohdalta opiskelussa myöhemmin tapahtuvaksi sekä sallimalla valintoja yli rajojen. Pohdittiin, että jos koulutusohjelmia niputetaan isoiksi kokonaisuuksiksi, mitkä ovat ajan hampaissa kestäviä linjaratkaisuja. Millaisella rakenteella nuoriso ja nykyistä isompi osa nuoria naisia löytää itselleen mieluisan opiskeluaiheen ja sitä vastaavan hakukohteen? Miten työelämä tunnistaa osaamisen, ja valmistuvatko opiskelijat työelämän haluamalla osaamisprofiililla, jos joustoa on paljon? Paljonko pitää valtakunnallisesti koordinoida?

Arene käynnisti koulutusohjelmahankkeen kesällä 2009. Sen tehtävänä oli koulutusohjelmarakenteen ajankohtaistaminen ja tiivistäminen. Arenen hanke pyysi syksyllä 2009 tekniikan osalta ehdotusta INSSIltä, joka vastasi siihenastisen työryhmätyönsä pohjalta. Arenen hankkeen raportti valmistui 4.5.2010. Kesken Arenen koulutusohjelmahankkeen työtä OKM esitti uuden ajatuksen, että luovuttaisiin koulutusohjelmista.

INSSIn koulutusrakenneryhmän lopullinen ehdotus kesäkuussa 2010 oli: Tutkinnon rakenne on modulaarinen ja joustava, työelämän tarpeet huomioonottava. Koulutusohjelmia on 6 sekä perustellut poikkeukset. Ehdotetut työnimet olivat Energia, Informaatioteknologia, Kone, Prosessi, Rakentaminen ja Sähkö. Periaatteena on yhteinen LUMA-pohja ja tuotantoelämän organisoituminen. ”Huoltovarmuusaloista” on sovittava erikseen. Poikkialaiset osaamisvaatimukset hoidetaan suuntautumisilla. Vaihtoehtoja markkinoidaan nuorisolle ongelmalähtöisin aihein. Nimilogiikasta oli myös erilaisia näkemyksiä.

Ajatus koulutusohjelmista luopumisesta on edennyt koulutusvastuumalliksi, jossa aikaisemmilla koulutusohjelmapäätöksillä säädettyjä asioita kuten hakukohteet ja koulutuksen organisointi, siirrettäisiin ammattikorkeakou-

lujen autonomisesti päätettäväksi. Koulutusohjelmarakennetta oltiin tiivistämässä, mutta nyt niistä luovutaan, ja tilalle tulee paljon laajemmat koulutusvastuut ja laajempi autonomia.

Sivistyspoliittisen ministeriryhmän linjasi 24.2.2012 uudistuksesta näin: Ammattikorkeakoulujen toimiluvat menevät uusiksi, ja niissä nimetään koulutusvastuut. Koulutusvastuu määrittää sen, mitä tutkintoja ja tutkintonimikkeitä kukin ammattikorkeakoulu voi eri koulutusalalla antaa. OKM:n koulutusohjelmapäätöksistä luovutaan, ja vuodesta 2014 eteenpäin hakukohteista päättäminen sekä opetuksen toteutuksen organisointi siirtyvät ammattikorkeakouluille itselle päätettäviksi. Tutkintonimikkeet säilyvät eli tekniikassa ja liikenteessä insinööri(AMK), rakennusmestari(AMK), merikapteeni sekä laboratorioanalyytikko. Yliopistoille ja ammattikorkeakouluille käynnistetään yhteinen hakujärjestelmä.

Ammattikorkeakouluille tuli tärkeä haaste ratkaista, missä asioissa ne haluavat autonomian kasvaessa kuitenkin valtakunnallisesti koordinoida ja sopia yhteisistä linjoista. Esimerkkejä näistä asioista ovat: Millaiseksi tulevat hakukohteet? Miten huolehditaan, että koulutukseen hakeutujat ja työelämä tunnistavat tarjolla olevan koulutuksen ja tutkinnot? Millaisilla sisällöillä valmistuu työelämän tarvitsemia ja pätevyyssäädösten hyväksymiä ammattilaisia? Pitääkö sopia sellaisesta tutkinnon moduulirakenteesta, joka mahdollistaa ristiinopiskelun?

INSSI-hankkeen koulutusrakenneryhmä päätti kartoittaa, miten insinöörityutkinnon sisältö voitaisiin kuvata osaamisalueina valtakunnallisesti yhtenäisesti. Tavoite on, että koulutuksen kuvauksissa käytettäisiin kaikilla ammattikorkeakouluilla samoja termejä, jotka ovat myös nuorisolle ymmärrettäviä. Ne toimivat markkinoinnissa hakusanoina, jotta samankaltaiset koulutusvaihtoehdot tulisivat samalla kertaa esiin. Turhat synonyymit karsitaan. Keskustelu koulutusvastuiden, hakukohteiden ja osaamisalueiden keskinäisistä riippuvuuksista on tätä kirjoitettaessa vielä kesken.

Tätä kirjoittaessa ei ole vielä lopullista tietoa, mitä valtiovalta päättää koulutusvastuista. Todennäköisesti OKM päättää koulutusvastuista yhteisen luettelon, ja kunkin ammattikorkeakoulun toimiluvassa mainitaan sille määrätyt koulutusvastuut ehkä jollain lisämäritteellä. Kovin yhtenäisellä logiikalla ei koulutusvastuuluetteloa voi tehdä, koska aikaisemmin on jo päätetty, että nykyiset tutkinnot ja tutkintonimikkeet säilyvät. Insinöörikoulutus on poikennut esimerkiksi sote-alasta siten, että useat koulutusohjelmat ovat johtaneet insinöörityutkintoon, kun taas sote-alalla joka koulutusohjelmaa on vastannut oma tutkintonimike. Mutta haitanneeko tuo mitään.

5. Miksi yhteistyötä kannattaa jatkaa?

INSSI-hanke on vahva osoitus siitä, että ala haluaa kehittää itseään, vaikka ulkopuoliset joskus toisin väittävät. Tulokset tiiviisti kuvattuina:

- Vetovoima on kasvanut vuoden 2007 arvosta 1,80 vuoden 2012 arvoon 2,34 eli 30 prosenttia.
- Koulutusrakenneuudistuksessa insinöörikouluttajat ovat kehityksen kärjessä.
- Opintoprosessissa on alkanut opettajien kesken hyvien kokemusten vaihto, joka näkyi innostuksena vuoden 2010 foorumissa ja jatkuu 100-vuotisjuhlien foorumissa 2012 Tampereella.

Tekniikan vetovoimakehitys vuosina 2007-2012:

v2007	v2008	v2009	v2010	v2011	v2012
1,80	1,86	2,16	2,20	2,16	2,34

Tekniikan alan kannattaa jatkaa INSSI-hankkeen kaltaista yhteistyötä myös nykyisen hankkeen päätyttyä. Insinöörikoulutuksen tunnusluvut ovat edelleen haasteellisia, joten täsmätyötä niiden parantamiseksi tarvitaan. Työelämälähtöisessä opetuksessa korostuu konteksti, mihin valmistuvien työtehtävät liittyvät, ja siksi niihin valmentavaa pedagogiikkaa ja didaktiikkaa kannattaa kehittää alakohtaisesti.

INSSI-hankkeen molemmissa vaiheissa on koottu runsaasti esimerkkejä hyvistä oppimiskäytännöistä ja selvitetty hyvän koulutusohjelman piirteitä. Näiden pohjalta kannattaa jatkaa nykyisten opettajien pedagogisten taitojen päivittämiseksi ja uusien opettajien perehdyttämiseksi. Esimerkiksi pitäisi edistää ja jakaa projektipedagogiikkaa niin, että tästä menetelmästä omaa käytännön kokemusta hankkineet siirtäisivät taitojaan muille. Myös arvioinnista kaivataan jatkotyöskentelyä. LUMA-opetuksen kartoitus tuotti vastausmateriaalia enemmän, mitä nykyisen hankkeen puitteissa pystytään analysoimaan.

Koulutusrakenne löytänee mallinsa nykyisen hankkeen aikana, mutta lisääntyvä autonomia edellyttää paikkaa, jossa yhteisiä toteutuslinjoja etsitään. Hanke voi toimia tässä Arenen tekniikan ryhmän apulaisena. Insinöörikoulutuksen yhteismarkkinoinnista on saatu hyviä kokemuksia ja tehty yhteistä materiaalia, ja siltä pohjalta kannattaisi jatkaa valtakunnallisesti paikallista markkinointia tukien.

Osa I

Innostavat ja aktivoivat oppimis- ja arviointimenetelmät

Heikki Turhanen, tuntiopettaja-projektipäällikkö

Heikki Liljenbäck, tuntiopettaja

Saimaan ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka

Projektiopetus käytännössä – mitä se on?

Esityksessä käydään läpi kokemuksia projektiopetuksesta Saimaan ammattikorkeakoulun konetekniikan opetuksessa. Lähtökohtana on vuonna 2010 aloitettu projektiopetuksen kehittäminen ja sisäänajo konetekniikan opetukseen. Esitys avaa näiden 2,5 vuoden aikana saatuja kokemuksia ja käytänteiden muokkautumista opetukseen.

Projektiopetuksen kehittämistä on tehty EU-rahoitteisten hankkeiden pohjalta. Projektioppimisessa on huomioitu myös monialaisuus, sen hyödyntäminen ja kehittäminen opetuksessa.

Projektiopetuksen yhtenä seurauksena on ammattikorkeakoululle synnytetty opiskelijoiden vetämiä osuuskuntia. Osuuskunnat toimivat itsenäisesti ja osallistuvat myös projekteissa tarvittavien tilaisuuksien järjestelyihin ja organisointiin.

Tausta ja tavoitteet

Opiskeijat tulisi saada itse ajattelemaan ja opetuksen tulisi herättää kysymys ”miten laite voisi toimia?” kysymyksen ”miten laite toimii?” sijaan. Myös ensimmäisenä opintovuonna järjestettävä suunnittelukurssi voisi edistää opiskelijoiden luovaa ajattelua. Lisäksi kurssi antaisi opiskelijoille kuvan siitä, mitä insinöörit todellisuudessa tekevät (Sopanen 2007).

Tuosta kappaleesta löytyvät alkusanat Saimaan ammattikorkeakoulussa 2010 aloitetun projektiopetuksen sisäänajoon. Toki ei sovi unohtaa jo aikaisemmin Saimaan ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan osaston Lehtori Timo Elorannan omassa opetuksessa soveltamia projektiopetuksen menetelmiä ja niitä kursseja, joissa hän on menetelmiä hyödyntänyt. Timo Eloranta oli se henkilö, joka innoitti muitakin opettajia mukaan projektiopetukseen.

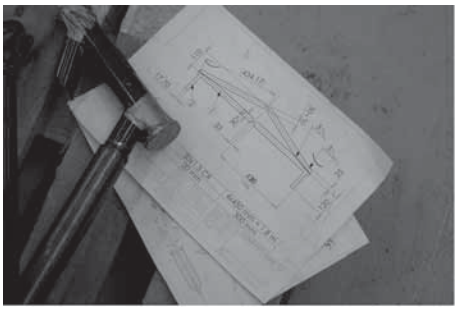
Ammattikorkeakoulun opetuksen tulisi seurata ympäristön muuttumista mieluummin ennakoiden, jotta voisimme tulevaisuudessakin varmistaa työpaikkojen pysyvän Suomessa tai suomalaisilla. Tämä vaatii kokonaisvaltaista mm. projekteina tapahtuvaa opetustyötä, jossa paneudutaan monialaisesti yritysmaailman koko kenttään ja kaikkiin toimintoihin. Tällaiset insinöörit pystyvät nopeasti ja sujuvasti liikkumaan organisaatioiden välillä tehtävistä toisiin ja kehittämään toimintaa kokonaisvaltaisesti rajoittumatta vain yhden asian kapea-alaiseen optimointiin.

Projektioppimisella ja -opetuksella ei ole yhtä yhtenäistä teoriapohjaa, vaan sitä on kirjallisuudessa perusteltu monenlaisista näkökulmista. Useimmin projektioppimisen perustan nähdään liittyvän lähinnä sosiaaliseen konstruktivismiin nojaavaan käsitykseen oppimisesta sekä kognitiivisen psykologian ja motivaatiopsykologian alueille. Projektioppimiselle läheisiä oppimis- ja työskentelymuotoina ovat kokemuksellinen oppiminen, kontekstuaalinen oppiminen, kollaboratiivinen oppiminen ja ongelmaperustainen oppiminen. Projektioppimiseen kiinnittyvät myös käsitykset oppijan itseohjautuvuudesta sekä tavoitteellisesta ja aktiivisesta oppimisesta. (Vesterinen 2001, 22 - 23.)

Projektiopetuksessa yhdistyvät ammattikorkeakouluasetuksen vaatimat työelämätaidot ja opetuksen käytännönläheinen ja mielekäs kokonaisuus. Oppimisprosessi tähtää monia oppiaineita yhdistävän ja todellisia työelämän tilanteita vastaavan toiminnan oppimiseen. Parhaimmillaan prosessissa vuorottelevat tai yhdistyvät kokemusten kautta toteutuva oppiminen ja teoreettisen tietopohjan vahvistuminen, jolloin oppiminen on kokonaisvaltaista kasvamista insinöörin ammattiin.

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa opetus on toteutettu pääosin perinteisen insinööriopetuksen mallilla eli opetussuunnitelma muodostuu opintokokonaisuuksista ja erillisistä opintojaksoista. Syksyllä 2010 aloittaneen luokan kanssa päätettiin käynnistää projektiopetuskokeilu ”Konetekniikan projekti 1”, jossa sovelletaan osittain CDIO-periaatteita ja ns. ongelmaperustaisen projektioppimisen mallia. Kokeilu aloitettiin Saimaan ammattikorkeakoulun vetämässä InnoMech-projektissa, joka mahdollisti kokeilun toteuttamisessa tarvittavien resurssien hankkimisen.

Projekti toteutettiin ”suunnittele-toteuta-testaa” –periaatteella (kuva 1). Projektin tarkoituksena oli antaa aloittaville opiskelijoille kuva koneinsinöörin tehtävistä ja eri oppiaineiden merkityksestä koneensuunnittelussa ja valmistuksessa (kuva 2). Keskeisenä tavoitteena olivat myös opiskelumotivaation herättäminen ja ylläpitäminen käytännönläheisillä työskentelytavoilla sekä lopulta hyvät oppimistulokset. Projektiluonteisen työskentelyn avulla yksittäiset opintojaksot saatiin koottua yhdeksi mielekkääksi kokonaisuudeksi. Myöhemmin kokeilua on laajennettu monialaiseksi, kun mukaan ovat tulleet myös liiketaloudesta markkinoinnin ja laskentatoimen opiskelijat sekä sosiaali- ja terveysalalta fysioterapia-opiskelijat.



Kuva 1. Tästä se lähtee.

Kuva 2. Mitä, menikö joku pieleen?

Uusien opetusmenetelmien ja uuden opetuskulttuurin käyttöönotto vaatii alkuvaiheessa paljon työtunteja mm. projektiopetuskoulutukseen ja projektimaisen toiminnan suunnitteluun. Ilman projektirahoitusta kokeilu tuskin olisi toteutunut. Myöhemmin, kun projektimainen opetus on saatu vakiinnutettua, sen pitäisi toimia normaalin perusrahoituksen puitteissa lukuun ottamatta mahdollisia jatkokehityshankkeita.

Tavoitteena projektiopetusmenetelmän sisäänajossa oli koota projektiluonteisen työskentelyn avulla useita opintojaksoja yhdeksi kokonaisuudeksi. Valmisteluun osallistuivat kaikki kone- ja tuotantotekniikan opettajat sekä myös laboratorion henkilökunta. Perusideana on antaa opiskelijoille vastuuta omasta oppimisesta ja tekemisestä sekä auttaa heitä ymmärtämään miksi eri oppiaineet ja tehtävät liittyvät koneinsinöörin opintoihin (Turhanen, Toivola 2011).

Toteutuksen kuvaus

Projektiopetukseen perehtyminen alkoi keväällä 2010 tiedonhankinnalla mm. eri yhteistyöoppilaitoksista. Opettajille järjestettiin yhteisesti sisäistä ja ulkoista koulutusta, jonka lisäksi oli mahdollista osallistua mm. ongelmaperusteisen projektiopetuksen koulutukseen. Tärkeä kaksipäiväinen koulutus- ja suunnittelutilaisuus pidettiin kesäkuussa 2010, jossa kouluttajana oli professori Jørgen Rasmussen Tanskasta. Tanskalaisessa VIA University Collegessa on pitkä kokemus projektiopetuksesta, jonka ansiosta saimme hyviä käytännön kokemuksia ja ohjeita oman työmme tueksi.

Projektimuotoisen opetuksen ja oppimisen käyttöönotto vaati olemassa olevien opetussuunnitelmien muokkaamista, projektiopintojaksojen ideointia ja suunnittelua, oppiaineiden yhdistämistä ja synkronointia. Tavoitteen toteuttamisessa olennaiseen osaan nousi opettajien yhteistyö ja projektimuotoisen työskentelyn tarpeen ja mahdollisuuksien tunnistaminen. Henkilökunta ja opiskelijat ottivat kokeilun haasteen vastaan innostuneesti ja tietoisena siitä, että ongelmiakin saattaa tulla vastaan.

Opetussuunnitelma, projektiin liittyvien opintojaksojen sisällöt ja suoritustavat, lukujärjestykset, salivaraukset ja opettajien työaikasuunnitelmat jouduttiin mukauttamaan projektiopetuksen vaatimuksiin. Esimerkiksi lukujärjestykseen varattiin tiimeille kuusi viikkotuntia ohjattua työaikaa konelaboratoriossa laitteen valmistusta varten. Sillä aikaa kun kaksi tiimiä työskenteli projektissa, toiset kaksi tiimiä teki pneumatiikan ja konepajan mittaustekniikan laboratoriotöitä. Lisäksi kaikille tiimeille yhteistä aikaa oli kolme tuntia. Perinteisessä lukujärjestyksessä, jossa oppiaineelle on varattu 2 – 3 tuntia päivässä, valmistus olisi ollut hankalaa.

Pilottiprojektin tavoitteena oli ongelmalähtöisen projektioppimisen periaatteita opetellen ja noudattaen suunnitella sekä valmistaa tiimityönä laite, joka kulkee omalla lihasvoimalla 100 metrin matkan mahdollisimman nopeasti. Tehtävän määrittely pyrittiin pitämään väljänä, jotta opiskelijoiden luovuutta ja itsenäistä päätöksentekoa ei rajoitettaisi. Projektityöskentelyn lähtökohtana oli, että todellisen käytännön työn parissa opiskelijat hahmottavat eri oppiaineiden merkityksen koneinsinöörin tehtävissä. Opiskelijoille annettiin hyvin pitkälle vastuu omasta tekemisestä, ja he saivat itse ryhmän sisällä muodostaa pelisäännöt. Ajatuksena oli myös, että motivoituneet opiskelijat ymmärtäisivät projektin kautta, miksi on tärkeää osata mekaniikkaa, lujuusoppia, materiaalitietoutta tai valmistustekniikkaa. Lisäksi opiskelijat näkisivät käytännössä fysiikan sekä matematiikan opintojen merkityksen.

Syksyn ensimmäisellä viikolla opiskelijat perehdytettiin projektityöskentelyn periaatteisiin, muodostettiin tiimit ja aloitettiin varsinainen projektityöskentely. Aluksi muodostettiin viisi noin viisihenkistä tiimiä, jotka organisoituivat itse. Opettajat muodostivat tiimit opiskelijoista saatujen ennakkotietojen perusteella. Näitä tietoja olivat opiskelijoiden ikä, aiempi työkokemus, aiempi koulutus ja sukupuoli. Tiimit pyrittiin muodostamaan niin, että jokaisessa olisi mm. ammattikoulu- ja lukiopohjaisia opiskelijoita, jotta tiimissä olisi mm. matemaattisia ja käytännön työn taitoja. Tarkoituksena oli, että tiimien jäsenten osaaminen ja kokemus täydentäisivät toisiaan. Jokaiselle tiimille määrättiin tiimiohjaajaksi opettaja, jonka tehtävänä oli olla tiiminsä apuna aina, kun tarvetta ilmenisi. Tiimit sopivat yhteiset palaveriajat ja muut käytännöt. Projektiin liittyi mukaan alkuvaiheessa liiketalouden opiskelijoiden Fissio-projekti, missä toisen vuosikurssin opiskelijat olivat perustaneet oman osuuskunnan liiketaloudellisin perustein. Fissio-projekti lupasi ottaa taloudellisen vastuun ”kilpuri-projektin” markkinoinnista ja kilpailutapahtuman järjestämisestä (kuva 3).

Kuva 3. Lappeenranta GP, sataman torilla.

Saavutetut tulokset

Tiimien muodostamisen periaatteita ja menettelytapoja tulee vielä kehittää. Miten pystytään huomioimaan tiimin jäsenten sosiaaliset taidot, lähinnä kyky kantaa vastuuta koko tiimin toiminnasta (sosiaalinen johtajuus). Se voitaneen ratkaista tekemällä aluksi ennen tiimien muodostamista opiskelijoille yksinkertainen persoonallisuustesti, josta selviää henkilön luontainen tapa toimia ryhmässä. Periaatteena voisi olla että jokaiseen tiimiin tulee riittävän voimakas johtajapersoona, joka asettaa tiimin toiminnalle tavoitteet ja päämäärät. Lopullinen tiimien valinta tulee säilyttää edelleen opettajien vastuulla. Näin vältetään vastuunkannon puute, jota havaittiin mm. pilottiprojektin erään tiimin toiminnassa. Tiimi jouduttiin tämän takia lopettamaan ja hajauttamaan muihin tiimeihin ennen valmistusvaiheeseen siirtymistä.

Tulevaisuudessa ensimmäisen periodi kannattaa rauhoittaa projektimenetelmien opiskeluun, teoreettisen tiedon kartuttamiseen lähinnä CAD-ohjelmien järkevistä käyttötavoista ja -ominaisuuksista. Lisäksi “tuotekehitys”-ideoiden jalostamiseen ja valintaprosessin hallintaan jää näin enemmän aikaa.

Laboratoriotyöskentely sujui melko hyvin, koska jokaisesta tiimistä löytyi laitteiden käsittelyyn tottuneita tiimiläisiä. Joidenkin tiimien osalta valmistusvaiheen tekniikat nousivat dominoivaan osaan, mutta pääsääntöisesti pitäydyttiin perinteisissä hitsaus- ja materiaalin katkaisumenetelmissä.

Jatkotoimenpiteet

Miten saadaan opiskelijat pohtimaan ja oppimaan asioita syvällisemmin ja kokonaisvaltaisemmin projektioppimisen avulla (mm. mekaniikan ja lujuusopin periaatteiden omaksuminen)? Nyt tuntui siltä, että huomio keskittyi liikaa siihen, miten jokin yksityiskohta toteutetaan (esim. CAD, valmistustekniset ongelmat). Nämä ovat tietysti sinänsä hyödyllisiä asioita. Alussa

opiskelijoilla ei tietenkään ole vielä paljonkaan eväitä suunnitteluun, mutta olisiko mahdollista ohjata ajattelua laajempiin periaatteisiin yksityiskohtien sijaan? Vai riittääkö/uskotaanko, että “matkan varrella” vastaan tulevat ongelmat kypsyvät jatkossa syvällisemmäksi osaamiseksi?

Laboratoriotyöskentelyn turvallisuuteen tulee jatkossa kiinnittää enemmän huomiota samoin kuin tiimien ja laboratorion omien projektien ajoittamiseen. Turhat kappaleen seisottamiset työstökoneissa on saatava pois ja aikaa vievien työstöprojektien ajoitus kannattaa suunnitella etukäteen.

Ylempien luokkien opiskelijoiden käyttöä assistentteina tai opiskelijaohjaajina voitaisiin lisätä esimerkiksi CAD-suunnittelussa ja yleisavustajana kokonaisuuden järkevässä hallinnassa.

Lähteet

Sopanen, J.2007. Luovuuden kehittäminen tuotekehityksen opetuksessa. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu. Ammatillinen opettajakorkeakoulu.

Vesterinen, P. 2001. Projektiopiskelu ja -oppiminen ammattikorkeakoulussa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Turhanen, H. Toivola, M. 2011. Projektiopetus-tie osaavaksi insinööriksi. Artikkeli. Tekniikan ammattikorkeakoulujen järjestölehti 1/2011.

http://www.saimia.fi/innomech/

http://www.saimia.fi/fi-FI/ajankohtaista/475-rocket-hanke-tukee-metalli-ja-koneteknologia-alan-yritysten-kansainvaelistymistae

Jari Viitala, lehtori

Oulun seudun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

CoRD – verkostoituneen tuotekehityksen toteutus oppilaitosympäristössä

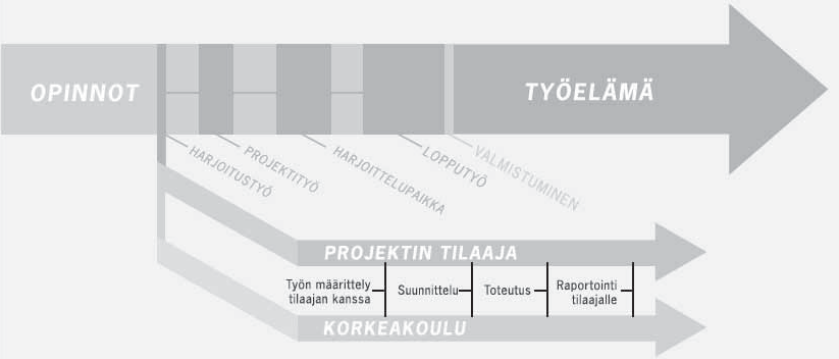
Yritysten tuotekehityksessä hyödynnetään yhä enemmän verkostoituneita toimintamalleja. Samanaikaisesti kehitysprojektit noudattavat usein ennalta määrättyjä prosesseja. CoRD (Collaborative Research and Development) on syksyllä 2010 alkanut ESR-rahoitteinen hanke, jonka tavoitteena on luoda ammattikorkeakouluja mahdollisimman hyvin palveleva verkostomalli sekä prosessi tuotekehityksen toteuttamiseen osana ammattikorkeakouluopetusta. CoRD on useiden laajuudeltaan ja verkostoitumisen tasoltaan erilaisten yhteistyöprojektien kautta pyrkinyt auttamaan sekä opettajien että opiskelijoiden projektityötä luomalla projektihallinnassa tarvittavia dokumenttipohjia, ohjeistuksia sekä projektihallintamalleja ja -ympäristöjä. Tavoitteena on ollut helpottaa projektihallintaa siten, että opiskelijoiden ja opettajien työaika voidaan käyttää tehokkaasti ja projektihallinnallinen työ saadaan toteutettua mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti.

CoRD on kuvannut oppilaitoksessa toteuttavan tuotekehitysprojektin neljävaiheiseksi prosessiksi: määrittely, suunnittelu, toteutus ja päättäminen. Tuotekehitysprojektin jokainen vaihe on kuvattu kuudesta näkökulmasta; prosessi, suunnittelu ja toteutus, seuranta ja arviointi, dokumentit ja linkit, verkostoituminen sekä pedagogiset näkökulmat. Prosessi on joustava ja helposti sovellettavissa käyttäjien tarpeiden mukaisesti.

Hankkeen aikana on toteutettu useita erilaajuisia pilot-projekteja. Suppeimmillaan pilot-projektit ovat olleet opintojakson yhteydessä toteutettuja tuotekehitysprojekteja ja laajimmillaan kokonaan opiskelijavetoisia uuteen kaupalliseen tuotteeseen tähtääviä hankkeita. Yhteistä näille kaikille on ollut, että niissä on käytetty CoRD.työkaluja sekä ne ovat osaltaan auttaneet kehittämään uusia toimintamalleja ja työvälineitä.

Tausta ja tavoitteet

19.1.2011 Inssi-seminaarissa tuotiin Teknologiateollisuus Ry:n puheenvuorossa esille amk-yhteistyön mahdollisuuksia. Tavoitteina mainittiin pk-yritysten ja amk-yhteistyön syventäminen ja yritysyhteistyössä toteuttavien projektitöiden lisääminen opetuksessa. Tavoitteena voidaan pitää kuvassa 1 esitettyä tilannetta, jossa työelämäyhteistyö jatkuu osana opintoja koko opintojen ajan. Onnistuneet yritysprojektit auttavat opiskelijaa työelämävalmiuksien hankkimisessa ja johtavat usein harjoittelupaikan, lopputyön ja työpaikan saamiseen.



Kuva 1. Yritysprojektit opetuksen osana

Oulun ammattikorkeakoulu (Oamk) on vastannut näihin haasteisiin toteuttamalla 10 - 30 opintopisteen laajuisia projekteja muun muassa tuotannon ja logistiikan sekä ohjelmistotekniikan opinnoissa. Näistä saatujen hyvien kokemusten perusteella aloitettiin syksyllä 2010 CoRD (Collaborative Research and Development). Hankkeessa on tavoitteena luoda ammattikorkeakouluja palveleva verkostomalli, joka vastaa mahdollisimman hyvin yrityselämän työskentelytapoja. Projektissa on pyritty luomaan toimintamalli ja edellytykset monialaisen projektitoiminnan toteuttamiseen oppilaitosympäristössä. Toimintamalli on hioutunut prosessiksi, joka ohjaa verkoston jäseniä huomioimaan verkostoituneissa tuotekehityshankkeissa tyypillisiä piirteitä sekä tarjoaa apuvälineitä projektien toteuttamiseen. Tärkeänä tavoitteena on kiinnittää huomiota teknisen toteutuksen lisäksi myös projektihallinnallisiin seikkoihin, kuten projektin määrittelyyn, suunnitteluun, seurantaan ja päättämiseen. Nämä projektitoiminnan työtavat voivat olla jopa teknistä toteutusta olennaisempia opiskelijan ammatillisten valmiuksien kehittymisen kannalta.

Toiminnan jatkuvuuden kannalta tavoitteeksi on asetettu kaikkien pilotprojekteissa syntyneiden tiedostojen kerääminen talteen ja arkistointi projektien päättyessä. Lisäksi projekteja on kannustettu viestimään projekteista organisaatiosta ulospäin esimerkiksi web-sivujen, blogien tai postereiden keinoin.

Toteutuksen kuvaus

Hankkeen aikana syntyneet mallit ja toimintatavat pohjautuvat pilotprojektien kokemuksiin. Erityisen haastavaa on ollut löytää sopivat toteutustavat pilot projekteille. Toteutuksia on piloitoitu; opintojaksojen osana toteutettuina harjoitustyöprojekteina, vapaavalintaisina projektikursseina, laajoina 10-30 opintopisteen projektiopintoina sekä opiskelijavetoisina uuteen tuotteeseen tähtäävinä tuotekehityshankkeina. Kaikissa näissä toteutuksissa on omat haasteensa suunnittelun ja toteutuksen suhteen.

Opintojakson osana toteutetuissa projekteissa haasteiksi nousevat opintojaksojen sisältöön sopivien projektitöiden löytäminen sekä työmäärän hallinta työn tekemisen ja myös ohjaamisen kannalta. Tällaisia toteutuksia on kuvattu muun muassa tuotekehityksen sekä fysiikan opintojaksoilta (Kaski 2012) kerätyissä kokemuksissa.

Vapaavalintaiset 3op:n projektiopinnot ovat keino toteuttaa tuotekehitysprojekteja joustavasti. Suurimmaksi haasteeksi koettiin opiskelijoiden rekrytoiminen projektiin sekä opiskelijoiden ajankäytön suunnittelu. Ajankäyttöongelma vielä korostui, jos opiskelijat olivat eri opetusryhmistä. Rekrytointiongelmaan parhaaksi keinoksi koettiin riittävän mielenkiintoisten ja hyödyllisten projektiaiheiden löytäminen. Esimerkkejä vapaasti valittavista projektikursseista on löydettävissä Makbo-, Hilux-, AMP- sekä Innoweek- pilottien kuvauksista.

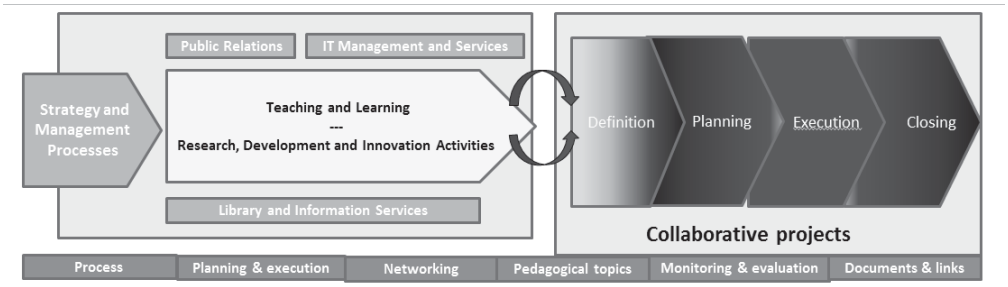
Laajat projektiopinnot tuovat monipuolisen mahdollisuuden toteuttaa tuotekehitysprojekteja. CoRD-hankkeen työkaluja ja toimintamalleja on käytetty laajoissa 30 opintopisteen opintojaksoilla, esimerkkeinä Kone- ja Tuotantotekniikan projektiharjoittelu, Talotekniikan LVI-urakointiprojekti sekä Tietotekniikan langattomien laitteiden projekti. Näissä yritystoimeksiantoon perustuvissa projektiopinnoissa yhteinen projektinhallintajärjestelmä sekä toimintamallit ovat helpottaneet projektien suunnittelua, seurantaa, yhteydenpitoa ja dokumenttien hallintaa.

Laajin yhteistyömuoto, jossa CoRD:n kehittämiä toimintamalleja ja resursseja on käytetty, ovat opiskelijavetoiset projektit. Näissä projektin vetovastuu on opiskelijoilla ja projektien tarkoitus on tuottaa liiketoimintaan tähtäävä tuotekehityshanke. Opettajat ja yritysten edustajat toimivat projektien ohjausryhmässä opastaen ja auttaen projektipäällikköä projektin edetessä. Esimerkkeinä Spoco- ja Hilux-projektit. SpoCo on projekti, jonka tavoitteena on tuoda markkinoille uudenlainen urheilutietokone. Monialaista osaamista vaativaan projektiin on osallistunut tekijöitä OAMK:n lisäksi muun muassa Lapin sekä Jyväskylän yliopistoista. Syksyllä 2010 alkaneen Hilux-projekti tavoitteena on muokata Oulun kaupungin lumenaurausauto sähkökäyttöiseksi ja tarjota yhteistyöyrityksille mahdollisuus testata sähköajoneuvoihin soveltuvia laitteita aidossa työympäristössä. Projektin onnistumisesta kertoo opiskelijoiden innostus aiheeseen, laaja yhteistyökumppanien verkosto sekä toimiva sähköinen työkone.

CoRD-projektiin liittyy myös kansainvälistä yhteistyötä. Syksyllä 2011 vaihto-opiskelijat tekivät projektiopintonsa käyttäen CoRD:n toimintamallia osana opiskelijavetoisia projekteja. Syksyllä 2012 aloitetaan Hilux-projektin osa-alueen tuotekehitysprojekti yhteistyössä hollantilaisen Hanze University of Groningenin kanssa. Hanke toimii myös aktiivisesti osana OAMK:n kansainvälistä toimintaa, verkostoituu sekä etsii aktiivisesti keinoja yhteistyön

tekemiseen eri tasoilla. CoRD on tehnyt yhteistyötä myös muiden kansainvälisten hankkeiden kanssa, tärkeimpinä ViCaDiS ja I2Agora.

Pilottien kokemusten perusteella on muodostettu prosessimalli (kuva 2) sekä työvälineet projektien avustamiseen.



Kuva 2. CoRD-tuotekehitysmalli

Prosessimallissa on kuvattu tuotekehitysprojekti sisältämään neljä päävaihetta: määrittely, suunnittelu, toteutus ja päättäminen. Päävaiheita on kuvattu kuudesta näkökulmasta: prosessi, suunnittelu ja toteutus, verkostoituminen, pedagogiset apuvälineet, seuranta ja arviointi sekä dokumentit ja linkit. Näiden vaiheiden ja näkökulmien avulla saadaan kiinnitettyä huomio seikkaan, että verkostoitunut tuotekehitys ei ole pelkkää projektisuunnittelua ja toteutusta, vaan hyvä projektin määrittely ja päättäminen mahdollistaa entistä parempien projektien tekemisen sekä jatkuvuuden turvaamisen projektitöissä. Nostamalla projektin määrittely osaksi prosessia pyritään löytämään tarkoituksenmukaisimmat keinot projektin toteuttamiseksi. Määrittelyvaiheen perustana on toimeksianto-dokumentti. On tärkeää huomata, että toimeksianto voidaan kohdentaa kahdesta eri näkökulmasta. Yrityksen tai muun verkoston jäsenen laatiman toimeksiannon tyypillinen sisältö on: projektin sisällön ja/tai teknologian kuvaus, arvio tarvittavasta osaamisesta, toteutusaikataulu, odotetut tulokset, arvioitu resurssitarve, toimeksiantajan oma panostus sekä tieto luottamuksellisuudesta. Saamalla edellä mainitut tiedot tai edes arvion niistä, oppilaitoksen on huomattavasti helpompi miettiä mahdolliset toteutustavat.

Pedagogisessa toimeksiannossa taas lähtökohtana on löytää oppilaitoksen tarpeita vastaava projekti verkoston jäseniltä. Tärkein sisältö on: opintojakson taustatiedot, opiskelijoiden aiemmat opinnot ja osaaminen, osaamistavoitteet, esimerkit aiemmista tai hyvin soveltuvista aiheista, käytettävissä olevat resurssit, odotettavissa olevat tuotokset sekä verkoston jäseneltä toivottava osallistuminen. Kokemus on osoittanut, että panostamalla toimeksiantoihin voidaan helpottaa sekä sopivien projektien että tekijöiden löytämistä.

Yhteistyömahdollisuuksia etsittäessä toimeksiantojen lisäksi on tärkeää tunnistaa oppilaitoksen tarjoamat yhteistyömahdollisuudet. Usein oppilai-

tokselle tarjottavat projektit eivät sovellu suoraan omaan tarpeeseen. Tällöin olisi tärkeää etsiä omasta verkostosta muita toteutusmahdollisuuksia. Tähän tarkoitukseen Oamk:ssa on kuvattu palveluprosessit, joissa on lyhyesti esitetty yhteistyömahdollisuudet. Joskus ei yrityksistä huolimatta löydy mahdollisuutta toteuttaa tarjottua toimeksiantoa. Tällöin on tärkeää kommunikoida tilanteesta, sillä kieltävä vastaus on parempi kuin asian unohtaminen sähköpostiin.

Määrittelyn lisäksi toinen tärkeä, mutta joskus liian suppeaksi jäävä osa prosessia on projektin päättäminen. Projektin valmistuessa on tärkeää varmistua muun muassa seuraavista asioista: dokumentaatio on valmis sekä arkistoitu, tulokset on esitelty toimeksiantajalle, kuvaus tuloksista on tehty, projektin jatko- tai ylläpitotoimenpiteet on sovittu ja projektin kokemukset on kerätty.

CoRD-projektissa on ollut pyrkimyksenä jatkaa onnistuneita projekteja uusilla projekteilla. Tällöin hyvin tehty päättäminen helpottaa huomattavasti uuden projektiryhmän aloittamista. Myöskään ylläpidon sopimisen merkitystä ei voi olla korostamatta.

Resurssit

Resurssit pilot-projektien toteuttamiseen ovat tulleet normaalista opetuksesta. Projekteja on tehty erillisinä projektiopintoina, mutta myös osana normaaleja opintojaksoja. CoRD on tukenut resursseillaan työkalujen sekä prosessimallin kehittämistä, käyttöä sekä projektikokemusten keräämistä. Resursseiksi voidaan lukea myös käytetyn projektinhallintajärjestelmän käyttöönotto. Projektihallintajärjestelmänä on käytetty Optima –ympäristöä, jonka Oamk otti käyttöönsä projektin alkuvaiheessa. Optima on osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi työkaluksi tuotekehitysprojektin projektihallintaan oppilaitosympäristössä. CoRD:n toimintamallit ja ohjeistukset eivät kuitenkaan ole ohjelmisto tai järjestelmäsidonnaisia, vaan ovat sovellettavissa eri ympäristöihin.

Saavutetut tulokset

Projektin tärkeimpänä tuloksena on verkostoitunut ja prosessimainen lähestymistapa tuotekehitysprojekteihin oppilaitosympäristössä. Prosessia seuraamalla pystytään arvioimaan mahdollisuudet erilaisten projektien toteuttamiseen, suunnittelemaan toteutus johdonmukaisesti sekä auttamaan projekteja toteuttavia verkoston jäseniä. Pilot-projektit ovat tuottaneet esimerkkejä mahdollisista toteutustavoista, jotka auttavat tulevia projektiopintojen toteuttajia ottamaan huomioon erilaiset mahdollisuudet sekä haasteet projektityössä. Lisäksi arkistoidut tulokset sekä kirjatut kokemukset auttavat jatkamaan projekteja. Pilot-projektit ovat saavuttaneet erinomaisia

tuloksia ja ennen kaikkea entistä valmiimpia opiskelijoita kohtaamaan työelämän haasteet.

Jatkotoimenpiteet

Projekti on suunniteltu päättyvän keväällä 2013. Siihen saakka CoRD jatkaa aktiivista työskentelyä kehittäen prosessimallia ja työkaluja. Verkostoituminen, saatujen kokemusten levittäminen ja saatuihin tuloksiin perustuva kouluttaminen sekä tukeminen ovat tärkeä osa hankkeen loppuvaiheen työskentelyä. Lopullisena tavoitteena on, että saavutetut tulokset palvelevat myös projektin päättymisen jälkeen oppimista tukevia verkostoituneita tuotekehitysprojekteja.

Lähteet

http://cord.oamk.fi

https://sites.google.com/site/cordproj/

https://sites.google.com/site/cordplan/

Kaski J : Yrityslähtöisten ideoiden käyttö fysiikan opetuksessa
Abstrakti lähetetty julkaistavaksi Insinöörikoulutusta 100 vuotta tapahtumassa.

http://hilux.blogit.fi/

http://www.oamk.fi/spoco/

Yrjö Utti, päätoiminen tuntiopettaja

Saimaan ammattikorkeakoulu, Tietotekniikka

Raportoi PROPELI-pelillä projektissa, byrokratia joutaa romukoppaan

ProPeli-peli on projektimalli nykyihmiselle. ProPeli on projektioppimisen työkalu. Aikaisemmin oli suosiossa vaiheittainen projektimalli, jossa oli kiinteät vaiheet ja kiinteät tehtävät. Propeli on projektimallia simuloiva ajattelutapa, joka täyttää projektimallin vaatimukset, mutta on vapaamuotoinen ja sopii nykyihmiselle stimulanttina ajattelutapana esimerkiksi raportoitaessa projektista tai esiteltäessä projektia.

Propeli sisältää visuaalisen näkemyksen projektin raportointiin käytettävistä arvoista - kuten riskit, kustannukset tai menetelmät ja apuvälineet. Kaikkiaan valittavia arvokokonaisuuksia on kuusi ja niissä jokaisessa on kolme tai neljä vaihtoehtoa tilanteiden valinnassa. Joten kombinaatioiden määrä on kymmeniä. Niistä voidaan valita kulloinkin sopivimmat projektin tilanteen mukaan.

ProPeli on ajatuksia herättävä malli ja sitä voi soveltaa uusiin kohteisiin tekemällä malliin omia valintavaihtoehtoja ja soveltaa itse ideaa käytännön tarpeiden mukaan. Näin syntyy uusia malleja tai pelejä uusille osa-alueille.

ProPeli on peli ja projektimalli samalla kertaa

Aikaisemmin oli yrityksessä käytössä projektimalli, joka kertoi mitä vaiheita ja tehtäviä oli tehtävä. Ajat ovat muuttuneet: nyt monet haluavat pelata. Projekti on suurta peliä. Miksi sitten ei muutettaisi projektimalli peliksi, jota pääsee pelaamaan ikävän raporttipaperibyrokratian sijaan. ProPeli on uudenlainen projektimalli, jolla saa selvitettyä projektin riskit tai annettua projektiraportin valvontaryhmälle.

Ihminen oppii aina uutta tekemällä. Joskus uusi asia on juuri opittu uusi piirre tekstinkäsittelyohjelmassa ja joskus se tarkoittaa isompia asioita, kuten mitä verottaja sanoo sopimuksista. ProPeli on projektioppimista simuloiva pelinomainen näkemys projektin vaiheista ja tehtävistä. Kuinka projektissa pitää raportoida? Kuinka riskianalyysi tehdään? Mitkä ovat projektin tulokset? Ja moniin muihin ennen niin byrokraattisiin asioihin pääsee tutustumaan Propelilla?

Heräsin yöllä ”hyvään ideaan”

Mietin eräänä iltana ongelmaan ratkaisua ja näin yöllä unta. Sain hyvän idean ja heräsin. Minulla oli tapana pitää kynää ja paperia saapuvilla, joten kirjoitin idean ylös. Aamulla katsoin paperia ja siinä luki ”Hyvä idea”. Se oli kauan sitten, mutta kun keksin Propeli-pelin, niin silloin oikeasti sain unessa idean ratkaisusta projektioppimisen kuvaamisesta. Se syntyi EU-rahoitteisessa TULKKI-projektissa lokakuussa 2011 projektioppimisen kuvaamisena. Idea syntyi erään Tiimimestarit 13 –kurssin koulutustilaisuuden jälkeisenä yönä unissa. Koulutustilaisuudessa oli esillä esitys tai peli, jossa oli kuvattu raportointimalli kiekkoesityksenä. Raportoijat valitsivat parametreja pyöräyttelemällä kiekoille arvoja ja antoivat suullisen raportin omasta aiheestaan koskien päivän ohjelmaa.

Keksin kuvata projektioppimisen valinnat kiekkoina, joissa on erilaisia lähtöarvoja. Lähtöarvot ohjaavat antamaan raportin juuri oikeista asioista mahdollisimman havainnollisesti ja jopa kattavasti. Valinnoilla kohdistaa huomion riskeihin kattavasti tai vain kohdealueen riskeihin. Valintavaihtoehtoja on viisi kertaa kolme eli yhteensä viisitoista. Mutta erilaisia kombinaatioita näiden valintojen välillä on kymmeniä. Joten projektin raportointitilanne on aina erilainen ja elävä – kuitenkin valinnat yhteensä muodostavat muistilistan tarpeellisista asioista

Kiekkojen esittely

Projektioppiminen on kuvattu niin sanottuna simulaationa tai pelinä, jossa on seitsemää eri näkökulmaa sisältäviä valintoja. Näkökulmat on kuvattu valintakiekkoina (katso kuva 1), **esimerkiksi tehtävät ja vastuut** –valintakiekon arvoina ovat **ohjaaja, opiskelija ja asiakas**. Tehty valinta ohjaa keskittämään ajatukset valitun ryhmän ajatuksille tarkasteluhetkenä – projektin alussa, keskivaiheilla tai lopussa. Tehtävät ja vastuut pitää vaihtaa tarkastelun edetessä kaikkiin kolmeen ryhmään ja hoitaa tarkastelut perusteellisesti jokaisessa vaihtoehdossa. Vaihtoehtoja valitaan ”pelitilanteessa” raporttia annettaessa. Kaikki pääsevät seuraamaan etenemistä omin silmin ja tekemään asiaan liittyviä kommentteja ja kysymyksiä.

Kuva 1. ProPeli-peli on projektimallia mukaileva näkemys projektista.

Kun olet valinnut yhden valintakiekon arvot, niin asia monimutkaistuu, kun valitset toiselle valintakiekolle arvot. Syntyy riippuvuuksia ja ne tarkoittavat jokaisessa projektissa hyvinkin erityislaatuisia tilanteita. Mikään projekti ei ole samanlainen toisen projektin kanssa. Projektin elinkaaren aikana tilanteet kehittyvät ja jokaisella raportointikerralla saadaan aikaan sen hetken tilanteen mukainen raporttitieto.

Tilanteet monimutkaistuvat, kun kaikille seitsemälle valintakiekolle on annettu arvot. Valintavaihtoehtojen ja niiden välisten riippuvuuksien tarkastelu saa aivan erityisen rikkauden. Raportointi on aina tekijälleen yllätyksiä täynnä, koska valintakombinaatiot herättävät ajattelemaan omaa projektia uudesta näkökulmasta.

Valintakiekot ovat normaaleja projektimallien asioita eikä projektin käsittelyn mielessä ole keksitty uutta projektimallia. Uutuus syntyy ajattelutavasta ”projekti on peli”.

Projektioppiminen on sovitettu projektin vaiheisiin

Projektin vaiheet ovat **projektin aloitus**, **projektin suunnittelu**, **projektin toteutus** ja **projektin lopetus**. Yritysten projektimalleissa on määritetty, mitä projektin aloituksessa tehdään ja mitä dokumentteja pitää löytyä. Vastaavasti kaikissa muissa vaiheissa projektimalli kertoo kunkin vaiheen tehtävät ja syntyvät dokumentit.

Projektioppiminen on varsin kouheroinen prosessi, jossa on vaiheita tuplaten projektimalliin verrattuna. Oppiminen on vaikkakin se on hiljainen tapahtuma, niin se etenee vaiheittain eteenpäin. Kaikki ei rymähdä kerralla

oppijan tajuntaan. Koulumaailmassa yritetään saada opiskelijat tekemään työ itse, eikä opettaja luennoi enää. Opettajasta on tullut ohjaaja tai valmentaja. Tätä näkökulmaa noudattaen opiskelija etsii projektiaiheet ja tekee mieleisensä valinnan. Jotta työ olisi antoisa, on opiskelijan tavattava asiakas, jolle työ tehdään ja jolle tehtävällä työllä on tarvetta ja merkitystä. Tehtävä voi olla iso tai pieni.

Jotta oppiminen olisi aitoa ja toisi uutta asiaa, on asetettava tavoitteet, joita kohti projektin toteutus vie kohti. Aina tulokset eivät ole ensimmäisellä kerralla hyväksyttäviä. Joskus useakaan kerta ei riitä tuomaan tulosta. Tulokset on testattava ennen työn hyväksymistä ja tulosten arviointia. Palautteet parantavat oppimisprosessia, koska koskaan kaikki ei mene niin kuin oli suunniteltu. On opittava uusia asioita ihan uudessa järjestyksessä ennalta suunnittelematta.

Kun projektioppimista arvioidaan ("pelataan") ja valitaan erilaisille projektia kuvaaville parametreille arvoja. Arvoja on yhteensä 4 * 3 * 3 * 3 * 3 kappaletta vaihtoehtoja. Joten tilanteen ovat aina erityisiä eikä kaavoihin tarvitse kangistua.

ProPeli-projektipelin käyttö

Projektioppimisen peliä voi käyttää muistilistana niitä asioista, jotka projektissa on otettava huomioon. ProPelin testauksessa on tehty havaintoja, että pelin pelaaminen tuottaa tekijälleen uusia ajatuksia. Sillä valintavaihtoehdot lisäävät tarkasteltavia riippuvuuksia ja näkökulmia. ProPelia voi käyttää rajatummin raportoidakseen projektista vain haluttuja näkökulmia – mukaellen perinteistä kaavamaisesta tapaa, vaikkakin uudella raikkaalla tavalla. Esimerkiksi pelillä voi tarkistaa, että projektin alussa projektia suunniteltaessa on otettu kaikki tarpeellinen huomioon.

ProPeli-pelin hyötyjä

ProPeli-projektipeli tuo uudistuksia muuttuvassa maailmassa muuttuville ja uudistuville ihmisille. Suomi on projektiyhteiskunta, jossa työ tehdään paljolti projekteina. Projekteihin kuuluu seurata kirjallisesti sovittujen periaatteiden mukaisesti tapahtumia ja taloutta. Paljon projekteissa olleet ihmiset kaipaavat uudistusta, jotta into säilyisi.

ProPeli-pelia antaa uuden tavan kerätä raportoitava projektitieto elävästi ja yllätyksellisesti kaikille osallistujille. Pelin raportointitapa on läsnä olevia osallistava, koska peli on kaikkien nähtävillä seinällä raportointihetkellä. Myöhemmin, kun ohjelmointi on tehty ja ProPeli on tietokoneohjelmana, niin puhutussa muodossa annettu raportointi on tarkoitus kirjoittaa pelatessa tietokoneella. Silti raportin antaminen voidaan heijastaa datatykillä

seinälle kaikkien nähtäville. Raportti jää kirjalliseen muotoon tietokoneen muistiin jatkokäyttöä varten.

On tarkoitus jatkokehityksessä kiinnittää ja selventää eri tarkastelun tilanteita: esimerkiksi ennen projektin alkamisen ”projektiinhyppy”-tilanteessa syntyy ihan erilaista tulosta kuin projektin myöhemmässä ”projektikävely”-vaiheessa. Projektin päättämisessä syntyy loppuraportti pelaamalla.

Tietokonesovellus visuaaliseen muotoon opiskelijatyönä

Oheisen valokuvan mukainen peli on sinitarralla seinässä kiinni. On sovittu, että näin tietokonemaailmassa ProPelista tehdään tietokoneelle selaimessa toimiva ohjelma, jonka toiminnoilla raportoija tekee valinnat tietokoneen hiirellä ja kirjoittaa tilanteen mukaisen raportin tietokoneelle näppäimistöllä. Lopuksi kun raportoija on kahlannut koko projektin tilanteet läpi, hän voi tulostaa yhdellä napin painalluksella projektin tilanneraportin. Raportin kirjoittaminen on yllätyksellistä ja vailla byrokraattista ohjetta. Joka kerran projektin raportointivaihe on erilainen, vaikkakin samoja asioita raportoidaan, mutta valintojen mukaan omassa tilanteeseen sopivassa järjestyksessä. Lopputulos voidaan muotoilla sovittuun kaavamaiseen muotoon, kun tietokoneohjelma on saatu toimivaksi.

ProPelia voit pelata myös paperiversiolla antamalla raportin suullisesti, mutta silloin raportti on vain hetken huumaa, eikä se tallennu projektin viralliseksi raportiksi muistojen joukkoon. Pelkällä dialogilla tärkeistä ja isoista projekteista jää oleellisia asioita toteutumatta. Suoritettaviksi tarkoitetut toimenpiteet on poimittava erikseen ja kirjattava tehtäviksi muilla erillisillä konsteilla.

Propeli-pelin kehittäminen synnytti ideoita lapsille suunnattujen pelien kehittämiseen. kuvittelen olevani maalla kotieläinpihan kahvilassa istumassa ja kahvilaan saapuu perhe sadepäivänä ja lapsilla ei juuri sillä hetkellä ole mitään tekemistä. Silloin voin antaa mehunjuonnin lomassa antaa kotieläinpelin, jossa valitaan kotieläin ja sitten valitaan kiekosta, mitä eläin tekee. Lapsi voi itse kertoa - aikuiset sanoisivat, että raportoida – mitä lammas syö tai missä se nukkuu tai mitkä sen vihollisia ovat. Uskon, että tämän pelin idean voi soveltaa melkein mille elämän alueelle tahansa – kokeilkaa.

Lähteet

Kirjoitus perustuu kirjoittajan omiin kokemuksiin teollisuudessa ja ammattikorkeakoulumaailmassa lukuisista projekteista 36 vuotta kestäneen työuran ajalta.

Marko Mäkilouko, koulutuspäällikkö
Risto Myllymäki, lehtori

Tampereen ammattikorkeakoulu

Konstruktoiva oppiminen: Student formula opetusmenetelmänä

Student formula kilpailu on korkeakoulutasoisten autotekniikan opiskelijoiden välinen auton suunnittelu ja rakennuskilpailu (http://www.formulastu-dent.com). Opiskelijat suunnittelevat ja rakentavat sääntöjen mukaisen rata-auton. Pisteet jakautuvat kahteen pääosaan: suunnittelu ja dynaamiset ajo-kokeet (skidpad ajo, kiihdytys, aika-ajo, kestävyysajo, polttoainetaloudellisuus). Oppimisen kannalta merkittävää on, että kilpailussa voi pärjätä vain jos ajoneuvo on suunniteltu ja toteutettu niin kuin teollisuuden suunnittelu käytännössä toteutetaan. Kaikista osista on oltava osakuvat. Merkittäville osille on tehtävä lujuustarkastelu, projektista on oltava projektisuunnitelma, kustannuksista esitetään kustannuslaskelma ja sponsoroinnista markkinointisuunnitelma. Sääntöjen mukaan tiimi on opiskelijoiden johtama. TAMKin henkilökunta voi ainoastaan toimia neuvonantajana ja mentorina tiimin työlle.

Tampereen ammattikorkeakoulussa auto- ja konetekniikan opiskelijat ovat osallistuneet student formula kilpailuun neljä kertaa peräkkäisinä vuosina, nyt viides vuosi. Näinä vuosina projekti on kehittynyt rakentamisesta suunnitteluun ja lopulta projektinhallintaan ja markkinointiin. Tiimin koko on samalla kasva-nut. Viime vuoden tiimissä oli mukana 54 opiskelijaa. Tiimistä on myös tullut monialainen, viimeisenä mukaan liittyivät TAMKin international business opis-kelijat vastaamaan markkinoinnista.

Student formula on paperilla esitettynä ideaalinen tapa toteuttaa konstruktoivaa oppimista korkeakoulussa. Todellisuudessa se on oppimistapa, jossa yhtä aikaa paljon hyvää mutta aina samaan aikaan myös paljon huonoa. Tämä esitelmä keskittyy siihen mitä huonoa konstuktoivassa oppimisessa on osoittautunut olevan ja mitä käytännön toteutuksessa voidaan huonoista kokemuksista oppia, korjata ja lopulta luoda toimivaa konstruktoivaa oppimista. Lopuksi huipennetaan kaikella sillä hyvällä mitä on saavutettu.

Student formula on opiskelijalle vuoden kestävä oppimisprojekti. TAMKin henkilökunnalle se on koko työuran kestävä oppimisprojekti.

Student formula

Student formula on korkeakouluopiskelijoiden auton suunnittelu ja rakentamiskilpailu. Kilpailu on alun perin syntynyt Yhdysvalloissa, jossa ensimmäinen opiskelijoiden kilpailu järjestettiin vuonna 1981. Englannissa ensimmäinen kilpailu pidettiin Yhdysvaltalaisen mallin mukaisesti vuonna 1998.

Saksassa kilpailu pidettiin ensimmäisen kerran vuonna 2005. Kilpailun tavoitteena on innostaa nuoria insinöörin uralle, luoda insinööriopiskelijoille mahdollisuus käytännön suunnittelutaitojen harjoittamiseen ja antaa motivaatio kilpailun muodossa. Alusta alkaen kilpailuun on kuulunut opiskelijoiden omatoimisuus, joka tekee suunnittelusta ja rakentamisesta teollisuuden työskentelyä muistuttavan tilanteen. Kilpailun tavoitteena ei ole edistää autourheilua tai valmentaa opiskelijoita autourheilun tehtäviin.

TAMK

Opiskelijoiden muodostama rekisteröity yhdistys, Tampere UAS Motorsport, toimii student formulan hallinnoivana tahona. Yhdistyksen kautta toimiessaan opiskelijat hallinnoivat sponsorirahoitusta, jota käytetään osaltaan rahoittamaan tiimin materiaalihankintoja. Tiimi on osallistunut kilpailuihin viisi kertaa peräkkäisinä vuosina, yhden kerran Englannissa ja muina vuosina Saksan, Itävallan, Ruotsin ja Unkarin kilpailuihin.

Kuva 1. FS012 Unkarin osakilpailu

Kokemuksia

Kaikkina vuosina opiskelijat ovat saaneet auton valmiiksi, mutta harvoin ilman ongelmia. Ongelmat koostuvat seuraavista osista: laatuongelmat, suunnitteluvirheet, johtamisongelmat, aikatauluongelmat ja motivaatioongelmat. Ongelmat ovat sinänsä aivan tavallisia, joita kirjoittajat ovat kohdanneet teollisuudessa aloittavien projektipäälliköiden ja esimiesten kohdalla.

Laatuongelmat

Laatuongelmat ovat helpoin ongelmaryhmä, koska niiden syy on yksinkertainen ja helposti korjattavissa. Opiskelijat ovat kokemattomia suunnittelijoita ja rakentajia ja tämä kokemuksen puute näkyy rakentamisen laadussa. Ongelmaa pyritään pienentämään muodostamalla osatiimejä, joiden vastaavaksi pyritään löytämään hieman enemmän kokemusta omaava opiskelija. Tämä kokemus on yleensä hankittu ammattioppilaitoksen jälkeen teollisuudessa tai harrastustoiminnan kautta. Hänen tehtävänään on muun suunnittelun ja rakentamisen lisäksi testaus ja laadunvalvonta. Ratkaisu ei tietenkään ole täydellinen, mutta toisaalta näiden laatuvirheiden kautta opiskelijat oppivat ja toivottavasti pystyvät välttämään virheet myöhemmin insinööreinä.

Tietynlaisia laatuongelmia syntyy myös osien valmistukseen käytettävien materiaalien valinnan ja käytön kautta. Kaikki on kuitenkin tehtävä halvalla ja pienellä budjetilla, jolloin ei myöskään työkalut ole aina työhön parhaiten sopivia ja ajanmukaisia. Vuosien saatossa laatuasioihin on kuitenkin kiinnitetty huomiota ja pyritty siihen, että kilpailumatkalle lähdettäisiin toimivalla ja luotettavalla autolla, joka on kaikilta osilta sääntöjen mukainen ja läpäisee kilpailujärjestäjien tarkat katsastukset.

Suunnitteluvirheet

Suunnitteluvirheiden syy on sama kuin laatuongelmien, eli opiskelijoiden kokemattomuus suunnittelijoina. Virheitä on monenlaisia, aikataulun kannalta ongelmallisia ovat osat, joiden valmistaminen on vaikeata tai mahdotonta ilman esimerkiksi valuja. Kustannusten pienentämiseksi osat pitäisi pystyä valmistamaan hitsaamalla tai koneistamalla. Suunnitteluvirheitä ei pystytä täysin poistamaan. Niitä on vähennetty perustamalla opintojaksoja, joiden aikana opiskelijat tekevät suunnittelua omista suunnittelukohteistaan. Viimeisenä kahtena vuonna järjestetty opintojakso, jossa opiskelijat harjoittelevat Catia 3-D suunnittelua ja Ansys-FEM lujuuslaskentaa. Kokonaista autoa suunnitellessa osa-alueita on useita joka tuo suuria haasteita suunnittelijoille. Kaikkien osa-alueiden on sovittava yhteen, jokainen osa on sovitettava 3D mallissa jonka jälkeen vasta voidaan alkaa osia valmistamaan. Eri osa-alueet vaativat erilaisia ohjelmistoja ja se onkin ollut pieni ongelma joissain tilanteissa, kun kaikkiin aiheisiin ei ole opetusta ja tehtävään vaaditaan spesiaali- ohjelmistot. Kuten edellä virheiden kautta opiskelijat myös oppivat ja valmistuessaan parempia insinöörejä.

Johtamisongelmat

Tiimi on opiskelijoiden, käytännössä yhden opiskelijan johtama. Useimmat projektipäälliköt ovat ensimmäistä kertaa minkäänlaisen tiimin vetäjinä ja esille on tullut useita, sinänsä hyvin tavallisia johtamisongelmia. Ne ovat

aiheuttaneet kahtena vuonna auton valmistumisen viivästymisen usealla kuukaudella. Johtamisongelmia on kahta laatua, epäonnistutaan motivaation luomisessa ja passiivisuus ongelmien ratkaisussa.

Opiskelijoilla on samaan aikaan menossa useita opintojaksoja, jotkut käyvät työssä ja toiset pyrkivät myös harrastamaan muitakin harrastuksia. Tässä tilanteessa jotkut projektipäälliköt ovat olleet aktiivisia ja järjestäneet saunailtoja, tiimin salibandyvuoron ja muita keinoja, joilla on tiimistä pyritty muodostamaan koheesiivinen ryhmä, jonka päämotivaationa on jatkuva positiivinen ihmissuhdekokemus. Opiskelijat tulevat tiimin työtilaan, koska kaverit ovat siellä. Tällainen, ihmissuhteissaan ja esiintymisessään rohkea ja itsevarma opiskelija on harvinaisuus, jollaisia ei riitä jokaiselle vuosikurssille. Monesta opiskelijasta sellainen lopulta tulee, mutta se vaatii muutaman vuoden lisää ihmissuhdekokemusta ja iän tuomaa varmuutta. Tätä artikkelia kirjoitettaessa ongelmaa ei ole vielä saatu ratkaistua. Seuraavaksi yritämme student formulan opintopisteiden sijoittamista opiskelijan omaan opintosuunnitelmaan ja työpäiväkirjan pitämistä. Jos opiskelija ei osallistu riittävästi, hänet pudotetaan pois tiimistä. Eli yritämme korvata motivaatiota ja johtamisosaamisen puutetta pienellä pakolla. Parasta olisi löytää hyvä tiimin vetäjä, mutta sellaisia ei aina ole tarjolla, opiskelijoiden ollessa vielä kokemattomia ja nuoria.

Passiivisuus ongelmien ratkaisussa yhdistyy edellä olevaan ongelmaan projektipäällikön valinnassa. Tavallisin ratkaisu on ollut, jos tiimiläisiä ei tule paikalle sovittuna työaikana tai esimerkiksi tavaran toimittaja viivästyy, lähettää sähköposti tai tekstiviesti ja jättää asia makaamaan. Ongelmiin aktiivinen puuttuminen vaatii rohkeutta ihmissuhteissa, itsenäisyyttä, valmiutta vaatia tulosta ja tarvittaessa valmiutta rikkoa ihmissuhteita. Tälle passivisuudelle paras ratkaisu on sopivan projektipäällikön löytäminen. Koska sellaista ei aina ole saatavissa olemme pyrkineet kehittämään aikatauluttamista, aikaistamaan projektia ja luomaan pelivaraa, joka sallii passiivisuuden ilman projektin myöhästymistä. Viime kaudella tehtiin hyvä aikataulu, mutta passiivisuus johti myös siihen, että aikataulua ei hyödynnetty ja projekti viivästyi.

Aikatauluongelmat

Aikataulutuksen ongelmat ovat teknisesti ratkaistavissa. Olemme viime kaudella tehneet kunnon aikataulun ja resurssoineet sen ja laskeneet resurssien tarpeen. Tehtävien kestot perustuvat resurssien omaan kalenteriin, joka tehty tunnin tarkkuudella kunkin opiskelijan opintojaksojen ja viikko-ohjelman perusteella. Kaikki hyvä pohjatyö on kaatunut passivisuuteen. Aikataulun ongelmiin pyrimme puuttumaan seuraavaksi edellä olevalla työpäiväkirjalla ja mahdollisella tiimistä pois pudottamisella. Suuri ongelma aikataulujen pitävyydessä on myös osat, joita hankitaan lähi-seudulta ja myös ympäri maailmaa. Kun kyseessä on erikoisrakenteinen, kooltaan melko

pieni kilpa-ajoneuvo on osien hankinta, saatavuus ja toimi-tusaika välillä odotettua pidempi, esimerkiksi tämän vuoden projektissa moottorin nokka-akseleita odoteltiin ulkomailta useamman kuukauden ajan.

Motivaatio-ongelmat

Opiskelijoiden motivaatio tulla tiimin työtilaan ja suunnitella tai rakentaa on ollut puutteellista. Kun tarkastellaan tilannetta opiskelijan näkökulmasta, opiskelija saa opintopisteitä helpommin ja ohjatummin perinteisten opinto-jaksojen avulla. Student formulan kautta opiskelu on vaativampaa, opiskelijan on pakko osata asiat hyvin. Opintojakson arvosanaa 1 (tuntee terminologia ja osaa perustoimintatavat) ei varsinaisesti ole olemassa. Student formula sisältää myös paljon epäonnistumisen kokemuksia, palautetta epäonnistumisesta ja suorituspaineita. Edellä oleva hyvä projektipäällikkö voi tehdä asialle paljon. Kuten edellä on kirjoitettu, pyrimme kuluvalla kaudella luomaan motivaatiota pienen pakon avulla. Kauden alussa opiskelijat ovat innostuneita ja motivoituneita, ideoita syntyy, kun takana ovat kilpailumatkat ulkomailla. Kilpailumatkoilta opiskelijat saavat ideoita ja vinkkejä muiden maiden opiskelijoiden autoista ja ratkaisuista. Jo matkalla luodaan uusia strategioita ja etsitään mahdollisuuksia, odotetaan, että päästään suunnittelemaan uutta autoa. Kauden aikana motivaatio on ydintiimillä pääsääntöisesti hyvä ja työt etenevät, ongelmana on kuitenkin aktiivisen ryhmän pienuus. Motivaatio-ongelmaa lisää myös osaltaan tietämättömyys tulevasta, kuten ”saadaanko hankittua rahaa, jotta voidaan toteuttaa suunniteltua”. Liian tiukka aikataulutus myös syö motivaatiota ja se, että osa-alueet ei aina pysty olemaan samaan aikaan paikalla, jolloin kommunikointi on huonolla mallilla ja ei tiedetä mitä voi, saa tai pitää tehdä.

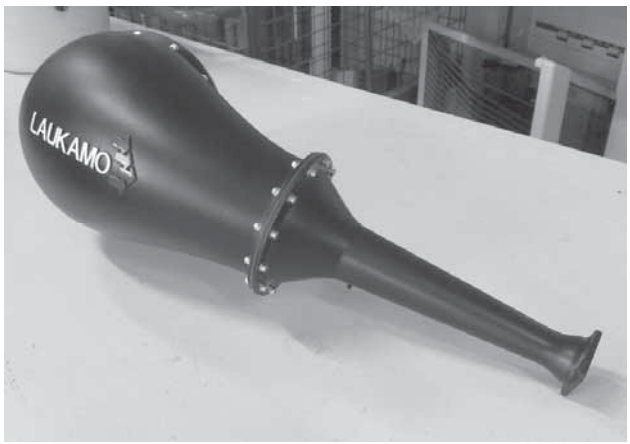
Oppiminen

Opiskelijoiden oppiminen student formulan kautta on ollut monella tavalla erinomaista. Opiskelijat tekevät ne virheet, joita aloittelijat tekevät, jo opiskelun aikana ja ovat sen avulla valmiimpia teollisuuden tehtäviin. Pyrimme kuluvalla kaudella parantamaan teollisuuden projektijohtamismenetelmien hyväksikäyttöä, jolloin opiskelijoiden projektivalmiudet kasvavat.

Opiskelijoiden menestykseen teollisuudessa on student formulalla ollut merkitystä joidenkin opiskelijoiden kohdalla, jotka ovat saaneet erinomaisia työpaikkoja ja ohittaneet suuret määrät muita hakijoita. Tämä ei ole toteutunut kaikkien kohdalla, ainakaan lyhyellä tähtäimellä. Tätä ei voida suurelta osin laittaa teollisuuden tai TAMKin syyksi. Osa opiskelijoista ei ole halunnut tehtäviin, joihin student formula antaa valmiuksia ja toiset eivät ole hyödyntäneet student formulaa työnhaussaan. Suurena plussana voidaan sanoa, että opiskelijat, jotka ovat halunneet sopiviin tehtäviin ja ovat hyödyntäneet student formula kokemustaan työnhaussa, ovat onnistuneet erinomaisen hyvin.

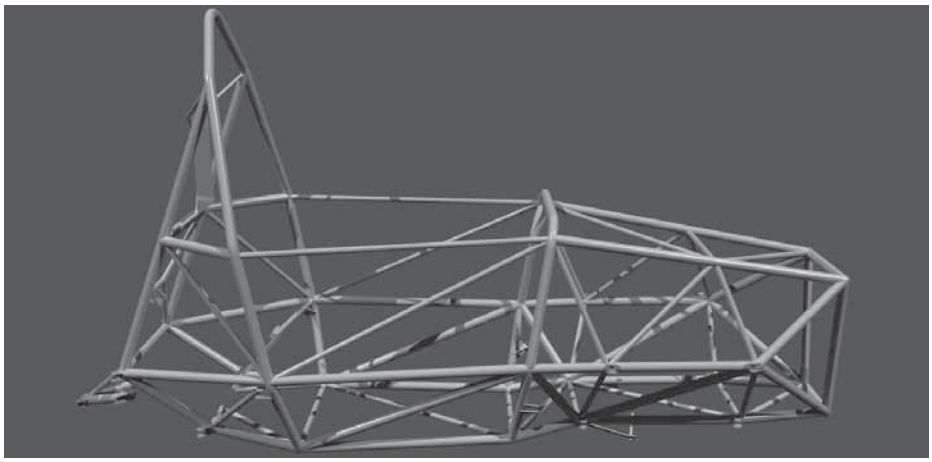
Formula student auto

Säännöissä on tarkkaan määritelty ominaisuudet ja kriteerit, jotka auto tulee täyttää. Moottori on yksi kohde, joka on ohjeissa määritelty turvallisuuden vuoksi. Käytettävän moottorin iskutilavuus saa olla 610 cc ja normaali polttoaineella ajettaessa imuilma kulkee 20,0 mm kuristimen läpi ja ajettaessa E85 polttoaineella kuristin in 19,0 mm. Kuristimet mitataan aina kilpailun katsastuksessa. Muuten moottori on vapaa, on käytössä ollut esimerkiksi V8 moottori, sekä erilaisia turbo- tai mekaanisesti ahdettuja moottoreita.



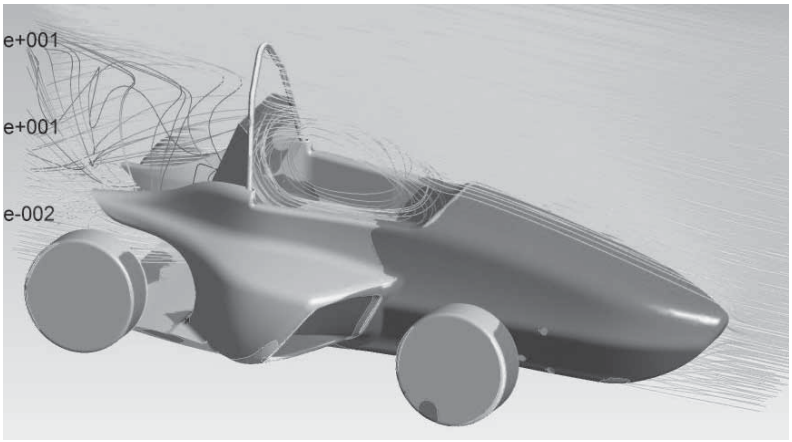
Kuva 2. Imusarja, jossa 20,0 mm kuristus

Runko on myös tarkkaan määritelty säännöissä. Rungon tulee täyttää tietyt jäykkyys- ja törmäysominaisuudet, sekä materiaalit tulee olla sääntöjen mukaisia. Runko on joko putkirakenteinen tai kuten F1 sarjassa hiilikuitu monocoq runko.



Kuva 3. Auton runko Catia malli

Autosta on myös tehty erilaisia virtaus ja ilmavastus laskelmia ja simulointeja, jotta malli ja muoto olisi mahdollisimman virtaviivainen.



Kuva 4. Virtaus ja painelaskelmat

Kuljettajan turvallisuus on huomioitu kaikissa autoa koskevissa säännöissä, kuljettajan paikka on tarkkaan määritelty mittojen suhteen. Turvavyöt pitää olla kilpakäyttöön tarkoitetut 6-pistevyöt ja kuljettajalla pitää olla ajon aikana täyden ajovarustuksen, joka sisältää mm. tulenkestävät pitkät alusvaatteet, sukat, kypärähuppu, ajopuku, ajokengät, ajohanskat ja kypärän, lisäksi myös rannekahleet, jotka kiinnitetään turvavyöhön. Kaikki kuljettajan varusteet tulee olla FIA:n hyväksymiä ja riittävän uusilla vuosileimoilla varustettuja. Ajovarusteisiin ja turvavöihin kiinnitetyn kuljettajan on päästävä ulos autosta viidessä sekunnissa ja kilpailun järjestäjät mittaavat poistumisajan jokaiselta kilpailuun osallistuvan ajajan kohdalla.

Kilpailut

FSAE on maailmanlaajuinen organisaatio ja kilpailuja järjestetään tästä syystä ympäri maailmaa. Kilpailut ajoittuvat alkukeväästä syksyyn alueittain. Jokaisena vuonna kun kilpailuihin osallistutaan, on suunniteltava ja rakennettava uusi Formula student auto. Samalla autolla saa kilpailla yhden kalenterivuoden ajan. Tällainen järjestelmä mahdollistaa sen, että ensimmäisenä vuonna autolla kilpaillaan Euroopan osakilpailut ja seuraavana keväänä Pohjois-Amerikan osakilpailut. Tätä mahdollisuutta monet tiimit käyttävät hyväkseen ja lähtevät hyvän Euroopan kauden jälkeen jatkamaan kilpailukautta. Kustannus syistä tämä ei kuitenkaan ole kaikille tiimeille mahdollista. Kilpailuihin voi osallistua myös pelkillä suunnitelmilla, jolloin autoa ei tarvitse rakentaa, tätä mallia oppilaitokset käyttävät silloin, kun tehdään joitain suuria muutoksia, kuten siirrytään käyttämään uutta voimansiirtotekniikkaa tai runkorakennetta. Myös uusilla tiimeille tämä on hyvä mahdollisuus aloittaa toiminta, kun ei tarvitse rakentaa kallista autoa ensimmäisenä vuonna, vaan voidaan vasta seuraavana vuonna toteuttaa suunnitelmien mukainen auto. Kilpailuissa on normaalisti kaksi sarjaa, niin

sanottu perinteinen polttomoottoriluokka ja sähköautoluokka. Tällä hetkellä kilpailuissa sähköautojen osuus on ollut noin 30%.

Kuva 5. FS012 Unkarin osakilpailu

Osallistuminen kilpailuun

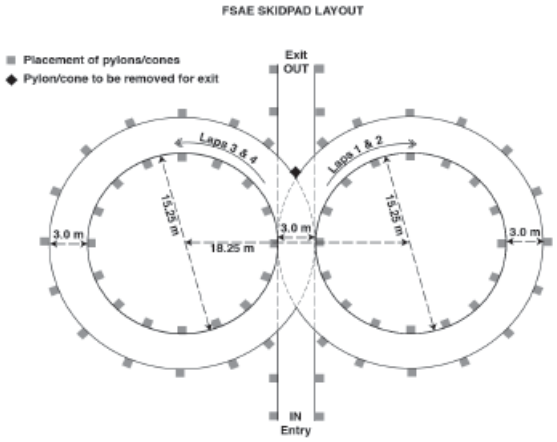
Pääsy kilpailuihin ei ole koskaan varmaa, ilmoittautuminen kilpailuihin tapahtuu maailmanlaajuisesti kaikille tiimeille samaan aikaan ja kilpailuihin pääsee mukaan kilpailusta riippuen tietty määrä joukkueita. Läpäistäkseen ilmoittautumisen on osattava vastata kilpailun järjestäjän kysymyksiin, jotka liittyvät viimeisiin sääntöihin, joita päivitetään vuosittain. Kilpailu osallistumispaikoista on kova ja suuri osa joukkueista jää ilman osallistumispaikkaa. Pelkästään Saksassa on enemmän joukkueita, kuin Euroopan suurimpaan osakilpailuun Sahsan Hockenheimin FSG osakilpailuun otetaan, maailmanlaajuisesti Formula Student -tiimejä on yli 200 korkeakoulusta. Osallistumiseen vaatimiin kysymyksiin vastataan omilta kouluilta internetin välityksellä. Tiimit, jotka jäävät osallistumispaikan ulkopuolelle jäävät odotuslistalle, jos jokin tiimi ei pystykään jostain syystä osallista. Kilpailun lähestyessä pitää tiimien lähettää raportteja auton rakenteesta, turvallisuuskomponenteista ja valmistumistilanteesta kilpailun järjestäjille. Mikäli auto ei valmistu tai vastaa säätöjä saatetaan ilmoittautuminen mitätöidä ja varalla oleva tiimi saa osallistumispaikan. Osallistumismaksu on kilpailusta riippuen 500-1000 euroa.

Kilpailun kulku

Formula student kilpailut kestävät kokonaisuudessaan neljästä kuuteen päivään. Ensimmäisinä päivinä on ajoneuvojen katsastuksia ja testauksia. Katsastuksissa tarkastetaan ajoneuvon rakenne, että se vastaa sääntöjä, jokainen pultti, kiinnike, letku ja muu osa tarkastetaan. Tarkoissa katsastuksissa löytyy monesti korjattavia kohteita ja korjauksen jälkeen on uusintakatsastuksen vuoro. Kun ensimmäinen katsastus on läpäisty, siirretään auto dynaamisiin tarkastuksiin. Tarkastuksissa tehdään kallistustestit auton kummallekin kyljelle, jolloin tarkastetaan auton stabiilisuus ja mahdolliset

vuodot. Auton saa käynnistää ensimmäisen kerran kilpailupaikalla melumittaus pisteessä, jossa mitataan auton äänet, jotka ei saa ylittää 110 desibeliä. Melumittauksen jälkeen on jarrutestaus, jossa auto kiihdytetään riittävään nopeuteen ja tehdään täysi jarrutus, jossa kaikkien pyörien tulee lukkiutua samanaikaisesti. Auton tulee pysyä ajolinjalla suorassa ja moottorin on pysyttävä käynnissä. Kaikkien katsastusten jälkeen auto on valmis testikentälle tai kilpailuun. Kilpailun dynaamiset osuudet on jaettu tapahtumasta riippuen kahdelle tai kolmelle päivälle. Aluksi on yleensä Skid-Pad ajo ja kiihdytys, seuraavina päivinä Autocross ja Enduranse kestävyysajo.

Skid-Pad ajossa ajetaan kaksi kierrosta kumpaankin suuntaan kuvan mukaisella radalla. Nopein aika saa korkeimmat pisteet.



Kuvio 1. Skid-Pad layout (2012 SAE Rules)

Acceleration, eli kiihdytys ajossa ajetaan 75 m täysi kiihdytys, paras aika saa tässäkin osuudessa korkeimmat pisteet.

Autocross ajossa on käytössä kilparata, jossa on kumpaankin suuntaan kääntyviä kaarteita ja pujottelu. Rata on merkitty keiloilla ja jokaiseen keilaan osumisesta saa aikasakkoa. Myös tässä nopein saa korkeimmat pisteet.

Skid-Padissa, kiihdytyksessä ja autocrossissa on kaksi kuljettajaa ja molemmat kuljettajat ajavat suorituksen kaksi kertaa.

Endurance, eli kestävyysajo on kilpailun päättävä suoritus, jossa mitataan aika ja polttoaineen kulutus. Kilpailuaika on noin 25 minuuttia ja puolessa välissä vaihdetaan kuljettajaa. Tuomaristo tarkkailee koko ajan autoja, joita on radalla kolme kerralla, ettei ajoneuvoissa ole teknisiä vikoja tai havaita jotain muuta vaaratilannetta. Kuljettajan vaihdossa auto on sammutettava ja kukaan muu, kuin kuljettaja ja tuomarit eivät saa autoon koskea. Vaihdon yhteydessä autoon tehdään tarkastus ja toinen kuljettaja päästetään ajamaan, mikäli kaikki on kunnossa. Pisteitä tästä osiosta saa ajan perusteella, jolloin nopein saa korkeimmat pisteet ja pisteitä saa kaikki, jotka pystyvät

jatkamaan toisen kuskin kanssa kilpailua. Polttoaine taloudellisuus myös mitataan tässä osuudessa.

Taulukko 1. Pisteet eri osa-alueista koostuvat seuraavalla tavalla

Business Presentation	75
Engineering Design	150
Cost and Sustainability	100
Dynamic Events	
Acceleration	75
Skid-Pad	50
Autocross	150
Fuel Economy/CO2 emissions	100
Endurance	300
Total Points	1,000

Johtopäätökset

Student formula muistuttaa täydellisesti teollisuuden normaalia projektia. Säännöt ja kilpailuihin osallistumisen järjestelyt on laadittu tarjouskilpailun muotoiseksi. Kilpailussa suuri painopiste on teollisuuden mallin mukaisella dokumentaatiolla.

Edellä kuvattujen ongelmien vuoksi student formula projektin työkuorma painottuu projektin loppuun, kun sen pitäisi painottua projektin puoleen väliin. Suurimpaan osaan ongelmista ei ole olemassa lopullista ratkaisua. Opiskelijat ovat nuoria ja kokemattomia, joiden kuuluukin tehdä virheitä ja ajautua ongelmiin. Puutteellista ja ongelmallista projektia onkin pidettävä normaalitilana, joka kuuluu asiaan.

Oppivatko opiskelijat paremmin kuin perinteisellä opintojaksolla? Suurin ero on mielestämme mahdollisuus tehdä virheitä. Perinteisellä opintojaksolla opitaan teoriaa ja menetelmiä, mutta niitä ei viedä käytäntöön, joten virheiden kautta oppiminen jää pois. Jotta projekti olisi parempi kuin luokkaopetus, sen on sisällettävä samat teoriat ja menetelmät ja lisäksi virheiden kautta oppiminen. Joidenkin opiskelijoiden kohdalla tämä toteutuu. Parhaat opiskelijat ovat viime vuosina työllistyneet aivan poikkeuksellisen erinomaisiin työtehtäviin ja pääsylippuna on ollut student formula projekti.

Projektin luonteeseen kuuluu, että osa opiskelijoista painottuu enemmän asentajatyöhön ja toiset enemmän insinöörityöskentelyyn. Meillä on opiskelijoita, joiden kohdalla on perusteltua väittää, että perinteinen luokkaopetus on parempi opiskelutapa ja tarjoaa heille paremman lähtökohdan työelämään. TAMK opetussuunnitelman uudistuksen myötä työtapa muuttuu siten, että luokkaopetusta yhdistetään enemmän student formulan lomaan, jotta kaikille opiskelijoille annetaan riittävä opetus myös teoriasta ja menetelmistä.

Voidaanko projektioppimista soveltaa yritysten kanssa työskentelyyn? Saamamme kokemuksen myötä väitämme, että korkeakoulun ja yritysten välinen yhteinen työskentely ei ole oikea tapa toimia. Opiskelijat ovat aivan liian heikoilla taidoilla ja puutteellisilla asenteilla varustettuja, jotta he pystyisivät pysymään aikataulussa ja toimittamaan vaadittua laatua. Yritystyöskentely väistämättä painottuu korkeakoulun opettajatyöhön ja painaa opiskelijoita takaisin luokkaopiskeluun, jotta edes minimitaso saavutetaan. Student formulan kaltainen itsenäinen, opiskelijoiden välinen kilpailuprojekti on ideaalinen tapa toimia, koska se sallii virheet, laatupuutteet ja epäonnistumisen. Pelkkä tukeutuminen projekteihin tuottaa kuitenkin poikkeuksellisen erinomaisia oppimistuloksia ja sen varjopuolena samaan aikaan poikkeuksellisen heikkoja oppimistuloksia.

Lea Heikinheimo, yliopettaja
Pirkko Järvelä, yliopettaja
Ilkka Tarvainen, lehtori

Lahden ammattikorkeakoulu, Materiaalitekniikka

Materiaalitekniikan sohvaprojekti

Lahden ammattikorkeankoulun Materiaalitekniikan koulutusohjelmassa toteutettiin viime syksynä uusille opiskelijoille sohvaprojekti, jonka tarkoituksena oli sitouttaa ja ryhmäyttää opiskelijoita. Aihepiiri valittiin kaikkia Materiaalitekniikan pääaineita koskevaksi, sillä sohvissa esiintyy tekstiilejä, muoveja sekä puuta. Projektiin liitettiin luentoina projektiosaamista, kestävää kehitystä sekä materiaalitehokkuutta. Suurin osa projektia toteutui opiskelijaryhmien itsenäisenä työnä, jota eri pääaineiden opettajat ohjasivat. Toteutuksessa käytettiin apuna Moodle -ympäristöä sekä Kyvyt.fi ePortfolio-palvelua. Opiskelijat kokivat projektioppimisen pääosin mielekkääksi tavaksi oppia uusia asioita ja ryhmäytyä. Haasteena toteutuksessa oli suuri opiskelijamäärä (66 opiskelijaa) ja usean eri opettajan (6) osallistuminen projektiin. Kehittämiskohteita toteutuksessa on mm. LAMK:ssa vasta käyttöön otetun Kyvyt.fi ePortfolion ohjeistuksen kehittämisessä niin opettajille kuin opiskelijoille. Lisäksi eri kompetenssien kirjaaminen selkeiksi osaamistavoitteiksi vaatii vielä hiomista.

Lahden ammattikorkeakoulun tekniikan alalla aloitettiin syksyllä 2011 uusi Materiaalitekniikan koulutusohjelma, joka jakaantuu ensimmäisen lukukauden jälkeen puu-, muovi sekä tekstiili- ja vaatetustekniikan suuntautumisvaihtoehtoihin. Idea Materiaalitekniikan koulutusohjelman perustamisesta syntyi silloisten Puu-, Muovi- sekä Tekstiili- ja vaatetustekniikan koulutusohjelmien sisällä. Koulutusohjelmauudistuksessa haluttiin lähteä vastaamaan useisiin eri tahoilta tulleisiin haasteisiin: pienten koulutusohjelmien lakkauttamiseen, työelämän muuttuviin tarpeisiin, opiskelijapalautteeseen sekä Lahden ammattikorkeakoulun (LAMK) uudistuneisiin strategioihin. Uusi Materiaalitekniikan koulutusohjelma mahdollistaa yksilöllisemmän opintopolun modulaarisen OPS:n ansiosta, jolloin opiskelijan on myös helpompi kouluttautua paremmin tiettyihin työelämän teknistä osaamista vaativiin tehtäviin. LAMK:n tekniikan ala kuuluu kansainväliseen insinöörikouluttajien CDIO -kehittämisverkostoon, jonka perusta on vahvasti projektimuotoisessa ja käytännönläheisessä toiminnassa. CDIO:n yhtenä periaatteena on se, että opintojen alkuvaiheessa opiskelijat johdatellaan insinööriopintoihin ja he pääsevät käytännönläheisen projektin tai ongelman kautta tutustumaan opiskeltavaan alaan.

Heti syksyllä ensimmäisen vuoden opiskelijoille päätettiin järjestää projektioppimista, jossa yhdistyisivät kaikkien alojen (puu, muovi ja tekstiili) materiaaliosaamista (alaspesifit kompetenssit), kestävä kehitys että yhteisten kompetenssien harjaantuminen. Arene ry on kirjannut tutkintojen yhteiset kompetenssit: oppimisen taidot, eettinen osaaminen, työyhteisöosaaminen, kansainvälistymisosaaminen sekä innovaatio-osaaminen. (Arene ry, 2010). Tärkeinä elementteinä pidettiin myös opiskelijoiden ryhmäyttämistä sekä motivointia oppimiseen. Projektioppimisen teemaksi päätettiin valita sohva, sillä pehmustetuissa huonekaluissa käytetään kaikkia edellä mainittuja materi-

aaleja. Lisäksi Lahdessa toimii useita huonekalualan yrityksiä, joiden kanssa on jo aiemmin toteutettu opinnäytetöitä sekä useita projekteja niin Puu-, Muovi kuin Tekstiili- ja vaatetustekniikan koulutusohjelmissa.

Toteutuksen kuvaus

Opintojakson laajuus oli 5 opintopistettä, joista yksi opintopiste (op) sisälsi projektioppimisen perusteita, yksi op kestävää kehitystä, erityisesti materiaalitehokkuutta luentototeutuksena, ja loput kolme op itse projektityöskentelyä tiedonhankintoineen, laboratorio-työskentelyineen sekä raportointeineen. Toteutuksessa käytettiin apuna Moodle -ympäristöä, jonne opettajat kokosivat aineistoa. Lisäksi käytössä oli Moodleen integroituna Kyvyt.fi ePortfolio-palvelu, jota opiskelijat hallinnoivat itse.

Opiskelijat jaettiin projektioppimisen luennoilla tehdyn Belbin testin perusteella noin 8 hengen ryhmiin, jolloin ryhmiä muodostui 8 kappaletta. Kullekin ryhmälle nimettiin projektipäällikkö sekä oma ohjaava opettaja (4 opettajaa eri aloilta). Ryhmille annettiin toimeksiantona kehittää fiktiiviselle huonekaluyritykselle ekosohva, jossa varsinkin kierrätettävyyteen olisi kiinnitetty huomiota. Toimeksiantoa ei haluttu kirjata kovin tarkasti, jotta opiskelijoille jäisi mahdollisuus rajata aihetta omien intressien pohjalta. Opiskelijoiden tuli kuitenkin selvittää sohvien materiaaleja ja rakennetta purkamalla itse hankkimansa jo kierrätykseen/kaatopaikalle menevä sohva koulun laboratoriossa. Opintojakson yhteydessä järjestettiin myös yritysvierailuja lahtelaisiin huonekalutehtaisiin sekä toteutettiin muita aihetta tukevia opintojaksoja kuten Materiaaliopin perusteet.

Opiskelijat tuottivat ryhmäkohtaiset raportit projektista sekä esittivät tuotoksensa loppuseminaarissa muille ryhmille. Ryhmät arvioivat omaa toimintaansa raportissa, kirjoittivat vertaisarvioinnin muiden ryhmien esityksistä ja raporteista. Kukin opiskelija kirjoitti myös omakohtaisen itsearvioinnin omasta ja ryhmänsä toiminnasta, jolloin vapaamatkustajien toiminta kävi ilmi arvioijille.

Resurssit

Opintojaksolle oli resursoitu tunteja kahdelle eri opettajalle luennointiin (pro-jektioppiminen sekä kestävä kehitys) kolmentoista lähitunnin verran (2 x 1op) sekä neljälle substanssialan opettajalle (2 muovi, 1 puu, 1 tekstiili) 14 tuntia kokonaistyöaikaa kullekin töiden ohjaamiseen ja arviointiin. Apuna projektissa toimi myös puutekniikan laboratorioinsinööri. Opintojakso arvioitiin yhdessä ohjaavien opettajien kanssa. Arviointikohteina käytettiin mm. tiedonhankintaa, tehtyjä testauksia, raportin sisältöä sekä esitystä. Lisäksi ryhmien tekemiä itse- ja vertaisarviointeja sekä kunkin opiskelija omaa itsearviointia käytettiin apuna lopullista arvosanaa annettaessa.

Saavutetut tulokset

Opiskelijat kokivat projektioppimisen pääosin mielekkääksi tavaksi oppia uusia asioita ja ryhmäytyä. Ohessa opiskelijoiden kommentteja projektista:
Ryhmä 1

- ”Kun tehtävä aikanaan annettiin, aiheutti se alkuun suurta hämmennystä. Harva meistä, jos kukaan, oli ennen tehnyt vastaavanlaisia ryhmäprojekteja. Alkuun oli vaikea päästä, ilmassa oli paljon kysymys-merkkejä siitä miten tässä lähdettäisiin etenemään. Opettajatkaan eivät mitään tarkkoja ohjeita antaneet, sanoivat vain että vapaat kädet ja työt palautukseen ennen deadlinea.”
- ”Opimme toimimaan ryhmässä ja tekemään yhteisiä päätöksiä. Projektin edetessä kasvoimme ryhmänä yhteen ja lähtökohtiin nähden lopputulos näyttää mielestämme hyvältä.”

Ryhmä 2

- ”Ryhmämme koki oppivansa paljon uutta ekologisen sohvan, eikä vain sohvan, vaan myös yleisesti ekologisten tuotteiden suunnittelusta, materiaalivalinnoista, valmistuksesta logistiikasta ja toimista, jotka nostavat tuotteen käyttöikää. Saimme mielenkiintoisia tuloksia laatimastamme sohvia koskevasta kyselystä ja pääsimme käytännönläheisiin työvaiheisiin purkaessamme sohvaa sekä tehdessämme sen materiaaleille erilasia kokeita. Pidimme projektia mielekkäänä ja toivomme, että myös te, raportin lukijat, löydätte aikaansaannoksistamme jotakin, jota ette vielä tienneet tai se herättää teissä mielenkiintoa ekologisesti valmistettuja tuotteita kohtaan.”

Projektissa mukana olleista 66 aloittaneesta opiskelijasta 53 sai suoritettua opintojakson loppuun. Projektin toteutusta ja aikaansaannoksia esiteltiin myös Päijät-Hämeessä ilmestyneessä Kotikontu-lehdessä keväällä 2012.

Jatkotoimenpiteet

Uudessa Materiaalitekniikan koulutusohjelmassa toteutetun sohvaprojektin tavoitteet saavutettiin ja pääsääntöisesti opiskelijoiden palaute projeketista oli kiitettävää. Opiskelijat sitoutuivat hyvin projektiin ja ryhmäytyivät omien materiaalitekniikan opiskelijoiden kanssa sekä oppivat tuntemaan materiaalitekniikan opettajia ja laboratorioinsinöörejä. Tämän vaativan projektikurssin jälkeen on opiskelijoiden helppo jatkaa uusien projektikurssien parissa.

Hyvien kokemusten perusteella sohvaprojekti päätettiin toteuttaa uudestaan ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoilla. Kehittämiskohteita toteutuksessa on mm. LAMK:ssa vasta käyttöön otetun Kyvyt.fi ePortfolion ohjeistuksen kehittämisessä niin opettajille kuin opiskelijoille. Eräänä kehittämiskoh-

teena voidaan pitää myös projekteja ohjaavien opettajien opiskelijoille antaman ohjeistuksen yhtenäistämisessä. Lisäksi eri kompetenssien kirjaaminen selkeiksi osaamistavoitteiksi vaatii vielä hiomista.

Lähteet

Auvinen, P. (PKAMK), Heikkilä, J. (JAMK), Ilola, H. (ARENE ry.), Kallioinen, O. (Laurea), Luopajärvi, T. (ARENE ry.), Raij, K. (Laurea), Roslöf, J. (Turun AMK). (2010). Suositus tutkintojen kansallisen viitekehyksen (NQF) ja tutkintojen yhteisten kompetenssien soveltamisesta ammattikorkeakouluissa. Saatavissa: http://www.diak.fi/files/diak/Harjoittelu/ARENEnsuositusNQFnjayhteistenkompetenssiensoveltamisesta.pdf

CDIO: Saatavissa: http://www.cdio.org/

Maarit Virtanen, projektipäällikkö
Reetta Jänis, projektipäällikkö

Lahden ammattikorkeakoulu, Innovaatiokeskus

Ympäristötehokkuus projektioppimisen lähtökohtana

Käytännönläheistä ympäristötehokkuusosaamista tarvitaan kaikilla toimialoilla. Ympäristötehokkuudella tarkoitetaan suurempien hyötyjen saavuttamista vähemmillä resursseilla. Tehokkuuden lisääntyessä yritykset parantavat kilpailukykyään samalla kun ympäristökuormitus vähenee. Projektioppiminen on tapa lisätä tulevaisuuden työntekijöiden, yritysten ja opetushenkilökunnan ympäristötehokkuusosaamista.

Lahden ammattikorkeakoulun Ecomill-ympäristötehokkuuspajassa yhdistetään ympäristötehokkuus ja projektioppiminen. Pajan projekteissa eri alojen opiskelijat ratkovat yritysten ympäristötehokkuusongelmia vastuuopettajan ja Ecomill-pajan asiantuntijoiden tuella. Asiantuntijoiden tehtävänä on etsiä yhteistyöyrityksiä ja vastata projektin tuloksista yritykselle. Projektit ovat yritysten todellisista tarpeista lähteviä selvitystöitä ja ne toteutetaan osana perusopetusta.

Tausta ja tavoitteet

Lahden ammattikorkeakoulun Ecomill-ympäristötehokkuuspajassa yhdistetään ympäristötehokkuus ja projektioppiminen. EcoMill-pajassa ympäristötehokkuudella tarkoitetaan sitä, että tuotteet ja palvelut tuotetaan pienemmillä energia- ja materiaalipanoksilla kuin aikaisemmin sekä tuotteet tehdään nykyistä pitkäikäisemmiksi tai tehokkaammin kierrätettäviksi. Ympäristötehokkuus on välttämätöntä kaikilla toimialoilla ja siitä on tullutkin yhä tärkeämpi yritysten kilpailutekijä. Niukkenevat luonnonvarat, raaka-aineiden hinnan nousu, ympäristötietoiset kuluttajat ja muut sidosryhmät ajavat yrityksiä kohti ympäristötehokkaampaa toimintaa.

Projektioppiminen on oppimisen muoto, jonka lähtökohdat ovat löydettävissä eri teoriasuuntauksista, kuten humanismista ja eksperientalismista. Projektiopiskelu puolestaan on keino tuottaa oman alan valmiuksia ja työelämätaitoja. Projektiopiskelulla viittaan opetusjärjestelyihin ja pedagogiikkaan enemmän kuin opiskelijassa tapahtuvaan projektioppimisen prosessiin. (Vesterinen 2011; 30-32) Projektiopintoja ja -työskentelytaitoja tarvitaan, koska kaikkea tulevassa ammatissa tarvittavaa tietoa ei ole mahdollista sisällyttää opetussuunnitelmaan. Lisäksi työelämän muutosnopeus vaatii monialaosaamista ja itseohjautuvuutta.

EcoMill-ympäristötehokkuuspajan tavoitteena on lisätä opiskelijoiden projektiosaamista ja ammatillista taitoja sekä kehittää opetushenkilökunnan projektiohjaamistaitoja. Lisäksi projektien kautta lisätään tulevaisuuden

työntekijöiden, yritysten ja opetushenkilökunnan ympäristötehokkuusosaamista. Projektioppimisen ohjausta on aikaisemmin tutkittu esimerkiksi Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun muovitekniikan koulutusohjelmassa.

Projektien toteuttaminen

Ecomill-pajan projektit ovat työelämän todellisista tarpeista lähteviä selvitystöitä ja ne toteutetaan osana perusopetusta yhdessä Lahden ammattikorkeakoulun ympäristöteknologian opiskelijoiden ja opettajien kanssa. Mahdollisuuksien mukaan projektit toteutetaan useamman koulutusalan ja koulutusasteen yhteistyönä. Projektit valitaan niin, että ne tukevat aikaisempaa opetusta ja valmentavat todellisiin työtehtäviin.

Pajan projekteissa opiskelijat ratkovat yritysten ympäristötehokkuus-ongelmia vastuuopettajan ja Ecomill-pajan asiantuntijoiden tuella. EcoMill-asiantuntijoiden tehtävänä on kontaktoida alueen pk-yrityksiä ja kuntatoimijoita sekä suunnitella heidän kanssaan kehitysprojekteja opiskelijavoimin toteutettavaksi. Uudet projektit käydään läpi opettajien kanssa ja etsitään yhdessä sopiva toteutusmuoto. Toteutus voi tapahtua kokonaisena opintojaksona, opintojakson ryhmätyönä, harjoitteluna tai opinnäytetyönä. EcoMill-henkilöstö huolehtii projektin käytännön järjestelyistä esimerkiksi sopimusteknisistä asioista ja toimivat toteutuksen ohjaajina opettajan rinnalla.

Opettajien rooli projekteissa on määritellä oppimistavoitteet, ohjata opiskelijoita ja ottaa päävastuu arvioinnista. Opettajan tärkein tehtävä projektiopiskelussa on huolehtia oppimisen ohjaamisesta (Vesterinen 2011; 62). Opiskelija on sekä oppimisen subjekti että toimija (Vesterinen 2011; 63). Opiskelijat sitoutetaan projektin toteuttamiseen heti opintojakson alusta lähtien käymällä toimeksiantosopimus ja toteutuksen kulku läpi. Toteutukseen kuuluu asiantuntijaluentoja sekä projektityöskentelyn harjoittelua: yrityksen kontaktointi, tarjouksen ja toimeksiantosopimuksen tekeminen, toteutussuunnitelma ja projektin toteuttaminen, tulosten esittäminen ja raportointi, projektin näkyväksi tekeminen sekä hyödyntäminen myöhemmin omassa työssä. Lisäksi järjestetään työelämän edustajien kanssa 1-2 tapaamista, joissa arvioidaan projektin edistymistä ja annetaan lisäohjeita opiskelijoille. Lopputulokset esitellään erikseen sovitussa tilaisuudessa.

Projektin päätteeksi EcoMill-pajan asiantuntijat keräävät palautteen kaikilta osapuolilta. Palaute käsitellään niin opiskelijoiden, opetushenkilökunnan kuin työelämän edustajien kanssa. Kokemusten ja palautteen perusteella kehitetään Lahden ammattikorkeakoulun projektiopettamista ja tavoitteena on saada pysyvä projektioppimisen kurssi vähintään yhdelle koulutusalalle.

Projektioppimisessa arviointi ei voi keskittyä projekti toteuttamisen loppupäähän tai lopputuotteeseen, vaan on pystyttävä arvioimaan koko toteutus-

prosessia kaikkien vaiheineen. Arviointiin osallistuu tasavertaisena niin opettaja, työelämän edustaja kuin opiskelija, jolloin arviointi toimii myös ohjauskeinona (Nurkka P 2010, 24-25). Lahden ammattikorkeakoulussa ei ole projektien arviointiin selkeitä kriteereitä. EcoMill-pajan projektien laajuus, tulosten esitystapa ja toteutustapa vaihtelevat melko paljon, minkä vuoksi projektien arviointiin ei ole kehitetty systemaattista arviointijärjestelmää. Toteutukseen on kuitenkin aikataulutettu vähintään kaksi työn esittelykertaa, jolloin läsnäolijat arvioivat, kommentoivat ja ohjeistavat työtä eteenpäin. Loppuarvioinnissa opettaja ja EcoMill-asiantuntijat arvioivat yhdessä projektin toteutusta kokonaisuutena; raportointia, esityksiä, tulosten uutuusarvoa sekä projekti- ja ryhmätyötaitoja. Jokainen opiskelija tekee myös itsearvioinnin, jossa arvioidaan oma ymmärtäminen, itsensä toteuttama työskentelytapa ja kyky tehdä johtopäätöksiä. Vesterisen mukaan projektiopiskelussa oman tavoitetason arviointi pitäisi olla jokaisen opiskelijan itsearvioinnin kohteena (Vesterinen 2011; 69).

Esimerkkiprojekti: Hule- ja sammutusvedet teollisuustontilla

Esimerkki perusopetukseen sidotusta projektista on selvitys Rakennusbetoni- ja Elementti Oy:n teollisuustontin hule- ja sammutusvesien määrästä, käsittelytarpeesta ja käsittelyvaihtoehdoista sekä suunnitelma hulevesien seurantaa varten. Hule- ja sammutusvedet teollisuustontilla -case toteutetaan Ympäristöteknologian projektit 1 ja 2 –nimisillä opintojaksoilla syksyllä 2012. Jaksot on tarkoitettu 4.vuosikurssin opiskelijoille ja niiden laajuus on yhteensä 11 opintopistettä. Jaksot ovat sidottu sisällöllisesti toisiinsa niin, että jälkimmäiselle osalle ei voi tulla ilman ensimmäisen osan suorittamista. Projektin toteutuksen aikataulutus on esitetty kuvassa 1.

Caseprojekti: Hule- ja sammutusvedet teollisuustontilla

Ympäristöteknologian projekti 1 (6 op)			Ympäristöteknologian projekti 2 (5 op)	
vko	SYYSKUU	LOKAKUU	MARRASKUU	JOULUKUU
1	• Projektin esittely • Projektityöskentelytaidot • Ryhmätöiden aloitus	• Ryhmätöiden etenemisen esittely • Luentoja	• Yhteenveto projekti 1:n tuloksista • Projekti 2:n esittely • Ryhmätöiden aloitus	• Suunnitteluohjelman käyttö ja ohjaus • Tulosten esittely yritykselle
2	• Vierailu yritykseen • Luentoja • Ryhmätöiden etenemisen esittely	• Projektityöskentelytaidot • Tentti • Laboratoriotulosten läpikäyminen	• Suunnitteluohjelmaan perehtyminen • Luentoja	• Palautteen anto • Arvioinnit
3	• Luentoja	• Tulosten esittely yritykselle • Arvioinnit	• Ryhmätöiden etenemisen esittely • Suunnitteluohjelman käyttö ja ohjaus	
4	• Vesinäytteen otto ja analysointi • Luentoja		• Suunnitteluohjelman käyttö ja ohjaus • Luentoja	

Kuva 1. Hule- ja sammutusvedet teollisuustontilla -projektin toteutuksen aikataulutus.

Hule- ja sammutusvedet teollisuustontilla -projekti toteutetaan ryhmätyönä koko syyslukukauden ajan. Toteutus on jaettu kahteen osaan niin, että ensimmäisen osan tuloksena on selvitys hule- ja sammutusvesien käsittelyvaihtoehdoista ja toisen osan tuloksena hule- ja sammutusvesien seuranta-

suunnitelma. Toteutus sisältää luentoja muun muassa betoni-teollisuuden ympäristövaikutuksista sekä hule- ja sammutusvesien käsittelytekniikoista. Opiskelijat vierailevat projektikohteessa, ottavat vesinäytteitä ja analysoiva niitä, kertaavat suunnitteluohjelman käyttöä ja käyttävät ohjelmaa seurantasuunnitelman tekemisessä. Toteutusta seurataan niin, että opiskelijat esittelevät tietyt työvaiheet sovittuna ajankohtana opettajalle ja EcoMill-henkilöstölle sekä valmiit tulokset yritykselle.

Toteutuneita projekteja

Tähän mennessä EcoMill-pajan projekteina on toteutettu esimerkiksi talorakennustehdas Finndomo Oy:n jätehuoltosuunnitelma, Lahden kaupun-gin viiden koulun biojätteen mittausprojekti, selvitys Pyykkipoika – nimisen pesulan mahdollisuuksista saada Joutsenmerkki sekä konseptiehdotukset lainattavien kampuspyörien käyttöön oppimiskeskus Fellmannialle. Edellä mainitut projektit on toteutettu osana perusopetuksen opintojaksoa. Lisäksi kaksi projektia on toteutettu harjoittelujaksoina ja yksi projekti opinnäytetyönä. Syyslukukaudella 2012 käynnistyy viisi uutta projektia.

Toteutettujen projektien palaute on ollut kriittistä ja niistä on opittu paljon. Opettajien kanssa on sovittava tarkemmin projektin sisällöstä ja toteuttamiseen on varattava tarvittava aika. Jos projekti on liimattuna opintojakson päälle kaiken muun lisäksi, niin toteutus tehdään rimaa hipoen. Myös työelämän edustajat on sitoutettava paremmin projektin suunnitteluun, ohjaamiseen ja lopputulosten arviointiin. Opiskelijoiden motivaation kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että kaikki osapuolet ovat kiinnostuneita projektin etenemisestä ja lopputuloksesta. Osalla opiskelijoista on ollut vaikeuksia ymmärtää miten heidän ympäristöteknologian koulutukseensa liittyy esimerkiksi esitysten teko ja esittäminen, budjetointi tai markkinointi. Monille opiskelijoille on ollut myös haasteellista ottaa vastuuta omasta oppimisesta, luokkahuoneissa luennoilla istumisen sijaan.

Palautteen perusteella Ecomill-pajan toimintaa on terävöitetty, projektien valmisteluun varattu enemmän aikaa ja toteutuksen ohjaukseen on panostettu. Ecomill-henkilöstön rooli on projektien onnistumisen kannalta ensiarvoisen tärkeä, koska heillä on vastuu kokonaisuuden koordinoinnista.

Projektioppiminen haastaa ammattikorkeakoulua

Ympäristötehokkuuteen liittyvä projektioppimista toteutetaan Ecomill-ympäristötehokkuuspajan resursseilla huhtikuuhun 2014 saakka. Jotta työelämälähtöinen projektioppiminen toiminta jatkuisi Lahden ammattikorkeakoulun ympäristöteknologian koulutusalalla tämän jälkeenkin, on ratkaistava muutamia haasteita.

Ensimmäinen haaste on opetushenkilökunnan aktivointi, motivointi ja kouluttaminen projektiopiskeluun ja –oppimiseen. Opettajille on tarjottava projektioppimiseen liittyvää perustietoutta, jossa kuvataan, mitä projektioppimisella tarkoitetaan ja mihin se sopii (Mustonen & Tervonen 2005; 8). EcoMill-pajan yhtenä tavoitteena on tehdä projektioppimisen perusteet verkkokurssi projekteissa mukana olevien opettajien palautteen perusteella.
Toinen haaste on projektioppimisen sisällyttäminen luonnolliseksi osaksi perusopetusta ja opetuksen suunnittelua. Projektiopiskelun järjestäminen on työläämpää kuin perinteisen luokkaopetuksen, toisaalta se luo uusia mahdollisuuksia myös opettajan omaan kehittymiseen ja tietomäärän lisäämiseen. Kolmas haaste eli jatkuvan yhteistyön varmistaminen alueen pk-yrityksiin ja kuntatoimijoihin vaatii opettajalta aktiivisuutta, mutta on onnistuessaan antoisaa. Neljäs haaste on monialaisuuden lisääminen projektien toteuttamisessa. Ympäristötehokkuus liittyy kaikkiin toimialoihin ja on siksi hyvä aihe monialaisuuden lisäämiseksi.

Viides haaste liittyy kaikkiin edellä mainittuihin asioihin. Miten järjestetään työelämäprojektien vaatiman käytännön työn resursointi? Satakunnan ammattikorkeakoulun työelämään siirtymisen edistämisratkaisuun niin sanottuun T&O-toimintaan on resursoitu oma henkilöstö, jotka hoitava yritysten yhteistyöpyynnöt projekteiksi ja edelleen oppimisympäristöiksi (Nurmi 2010; 126-127). Resursoinnin avulla T&O-toiminta on kasvanut tasaisesti ja siitä on saatu myös tuloja.

EcoMill-ympäristötehokkuuspaja on keskittynyt projekteihin, jotka ratkovat yritysten ympäristötehokkuusongelmia. EcoMill-pajan resursseja on kuitenkin tavoitteellista käyttää projektiopiskelun ja –oppimisen lisäämiseen ja kehittämiseen teemasta tai alasta riippumatta. Ecomill-ympäristötehokkuuspaja on Euroopan sosiaalirahaston tukema projekti, jonka kansallinen rahoittaja on Hämeen Ely-keskus. Projektia hallinnoi Lahden ammattikorkeakoulu ja toteuttamiskumppanina on Aalto-yliopiston Insinööritieteiden korkeakoulu Lahden keskus.

Lähteet

Mustonen, R. & Tervonen, P. 2005. Virtuaaliopetuksen kehittämishanke - projektioppimisen sovellus. (Viitattu 28.8.2012)
http://elearn.ncp.fi/materiaali/epeda/julkaisu.htm.

Nurkka, P. 2010. Kokemuksia osaamisen arvioinnin kehittämisestä LbD-mallissa. Julkaisussa: Yhdessä tekemällä. 11 tapaa linkittää T&K ja oppiminen. Toimittanut Tuija Toivola. Haaga-Helia

Nurmi, C. 2010. T&O – työelämään siirtymisen edistäjä. Julkaisussa Toivola, T (toim.), Yhdessä tekemällä. 11 tapaa linkittää T&K ja oppiminen. Haaga-Helia

Vesterinen, P. 2001. Projektiopiskelu ja –oppiminen ammattikorkeakoulussa. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 189. Jyväskylä.

Forma Eeva-Leena, lehtori

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Tiimityö- ja esiintymistaitojen kehittäminen

Tiimi- ja esiintymistaitojen kehittämisessä tavoitteena on oman viestintäkompetenssin ja yhteistyötaitojen kehittäminen tavoitteellisessa ryhmäviestinnässä. Pedagogisen ajattelun taustalla toteutuksessa olivat konstruktivistinen oppimiskäsitys ja sitä tukevana yhteistoiminnallisen oppimisen oppimisteoria, jossa tavoitteena on ollut, että opiskelija ottaa vastuuta yksilönä ja ryhmän jäsenenä oppimisesta ja yhteisten tavoitteiden saavuttamisesta ja kykenee myös arvioimaan työtään.

Tiimi- ja esiintymistaitojen kehittäminen toteutettiin Asiantuntijaviestintään liittyvän opintojakson teoriaa soveltavana osana. Asiantuntijaviestinnän opintojen sisältöjen osa-alueet ovat oman viestintäkompetenssin tavoitteellinen kehittäminen sekä työelämän ryhmäviestintä ja siinä tarkoituksenmukainen sekä yhteistyökykyinen toiminta työelämän yhteisöllisissä viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa.

Tiimi- ja esiintymistaitojen kehittäminen toteutettiin tiimityönä, ensimmäisenä tavoitteena oli tuoda käytännön kokemus tiimityön teoriaa soveltavaan työskentelymuotoon ja oman sekä tiimin toiminnan reflektointi suhteessa tavoitteisiin. Tiimin työ huipentui tiimiesitykseen, jossa jokaiselle tiimin jäsenelle oli oma esiintymistaitoa kehittävä roolinsa, mikä oli osion toinen tavoite. Kolmas tavoite koski kehittävää palautetta, jota käytiin kolmella tasolla: itsereflektointina, tiimin palautteena omasta työskentelystään sekä muun ryhmän palaute tiimille esityksen vaikuttavuudesta ja vakuuttavuudesta sekä siitä, millaisena tiimin työ näyttäytyi esityksessä yleisölle - toimittiinko tiiminä?

Oppimistilanteen näkökulmasta toteutuksessa pystyttiin tuottamaan ns. uuden työelämän osaamistaito-odotuksina tuotettuja oppimiskokemuksia, kuten ongelmanratkaisukyky, ryhmäviestintätaidot, oman osaamisensa esille tuomisen taito, sosiaaliset taidot, vuorovaikutustaidot, oman työn ja tiimin työn johtamistaidot. Opiskelijan näkökulmasta työskentely tiimissä oli uusi kokemus, suuri osa tiimeistä toteutti työtään kunnianhimoisesti. He käyttivät siihen merkittävästi omaa aikaansa. Se ei ollut tavoitteena, mutta oli yksi tapa osoittaa innostus ja sitoutuminen työhön. Pääsään-töisesti tiimit toimivat kokonaisuutena ja saivat tavoitteiden mukaiset tuotokset aikaan. Palaute auttoi oman toiminnan reflektoinnissa ja kokonaisarviointi oli luonteeltaan kannustavaa. Pääsääntöisesti palaute oli positiivista. Kritiikin aihetta on tullut, jos tiimi ei ole kyennyt selviytymään tiiminä työstään. Sitäkin voidaan pitää oppimiskokemuksena.

Tausta ja tavoitteet

Tiimi- ja esiintymistaitojen kehittäminen toteutettiin Asiantuntijaviestintään liittyvän opintojakson teoriaa soveltana osana. Kolmen opintopisteen kokonaisuudesta tämä oli noin kahden opintopisteen osio. Opintojakso on opetussuunnitelmassa sijoitettu 2. vuoteen, lähtöajatus on ollut, että opiskelijoille olisi ensimmäisen opintovuoden aikana ehtinyt muodostua jo ammatillisen ajattelun viitekehys työelämän viestintätaitojen oppimista tukemaan. Ennen tiimi- ja esiintymistaitojen kehittämisen jaksoa asiantuntijaviestinnässä oli perehdytty tiimejä tukevina asioina asia-kirjadokumentointiin, kokous- ja neuvottelutaitoon, työyhteisöviestintään, työelämän esiintymistilanteisiin ja vaikuttavaan viestintään. Näissä osioissa opiskelijat toivat keskusteluun omat aikaisemmat työelämän tai vapaa-ajan toiminnan viestintäkokemuksensa ja niiden pohjalle rakennettiin uutta viestinnän teoriaa.

Asiantuntijaviestinnän opintojen sisältöihin kuuluvat oman viestintäkompetenssin tavoitteellinen kehittäminen sekä työelämän ryhmäviestintä ja siinä tarkoituksenmukainen sekä yhteistyökykyinen toiminta työelämän yhteisöllisissä viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa.

Tiimi- ja esiintymistaitojen kehittäminen toteutettiin tiimityönä, ensimmäisenä tavoitteena oli tuoda käytännön kokemus tiimityön teoriaa soveltavaan työskentelymuotoon ja oman sekä tiimin toiminnan reflektointi suhteessa tavoitteisiin. Tiimin työ huipentui tiimiesitykseen, jossa jokaiselle tiimin jäsenelle oli oma esiintymistaitoa kehittävä roolinsa, mikä oli osion toinen tavoite. Kolmas tavoite koski kehittävää palautetta, jota käytiin kolmella tasolla: itsereflektointina, tiimin palautteena omasta työskentelystään sekä muun ryhmän palaute tiimille esityksen vaikuttavuudesta ja vakuuttavuudesta sekä siitä, millaisena tiimin työ näyttäytyi esityksessä yleisölle - toimittiinko tiiminä?

Toteutuksen kuvaus

Opintojakso kuuluu kaikille yhteisiin opintoihin insinööri AMK –koulutuksessa ja se on toteutettu useissa eri tekniikan alan koulutusohjelmissa vuosina 2009 - 2011, seuraavat toteutukset ovat loka-joulukuussa 2012. Ennen tiimityön aloittamista opiskelijat pohtivat omaa tiimirooliaan Belbinin tiimirooliteorian kautta. Tiimien muodostamisen lähtökohtana pidettiin sitä, että tiimissä olisi toisiaan täydentäviä toimijarooleja edustettuina. Tiimikoko vaihteli pääsääntöisesti 3 - 5 henkilöön. Kun tiimit oli perustettu, pohdittiin tiimityön teoriaan tukeutuen ryhmän sisäisen kasvun vaiheita, erilaisia ryhmärooleja ja ongelmallisia piirteitä ryhmärooleissa, johtajuutta ryhmässä ja yhteisten pelisääntöjen luomisen merkitystä.

Tiimitöiden aihevalikoima, joka oli laadittu opintojakson sisältöä tukevaksi, annettiin valmiina, mutta kuitenkin niin, että tiimi sai valita joukosta itseään erityisesti kiinnostavan aiheen. Tavoite oli, että aiheita jäi myös yli, jotta valinnan mahdollisuus olisi todellinen jokaiselle ryhmälle. Omaa valintaa pidettiin tiimin työskentelyä motivoivana tekijänä. Toisaalta aihevalikoiman oli tärkeää olla rajattu ja suhteessa opintojakson tavoitteisiin, sillä tiimityö lohkaisi opintojaksosta ison tuntimäärän ja työn piti olla kokonaisuudessaan oppimisen tavoitteita tukevaa. Aiheita olivat mm. Kulttuurit ja viestintä, Tekniikan etiikka, Työelämän tapakulttuuri, Työelämän puhe-esitystilanteet, Suomalainen juhlatapa ja Neuvottelutaidot. Työohjeet sisälsivät evästyksen siitä, että aiheen käsittely tuli soveltaa omaan koulutusalaan, laajasti tekniikan viitekehykseen ja suppeammin omaan koulutusalaan. Ongelmalähtöisen oppimisen tapaan opiskelijoiden tuli ratkaista yhdessä, mikä aiheessa on olennaista tietää. Esimerkiksi Tekniikan etiikkaa tuli käsitellä yleisellä tasolla, mutta erityisesti siitä näkökulmasta, mitä se tarkoittaa erityisesti rakennustekniikan, tietotekniikan tai kemiantekniikan alalla.

Tiimien työskentely

Tiimit saivat aikaa työlleen kolme viikkoa, mikä sisälsi yhdeksän kontaktituntia. Työskentelytapansa tiimit suunnittelivat itse, myös sen, milloin tapaavat ja missä. Tiimipalavereista tiimit tekivät muistiot, jokaisen tiimin jäsenen edellytettiin tekevän yksi tiimimuistio ja palauttavan sen Moodleen, siitä ohjaajana pystyin seuraamaan tiimin toimintaa ja ottamaan siihen myös tarvittaessa kantaa ja tarvittaessa ohjaamaan kysymyksin. Osa tiimeistä oli sopinut aina tapaavansa tuntien aikana omassa luokassa, missä oli käytettävissä tietokoneet työhön. Olimme sopineet, että työjärjestyksessä olevien tuntien aikana ohjaaja on tavattavissa luokassa ja vastaa myös Moodlen ja sähköpostin kautta käytävään keskusteluun.

Tiimit tuottivat 15 - 20 minuuttia kestävän vaikuttamaan ja vakuuttamaan pyrkivän, nauhoitettavan puhe-esityksen aiheestaan ja sen lisäksi tiivistelmän esityksestä yleisölle jaettavaksi. Esityksen havaintomateriaali, yleensä ppt-muodossa oleva aineisto tallennettiin koko ryhmälle Moodleen opintojakson aineistoksi. Tätä varten aineisto piti toimittaa ohjaajalle etukäteen, jotta sisällön oikeellisuus tuli tarkastettua ja toisaalta, jos jotain olennaista jäi esityksestä puuttumaan, sitä pystyttiin vielä täydentämään esitystilanteessa. Kolmoistunnin aikana ehdittiin pitää kaksi esitystä ja toteuttaa niiden pohjalta käyty aihekeskustelu ja palautteet.

Puhe-esityksen jälkeen annettiin aika palautteelle. Palaute toteutettiin kolmella tasolla: itsearviointina, ryhmän antamana arviointina ja ohjaajan antamana arviointina. Ryhmän arviointia varten oli valmis lomake, jossa kysyttiin esitystekniikkaan, vaikuttavuuteen ja vakuuttavuuteen liittyviä kysymyksiä. Kaikessa palautteessa edellytys oli, että palaute koskee nähtyä ja koettua toimintaa, se ei kohdistu henkilön persoonaan vaan on tulkittava

tilannekohtaisena palautteena. Lomakkeen pohjalta annettiin ryhmän suullinen, välitön palaute, tiimi sai ryhmän palautelomakkeista myös kirjallisen yhteenvedon. Ohjaajan palaute saatiin samalla tavalla. Lopuksi esityksen pitäneet tiimit jäivät itsearviointia varten antamaan palautteen toisilleen, apuna oli tätä varten suunniteltu lomake. Tässäkin lähdettiin siitä, että palautetta annetaan rehellisesti, kokemukseen pohjaten, mutta sitä ei kohdisteta henkilön persoonaan, vaan koettuun toimintaan.

Toteutukset ovat olleet pääosin samaan tapaan toteutettuja. Opintojakson sisällöt ovat kehittyneet sen mukaan, miten tiimit ovat aiheita ottaneet käsittelyyn ja kuinka isoja ryhmät ovat olleet tiimien muodostamiseksi. Aikaisemmin opintojakso toteutettiin enimmäkseen perinteisen opettaja-johtoisesti, teorian ohella harjoitustöitä tehden. Tiimityön malli otettiin käyttöön opiskelijoiden ja allekirjoittaneenkin aiempien ryhmätyökokemusten vuoksi. Olennaista oli, että ryhmässä tehtävään työhön muodostuu ryhmä, kokemus on osoittanut, että tiimiytyminen ei synny käskemällä. Se vaatii aikaa ja osaamista. Työskentelymenetelmästä tuli tässä samalla oppimisen kohde.

Resurssit

Toiminnasta koululle aiheutuneet kustannukset olivat opintojakson toteuttamiseen liittyviä palkkakustannuksia.

Keskeiset tulokset

Oppimistilanteen näkökulmasta toteutuksessa pystyttiin tuottamaan ns. uuden työelämän osaamistaito-odotuksina tuotettuja oppimiskokemuksia, kuten ongelmanratkaisukyky, ryhmäviestintätaidot, oman osaamisensa esille tuomisen taito, sosiaaliset taidot, vuorovaikutustaidot, oman työn ja tiimin työn johtamistaidot.

Opiskelijan näkökulmasta työskentely tiimissä oli uusi kokemus, suuri osa tiimeistä toteutti työtään kunnianhimoisesti ja käyttivät siihen merkittävästi omaa aikaansa. Se ei ollut tavoitteena, mutta oli yksi tapa osoittaa innostus ja sitoutuminen työhön. Pääsääntöisesti tiimit toimivat kokonaisuutena ja saivat tavoitteiden mukaiset tuotokset aikaan. Palaute auttoi oman toiminnan reflektoinnissa ja kokonaisarviointi oli luonteeltaan kannustavaa. Pääsääntöisesti palaute oli positiivista. Kritiikin aihetta on tullut, jos tiimi ei ole kyennyt selviytymään tiiminä työstään, yksittäisessä tiimissä yhden tiimin jäsenen laiminlyötyä oman työnsä lähes kokonaan. Tämäkin kokemus oli tiimissä kasvattava kokemus. Esimerkkitapauksessa kyseinen opiskelija otti aikalisän ja aloitti jakson suorittamisen uudelleen uudessa ryhmässä ja selviytyi siinä tavoitteiden mukaisesti. Puhe-esitystilanne ryhmässä toteutettuna ei tuottanut ongelmia, tiimin tuki koettiin tärkeäksi. Osa tiimeistä halusi myös esityksen nauhoitteen itselleen esityksen jälkeen.

Ohjaajan näkökulmasta on ollut hyvä kokemus haastaa opiskelijoita ja itseäänkin uudenlaiseen työskentelytapaan, joka vaati opiskelijalähtöisyyttä, uudenlaista sitoutumista, tavoitteellisuutta ja luottamusta. Vastineeksi on tullut enimmäkseen innostumista, mutta myös selkeämmin sen näkeminen, että ei ole itsestään selvää, että opiskelija pystyisi tässä vaiheessa näkemään, miten kykenee näitä osaamisalueita tulevissa töissään hyödyntämään. Työ oli opiskelijalähtöistä, mikä merkitsi myös tiettyä valppaana oloa koko jakson ajan. Tärkeänä pidin sitä, että opiskelijat kokevat, että ohjaaja on läsnä, vaikka ei aina samassa tilassa olisikaan.

Ajatuksia tulevista mahdollisuuksista

Opintojakso tarjoaa luontevasti sisällöltään integroinnin ja yhteisten toteutusten mahdollisuuksia erilaisten projektityyppisesti toteutettujen opintojen kanssa. Yhteiset toteutukset ja integrointi haastavat perinteiset oppitunnit ja niihin sidotun opettajan työajan prosessilähtöiseen ajatteluun. Ne haastavat myös opetusta suunnittelevien ja toteuttavien ajattelun perinteistä oppiainelähtöistä ajattelua kokonaisvaltaisempaan, tämän päivän terminologiaa mukaillen osaamisperustaiseen ajatteluun.

Kysymys kuuluu, miten tuotetaan uuden työelämän osaaminen? Tarvitaan hyvää teoriaa kasvattamaan tiedollista osaamista, mutta tarvitaan myös teoriaa soveltavaa toimintaa tuottamaan käytännön osaamista. Pelkkä tekemällä tai kokemallakaan oppiminen ei aina täytä tavoitetta. Ryhmätyö on tästä hyvä esimerkki: Ryhmätyö on kaikille tuttu asia, yhtä moni tietää, että siitä on monella huonot kokemukset. Huonoja kokemuksia kasvattamalla ei kovinkaan helposti synny hyvää. Tarvitaan ymmärrystä ryhmätyön dynamiikasta ja tarvitaan ryhmäytyminen, tarvitaan myös palautetta toiminnasta. Ryhmätyö on hyvä esimerkki tilanteesta, jossa voidaan menetelmää käyttämällä myös oppia itse menetelmä samalla, kun ryhmä ratkaisee sille asetetun tehtävän.

Kirsi Saarinen, englannin kielen lehtori

Tampereen ammattikorkeakoulu, Kielipalvelut

Haastava, haastavampi, arviointi

Artikkelissa esitellään muutamia arviointiin vaikuttavia ja siinä huomioitavia tekijöitä. Nämä tekijät antavat viitteitä myös arvioinnin monimuotoisuudesta, moniulotteisuudesta ja haasteellisuudesta. Esiteltyjä tekijöitä ovat käsitteen määrittely; erilaiset arviointityypit, erityisesti itsearviointi, vertaisarviointi ja autenttinen arviointi; arvioinnin kohteet ja arvioinnin suunnittelu. Tärkeä yhteinen tekijä näillä edellä mainituilla on opettajan oman toiminnan ja perusteluiden kriittinen pohdinta ja analysointi. Artikkelissa suositetaan, että arviointi tukee opettamista ja oppimista sekä opettajan että opiskelijan kehittymistä. Opiskelijan kohdalla tärkeänä pidetään myös hänen elinikäistä oppimistaan ja kehittymistään opiskelijana, valmiina insinöörinä ja ennen kaikkea ihmisenä.

Johdanto

Oppiminen on monimuotoista ja moniulotteista. Tällä on vaikutus myös oppimisen ja osaamisen arviointiin. Oman lisänsä arviointiin (mm. sen sisältöön, tavoitteisiin) asettavat esim. oppimisnäkemykset ja erilaiset oppimisympäristöt. Arviointi on osa oppimista, joten sitä ei pidä pitää irrallisena osana opettamisesta, kehittämisestä ja kasvattamisesta. Arvioinnin on tuettava opetusta ja oppimista sekä opiskelijan että opettajan kehittymistä. (Ks. Atjonen 2005.)

Arviointiin ja sen tekemiseen vaikuttavat ja siinä on huomioitava monia tekijöitä. Seuraavaksi käyn läpi näistä muutamia, joita on huomioitava ja jotka valottavat arvioinnin moniulotteisuutta, monimuotoisuutta ja haasteellisuutta. Tekijät eivät ole tärkeysjärjestyksessä.

Käsitteen määrittely

Käsitteen määrittely on tärkeää eli jokaisen, joka käyttää arviointia, tulisi selvittää, mitä arviointi hänen mielestään tarkoittaa. Miten se eroaa esim. arvostelusta? Ovatko ne ollenkaan sama asia? Pitääkö käsite arvostelu sisällään negatiivisen konnotaation? Onko siinä kyseessä hyvä/huono-akseli eikä mitään muuta? Käsitteen määrittely edellyttää tekijältä tiedon hankintaa esim. erilaisista kirjallisista lähteistä ja keskusteluista kollegoiden kanssa, sekä analysointia, pohdintaa ja kriittistä arviointia. Trendit vaihtuvat myös arvioinnissa, joten se voi vaikuttaa käsitteen määrittelyyn ja arvioinnin ymmärtämiseen yksipuolisesti. Yksipuolisuutta voi aiheuttaa myös pitäytyminen vanhoissa arviointikäsityksissä.

Käsitteen määrittely liittyy tärkeänä osana myös arvioitavaan kohteeseen. Eli se asia tai kokonaisuus, jota arvioidaan, on myös aukikirjoitettava itselle. Esimerkiksi kielenopetuksessa arvioinnin kohteena on kielitaito. Tällöin opettajan on pohdittava kielitaitoa määritellessään esim. onko erilaisten kompensaatiostrategioiden käyttäminen kielitaitoa.

Arviointityyppejä ja lähestymistapoja

Arvioinnissa voidaan erottaa tyyppejä, jotka ovat perusluonteeltaan erilaisia. Näitä ovat esim. 1. määrällinen arviointi, 2. laadullinen arviointi, 3.oppimistulosten arviointi, 4.oppimisprosessin arviointi, 5. normipohjainen arviointi, 6. kriteeripohjainen arviointi, 7. diagnostinen arviointi, 8. formatiivinen arviointi, 9. summatiivinen arviointi, 10. subjektiivinen arviointi, 11. objektiivinen arviointi, 12.holistinen arviointi, 13. analyyttinen arviointi, 14. itsearviointi, 15. vertaisarviointi ja 16. autenttinen arviointi. Tämä lista, joka ei ole kattava, osoittaa selkeästi arvioinnin monimuotoisuutta. Arviointia voidaan luonnehtia myös sen tehtävän kautta. Atjonen (2005, 144) mainitsee esim. toteavan, motivoivan, ohjaavan ja ennustavan arvioinnin. Arvioinnin lähestymistavat eivät liity ainoastaan opiskelijan arviointiin vaan ne voivat toimia myös opettajan oman kehittymisen apuna. Ns. kehittävän arvioinnin kautta opettaja saa palautetta omasta opetuksestaan (Atjonen 2005, 147; Bereiter &Scardamalia 1993; Räisänen 2005). Kehittävä arviointi pitää sisällään menetelmiä, jotka painottavat osallistujien osallistavuutta ja kommunikatiivisuutta (Räisänen 2005, 118). Yksi tällaisista menetelmistä on vertaisarviointi.

Edellä mainitusta listasta poimin lähempään tarkasteluun itsearvioinnin, vertaisarvioinnin ja autenttisen arvioinnin. Itsearviointi on tärkeää sekä opiskelijan että opettajan kehittymisen kannalta. Sen tekeminen ei rajoitu vain koulun sisälle ja muodollisen opetuksen yhteyteen. Se on olennainen osa oppimista sekä elinikäisen oppimisen ja kehittymisen kannalta välttämätöntä eli se on jatkuvaa. Sen avulla esim. mietitään ja muodostetaan tavoitteita, haetaan ja analysoidaan tietoa tavoitteiden saavuttamiseksi. Lisäksi sen pohjalta toimitaan, kehitetään eteenpäin ja arvioidaan omaa itseä, omaa toimintaa, omia ratkaisuja ja toiminnan seurauksia ja muutetaan esim. toimintaa tarvittaessa. Itsearvioinnin edellytyksenä on kriittinen itsereflektio eli ”jos itsearviointi jää reflektoimattomaksi, se tuottaa pintapuolisen muutoksen, jos sitäkään” (Huusko 2008, 133). (Ks. myös Mezirow 1995). Itsearviointi on vaativaa ja sen oppimiseen menee aikaa. Sitä pitää erikseen opettaa ja harjoitella. (Ks. Atjonen 2005 ja 2007.)

Myös vertaisarviointi on tärkeää oppimisen ja kehittymisen kannalta. Siinä opiskelijat arvioivat esim. toistensa tehtäviä, suorituksia ja toimintaa järjestelmällisesti ja kriittisesti. Opiskelijoiden osallistuminen arviointikriteerien laatimiseen yhdessä toisten opiskelijoiden ja opettajan kanssa

lisää arvioinnin läpinäkyvyyttä, sillä opiskelijoille havainnollistuu, mitä ja millä tavalla heidän tulee osata. Oppiminen on syvempää, kun opiskelija arvioi toisen opiskelijan työtä tai suoritusta yhteisesti sovittujen kriteerien avulla. (Atjonen 2007, 86-87.)Vertaisarvioinnin oppimisesta on hyötyä myös koulun ulkopuolella ja myöhemmin työelämässä, sillä yhteistyötä täytynee tehdä esim. tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vertaisarviointi on myös vaativaa ja varsinkin oikeanlaisen rakentavan vertaisarvioinnin oppiminen vaatii myös opettamista ja harjoittelua.

Autenttisella arvioinnilla tarkoitetaan sellaista arvioinnin kulttuuria, jossa ”opiskelija toimii itselleen päämääriä ja tavoitteita asettavana henkilönä, joka pystyy pohtimaan ja arvioimaan omaa elämis- ja kokemismaailmaansa. Reflektiivinen prosessi auttaa oppimisen jäsentämisessä ja sen ohjaamisessa tavoitteiden suuntaisesti.” (Kohonen 2005, 40.) Autenttisessa arvioinnissa arviointi on osa opiskelu- ja opetusprosessia. Kohosen (2005, 40) mukaan autenttisen arvioinnin piirteitä ovat esim. seuraavat: arvioinnissa kootaan tietoa useilla eri tavoilla; arviointitietoa käytetään oppimisen parantamiseen; arviointi on jatkuvaa sekä ulottuu pitkälle aikavälille; arviointi tukee reflektiivisten taitojen, itsearvioinnin ja kriittisen ajattelun kehittymistä; opiskelijoiden suorituksia ei verrata toisiinsa vaan suorituksia verrataan tavoitteisiin ja omaan aikaisempaan suoriutumiseen. Salkkuarviointi eli portfolio on yksi autenttisen arvioinnin muodoista. (ks. esim. Nunan 1988).

Arvioinnin kohteita

Arvioinnin kohteesta puhuttaessa keskustelun aiheeksi nousee usein sanapari tuotos- ja prosessiarviointi. Tuotos- tai produktiarviointi kohdistuu nimensä mukaisesti tuotokseen, joka ajoittuu yleensä opintojakson loppupuolelle esim. tentti, raportti, jonkun toiminnan tai rakenteen hallitseminen. Tuotosarvioinnissa tärkeää olisi huomioida oppimisen taso. Riittääkö ns. pintatason osaaminen, jossa opiskelija toistaa kirjallisesti tai suullisesti suoraan lähteestä, lähteistä tai luennolta otettuna. Vai pitääkö opiskelijan osata syvällisemmin eli hän osaa perustella ja soveltaa oppimaansa ts. ymmärtää?

Prosessiarvioinnissa arvioitavana ovat esim. erilaiset ongelmanratkaisutilanteet tai laajemmat kokonaisuudet, joissa opiskelija joutuu yhdistelemään erilaisia tietoja ja taitoja ja näiden osa-alueita. Esimerkkinä prosessiarvioinnista voisi mainita esim. projektityöskentelyn arvioinnin. Prosessiarvioinnin yhteydessä on myös huomioitava se taso, jota arvioidaan. Pintatason oppimisessa opiskelija esim. pelkästään toteaa tietoa, sisältöä ja/tai tehtäviä. Kun taas syvän tason oppimisessa eli ymmärtämisessä opiskelija ei pelkästään totea tietoa, sisältöä ja/tai tehtäviä vaan kuvaa omin sanoin, soveltaa, analysoi ja arvioi kriittisesti. (Ks. esim. Lindblom-Ylänne ym. 2003).

Kumpi näistä on tärkeämpi? Molempia tarvitaan, eli tietojen ja taitojen arvioinnissa sekä tuotos- että prosessiarviointi on huomioitava. Tärkeää on

se, että molemmissa ”pitää sitoutua aina tavoitteisiin: ellei päämäärä ole selvillä, arviointi ajautuu vääriin uomiin” (Atjonen 2007, 144). (Ks. myös Nunan 1988). Opetuksen aikana tapahtuvan arvioinnin kautta opettaja voi havainnoiden sekä opiskelijoiden kanssa keskustellen saada arvokasta tietoa siitä, miten opetusta pitää muokata, muuttaa tai painottaa tarpeen vaatiessa. Tämä edellinen liittyy myös arvioinnin ajoittamiseen. Loppuarvioinnin lisäksi mukana tulee olla jatkuvaa arviointia ja palautteen antoa, jotta myös opiskelija voi opettajan tavoin tarvittaessa muuttaa ja muokata toimintaansa esim. omia oppimistapojaan ja oppimisensa kohdentamista.

Arvioinnin suunnittelu

Arvioinnin suunnittelu on tärkeä osa opintojakson suunnittelua. Opintojakson suunnittelu tavoitteiden asettamisineen, sisällön suunnit-teluineen, sisällön valintoineen, materiaalien ja toimintojen valitsemisineen täytyy sisältää myös arvioinnin suunnittelun ja valitsemisen jokaisen opintojakson yhteydessä. Arviointimenetelmiä pitää myös tarkistaa ja muuttaa säännöllisesti. Opettajan tekemän arvioinnin, itsearvioinnin ja vertaisarvioinnin tavoitteet ja perusteet pitää tuoda opiskelijoille esille. Läpinäkyvyyden kautta opiskelijat ymmärtävät paremmin ”mitä häneltä odotetaan oppimistulosten saavuttamisesta” (Atjonen 2007, 86). Opiskelijat sitoutuvat paremmin opiskeluun ja motivaatio kasvaa. Tavoitteet vaikuttavat myös opetuksen laadun säilymiseen. Opettajan arviointityö myös helpottuu, kun perusteet ja kriteerit ovat esillä. Opintojakson edetessä ja lopussa arviointi tulee toteuttaa siten kuin opiskelijoille on kerrottu tai kuten opiskelijoiden kanssa on sovittu (Atjonen 2005, 146).

Lopuksi

Mihin ratkaisuun opettaja päätyykään arvioinnissa eli toimiiko niin kuin aikaisemmin vai ottaako mukaan jotain uusia arviointimenetelmiä tai niiden yhdistelmiä, tärkeintä on kuitenkin aina tarkastella kriittisesti, miettiä ja analysoida toimintaansa ja perustelujaan myös arvioinnin osalta: esim. mitkä tavoitteet ja arvot ovat arvioinnin taustalla ja mitä vaikutuksia arvioinnilla on opettamiseen, omaan itseen ja ennen kaikkea opiskelijaan. Arvioinnin suunnitteluun, muuttamiseen ja kokeiluun menee aikaa ja moni opettaja ehkä laskee resursseja. Omien opetusresurssien kohdentamista voisi miettiä siltä kannalta, mikä edesauttaa opiskelijoiden oppimista sillä hetkellä mutta myös koulun ulkopuolella ja koulun päättymisen jälkeen työelämässä. Tavoitteeksi voisi asettaa jonkin muun kuin pelkän episteemisen tason eli tietotason lisääntymisen ja ottaa mukaan elinikäisen oppimisen ja kehittymisen periaatteen ja kasvun opiskelijana, valmiina insinöörinä ja ennen kaikkea ihmisenä.

Lähteet

Atjonen, P. 2005. Arviointi opetuksen ja oppimisen tueksi. Teoksessa Lyytinen, H. K. & Räisänen, A. (toim.) *Kehittämissuuntaa arvioinnista*. Koulutuksen arviointineuvosto. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino., 143-152.

Atjonen, P. 2007. *Hyvä, paha arviointi*. Helsinki: Tammi.

Bereiter, C. & Scardamalia, M. 1993. *Surpassing ourselves. An Inquiry into the Nature and Implications of Expertise.* Chigaco: Open Court.

Lindblom-Ylänne, S., Levander, L. & Wager, M. 2003. Oppimispäiväkirjat- ja portfoliot. Teoksessa Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.) *Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja*. WSOY. Dark Oy. Vantaa.

Huusko, M. 2008. Itsearviointi kehittävän arvioinnin menetelmänä. Teoksessa Korkeakoski, E. ja Silvennoinen, H. (toim.) *Avaimia arvioinnin ja koulutuksen kehittämiseen*. Vaajakoski: Gummerus., 127-138.

Kohonen, V. 2005. Arviointi autenttisemmaksi: miten Eurooppalainen kielisalkku voi edistää kielikasvatusta?. Teoksessa Jaatinen, R. ja Lehtovaara, J. (toim.) *Arviointi autenttisemmaksi. Kieltenopettajien kertomuksia opetuksen ja arvioinnin kehittämisestä*. Pirkanmaan ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimukset ja selvitykset Nro 8. Tampere: Pirkanmaan ammattikorkeakoulu, 25-61.

Mezirow, J. 1995. *Uudistava oppiminen. Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa*. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
Nunan, D. 1988. *The Learner-Centred Curriculum. A study in second language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.

Räisänen, A. 2005. Kehittävään arviointiin. Teoksessa Lyytinen, H. K. & Räisänen, A. (toim.) *Kehittämissuuntaa arvioinnista*. Koulutuksen arviointineuvosto. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino., 109-128.

Olavi Kopponen, yliopettaja, kone- ja tuotantotekniikka
Claudia Daems, Saksan kielen lehtori

TAMK, kone-ja tuotantotekniikka, kielipalvelut

Saksan kielen ja automaatiotekniikan perusteiden oppimisen yhteensovittaminen

Brückenschlag zwischen Automatisierung und Deutsch als Fremdsprache

---

In diesem Beitrag wird das Projekt „ADOK: Deutsch und Automatisierung im Online-Kurs“ vorgestellt, das im Rahmen des LLP-Programms der EU das Curriculum und die Online-Materialien für den gleichnamigen Kurs entwickelt. In diesem fachübergreifenden Kurs erwerben die Studenten die Grundlagen für die Lösung von Automatisierungsaufgaben, Basiswissen für die Kundenkommunikation auf Deutsch und eine Lesestrategie für die Entschlüsselung von technischen Texten. Der Kurs simuliert ein internationales Projekt von der Bestellung bis zur Inbetriebnahme einer Ampelanlagen-Steuerung. Dieser Kurs umfasst Präsenzunterricht, Laborarbeit und Arbeit in Moodle, wofür vom Projektkonsortium 10 Module mit umfangreichen Materialien entwickelt wurden.

Das dreijährige Projekt wurde im Oktober 2009 gestartet, zurzeit läuft die Auswertung der Pilotierungsphase mit der daraus resultierenden Überarbeitung der Materialien und im Januar 2013 wird die Projektarbeit abgeschlossen sein.

Abb. 1: Kurslogo

Germany has one of the strongest economies in Europe and the world and is therefore very attractive as a trading partner for many European countries. Nevertheless, there is a lack of qualified engineers with international experience who have specific German language skills in certain fields such as the field of Automation Technology. Therefore, universities and companies from four different European Union countries (Tampere UAS, Reutlingen University, Tallinn UAS, VŠB TU Ostrava, T:mi Ulrike Eichstädt, HINTERWAELT Grafikdesign, InPunkto Softwareentwicklung) are working together to develop a curriculum and teaching material for an interdisciplinary online-course which combines the fields of Automation Technology and German as a foreign language. The course is named ADOK (Automatisierung und Deutsch im Online-Kurs/Automation Technology and German as an Online-Course) and will be available free of charge by the end of 2012 on the website www.adok.projekt.eu. In this course the German

language is not functioning as a medium for learning another subject, but is rather a learning target of the same value as the PLC. The course is meant to train engineers in programming and German language skills. The course material produced is a combination of problem-based instruction in the field of Control Engineering and active learning of the German language. Situations from daily professional life are simulated and this will have a positive effect on the motivation of the students.

Computer modified, animated and interactive learning material for the combined teaching of Control Technology and German language will be produced on the basis of authentic texts and diagrams. These tasks will be embedded in Moodle, a widely-used online learning platform, so they can be used by the students to produce, for example, glossaries together. For language learning purposes, we will adapt an existing reading strategy which clarifies, for example, keywords. This reading strategy could be used for most European languages. In the spring of the year 2012 the course was been tested with students from the partner institutions.

Tässä artikkelissa esitellään ADOK projektia, saksan kielen ja automaatiotekniikan perusteiden oppimisen yhteensovittamista. ADOK projekti on EU-rahoitteinen projekti ja siinä on kehitetty kurssille oppimisympäristö. Tällä kurssilla opiskelijan oppimistavoitteena on oppia ohjaustekniikan perusteita, logiikkasuunnittelua, Boolen algebraa ja ohjelmoimaan ohjelmoitavaa logiikkaa. Kurssilla opiskelija oppii käyttämään suunnittelussa ja asiakaskommunikaatiossa saksan kieltä. Kurssilla opitaan hyödyntämään saksankielistä dokumentaatiota. Kurssilla käytetään oppimistehtävänä jalankulkijoiden liikennevalo-ohjausten suunnittelua projektiluonteisesti Kurssi sisältää kontaktiopetusta, laboratoriotyöskentelyä ja työskentelyä Moodlessa. Kurssi sisältää 10 modulia Moodlessa.

Projekti on kolmevuotinen ja alkoi v. 2009. Parhaillaan on käynnissä kurssin pilotointivaihe ja projekti valmistuu tammikuussa 2013.

Saksa kuuluu Euroopan ja maailman vahvimpiin talouksiin ja on siksi tärkeä yhteistyökumppani monille Euroopan maille. Tarvitaan riittävästi kansainvälisesti orientoituneita automaatiotekniikan osaajia, jotka pärjäävät myös saksan kielellä. Tämän johdosta yliopistot ja yritykset ovat lähteneet mukaan tähän projektiin edistämään ja innostamaan automaatiotekniikan opiskelijoita kehittämään saksan kielen taitojaan. Mukana projektissa on oppilaitoksista Suomesta Tampereen ammattikorkeakoulu, Saksasta Reutlingen yliopisto, Virosta Tallinnan tekninen yliopisto ja Tsekistä Ostrawan yliopisto. Projektissa on mukana seuraavat yritykset: Toiminimi Ulrike Eichstädt, Hinterwaelt Grafikdesign, InPunkto Softwareentwicklung. Yliopistot ja yritykset ovat yhdessä suunnitelleet kurssille oppimistavoitteet ja kehittäneet oppimisympäristön. Oppimisympäristö on monikielinen, siinä on saksan-, suomen-, viron-, tsekin- ja englannin kielistä materiaalia. Opiskelijalle annetaan automaatiotekniikan perusopetus suomen, viron tai tsekin kielellä ja opiskelijat muodostavat kansainvälisiä projektiryhmiä, joissa käydään suullista ja kirjallista viestintää saksan kielellä. Kurssin nimi on ADOK - Automatisierung und Deutsch im Online-Kurs, automaatiotekniikka ja saksan kieli online kurssina. Kurssi on saatavilla vapaasti osoitteessa www.adok.projekt.eu vuoden 2012 lopulla. Kurssilla opiskellaan ohjelmoitavan logiikan ohjelmointia ja opiskelussa hyödynnetään saksan kieltä sellaisella tavalla että opiskelijoiden suullinen ja kirjallinen

saksan kielen taito kehittyy. Oppimisympäristössä hyödynnetään ongelmalähtöistä oppimista yhtenä opetusmenetelmänä. Asioissa yhdistyy automaatiotekniikan ja saksan kielen oppiminen. Opiskelijoiden motivoitumista edistää käytännön työelämän tilanteiden simulointi oppimisen yhteydessä.

Tietokoneavusteisessa, interaktiivisisessa oppimisympäristössä yhdistyy ohjaustekniikan ja saksan kielen opiskelu alkuperäisten saksankielisten tekstien ja diagrammien avulla. Opiskelijat tekevät ryhmätöitä Moodlessa ja ryhmien kokoonpano on kansainvälinen. Kielen oppimisen kannalta hyödynnetään menetelmää jossa avataan avainsanojen merkityksiä. Tällaista menetelmää käytetään monien kielten oppimisessa hyväksi. Keväällä 2012 kurssi testattiin partneriyliopistojen kanssa.

Tausta ja tavoitteet
Projekthintergrund

In zahlreichen Publikationen wird die Bedeutung von Sprachkenntnissen unterstrichen. Wie z. B. die ELAN-Studie „Auswirkungen mangelnder Fremdsprachenkenntnisse in den Unternehmen auf die europäische Wirtschaft“ zeigte, fordert ein Viertel der 2000 befragten kleinen und mittelständischen Unternehmen nicht nur die Verbesserung der Englischkenntnisse ihrer Mitarbeiter sondern auch die Beherrschung von Deutsch, Französisch oder Russisch und die Anwendung dieser Sprachkenntnisse in verschiedensten Arbeitssituationen [1].

Am Beispiel von Finnland soll die aktuelle Situation näher betrachtet werden. Für finnische Firmen sind Mitarbeiter mit Deutschkenntnissen besonders wichtig, da Deutschland neben Schweden und Russland der wichtigste Handelspartner ist. Aber immer weniger Ingenieure beherrschen Deutsch auf dem Niveau B1 oder B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens. Die Gründe dafür sind vielschichtig. Deutsch wird immer weniger an finnischen Schulen als erste Fremdsprache gewählt, das Angebot an Deutschkursen an Hochschulen wird geringer und beschränkt sich oft auf Anfängerkurse.

Um den sprachlichen Horizont für Ingenieurstudenten mit dem Niveau A2 zu erweitern, entwickelten Prof. Olavi Kopponen, Dozent für Automatisierung, und die Deutschlehrerinnen Frau Claudia Daems und Frau Liisa Himanen die Idee, Ingenieur- und Sprachwissen gleichzeitig zu vermitteln und dabei das in den Laboren vorhandene authentische Material – in unserem Falle Handbücher der Firma Siemens sowie Hilfetexte und Kommandos in der Software – einzusetzen. Es zeigte sich jedoch, dass die finanziellen und personellen Ressourcen der HAW Tampere zu klein waren, um solch einen Kurs zu entwickeln. Das Programm LLP der EU bietet die Möglichkeit, neue Kurscurricula zu entwickeln. Die beiden Dozenten suchten Partner in drei europäischen Ländern und erstellten mit ihnen einen Projektantrag, der im

Juli 2009 von der EU zur Kofinanzierung ausgewählt wurde. Das Projektkonsortium besteht aus vier Hochschulen und drei Firmen.

Tabelle 1: Mitarbeiter des Projektkonsortiums

Land	Hochschule / Firma	Projektmitarbeiter	Aufgabenbereich
Finnland	Hochschule für angewandte Wissenschaften Tampere (TAMK)	Claudia Daems Liisa Himanen Prof. Olavi Kopponen Peter Hau	Projektleiterin, Deutsch als Fremdsprache (DaF) DaF Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) SPS
FI	T:mi Ulrike Eichstädt	Ulrike Eichstädt	DaF
Deutschland	Hochschule Reutlingen	Prof. Karl Armbruster Claudia Friedl Gesine Gruhler	SPS DaF DaF
D	HINTERWAELT	Andreas Berner	Grafikdesign
D	InPunkto Software	André Drosdzik	Programmierung
Estland	Technische Hochschule Tallinn (TTK)	Britt Petjärv Marek Pakkin	DaF SPS
Tschechien	Technische Universität Ostrava (VŠB)	Šarka Sladovníková Libor Folvarcny	DaF DaF

Abb. 2: ADOK-Projektkonsortium

Gemeinsam entwickeln die Partner ein Curriculum und Materialien für einen fachübergreifenden Online-Kurs, der die Bereiche Automatisierung, konkret Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), und Deutsch als Fremdsprache verbindet. Dieser Online-Kurs wird für die Plattform Moodle entwickelt und steht nach der Fertigstellung für alle Interessenten im Internet (www.adok-projekt.eu) kostenlos zur Verfügung.

Unterstützt wird das Projektkonsortium durch die Firmen Siemens Oy Finland und Metso Automation. Die Firmen überließen dem Projekt authentische Texte und Materialien, die für den Unterricht didaktisiert wurden.

Useissa julkaisuissa korostetaan kielten osaamisen merkitystä ja tällä tarkoitetaan myös muiden kuin englannin kielen osaamista. Erilaisissa työelämän tilanteissa tarvitaan myös saksan, ranskan tai venäjän taitoja. Suomalaisille yrityksille on tärkeää, että heillä on myös saksan kielen osaajia. Kuitenkin nykyään on vähentynyt insinöörien määrä, jotka hallitsevat saksan kieltä tasolla B1 tai B2. Saksan kieli on nykyään harvoin ensimmäisenä vieraana kielenä opiskelijoilla koulussa Suomessa. Samoin ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa tarjotaan mahdollisuuksia opiskella vapaaehtoisia kieliä liian vähän.

ADOK-projektin tavoitteena on laajentaa ja kehittää saksan kielen taitoa sellaisilla opiskelijoilla, jotka hallitsevat saksaa tasolla A2. Claudia Daems, Liisa Himanen ja Olavi Kopponen ovat projektin ideoijia ja opetusmateriaalia on saatu myös yrityksiltä Siemens Osakeyhtiön ja Metso Automation. Ohjelmoitavana logiikkana käytetään opetuksessa Siemensin ohjelmoitavia logiikoita ja siten on myös opetuksen tueksi käytettävissä runsaasti alkuperäistä saksankielistä materiaalia. Projektille etsittiin partnerit eurooppalaista yliopistoista ja EU rahoittoinen projekti käynnistyi v. 2009. Projektissa on ollut mukana projektin ideoijien lisäksi TAMK:sta myös Seppo Mäkelä ja Peter Hau.

Toteutuksen kuvaus
Beschreibung des Kurses

Verknüpfung der beiden Fächer

Das Bindeglied der beiden Fächer findet sich in den Lernzielen. Sowohl im Fach Automatisierung als auch im Fach Deutsch sollen die Studenten die Fähigkeit erwerben, Aufgabenstellungen in Automatisierungsprojekten auf Deutsch zu bearbeiten und Probleme in internationaler Projektarbeit zu lösen. Die Lernziele sind im Detail auf der Projektinternetseite www.adok-projekt.eu, unter Produkte nachzulesen [2].

Die Verknüpfung wird in der Praxis durch die Simulierung einer Projektabwicklung realisiert. Die Studenten werden in internationale Teams

– je nach Situation an der Hochschule in echte oder simulierte – eingeteilt, wobei jedes Team sowohl als Besteller/Auftraggeber als auch als Lieferant/Auftragnehmer fungiert. Jedes Team erhält die Aufgabe, eine Fußgängerampel für eine vielbefahrene Straße zu bestellen. Die Aufgabenstellung, die in zwei Versionen inklusive Lösung vorliegt, umfasst neben der Beschreibung auch eine Skizze und die Auflistung der funktionellen Ampelbedingungen.

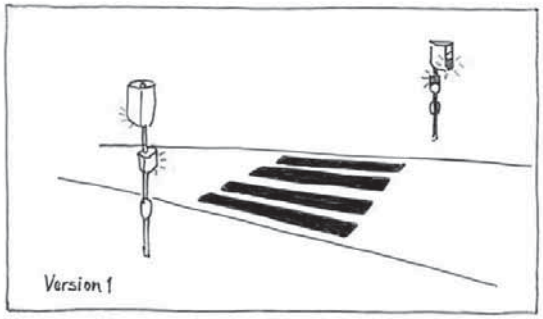


Abb. 3: Aufgabe für Team 1

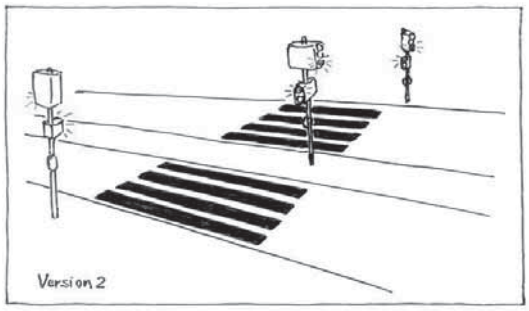


Abb. 4: Aufgabe für Team 2

Auf Grundlage dieser Aufgabe erstellt jedes Team ein Lastenheft (technische Spezifikation) und die Bestellung, die es an das Partnerteam sendet. Das Partnerteam (= Lieferanten) verarbeitet die Angaben aus dem Lastenheft zu einer grafischen Darstellung der Ampelphasen und programmiert die Ampelsteuerung mit Hilfe der Software STEP 7 für die speicherprogrammierbare Steuerung SIMATIC. Während des Projekts kommunizieren die Teams miteinander, um z. B. Termine zu vereinbaren oder technische Probleme zu lösen. Den Abschluss des Kurses bildet die Projektübergabe, die eine Präsentation der Fußgängerampel beinhaltet. Die Studenten erlernen die Programmierung in ihrer Muttersprache oder auf Englisch. Unterstützendes authentisches Material gibt es aber auch auf Deutsch. Zudem kann im Labor für die Programmiersoftware STEP 7 auch Deutsch gewählt werden. Deutsch müssen die Studenten aber auf jeden Fall für die Projektkommunikation verwenden.

Kurssin tavoitteena on samanaikaisesti kehittää automaatiotekniikan ja saksan kielen oppimista. Projektissa muodostetaan tilaajaryhmiä ja toimittajaryhmiä. Kuin opiskelija kuuluu sekä yhteen tilaajaryhmään ja yhteen toimittajaryhmään. Tilaajaryhmä tilaa toimittajalta jalankulkijoiden liikennevaloihin ohjauslogiikan. Tilaajaryhmä määrittelee yksityiskohdat tilauksen suhteen, esim. painikkeiden määrä voi vaihdella, liikennevalojen vihreän, keltaisen ja punaisen valon palamisen kestoaika on vaihdella, jalankulkijoilla voi olla ajoradalla keskikoroke jne. Jossakin tapauksessa voidaan vilkuttaa esim. vihreää valoa. Tilauksen määrittely synnyttää tarvetta keskustella tilauksen sisällöstä toimittajan kanssa. Keskustelussa käytetään aina myös saksan kieltä apuna. Jalankulkijoiden liikennevalot valittiin ohjausprosessiksi siksi, että se toisaalta on prosessiteknisesti riittävän yksinkertainen ja jokainen ymmärtää miten jalankulkijoiden liikennevalot toimivat. Toisaalta jalankulkijoiden liikennevalot mahdollistaa monia erilaisia ohjausteknisiä variaatioita ja siten synnyttää tarpeen ja mahdollisuuden tilaajan ja toimittajan väliseen kommunikointiin saksan kielellä. Jokaisessa tilaajaryhmässä ja toimittajaryhmässä on jäseniä eri maista ja siten ryhmän valitsee keskinäiseksi kommunikointikieleksi saksan kielen. Ohjaukset toteutetaan Siemensin ohjelmoitavalla logiikalla SIMATIC ja ohjelmointikielenä käytetään STEP7 ohjelmointikieltä. Kieli mahdollistaa ohjelmoinnin opiskelun ns. opiskelijaversiolla, jolloin ohjelmointia voidaan harjoitella laboratorion lisäksi myös kotona käyttämällä hyväksi opiskelijanversiota.

Resurssit
Kursumfang und Kursinhalt

Der Kursumfang beträgt insgesamt zehn Studienpunkte (= 250 Stunden Studentenarbeit), davon entfallen fünf Studienpunkte auf SPS, drei Studienpunkte auf Deutsch, ein Studienpunkt auf Firmenbesuche und ein Studienpunkt auf Interkulturelles. Im Idealfall läuft der Kurs über zwei Semester. Im Detail sieht das so aus: Für DaF 25 h Präsenz (Deutsch für Projektkommunikation und für STEP 7-Fachtexte), 50 h Online (Moodle: Arbeit im Team, Arbeitsdokumentation, Kommunikation zwischen Besteller und Lieferant), für Interkulturelles: 25 h (Präsenz und Online), für virtuelle und reale Betriebsbesichtigungen 25 h und für SPS 25 h Präsenz (Programmieren im Allgemeinen mit STEP 7), 50 h Online (Moodle: Arbeit im Team, Arbeitsdokumentation, Kommunikation zwischen Besteller und Lieferant), 50 h Laborarbeit (Programmieren am Computer mit STEP 7, Testen des Programmes am Steuerungsgerät, Simulation an der Ampelanlage).

Auf der Lernplattform Moodle gibt es zehn Module:

Modul 1: Teammitglieder und SPS kennenlernen
Modul 2: Aufgabenübergabe
Modul 3: Planung von Automatisierungssystemen

Modul 4: Anwendung der SPS
Modul 5: Einführung in die Programmierung mit STEP 7 + Visualisierung von Software
Modul 6: Projektstart - Programmierung der Ampelanlage - Externe Kommunikation
Modul 7: Firmenbesuch
Modul 8: Projektübergabe
Modul 9: Interkulturelles
Modul 10: Lesestrategie „Sieben Steps zu STEP 7“

Parallel zu den Modulen 3-8 arbeiten die Studenten im Labor an Programmieraufgaben. Die Online-Phasen und Präsenzphasen werden inhaltlich aufeinander abgestimmt. Die tatsächliche Taktung entscheidet jede Hochschule entsprechend ihrem Curriculum selbst. Grundlage für die Arbeit an und mit der SPS ist die SIMATIC-Fibel von Siemens mit dem Beispiel Ampelsteuerung, die von den Automatisierungslehrern adaptiert und den Deutschlehrern didaktisiert wurde.

Am Ende eines jeden Moduls wird der Lernfortschritt mit Hilfe kleiner Tests überprüft. Außerdem werden die deutschsprachigen Projektdokumente bewertet. Als Abschlusstest gilt das störungsfreie Funktionieren der Ampelsteuerung.

Kurssi pitää sisällään 10 opintopistettä opiskelijalle mikä tarkoittaa 250 h tuntia opiskelijan työtä. Kurssiin sisältyy 5 op automaatiotekniikkaa, 3 op saksan kieltä, 1 op yritysvierailuja ja 1 op kansainvälistä opiskelijatoimintaa. Ideaalitapauksessa kurssi jatkuu kaksi lukukautta.Opiskelijan 250 h koostuu seuraavista osista: Kontaktiopetusta on saksan kielessä 25 h (projekti-kommunikaatio saksan kielellä ja saksan kielisten ammattitekstien käsittely). Online työskentelyä on 50 h (Moodle, tiimityöskentely, tehtäviin liittyvä dokumentointi, tilaajan ja toimittajan välinen kommunikaatio). Kansain-välistä toimintaa on 25 h (läsnäolo ja Online toiminta). Virtuaalista ja reaali-aikaista laboratorio- ja ryhmätyöskentelyä 25 h. Automaatiotekniikan kon-taktiopetusta 25 h (STEP7 ohjelmointi ja automaatiotekniikan perusteet)

Online työskentelyä 50 h (Moodle, tiimityöskentely, tehtävien dokumen-tointi, tilaajan ja toimittajan välinen kommunikointi)

Laboratoriotyöskentelyä 50 h (ohjelmointi STEP7 ohjelmalla, ohjelman simulointi ja testaus, jalankulkijoiden liikennevaloprosessin toiminnan tes-taus laaditulla ohjelmalla).

Oppimisympäristössä on 10 modulia.

Moduli 1: Projektin osallistujien tutustuminen toisiinsa ja automaatiotekniikan perusteiden oppimistavoitteiden läpikäynti.

Moduli 2: Projektitehtävien läpikäynti.
Moduli 3: Ohjausjärjestewlmäsuunnittelu.
Moduli 4: Ohjelmoitavien logiikoiden käyttö.
Moduli 5: Ohjelmointikielen STEP7 perusteet ja ohjelmoinnin havainnollista videon pätkien avulla.
Moduli 6: Projektin käynnistäminen. Liikennevalojen ohjauslogiikan ohjelmointi. Ryhmien välinen kommunikaatio.
Moduli 7: Yritysvierailut.
Moduli 8: Projektitehtävän tulosten läpikäynti.
Moduli 9: Kansainvälinen vuorovaikutus.
Moduli 10: Lukustrategiat ”Sieben Steps zu STEP 7” ohjelmointioppaaseen.

Moduleissa 3-8 opiskelijat työskentelevät laboratoriossa ohjelmointitehtävän parissa. Online jaksot ja kontaktijaksot kulkevat kurssilla rinnakkain. Jokainen partneriyliopisto sovittaa kurssin omaan lukuvuoden ajoitukseen sopivaksi. Kurssilla tekevät saksan kielen opettajat ja ammattiaineopettajat keskenään jatkuvaa yhteistyötä. Jokaisen modulin jälkeen testataan oppimistulosten saavuttamista testillä. Kurssin päätavoite on jokaiselle ryhmälle toimiva ohjaus jalankulkijoiden liikennevaloprosessille.

Saavutetut tulokset
Bisheriger Einsatz des Materials

Im Herbst 2010 wurden zwei Module sowie die Schritte 1 und 2 der Lesestrategie an den vier im Projekt beteiligten Hochschulen getestet. Die Auswertung zeigte, dass die Studenten die Aufgaben gut bewältigen konnten, auch wenn die Texte manchmal über ihrem Sprachniveau lagen. Der Einsatz der geplanten Lesestrategie wurde positiv angenommen. Den Studenten wurde bewusst, dass sie mit Hilfe der Lesestrategie auch schwierigere Fachtexte inhaltlich erschließen können. Die Aufgaben entsprachen insgesamt weitgehend dem angestrebten Sprachniveau A2 und die Arbeitsanweisungen waren verständlich genug [4].

Ausgewählte Übungen und Aufgaben wurden im Februar 2011 und 2012 mit belgischen Studenten der Katholischen Hochschule Geel getestet. Im Rahmen der internationalen Woche führten Prof. Kopponen und Frau Daems jeweils einen Workshop durch, bei dem die Verknüpfung von Automatisierung und Deutsch erfolgreich in der Präsenzphase realisiert wurde. Einen Testdurchlauf mit einem etwas verkürzten Kursinhalt (3 Studienpunkte SPS und 3 Studienpunkte DaF) organisierte die HAW Tampere (TAMK) im Herbst 2011. Zu diesem Kurs wurden auch Studenten ohne Deutschkenntnisse zugelassen, was sich als problematisch erwies. Zwar konnte die Projektabwicklung simuliert werden, aber der Lernfortschritt blieb gering.

Von Januar bis Juni 2012 wurde der ADOK-Kurs an den vier Hochschulen pilotiert. TAMK und TTK realisierten den Kurs als bilateralen Fachkurs. Es wurden zwei internationale Teams gebildet. Via Skype und Diskussionsforen in Moodle wurde die Projektkommunikation organisiert. Während des Pilotkurses wurde auch ein internationaler Austausch mit gemeinsamem Unterricht in Tallinn (vier Tage) und Tampere (zwei Wochen) organisiert. In den Laboren von TAMK lösten die beiden Teams ihre Programmieraufgaben und bereiteten mit den Deutschlehrerinnen Frau Daems (TAMK) und Frau Petjärv (TTK) die Präsentation ihrer Ampelsteuerung auf Deutsch vor.

Abb. 5: Studenten des Teams 1

Abb. 6: Studenten des Teams 2

An der Technischen Universität Ostrava wurde der Kurs als Fachsprachenkurs getestet. Hier standen die Wortschatzarbeit, die typischen Strukturen von Fachtexten und die Erprobung der Lesestrategie im Vordergrund.

An der Hochschule Reutlingen wurde der Kurs mit Austauschstudenten aus v. a. China und Brasilien, die nur A1-Deutschkenntnisse besaßen, pilotiert. Damit die Studenten im Kurs arbeiten konnten, passte die Deutschlehrerin Frau Gruhler viele Materialien dem Niveau an und gab Arbeitsanweisungen auf Englisch. Einen Teil der Kontaktstunden unterrichteten sie und der SPS-

Lehrer Prof. Armbruster gemeinsam. So konnten die hochmotivierten Studenten den Kurs erfolgreich absolvieren.

Syksyllä 2010 testattiin kaksi moduulia ja lukustrategian askeleet 1 ja 2 kaikkien neljän partneriyliopiston kanssa. Testausten mukaan opiskelijat kykenivät käsittelemään myös sellaisia saksankielisiä tekstejä, jotka olivat heidän osaamistasoaan vaativampia tekstejä. Lukustrategiaan suhtauduttiin myönteisesti opiskelijoiden keskuudessa. Lukustrategia auttaa vaikeampien tekstien ymmärtämistä. Saksan kielen taitoa edellyttävien tehtävien tulee olla tason A2 mukaisia jotta opiskelija kykenee aidosti niistä suoriutumaan. Oppimisympäristöä testattiin helmikuussa 2011 ja 2012 Belgiassa Geelin yliopistossa. Kansainvälisellä viikolla olivat TAMK:sta mukana Claudia Daems ja Olavi Kopponen. Opiskelijat osallistuivat kansainvälisellä viikolla toteutettuun opetukseen aktiivisesti ja he pääsivät keskustelemaan saksan kielellä oeptustilanteessa, belgialaiset opiskelijat opiskelevat saksan kieltä vieraana kielenä. Syksyllä 2011 testattiin kurssia TAMK:ssa ja silloin oli mukana opiskelijoita, joilla ei ollut vaadittavaa esitietotasoa saksan kielessä. Kokeilu osoitti, että esitietovaatimus saksan kielen minitason suhteen on tarpeellinen kurssilla.

Keväällä 2012 pilotoitiin kurssia. TAMK (Tampere) ja TTK (Tallinna) toteuttivat kurssin. Siinä muodostettiin kaksi kansainvälistä projektiryhmää. Projektityöskentely toteutettiin Moodlen ja Skypen kautta. Kurssin yhteydessä toteutettiin myös kansainvälistä opiskelija ja henkilökuntavaihtoa. Tampereelta oli opiskelijoita ja henkilökuntaa Tallinnassa toteuttamassa intensiivijaksoa. Samoin toteutettiin kurssin loppuvaiheessa intensiivijakso Tampereella, jossa oli opiskelijoita ja henkilökuntaa Tallinnasta. Henkilökuntavaihdolla edistettiin samalla Tallinnan yliopiston automaatiotekniikan opetuksen valmiuksia kyseisen kurssin toteutuksen suhteen. Ostrawan tekninen yliopisto hyödynsi kurssia kielikurssina. Kielikurssissa opiskeltiin tekniikan ammattisaksaa. Reutlingen yliopisto hyödynsi kurssia heillä olevien vaihto-opiskelijoiden opetuksessa. Kurssilla oli mukana vaihto-opiskelijoita Kiinasta ja Brasiliasta.

Jatkotoimenpiteet
Zukunftsaussichten

Alle Studenten und Lehrer, die an der Pilotierung teilgenommen hatten, gaben ein umfangreiches Feedback zum Kurs, den Materialien und den eingesetzten Methoden. Derzeit läuft die Auswertung der Feedbackbögen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zur Überarbeitung der Materialien und des Moodle-Kurses herangezogen. Gleichzeitig schreibt das Projektkonsortium die Lehrerhandreichungen. Diese umfassen die Beschreibung des Kurskonzepts, Vorschläge für den Einsatz des Kurses, Zusatzmaterialien und Lösungen. Mit Hilfe dieser Lehrerhandreichungen wird der Einsatz des Kurses an anderen Hochschulen erleichtert. Die vier am Projekt beteiligten Hochschulen lancieren den Kurs in ihren

Ländern. TAMK organisiert die Lancierung im Rahmen der Veranstaltungen zum 100jährigen Jubiläum der Ingenieurausbildung in Finnland. Im Studienjahr 2012/2013 wird der ADOK-Kurs bei TAMK als fakultativer Kurs mit 6 Studienpunkten angeboten. Die Partnerhochschule TTK in Tallinn wird den Kurs als Fachsprachenkurs anbieten.

Kaikki kurssilla mukana olleet opettajat ja opiskelijat ovat antaneet palautetta kurssista. Palautetta on annettu sekä käytetystä materiaalista että opetusmenetelmistä. Palautetta hyödynnetään kurssin jatkokehityksessä. Tulevaisuudessa kurssi toteutetaan 6 op laajuisena. Sellaisena se soveltuu paremmin partneriyliopistojen kurssitarjontaan.

Lähteet
Quelle

[1] CILT – The National Centre for Languages (Hrsg.) (2006) *ELAN: Auswirkungen mangelnder Fremdsprachenkenntnisse in den Unternehmen auf die europäische Wirtschaft*.
http://ec.europa.eu/education/policies/lang/doc/elan_de.pdf

[2] www.adok-project.eu

[3] Hufeisen, Britta, Marx, Nicole (Hrsg.), *EuroComGerm - Die sieben Siebe: Germanische Sprachen lesen lernen*, Shaker Verlag, Aachen 2007

[4] Automatisierung und Deutsch im Online-Kurs, Zwischenbericht, Öffentlicher Teil,
http://eacea.ec.europa.eu/llp/project_reports/documents/erasmus/multilateral_actions_2009/era_ecdsp_502625.pdf

Valokuvat
Fotos

Andreas Berner (Abb. 2, 5)
Claudia Daems (Abb. 6)

Rami Viksilä, Lehtori
LAMK, tietotekniikan koulutusohjelma

Videoluennoinnin tehokkuus ICT -opetuksessa

Tutkimuksessa selvitetään videoluentojen käytön vaikutuksia oppimistuloksiin, sekä muutoksia opiskelijan ja opettajan kokemissa oppimistilanteissa. Videoluentojen vaikutusta oppimiseen mitataan opiskelijaryhmien välisten tenttipisteiden keskiarvoja vertailemalla, sekä opiskelijoille tehdyn videoluentojen käyttöä koskevan palautekyselyn avulla. Toteutusympäristönä tutkimuksessa käytetään virtausvideoina jaeltuja videoluentoja Moodle oppimisympäristössä toteutettuun opintojaksoon upotettuna.

Videoluentojen vaikutuksia tutkitaan neljän opiskelijaryhmän avulla. Ensimmäinen ryhmä toimi verrokkiryhmänä, eivätkä he käyttäneet videoluentoja opintojaksolla. Toisella ryhmällä videoluennot olivat käytettävissä, mutta niiden käyttö oli vapaaehtoista jokaisen opiskelijan oman tahdon mukaisesti. Kolmantena ryhmänä mukana olivat aikuisopiskelijat, joilla videoluennot olivat pakollinen osa opintokokonaisuutta. Neljännellä ryhmällä videoluentojen käyttö oli pakollista ja niillä korvattiin lähes kaikki lähiopetuksen luentotunnit.

Artikkelissa esitellään pääpiirteittäin videoluentomateriaalin tuottamisen ja jakelun mahdollistava vaihtoehto, sekä kuvataan lyhyesti tavat ja menetelmät, joilla tutkitun opintojakson videoluentomateriaali tuotettiin ja jaeltiin opiskelijoille. Videoluentoja hyödyntävän opintojakson toteutuksessa pyrittiin toteuttamaan helposti opittava oppimisympäristö, sekä tukemaan ajasta ja paikasta riippumatonta oppimista. Opiskelijan ohjaus opintojakson aikana pyrittiin toteuttamaan monikanavaisesti, jotta opiskelija ei jäisi mahdollisten ongelmiensa kanssa yksin lähiopetustuntien ulkopuolella.

Videoluentojen tehokkuutta ICT – opetuksessa arvioitaessa vertailuryhmien väliset videoluentojen käyttötapaerot eivät merkittävästi vaikuttaneet ryhmien keskiarvon mukaisiin oppimistuloksiin. Videoluentojen merkittävimmät edut saavutettiin lähtötasoltaan heikoimpien opiskelijoiden parempana menestymisenä opintojaksolla sekä opiskelijoilta saatuna erittäin positiivisena opiskelumateriaalin käyttöpalautteena.

Tausta ja tavoitteet

Suuret opiskelijaryhmät sekä opiskelijoiden eriävät lähtötiedot opintojakson sisällöstä vaikeuttavat opiskelijamotivaation ylläpitämistä opintojaksoilla. Suurissa opiskelijaryhmissä toteutettujen perinteisten luentojen mahdollisuus mukautua yksittäisen opiskelijan tarpeisiin sisällöllisesti tai esitysteknisesti on vähäisiä.

Videoluentojen mahdollisuus tukea opiskelijaa myös lähiopetustuntien ulkopuolella, sekä opiskelijan mahdollisuus hallita esitettyä sisältöä vaikuttivat

kiinnostavilta tavoilta lisätä opiskelijoiden mielenkiintoa luennoituun sisältöön. Tutkimuksella selvitetään onko videoluentojen käytöllä havaittavaa vaikutusta oppimistuloksiin tai oppimiseen yleensä.

Toteutuksen kuvaus

Videoluennot toteutettiin osana opintojaksoa joka käsittelee järjestelmiä ja laitteistoja. Opintojaksolle muodostettiin neljä toteutusta joiden opiskelijamäärät vaihtelivat 17 ja 24 opiskelijan välillä. Toteutuksista kolme oli nuoriso-opiskelijaryhmiä sekä yksi aikuisopiskelijaryhmä, ryhmien välillä videoluentoja käytettiin eri tavoin. Opiskelijaryhmien oppimistuloksia sekä oppimiskokemuksia vertailemalla tutkittiin videoluentojen soveltuvuutta tietotekniikan opetukseen. Videoluentomateriaalia opiskelijoilla oli yhteensä käytettävissään 6 tuntia ja 18 minuuttia, saman asiasisällön läpikäymiseen perinteisinä lähiopetuksena käytettiin 20 lähiopetustuntia. Opetettava sisältö on jaettu harjoitustehtäviin joista opiskelijoiden on tarkoitus selviytyä videoluentomateriaalin avulla. Tehtävät ovat opiskelijoiden saatavilla myös kirjallisen tehtävänantona, jotta opiskelijat voivat itse valita missä muodossa he sisältöä opiskelevat. Videoluentojen mahdollisuus tukea opiskelua ajasta ja paikasta riippumatta lisäsi myös paineita vaivattoman vuorovaikutukseen lisäämiseksi verkko-opetukseen. Kuva 1. esittää yksittäisen videoluennon käyttöliittymän tutkimuksessa käytetyssä verkko-oppimisympäristössä.

Kuva 1. Videoluennoitu harjoitustehtävä moodle oppimisalustalle upotettuna.

Videoluentojen jakelu opiskelijoille toteutettiin virtausvideona Viddler.com videopalvelusta verkko-oppimisympäristöömme kuvan 1. mukaisesti upotettuna. Ratkaisun etuja on että se mahdollistaa videoluennon vaivattoman seuraamisen miltä tahansa tietokoneelta, sekä videoluennon aikajanalle lisättävät huomautukset ja kommentit joiden avulla videoluennon sisältöä on

mahdollista selata, sekä samalla aktivoida videoluentojen seuraajaa. Vuorovaikutuksen lisäämiseksi verkko-opetusympäristössä jokaiseen videoluennoituun harjoitustehtävään lisättiin opetusympäristön mahdollistama keskustelualue, tämän avulla opiskelijoiden oli mahdollista kertoa harjoitukseen liittyvistä yksityiskohdista tai saada apua mahdollisiin ongelmiin.

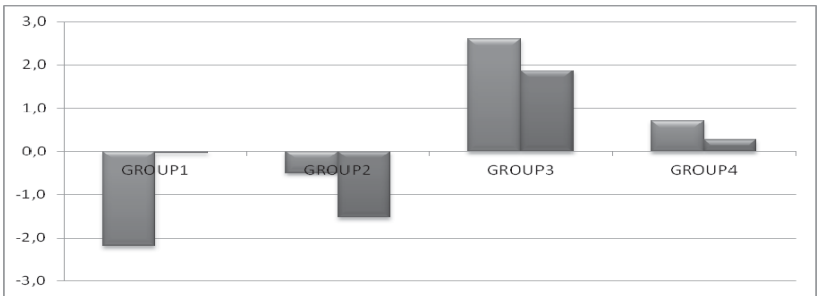
Resurssit

Videoluennot tallennettiin osana normaalia opintojakson luentomateriaalin valmistusta, eikä niiden tekemiseen varattu opetuksellista lisäresurssia. Videoluennot tallennettiin ruutukaappauksena HP EliteBook 8530p työaseman näytöltä Windows Media Encoder x64 ohjelmiston ilmaisversiolla. Puheen tallentamiseen käytettiin työasemaan integroidun mikrofonin sijasta Logitech USB Headset H330 mikrofonikuulokkeita, ulkoisen mikrofonin käyttö oli välttämätöntä integroidun mikrofonin lähiympäristöstä keräämien videoluentoon kuulumattomien äänien vähentämiseksi. Valmiit videoluennot jaeltiin upotettuna verkko-opetusympäristöömme viddler.com maksuttoman palvelun kautta.

Saavutetut tulokset

Videoluentojen käyttö osana tietotekniikan opetusta osoittautui tutkimuksessa toteutetulle opintojaksolle hyödylliseksi. Tulokset eivät kuitenkaan opiskelijaryhmien tenttipisteiden keskiarvoja vertaamalla ole merkittäviä. Suurempi muutos saavutettiin lähiopetustilanteissa jotka muuttuivat äänekkäistä ja jatkuvasti keskeytyvistä luennoista rauhallisen työskentelyn mahdollistaviksi työpajoiksi. Opiskelijan tullessa esimerkiksi myöhässä tunnille muiden opiskelijoiden työskentely ei keskeydy, vaan jokainen voi jatkaa harjoituksensa suorittamista videoluennon avulla. Videoluentoja hyödynnettäessä opettajalla on myös paremmat mahdollisuudet ohjata yksittäistä opiskelijaa, ilman että muiden opiskelijoiden keskittyminen harjoitustehtäviin häiriintyy.

Kuvassa 2. on esitetty ryhmäkohtaisia keskiarvoja opintojakson tenteistä verrattuna kaikkien ryhmien yhteiseen painotettuun keskiarvoon.

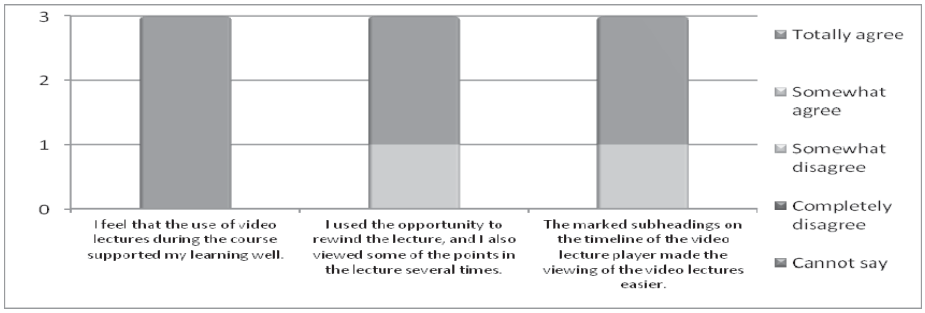


Kuva 2. Opiskelijaryhmien tenttipisteiden keskiarvon ero kaikkien ryhmien yhteiseen painotettuun keskiarvoon verrattuna.

Kuvassa 2. on kuvattu vasemmalla palkilla jokaisen ryhmän opintojakson alkupään ilman videoluentoja toteutetun osuuden tentin keskimääräisten tenttipisteiden ero kaikkien ryhmien painotettuun keskiarvoon nähden. Oikeanpuoleisella palkilla kuvataan opintojakson loppupään osuuden tentin keskimääräisiä tenttipisteitä, tämän osuuden aikana ryhmät käyttivät videoluentoja toisistaan poikkeavalla tavalla. Ensimmäinen ryhmä toimi tutkimuksessa verrokkiryhmänä joiden toteutuksessa ei käytetty lainkaan videoluentoja.

Videoluentojen käyttökokemuksia selvitettiin opiskelijakyselyllä, jonka vastauksia tutkimalla on mahdollista arvioida opiskelijoiden kokemuksia videoluentojen käytettävyyteen liittyen.

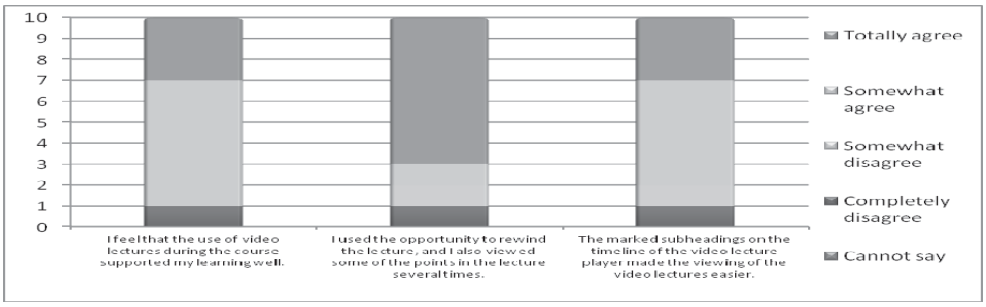
Kuvassa 3 on nähtävissä toiselle opiskelijaryhmälle tehdyn videoluentojen käytettävyyttä koskevan kyselyn vastauksia. Ryhmän vastausprosentti oli 13 prosenttia.



Kuva 3. Ryhmälle 2 toteutetun kyselyn tulokset.

Vähäisistä vastauksista johtuen on mahdotonta muodostaa kattavaa kuvaa 2. ryhmästä, ryhmän tulokset ovat samansuuntaisia muiden ryhmien palautteen kanssa. Toisen ryhmän opiskelijoille videoluennot olivat käytettävissä ja he pystyivät niiden avulla tutustumaan luennon sisältöön etukäteen tai kerrata sisältöä luennon jälkeen. Itse lähiopetus toteutettiin muuten kuten ensimmäisellä ryhmällä.

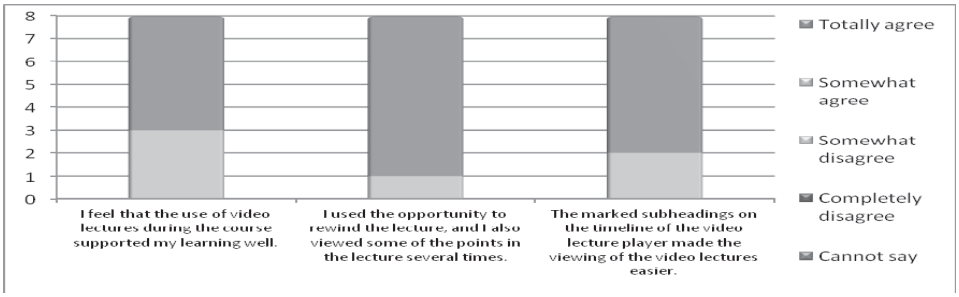
Kuvassa 4 on nähtävissä kolmannelle opiskelijaryhmälle tehdyn videoluentojen käytettävyyttä koskevan kyselyn tuloksia. Ryhmän vastausprosentti oli 59 prosenttia.



Kuva 4. Ryhmälle 3 toteutetun kyselyn tulokset.

Kolmannen eli aikuisopiskelijaryhmän videoluentojen käyttökokemukset olivat enimmäkseen myönteisiä, sekä oppimistulokset hyviä. Aikuisopiskelijoille videoluennot olivat pakollinen osa opintojaksoa ja merkittävä osa sisällöstä tuli opiskella itsenäisesti videoluentojen välityksellä.

Kuvassa 5 on nähtävissä neljännelle opiskelijaryhmälle tehdyn videoluentojen käytettävyyttä koskevan kyselyn tuloksia. Ryhmän vastausprosentti oli 35 prosenttia.



Kuva 5. Ryhmälle 4 toteutetun kyselyn tulokset.

Verkko-opetukseen keskittyneen nuoriso-opiskelijoiden ryhmän palautteet olivat myönteisiä, sekä oppimistulokset hyviä. Opiskelijapalautteessa videoluentoja pidetään hyvin itsenäistä verkko-opetusta tukevana opetusmenetelmänä. Neljäs ryhmä muodostettiin yhdistämällä eri ryhmistä etäopetukseen halukkaita nuoriso-opiskelijoita, joiden opiskelua itsenäisesti ajasta ja paikasta riippumattomasti haluttiin verrata lähiopetuksena toteutettuihin toteutuksiin.

Mikko Hallikainen, yliopettaja,

Oulun seudun ammattikorkeakoulu, tietotekniikka

Insinööritutkinto kokonaan verkko-opetuksena

Taustat ja tavoitteet

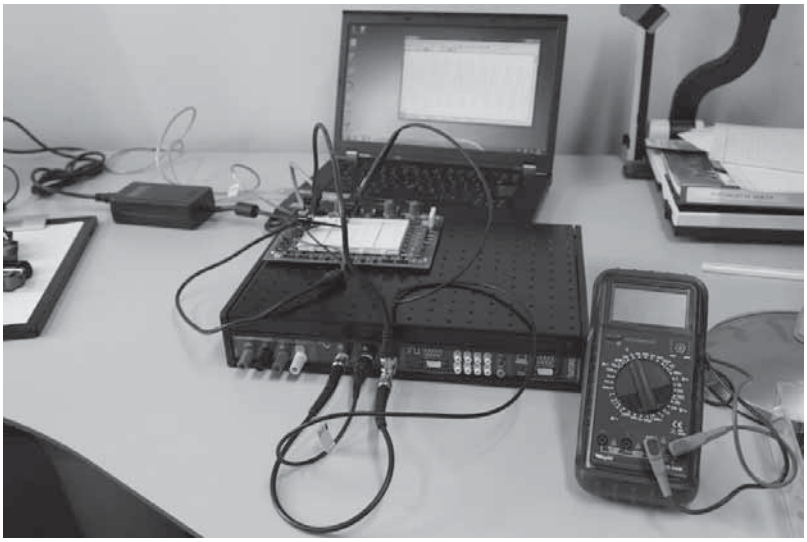
Insinööriopintoja on jo vuosia toteutettu verkko-opetuksena mutta vain osittain. Opiskelijat ovat käyneet tekemässä yleensä laboratoriotyöt ja kokeet paikanpäällä kyseistä koulutusta tarjoavassa yksikössä. Näin Raahessakin on verkko-opetusta toteutettu aikuisryhmien osalta jo muutaman vuoden ajan. Ensimmäisen kerran syksyllä 2011 aloittanut tietotekniikan aikuisryhmä aloitti insinööriopinnot niin, ettei välttämättä tarvitse käydä läsnä Raahessa ollenkaan. Näin säästetään opiskelijoiden aikaa ja luonnonvaroja. Toisaalta hyvän verkkomateriaalin tekeminen vie ensimmäisellä kerralla paljon opettajan aikaa. Uutena haasteena opetuksen toteuttamisessa ovat ammatti-aineiden laboratoriotöiden ja kokeiden järjestäminen verkon kautta. Tässä esityksessä kuvataan ensimmäisen (sähkötekniikka) laboratoriotöitä sisältävän opintojakson toteutusta verkon kautta.

Toteutuksen kuvaus

Verkko-opetuksessa käytettiin Acp-oppimisympäristöä ja oppimateriaalin tallennukseen Optimaa. Kaikki tunnit tallennettiin, joten opiskelijoilla oli mahdollisuus seurata tunteja jälkeenpäin milloin tahansa ja miten monta kertaa tahansa. Ns. teoriatuntien pitäminen tapahtui arki-iltoina tilassa, missä opettajalla oli tietokone kahdella näytöllä ja lisäksi tietokone, jossa oli näkyvissä opiskelijoiden näkemä näyttö. Opettajan koneen toinen näyttö nopeutti ja helpotti esim. apuohjelmien (simulointiohjelmien) ja piirto-alustan käyttöä. Piirtoalustalla voitiin esim. ottaa tarkemmin esille tunnilla esille noussut kysymys tai ongelma. Opiskelijoilla oli mahdollisuus kommunikoida äänellisesti tai kirjoittamalla näytölle. Opiskelijat suosivat kirjoittamalla kommunikointia.

Opettajan työympäristö (kuvaaja Juha Räty)

Laboratoriotöiden tekemiseksi kaikille opiskelijoille toimitettiin salkuissa alustat, joissa oli perusmittalaitteet funktiogeneraattoreineen ja teholähteineen ja lisäksi ohjelmallisena toteutuksena funktiogeneraattori ja oskilloskooppi. Sekä opettajalla että opiskelijoilla piti olla lisäksi kamera kytkentöjen yksityiskohtien näyttämiseksi. Tyypillisesti jokin laboratoriotyö sisälsi teoreettisen tarkastelun ”kynällä ja paperilla”, simuloinnin (Micro-cap) ja lopuksi toteutuksen salkkulaboratorion laitteilla sekä tulosten analysoinnin.



Laboratoriotöiden tekemisympäristö (kuvaaja Juha Räty)

Opiskelijoiden palautettavia tuotoksia olivat annetut aihekohtaiset laskuharjoitukset, laboratorioselostukset ja lopuksi teoriakoe. Laskuharjoitusten ja laboratoriotöiden palautuspäivämäärä oli myös opintojakson lopulla, mikä sinänsä oli virhe ja johtui opettajan kokemattomuudesta. Parissa koepaperissa näkyi merkkejä yhteistyöstä.

Saavutetut tulokset

Syksyllä 2011 aloittaneeseen aikuisopiskelijaryhmään valittiin kolmisenkymmentä opiskelijaa, joista monet aikoivat suorittaa loppuun kesken jääneen insinööritutkinnon. Sähkötekniikan opintojakson suorittajiksi ilmoittautui 15 opiskelijaa (monilla oli vapautus tästä opintojaksosta). Aktiivisia verkkotunneilla mukana olijoita oli tusinan verran. Opintojakso päättyi kevään 2012 lopussa ja arvosanan sai kuusi opiskelijaa. Lisäksi muutamat saavat arvosanan kunhan palauttavat laboratoriotöiden selostukset. Arvioinnissa teoriakokeen painoarvo oli 40%, laboratoriotöiden 40% ja laskuharjoitusten 20%.

Jatkotoimenpiteet

Teknisesti verkko-opetus toimi moitteettomasti. Ainoastaan käytetyt kamerat osoittautuivat liian epätarkoiksi laboratoriotöiden kytkentöjen esittämiseksi ja niihin ollaan panostamassa jatkossa. Jatkossa tulee vaativampia laboratoriotöitä, joissa tarvitaan varmaan myös ”kädestä pitäen ohjausta” ja silloin riittävän hyvä kamera on välttämätön.

Laskuharjoitusten ja osin ehkä myös laboratoriotöiden palautus kannattaa jakaa koko opintojakson ajalle. Teoriakokeen toteutus on myös haasteellinen vilpillisten suoritusten estämiseksi. Siihen on olemassa erilaisia mahdollisuuksia. Tämänkaltaisessa opintojaksossa helpointa lienee rajattu aika ja eriytetyt tehtävät (eri komponenttiarvoja). Laboratoriotöiden osalta jo lyhyt yksilöllinen palautekeskustelu varmistaa omakohtaisen työskentelyn.

Pekka Kaatiala, matematiikan ja tietotekniikan lehtori, TkL
Tampereen ammattikorkeakoulu

Miksi opinnäytetyön aloittaminen on vaivalloista?

”Tutkimuksessa selvitettiin ammattikorkeakoulun insinöörikoulutuksen opinnäytetyön aloittamisvaiheeseen liittyviä ongelmia. Se toteutettiin syksyllä 2011. Tiedonhankinta toteutettiin avoimella kyselyllä neljännen vuosikurssin kone- ja autotekniikan insinöörituntintoa suorittaville opiskelijoille, jotka olivat opinnäytetyövaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin sitä, mitkä päättötyöhön liittyvät asiat askarruttivat vastaajaa juuri sillä hetkellä. Eniten opiskelijoita pohditutti aikataulutus ja liikkeellelähtö, päättötyön vaatimustaso ja rajaus ja oman osaamisen riittävyys. Toisessa vaiheessa selvitettiin opiskelijoiden vahvuuksia ja heikkouksia opinnäytetyötä aloitettaessa. Vastaukset vaihtelivat paljon alkaen oma-aloitteisuudesta ja hyvästä työkokemuksesta päättyen tiedonhaun vaikeuteen ja edelleen oman osaamisen pohdintaan. Viimeisessä vaiheessa selvitettiin opiskelijoiden tulevaa tiedonhankintaa. Pääosa vastaajista aikoi hankkia työssään tarvitsemansa lähdetiedon joko netistä tai lähdekirjallisuudesta. Myös haastattelu ja toimeksiantajan omat tietolähteet koettiin tärkeiksi. Tulokset julkaistiin ensimmäisen kerran Tampereen ammattikorkeakoulun TAMK-päivillä helmikuussa 2012.”

1 Tutkimuksen aihe ja tausta

Tutkimuksessa selvitettiin ammattikorkeakoulun insinöörikoulutuksen opinnäytetyön aloittamisvaiheeseen liittyviä ongelmia. Tutkimus toteutettiin syksyllä 2011, ja se oli osa Tampereen ammattikorkeakoulun tuloksellisuusrahahanketta. Tulokset julkaistiin ensimmäisen kerran Tampereen ammattikorkeakoulun TAMK-päivillä helmikuussa 2012.

Tutkimusaiheen valintaan oli vaikuttanut kaksi syytä. Ensimmäinen syy oli se, että hyvin usein opinnäytetyö muodostuu pullonkaulaksi opiskelijan opinpolulla, kun sen pikemminkin pitäisi olla opintojen toivottu huipentuma, missä yhdistyvät useiden vuosien aikana tehty systemaattinen opiskelu ja useiden eri ainekokonaisuuksien käytännöllisteoreettinen hallinta. Käytännössä tilanne on kuitenkin ongelmallisempi. Ensimmäiset ongelmat alkavat ilmaantua jo opinnäytetyön aloittamisvaiheessa. Lisäksi opinnäytetöiden tekoajat viivästyvät liiankin herkästi. Tosin tätä aihepiiriä ei käsitelty tässä tutkimuksessa. Nämä samat ongelmat lienevät yhtä ilmeisiä myös tiedekorkeakoulujen puolella.

Toinen tutkimusaiheen valintaan vaikuttanut syy oli se, että nykyisin korkeakoulujen rahoituksesta tulee 70 prosenttia opiskelijamäärästä ja 30 prosenttia suoritettujen tutkintojen perusteella, jolloin valmistumisella on myös

taloudellinen merkitys ammattikorkeakoulun rahoitukselle. Valmistumisen tehokkuudella ja laadulla tulee ilmeisesti olemaan jatkossa vieläkin suurempi painoarvo ammattikorkeakoulujen rahoituksessa.

2 Tiedonhankinta ja käytetyt tutkimusmenetelmät

Tutkimukseen liittyvä tiedonhankinta toteutettiin avoimella kyselyllä neljännen vuosikurssin kone- ja autotekniikan insinöörityötä suorittaville opiskelijoille, jotka olivat opinnäytetyön alkuvaiheessa. Kone- ja autotekniikan koulutusohjelmat valikoituivat kyselyyn kahdesta eri syystä. Apulaisrehtori Päivi Karttunen ja koulutusjohtaja Riitta Mäkelä (kumpikin Tamkista) vaikuttivat omalla kannustavalla kiinnostuksellaan tutkimuksen aihepiiriin ja kohderyhmän valintaan. Toisena syynä oli se, että tutkimuksen tekijällä on myös monivuotinen kokemus opinnäytetyöhön liittyvien metodiopintojen pitämisestä juurikin näissä koulutusohjelmissa.

Kyselyt tehtiin syksyllä 24.9 – 24.11 välisenä aikana syksyllä 2011. Kyselyyn vastasi 97 opiskelijaa vastauskattavuuden ollessa lähes 90 prosenttia. Poikkeuksellisen korkea vastauskattavuus selittyi sillä, että tutkimus tehtiin osana opiskelijoiden pakollisia metodiopintoja. Vastaajien joukossa on mukana myös pienehkö ryhmä konetekniikan aikuisopiskelijoita. Tämän ryhmän koko oli 10 opiskelijaa vastauskattavuuden ollessa selvästi kokonais-vastauskattavuutta pienempi, mutta tässäkin ryhmässä selvästi yli 50 prosenttia. Tulokset on kuitenkin laskettu yhtenä ryhmänä ilman luokittelua nuoriso- ja aikuisopiskelijoihin.

Saatu aineisto muokattiin numeeriseen muotoon avainsana-analyysilla. Tällaisessa tekniikassa vastaajien usein hyvinkin verbaaliset vastaukset luetaan huolellisesti läpi ja heidän tekstistään tunnistetaan tietyt avainsanat. Sen jälkeen eri vastaajien vastauksissaan käyttämät avainsanat lasketaan yhteen ja muodostetaan frekvensseiksi. Useimmiten nämä avainsanat ovat joko substantiiveja tai adjektiiveja. Tätä analyysimenetelmää voidaan kutsua myös esimerkiksi sanaluokka- tai substantiivianalyysiksi. Avainsanojen muodostamisessa ei ollut käytössä valmista luokittelua, vaan luokittelu muodostettiin tulosten käsittelyvaiheessa.

Varsinainen laskenta tehtiin Pareto-analyysilla, mikä on esimerkiksi tilastollisessa laadunvalvonnassa paljon käytetty analyysi- ja laskentatekniikka. Koska kaikille vastaajaryhmille esitettiin kolme pääkysymystä, niin saadut tulokset käsiteltiin kolmessa eri vaiheessa. Saadut tulokset esitetään seuraavassa kappaleessa.

3 Kyselyn tulokset

Kaikille vastaajille esitettiin seuraavat kolme kysymyskokonaisuutta:

1. Mitkä asiat askarruttavat sinua eniten juuri tällä hetkellä päättötyöhön liittyen? (Tässä kysymyksessä oli lisätäsmennyksenä se, että nyt ei kysytä aiheen löytymistä, koska se toki askarruttaa kaikkia.)
2. Mitkä tekijät koet mahdollisiksi vahvuuksiksi opinnäytetyötä aloittaessasi ja tehdessäsi?
3. Miten olet ajatellut hankkia opinnäytetyön tekemisessä ja opinnäytetyöongelman ratkaisussa tarvittavaa tietoa?

Seuraavissa kolmessa kappaleessa tarkastellaan kyselyyn vastanneiden mielipiteitä. Toinen kysymys oli kaksiosainen, koska samassa yhteydessä haluttiin selvittää myös mahdollisia opiskelijoiden ounastelemia heikkouksia liittyen oman opinnäytetyön tekemiseen.

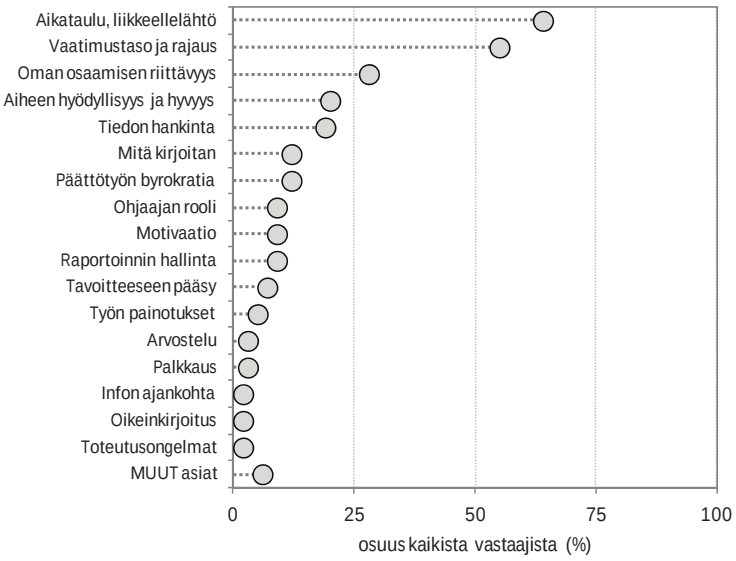
3.1 Mitkä asiat askarruttavat tällä hetkellä päättötyöhön liittyen?

Ensimmäisessä kysymyksessä kartoitettiin opiskelijoiden senhetkisiä tuntemuksia ja ajatuksia opinnäytetyöprosessin alkumetreillä. Tässä kohdassa, kuten koko kyselyssä, ei annettu valmiita luokitteluja, vaan haluttiin saada opiskelijat ilmaisemaan ajatuksensa mahdollisimman vapaasti ilman erityistä johdattelua ja ohjaamista. Tavoitteena oli saada jokaiselta vastaajalta kolme – neljä eri näkökulmaa tähän kysymykseen.

Vastaukset vaihtelivat aiheen vaatimustasosta tarvittavan kielitaidon osaamiseen. Vastauspapereista löytyi mm. seuraavia kommentteja:

- ”On vaikea löytää aihetta, josta tietää/on hyvä ja joka kiinnostaa.”
- ”Toivottavasti löytyy itsekuria.”
- ”Työn laajuus ketuttaa, mutta tavallaan haaste on kiehtova.”
- ”Kyllä se siitä läpi punnerretaan esteistä huolimatta.”
- ”Ihastuttaa tieto siitä, että valmistuminen on päättötyön myötä vihdoin mahdollista.”
- ”Aikataulu vaikuttaa tiukalta.”
- ”Minkälaista sisältöä työn tulisi sisältää?”
- ”Kuinka aihe vaikuttaa myöhempään työllistymiseen muihin yrityksiin?”
- ”Löydänkö työhön tarpeeksi lähteitä?”

Saadut vastaukset luettiin huolellisesti ja avainsana-analyysin avulla päädyttiin 18 avainsanaluokkaan. Saadut tulokset on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ne asiat, mitkä askarruttavat eniten opiskelijoita opinnäytetyön alussa. Kysely on tehty ajalla 24.9 – 24.11.2011 otoskoon ollessa 97.

Taulukossa 1 on esitetty vielä uudelleen viisi eniten askarruttavaa asiaa, mitkä ovat myös selvästi havaittavissa kuvasta 1. Taulukossa on kunkin avainsanan kohdalla lisäksi vastauksien määrät prosenttilukuina.

Taulukko 1. Viisi eniten askarruttavaa asiaa

Askarruttava asia	Osuus
Aikataulu, liikkeellelähtö	64%
Vaatimustaso ja rajaus	55%
Oman osaamisen riittävyys	28%
Aiheen hyödyllisyys ja hyvyys	20%
Tiedon hankinta	19%

3.2 Mitkä tekijät koet vahvuuksiksi opinnäytetyötä aloittaessasi ja tehdessäsi?

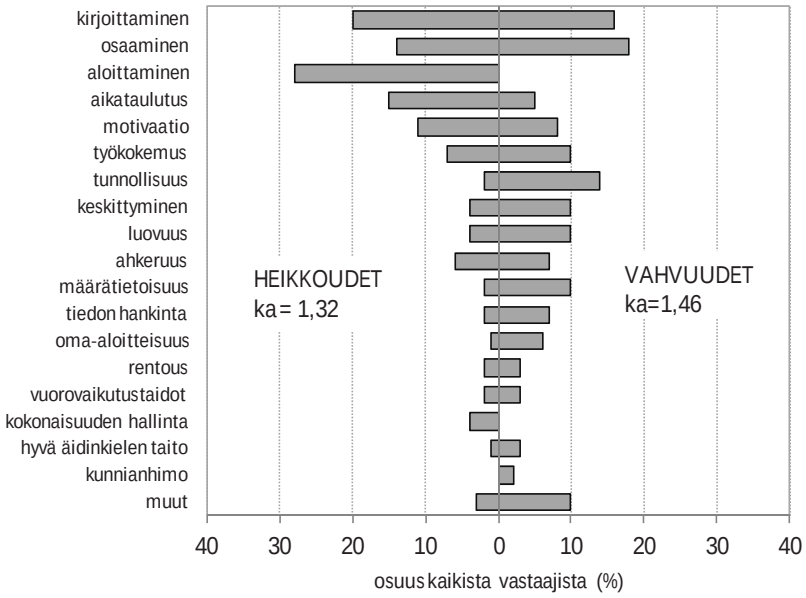
Toisessa kysymyksessä selvitettiin opiskelijoiden mahdollisia vahvuuksia opinnäytetyötä aloitettaessa ja tehdessä. Tässäkään kohdassa ei annettu valmiita luokitteluja, vaan haluttiin saada opiskelijat edelleen ilmaisemaan ajatuksensa mahdollisimman vapaasti. Lisäksi kysyttiin mahdollisia heikkouksia. Näihin kahteen kysymyskokonaisuuteen annettiin vapaa vastaustila.

Vastaukset vaihtelivat heikosta aloittamiskyvystä kunnianhimoon ja kokonaisuuden hallinnan puutteesta vahvaan oman alan osaamiseen. Vastauspapereista löytyi mm. seuraavia ajatuksia:

- ” Työn tekeminen ja ahkeruus ovat vahvuuksia.”

- ”Olen oma-aloitteinen ja minulla on hyvä työkokemus.”
- ”Olen hyvä pohtimaan ja jos tarvetta on niin jauhamaan paskaa.”
- ”Vaikka aihe ja suunnitelma on hyväksytty, niin aloittaminen tuntuu vaikealta.”
- ”Mikäli lähteitä ei ole eikä löydy, menen luultavasti lukkoon.”
- ”Tekninen tietämys ei kuitenkaan ole vielä mitään huippuluokkaa.”
- ”Kun saan työn aloitettua, niin tekstiä kyllä tulee.”
- ”Minulla on vähäinen työkokemus tekniikan alalta.”
- ”Laiskuus varmaan aiheuttaa hiukan ongelmia.”

Avainsana-analyysin avulla päädyttiin tässä kysymyksessä 19 avainsana-luokkaan. Saadut tulokset on esitetty kuvassa 2. Kuvasta voi havaita myös sen, että vahvuuksien ja heikkouksien lukumäärä oli suurin piirtein sama. Jokaisella vastaajalla oli keskimäärin noin 1,4 vahvuutta ja heikkoutta. Muut-kategoriaan on sijoitettu mm. seuraavia avainsanoja (suluissa oleva ’+’-merkintä tarkoittaa vahvuutta ja ’-’-merkintä tarkoittaa heikkoutta): paineensietokyky (+), kielitaito (+), itsevarmuus (+), yksinjääminen (-), englannin kielen osaaminen (-) ja riittävän laaja käsittely (-).



Kuva 2. Opiskelijoiden kokemat heikkoudet ja vahvuudet opinnäytetyö-prosessin alussa. Kysely on tehty ajalla 24.9 – 24.11.2011 otoskoon ollessa 97.

Tässä kysymyksessä paljastui myös mielenkiintoinen yksityiskohta. Sama tekijä voi samanaikaisesti (, mutta luonnollisesti kuitenkin eri opiskelijalla,) olla joko vahvuutena tai heikkoutena. Tällainen polarisaatio esiintyi selvimmin kirjoittamisessa ja oman ammattialan osaamisessa. Esimerkiksi joka viides opiskelija koki kirjoittamisen vahvuusalueekseen ja samanaikaisesti noin joka kuudes opiskelija koki sen heikkoudekseen. Keskeisimmät jakavat tekijät on esitetty taulukossa 2. Samoja asioita voi toki tarkastella myös kuvasta 2.

Taulukko 2. Polarisoivat tekijät

Tekijä	Vahvuutena	Heikkoutena
kirjoittaminen	16 %	21 %
osaaminen	19 %	14 %
aikataulutus	5 %	15 %
motivaatio	8 %	11 %
aloittaminen	-	29 %

Vaikka tässä tutkimuksessa ei tehty jakoa nuoriso- ja aikuisopiskelijoiden välille, niin aikuisten vastauslomakkeissa oli havaittavissa osaaminen erityisenä vahvuusalueena.

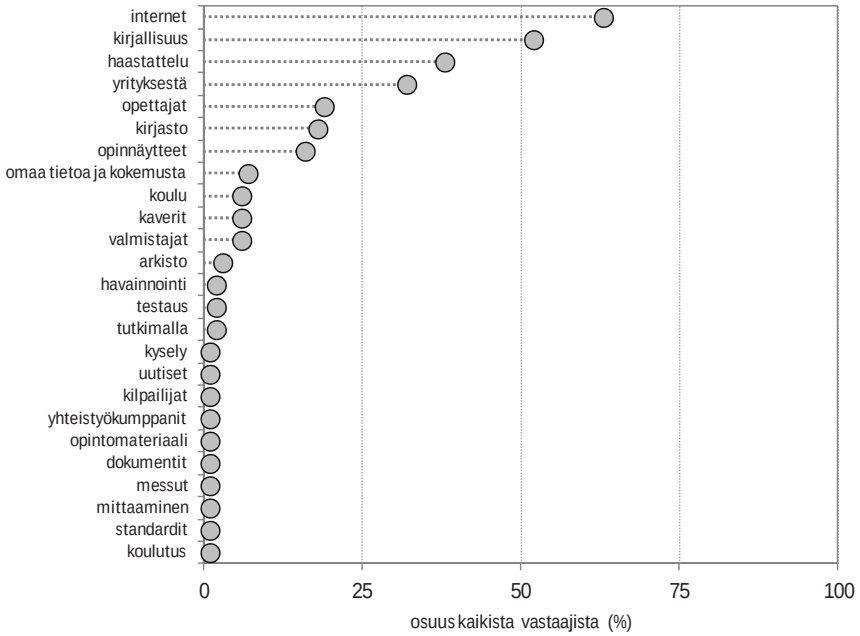
3.3 Miten olet ajatellut hankkia opinnäytetyön tekemisessä ja opinnäytetyöongelman ratkaisussa tarvittavaa lähdetietoa?

Kolmannessa kysymyksessä haluttiin kartoittaa opiskelijoiden tiedonhakulähteitä. Tätä kohtaa selvitettiin kahden erillisen kysymyksen avulla. Jälkikäteen havaittiin kuitenkin, että kysymyksien muotoilu olisi vaatinut täsmennystä, ja tässä kohtaa saatuja tuloksia ei voi pitää täysin tarkkoina. Tulokset ovat toki suuntaa-antavia ja ne esitetään siitä huolimatta.

Jo etukäteen oli selvää, että internet ja lähdekirjallisuus tulisivat nousemaan tärkeimmiksi tietolähteiksi, joten se ei ollut mielenkiintoista. Mielenkiintoisempaa olikin, että mitä muuta kysely tulisi paljastamaan. Saadut vastaukset vaihtelivat internetin käytöstä standardeihin ja kirjaston käytöstä messukäynteihin. Vastauspapereista löytyi mm. seuraavia ajatuksia:

- ”Opiskelijan ystävältä Googlelta.”
- ”Aika hyvä kysymys. Ongelmia on ratkottu työmaalla ilman sen kummempia lähdetietoja.”
- ”Haastattelemalla työnantajan tahoja ja ehkä vähän kirjallisuutta.”
- ”Kysyä kokemuksia aiemmin työn tehneiltä.”
- ”Olen Suomen paras asiantuntija tällä alueella.”
- ”Ei mitään hajua.”
- ”Kirjastosta, internetistä, joltain aiemmin päättötyön tehneeltä, opinnäytetyön valvojalta.”
- ”Yrityksestä, netistä, kirjallisuudesta. On niin spesiaali työ, että tuskin paljon muualta.”
- ”Kysyn aiheesta paremmin tietäviltä opettajilta.”
- ”Tieto tulee työn ohessa. Standardeista, tekemällä, tutkimalla, testaamalla, keskusteluista työkavereiden kanssa.”

Tässä kysymyksessä päädyttiin avainsana-analyysin avulla 25 avainsana-luokkaan. Saadut tulokset on esitetty kuvassa 3. Kuvasta 3 nähdään helposti se, että enemmän kuin joka toinen opiskelija oli aikeissa käyttää tiedonhankintakanavanaan joko internetiä tai kirjallisuutta. Muita paljon käytettyjä tiedonhankintatapoja olivat kysely ja yrityksen tietovarannot. Sitä useimmat vastaajat eivät ehkä mieltäneet, että yrityksestäkin hankittava tieto saadaan useimmiten joko haastatellen, intranetistä tai yrityksen omista julkaisuista, jotka nekin ovat tietyllä lailla myös kirjallista materiaalia. Vastaukset ovatkin tässä kohtaa hieman tulkinnanvaraisia. Toki ne ovat kuitenkin selvästi suuntaa-antavia niin kuin jo kappaleen alussa on mainittu.



Kuva 3. Lähdetiedon hankintatavat. Kysely on tehty ajalla 24.9 – 24.11.2011 otoskoon ollessa 97

Taulukossa 3 on esitetty kuvan 3 sisältämistä tiedonhankintatavoista ne, jotka ovat olleet ainoastaan yhdessä tai kahdessa kyselylomakkeessa.

Taulukko 3. Harvinaisimmat (ei kaikki) tiedonhakutavat

Alle kahden prosentin tiedonhakutavat	Yleisyys
havainnointi	2%
testaus	2%
tutkimalla	2%
kysely	1%
yhteistyökumppanit	1%
opintomateriaali	1%
messut	1%
mittaaminen	1%
standardit	1%
koulutus	1%

4 Yhteenveto ja jatkotutkimusideat

Tässä tutkimuksessa selvitettiin opinnäytetyön aloittamisvaiheeseen liittyviä ongelmia. Tutkimuksessa tutkittiin opiskelijoiden suunnitelmia lähdetiedon hankinnasta. Lisäksi selvitettiin opiskelijoiden vahvuusalueita ja heikkouksia opinnäytetyön tekemistä ajatellen ja myös sitä, mikä heitä askarruttaa opinnäytetyöprosessin alkumetreillä. Tutkimus tehtiin avoimena kyselynä, josta saadut tulokset konvertoitiin avainsana-analyysin avulla numeeriseen muotoon.

Ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin sitä, mitkä päättötyöhön liittyvät asiat askarruttivat vastaajaa juuri sillä hetkellä. Eniten opiskelijoita pohditutti seuraavat asiat: aikataulutus ja liikkeellelähtö, päättötyön vaatimustaso ja rajaus ja oman osaamisen riittävyys. Vähiten opiskelijoita askarrutti mm. palkkaus, oikeinkirjoitus ja toteutustekniset yksityiskohdat. Toisessa vaiheessa selvitettiin opiskelijoiden vahvuuksia ja heikkouksia opinnäytetyötä aloitettaessa ja tehtäessä. Suurimpina vahvuuksina koettiin sekä kirjoittamisen ja raportoinnin taito että oman alan osaaminen. Vastaavasti suurimpina heikkouksina pidettiin työn aloittamisen taitoa ja kirjoittamista. Viimeisessä vaiheessa selvitettiin opiskelijoiden tiedonhankintaa. Osalla vastaajista ei ollut ongelmia tiedonhankinnassa, koska he edustivat itsessään jo oman alansa erityistietämystä. Pääosa vastaajista oli ajatellut hankkia työssään tarvitsemansa lähdetiedon joko netistä tai lähdekirjallisuudesta. Myös haastattelu ja toimeksi antaneen yrityksen omat tietolähteet koettiin tärkeiksi. Vähiten tietoa katsottiin saatavan standardeista, koulutuksesta, messuilta tai mittaamalla.

Tutkimuksen sivutuloksena muodostettiin kolme erilaista luokittelua tutkittaviin asioihin liittyen. Luokkien määräksi kehitettiin 18, 19 ja 25 luokkaa.

Tutkimuksen rahoitus on lopussa, mutta jatkossa olisi mielenkiintoista laajentaa tarkastelua muille koulutusaloille. Lisäksi olisi hyödyllistä tehdä seurantatutkimusta saman koulutusohjelman opiskelijoille. Kysymyslomaketta on myös syytä kehittää tämän tutkimuksen analysointivaiheessa saatujen kokemusten perusteella. Lisäksi tarkastelua olisi syytä ulottaa jo opinnäytetyön tekemisessä pidemmälle edenneisiin opiskelijoihin ja edelleen valmistuneisiin opiskelijoihin. Tällöin kysymykseen tulisi opinnäytetyön tekemisen aikana ilmenneet ongelmat, kuten myös tässä vaiheessa esiintulevat vahvuudet ja heikkoudet. Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia toteutunutta tiedonhankintaa ja peilata sitä alkuvaiheessa olleisiin aikomuksiin.

Forma Eeva-Leena, lehtori FM

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Opinnäytetöiden seminaaripaja

Opinnäytetöiden seminaaripaja -projektin tavoitteena on kehittää tapa, jolla voidaan ensisijaisesti vastata opinnoissaan viivästyneiden tai opintonsa keskeyttäneiden, viime vaiheen opiskelijoiden ohjaukseen ja tutkinnon valmistumiseen.

Opinnäytetöiden seminaaripaja sai alkunsa, kun havaittiin, että on joukko insinööri-opiskelijoita, joilla on yli 200 opintopistettä suoritettuna, mutta jotka ovat siinä vaiheessa jättäneet opintonsa kesken. Projektissa luotiin ensin tietyt reunaehdot kohderyhmälle ja sen jälkeen lähdettiin tarkemmin hakemaan potentiaalisia opiskelijoita ryhmään. Näin toimittiin, jotta saataisiin muodostettua selkeä ryhmä, jolla on yhtenevät tavoitteet opintojensa suorittamisessa. Tällä tavalla oli mahdollista tuottaa pajatyyppinen työskentelytapa ja toisaalta hyödyntää ryhmän voima opintojen etenemisessä.

Kohdejoukoksi valittiin sähkötekniikan sekä kone- ja tuotantotekniikan ryhmät, joista tavoiteltiin yhteensä noin 10 henkilön ryhmää. Koulutusohjelmissa projektiin kutsuttavien kriteereinä pidettiin sitä, että kaikille yhteiset aineet ovat suoritettuina ja lisäopinnot pystytään tuottamaan koulutusohjelmakohtaisissa opinnoissa, opinnäytetyö muodostaa siitä merkittävän kokonaisuuden. Opiskelijat valittiin siten kriteerein, jotka mahdollistaisivat puolen vuoden työskentelyn jälkeen valmistumisen insinööri AMK -tutkinnosta.

Kun projekti on hyvässä vauhdissa, tuloksena voidaan pitää sitä tietoa, että selkeä tarve tämäntyyppiselle toiminnalle on olemassa. Kesän kokemus on, että opinnäytetyöt ovat edenneet suunnitellulla tavalla ja siten myös projekti etenee toivotulla tavalla. Elokuun väliseminaarissa kartoitettiin väliaikatietoa opinnoissa etenemisestä. Puolet ryhmästä on edennyt alkuperäisen projektisuunnitelman mukaisesti opinnäytetyönsä valmistamisessa. Ohjauksen merkitys opintojen etenemisessä on osoittautunut tärkeäksi ja henkilökohtaista lisäohjausta tarjotaan opiskelijoille, joille tutkimusraportin laatiminen sitä vaatii. Motivaatio insinööri AMK -tutkinnon valmistumiseen on ryhmässä hyvä. Välikartoitus osoittautui tarpeelliseksi toimeksi, jotta projektia voidaan ohjata opiskelijoiden todellisen ohjaustarpeen mukaan projektin aikana. Lokakuussa kirjataan projektin ESR-hankkeeseen liittyvät tulokset, toiminta jatkuu vuoden 2012 loppuun asti toimialan omana projektina.

Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetöiden seminaaripaja -projektin tavoitteena on kehittää tapa, jolla voidaan ensisijaisesti vastata opinnoissaan viivästyneiden tai opintonsa keskeyttäneiden, viime vaiheen opiskelijoiden ohjaukseen ja tutkinnon valmistumiseen. Seminaaripaja-tyyppinen toimintatapa ja palvelumuoto on

uusi lähestymistapa sekä menetelmällisesti että oppimisprosessin osalta. Seminaaripajojen tukena on verkko-oppimisympäristö, joka erityisesti tukee jo työssäkäyvien oppimista ja joustavaa toimintatapaa opintojen etenemiseen paikasta ja ajasta riippumatta.

Seminaaripaja-projektin toimintaan sisältyy henkilökohtaista ohjausta ja ryhmäohjausta ja niiden arviointia ja kehittämistä. Projektin pitkänajan tavoitteisiin sisältyy myös seminaaripajatyöskentelyn kehittäminen osaksi nuorten ja aikuisten tutkinto-opiskelua. Projekti tukee laajempaa opetussuunnitelmatyön kehittämistä erityisesti opinnäytetyön osalta: mm. tutkimusviestinnän ja opinnäytetyön integrointia sekä seminaarityöskentelyn kehittämistä.

Toteutuksen kuvaus

Opinnäytetöiden seminaaripaja sai alkunsa, kun havaittiin, että on joukko insinööriopiskelijoita, joilla on yli 200 opintopistettä suoritettuna, mutta jotka ovat siinä vaiheessa jättäneet opintonsa kesken. Oletus oli, että he ovat siirtyneet tuolloin työelämän palvelukseen ja ovat sillä tiellään. Seminaaripajan kohdejoukoksi valittiin sähkötekniikan sekä kone- ja tuotantotekniikan ryhmät, joista tavoiteltiin yhteensä noin 10 henkilön ryhmää. Koulutusohjelmissa projektiin kutsuttavien kriteereinä pidettiin sitä, että kaikille yhteiset aineet ovat suoritettuina ja lisäopinnot pystytään tuottamaan koulutusohjelmakohtaisissa opinnoissa, opinnäytetyö muodostaa siitä merkittävän kokonaisuuden. Opiskelijat valittiin siten kriteerein, jotka mahdollistaisivat puolen vuoden työskentelyn jälkeen valmistumisen insinööri AMK -tutkinnosta.

Olemassa olevien projektirahoituksen resurssien käyttö ohjasi nopeaan toimintaan. Huhtikuussa 2012 tehtiin projektihakemus, toukokuussa tavoitettiin kahdeksan opiskelijaksi kutsuttavaa, jotka kaikki olivat halukkaita projektimaiseen työskentelyyn opintojensa loppuun saattamisessa. Lisäksi ryhmään otettiin yksi päiväpuolen opiskelija, joka oli juuri ennen kesää saanut itselleen opinnäytetyön aiheen ja koki tarpeelliseksi saada tätä ohjausta opinnäytetyöhönsä ja samalla pystyisi suorittamaan loppuun jo aiemmin aloittamansa tutkimusviestinnän opintojakson. Opintoasiaintoimisto toimi kanssamme hyvässä yhteistyössä ja opiskeluoikeudet saatiin palautettua nopeasti. Kesäkuun 5. päivä ryhmä kokoontui ensimmäiseen tapaamiseensa.

Projektia ovat käytännössä suunnitelleet ja toteuttaneet Satakunnan ammattikorkeakoulussa pajavetäjänä viestinnän lehtori Eeva-Leena Forma sekä opinnäytetöiden ohjaajina ja HOPS-vastaavina sähkötekniikan koulutusohjelmajohtaja Petteri Pulkkinen ja kone- ja tuotantotekniikan lehtori Teemu Santanen. Kirjasto-osuudesta on vastannut informaatikko Katja Lempinen.

Kesäkuun aikana järjestettiin neljä kolmen tunnin pajatapaamista suunnitteluseminaareina, joihin ryhmäläiset osallistuivat aktiivisesti. Pajatapaamisissa keskeistä oli herättää kysymyksiä, pohtia vastauksia ja tarjota työkalut kesän aikana työstettävää opinnäytetyön raporttia varten. Pajan teemoja olivat opinnäytetyöprosessi, tutkimusraportin rakenne, tutkimusmenetelmät, tiedonhaku ja viittaamiskäytännöt, tutkimusetiikka sekä kieli ja tyyli. Samaan yhteyteen oli mahdollisuus liittää koulutusohjelman tapaamisia. Osa opiskelijoista pystyi jatkamaan aiemmin aloittamaansa opinnäytetyöaihetta, osa valitsi uuden aiheen ja yhdellä opiskelijalla opinnäytetyö oli jo valmiina. Kaikki kuitenkin osallistuivat pajatyöskentelyyn kesän alussa.

Kesän aikana opiskelijat tekivät verkossa olevia ohjeita hyödyntäen opinnäytetöitään, heinäkuussa jokainen raportoi pajaohjaajalle työnsä vaiheen. Ryhmä halusi tällaisen välitavoitteen itselleen asetettavaksi. Se tuntui hyvältä ajatukselta opintojen edistämisessä, kun jokaisella oli kymmenkunta vuotta viimeisistä opiskeluajoista ja opintojen vaatima rytmi muutti totuttua arkea. Pajaohjaaja antoi töistä yleisluonteiset palautteet opiskelijoille, jotta töitä päästiin nopeasti myös jatkamaan.

Väliseminaareissa elokuussa ja syyskuussa ryhmän opiskelijat esittelevät omaa työtään muulle ryhmälle. Väliseminaarit ovat luonteeltaan keskustelevia ja käsiteltäviä töitä ohjaavia, niissä ei odoteta vielä valmiita töitä. Tavoite on, että yhdessä töitä käsittelemällä saadaan vielä jalostettua opinnäytetöitä ja toisaalta opiskelijat pääsevät testaamaan tekemistään asiantuntevassa ryhmässä. Syyskuussa ja lokakuussa järjestetään vielä tarvittaessa kolme loppuseminaaria, joissa on käytössä töiden opponointi ja jotka edelleen ovat siinä mielessä työseminaareja, että niiden jälkeen työtä voidaan edelleen hioa tarvittaessa ennen työnantajalle esittelyä ja arviointiin jättämistä. Näissä tapaamisissa ovat pajaohjaajan lisäksi käsiteltäviä opinnäytetöitä ohjaavat SAMKista paikalla.

Seminaaripajat järjestetään ilta-aikaan tai lauantaina, jolloin töistä opintoihin pääseminen on helpompaa.

Projektin taustalla ovat mm. SAMKin aikaisemmat kokemukset opinnoissaan viivästyneiden opiskelijoiden ohjauksesta Pelastakaa Reino -projektissa ja Tutkimusviestinnän opintojaksot, joilla on tuettu tutkimusprosessin ja -raportoinnin oppimista.

Resurssit

Projektia rahoittaa OSAAJAVERKOSTO - koulutuksen ja työelämän yhteistyö valmistumisen tukena -ESR-hanke, muu rahoitus muodostuu opetushenkilökunnan palkkakustannuksista toimialalla. Opinnäytetöiden seminaaripaja -projektin hankerahoitus päättyy lokakuun lopussa, opiskelijoiden opintopolku jatkuu kuitenkin vuoden loppuun toimialan omana toimintana.

Saavutetut tulokset

Kun projekti on hyvässä vauhdissa, tuloksena voidaan pitää sitä tietoa, että selkeä tarve tämäntyyppiselle toiminnalle on olemassa. Ryhmään tavoitetut opiskelijat ovat vahvasti työelämässä kiinni olevia henkilöitä, jotka kuitenkin kiitollisina ottivat vastaan mahdollisuuden opintojensa loppuun saattamiseen ja olivat tyytyväisiä, että ammattikorkeakoulu toimi aloitteellisena ja kantoi vastuuta opiskelijoistaan tarjoamalla mahdollisuuden valmistumiseen. Ryhmän mukana opiskelu koettiin lähtökohtaisesti tärkeäksi. Osa opiskelijoista oli myös toisilleen tuttuja aiemmilta opiskeluajoilta.

Kesän kokemus on, että opinnäytetyöt ovat edenneet suunnitellulla tavalla ja siten myös projekti etenee toivotulla tavalla. Projektin toteutukseen kuuluu aktiivinen yhteydenpito ryhmään, jotta saadaan palautteen ja vuoropuhelun kautta tietoa opiskelijan etenemisestä opinnoissaan, voidaan vaikuttaa projektin kulkuun sen kestäessä ja toisaalta, jotta opiskelija saa kokemuksen läsnä olevasta ohjaajasta ja hänen olisi helpompi tarvittaessa yhteyttä myös ottaa tapaamisten välillä.

Projektin ajoittuminen kesään oli riski henkilökunnan tavoitettavuuden kannalta, toisaalta se takasi työrauhan opiskelijoiden omalle tutkimustyölle ja jäsensi sitä prosessia hyvin. Riskiä pienennettiin sopimalla tutkimusraporttien välipalautuksesta heinäkuussa, mikä näytti toimivan hyvin.

Jatkotoimenpiteet

Opinnäytetöiden seminaaripaja antaa aihetta jatkaa opiskelijoiden yksilölliset lähtökohdat huomioon ottavaa koulutuspalvelua, jossa on tarpeen kehittää toimivia ratkaisuja erityisiin ja yksilöllisiin tarpeisiin.

Projektikokemus antaa hyvän keskustelupohjan tämäntyyppisen koulutuspalvelun tuottamisesta jatkossa. Kun oikea kohderyhmä on tavoitettu, haasteena on koulutusrakenteiden ja toisaalta myös työaikasuunnitelmien taipuminen ja toiminnan kehittäminen niin, että se palvelee sekä ammattikorkeakoulun käytännön mahdollisuuksia koulutuksen toteuttamiseen että opiskelijoiden yksilöllisten koulutuspolkujen toteutumista.

Opiskelijoille tullaan tekemään erillinen palautekysely opintojen päätyttyä. Palautteet projektin aikana ja päätyttyä ovat opettajakokemusten ohella tärkeitä jatkotoimenpiteitä arvioitaessa. Pajaprojektissa ohjauksesta vastaavien yhteistyö on ollut hyvää ja vuorovaikutuksellista. Samalla on voitu todeta yhteistoiminnan merkitys ohjauksen tasapainottamisessa ja siihen sitoutumisessa niin, että ohjauksen malli on toimiva eikä tapahdu turhaa päällekkäistä eikä ristiriitaista työtä. Tässä auttaa toimintatavoista sopiminen ja toisaalta myös toistemme työtapojen tunteminen. Pajatoiminnalle luotiin ennen ensimmäistä tapaamista ohjelma ja aikataulu vastuualueineen tekemään näkyväksi työn eteneminen ja edistämään myös siihen sitoutumista heti opintojen alussa.

Pajaprojektin lähtökohtana oli, että löytyy ryhmä, jolle voidaan tuottaa erityinen koulutuspalveluratkaisu ja auttaa siten opintojen loppuun saattamisessa. Opinnäytetöiden seminaaripajassa luotiin ensin tietyt reunaehdot kohderyhmälle ja sen jälkeen lähdettiin tarkemmin hakemaan potentiaalisia opiskelijoita ryhmään. Näin toimittiin, jotta saataisiin muodostettua selkeä ryhmä, jolla on yhtenevät tavoitteet opintojensa suorittamisessa. Tällä tavalla oli mahdollista tuottaa pajatyyppinen työskentelytapa ja toisaalta hyödyntää ryhmän voima opintojen etenemisessä. Opiskelijoiden tukeminen opinnoissaan vaatii uudenlaisia ja hyviä ratkaisuja ja toiminnan kehittämisestä projektista jatkuvasti kehittyvän prosessin suuntaan. Verkko on merkittävä apu, mutta kokemus on myös se, että ilman ohjausta se on hyvin passiivinen oppimisympäristö. Sielläkin opiskelijan pitää kokea, että ohjaaja on läsnä.

Lähteet

Hankehakemus: OSAAJAVERKOSTO - koulutuksen ja työelämän yhteistyö valmistumisen tukena -ESR-hanke

Juha Kontio, koulutusjohtaja

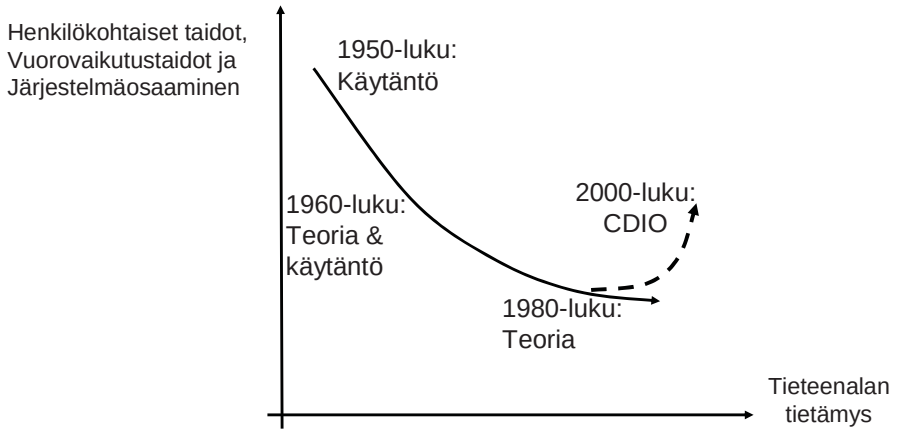
Turun ammattikorkeakoulu, Tietoliikenne ja sähköinen kauppa tulosalue

Mahdollisuuksia uudistumiseen - CDIO tekniikan koulutuksen kehittämisessä

CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) viitekehys on lähes sadan korkeakoulun maailmanlaajuinen tekniikan korkeakoulutuksen kehittämisen verkosto. Verkosto tarjoaa hedelmällisen vertaisareenan koulutuksen ammattilaisten vuoropuhelulle ja hyvien käytäntöjen jakamiselle globaalilla tasolla. CDIO viitekehyksen keskeisin elementti on 12 koulutuksen tavoitetilaa kuvaavaa periaatetta, jotka tukevat koulutusohjelmien pitkäjänteistä kehittämistyötä. Periaatteet voidaan ryhmitellä viiteen kokonaisuuteen. Osa periaatteista korostaa ajattelutavan muutosta koulutuksen järjestämisessä ja osa taasen keskittyy koulutukseen toteuttamiseen. Keskeisessä osassa on myös periaatteisiin sisään rakennettu itsearviointi, joka tukee jatkuvaa kehittämistä. CDIOn tavoitteet vastaavat hyvin nykypäivän koulutuksen kehittämishaasteisiin ja kytkeytyvät monissa korkeakouluissa jo tehtyyn kehittämistyöhön. Olennaista on lisätä työelämälähtöisyyttä aktiivisia opetusmenetelmiä hyödyntämällä. Toisaalta keskeistä on myös tuotekehityskaaren ja ratkaisukeskeisen ajattelun kehittäminen toiminnallisesti heti opintojen alusta alkaen. CDIO tarjoaa laadullisen kehyksen, joka tarkoittaa myös kansainvälisen vertailtavuuden parantumista. Tässä esityksessä esitetään CDIOn perusideologia ja kuvataan, miten se tukee koulutuksen pitkäjänteistä kehittämistä ja laadunvarmistustyötä.

Taustaa

Euroopan Unionin korkeakoulujen kehittämistä luotaavan Lissabonin strategian mukaan korkeakoulutuksen on tuotettava työelämätarpeisiin vastaavia korkeatasoisia osaajia. Sama viesti on luettavissa monesta selvityksestä ja raportista. Työelämälähtöisyys onkin yksi tärkeimpiä koulutuksen laatua mittaavia tekijöitä erityisesti ammattikorkeakouluissa. Sama haaste ja vaatimus on tunnistettu maailmanlaajuisesti. Koulutuksen teoretisoitumisesta ja käytännön osaamisen kapenemisesta saatua palautetta esittää myös oheinen kuva tekniikan koulutuksen kehityspolusta.



Kuva 1. Teknisen koulutuksen painopisteen kehittyminen.

Vastauksena tähän palautteeseen ja lukuisiin keskusteluihin työelämän kanssa syntyi kansainvälinen korkeakoulutuksen kehittäjäverkosto CDIO (www.cdio.org). CDIO on lyhenne sanoista Conceive-Design-Implement-Operate; vapaasti suomennettuna Määrittele-Suunnittele-Toteuta-Ylläpidä. Tällä kuvataan erityisesti insinööriammatissa keskeisen tuotekehitystyön kaaren etenemistä asiakkaan tarpeiden määrittelystä valmiin tuotteen ylläpitoon. Keskeisenä ideana on käytännön taitojen sekä teknisten ja luonnontieteellisten sisältöjen kytkeminen toisiinsa aktiivisia opetusmenetelmiä hyödyntämällä heti opintojen alusta lähtien.

Verkosto syntyi vuosituhannen vaihteessa erityisesti yhdysvaltalaisen Massachusetts Institute of Technologyn aloitteesta. Verkoston käynnistämisessä oli mukana myös joukko ruotsalaisia korkeakouluja. Alkuvaiheen neljän korkeakoulun (MIT, KTH, Chalmers, Linköping) projektista on kasvanut ympäri maailman levittäytynyt verkosto, jossa jo lähes 100 korkeakoulua kehittää toimintaansa yhteisvoimin. Verkoston keskeinen ajatus onkin koulutuksen kehittämisen lisäksi tarjota foorumi, jonka puitteissa samanhenkiset koulutuksen kehittäjät voivat vaihtaa kokemuksia ja ideoita. Keskeistä on panostaminen menetelmien, oppimisympäristöjen sekä opiskelijoiden ohjauksen ja arvioinnin kehittämiseen. Onnistuneen oppimisprosessin tuloksena oppija ymmärtää asian ja pystyy soveltamaan oppimaansa uusissa tilanteissa ja uusien ongelmien ratkaisemisessa. CDIO:n yleisiä tavoitteita ovat:

- kouluttaa opiskelijoita teknisten perusasioiden syvempään hallintaan,
- kouluttaa insinöörejä uusien tuotteiden ja järjestelmien luontiin ja operointiin, sekä
- kouluttaa tulevaisuuden tekijöitä ymmärtämään oman työnsä tärkeys ja strateginen arvo.

Kuva 2. CDIO-verkoston tunnus.

CDIOn keskeiset elementit

CDIO tarjoaa korkeakouluille työkaluja toiminnan kehittämiseen. Perusajatuksena on löytää vastauksia kysymyksiin:

1. Mitä tietoja, taitoja ja asenteita opiskelijoilla tulisi olla, kun he valmistuvat?
2. Miten me voimme tehdä asiat paremmin varmistaaksemme, että opiskelijat oppivat nämä tiedot, taidot ja asenteet?

Ensimmäisen kysymyksen tueksi CDIO verkosto on yhteisesti luonut CDIO Syllabus –nimisen dokumentin. Tämä määrittelee osaamistavoitteet tekniikan koulutukselle. Nämä esitetään neljään teemakokonaisuuteen ryhmitettynä: tekninen osaaminen, henkilökohtaiset taidot, vuorovaikutustaidot sekä insinööriammatin erityiset taidot.

Toisen kysymyksen tueksi ja laajemmin kehittämistyön tueksi CDIO verkosto on määrittänyt 12 periaatetta, jotka käsittelevät koulutuksen kehittämisen ydinalueita ja antavat suuntaa opetussuunnitelmien ja opetuksen jatkuvaan parantamiseen. CDIO kannustaa oman kehittämistyön etenemisen analysointiin, jotta kehittämispanostuksia osataan suunnata arvioinnin esille nostamiin alueisiin. CDIO 12 periaatetta lähestyvät koulutusta eri näkökulmista ja ne voidaan ryhmitellä viiteen kokonaisuuteen. Osa periaatteista (1–2) on yleisiä ja korostavat ajattelutavan muutosta koulutuksen järjestämisessä. Toinen selkeä ryhmä on opetussuunnitelmaan ja sen rakenteeseen liittyvät periaatteet (3–5). Kolmas ryhmä keskittyy oppimisympäristöihin (6–7) ja neljäs (8–10) keskittyy henkilökunnan osaamiseen niin substanssialan kuin pedagogisten taitojen osalta. Lopuksi on kaksi periaatetta (11–12), jotka painottavat arvioinnin ja laadunvarmistuksen onnistumista. Jokaisesta periaatteesta on laadittu kuvaus, perustelu ja arviointiasteikko. Kuvaus selittää periaatteen sisällön taustoineen ja määrittelee keskeiset käsitteet. Perustelussa esitetään syitä soveltaa kutakin periaatetta ja korostetaan CDIO-näkökulmalle tunnusomaisia piirteitä. Perustelut pohjautuvat kasvatustieteelliseen tutkimukseen sekä korkeakoulutasoisen insinöörikoulutuksen parhaisiin käytäntöihin.

Taulukko 1. CDIO periaatteet.

Periaate	Lyhyt kuvaus
1. Viitekehys	Tuotteiden ja järjestelmien elinkaari, CDIO (määritellä, suunnitella, toteuttaa ja ylläpitää), muodostaa insinööriopintojen viitekehyksen.
2. Oppimistavoitteet	Tavoitteet kuvaavat yksityiskohtaisesti määritellyt oppimistavoitteet henkilökohtaisten ja sosiaalisten sekä tuote- ja järjestelmäkehityksen osaamisen suhteen. Näiden oppimistavoitteiden tulee olla linjassa koulutusohjelman tavoitteiden sidosryhmien näkemysten kanssa.
3. Integroitu opetussuunnitelma	Opetussuunnitelma rakentuu toisiaan tukevista oppiaineista ja siinä selvästi integroituvat henkilökohtaiset, sosiaaliset sekä tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taidot.
4. Johdanto insinööriopintoihin	Johdanto-opintojakso muodostaa käytännöllisen työelämälähtöisen viitekehyksen tuote- ja järjestelmäsuunnitteluun sekä ja esittelee keskeiset henkilökohtaiset ja sosiaaliset taidot.
5. Suunnittele-toteuta-testaa -projektit	Opetussuunnitelma sisältää vähintään kaksi Suunnittele-toteuta-testaa -projektia, ts. hanketta, joissa opiskelijat määrittelevät, suunnittelevat, toteuttavat ja testaavat tuotteen tai järjestelmän, ensin yksinkertaisella ja sitten edistyneemmällä tasolla.
6. CDIO-oppimisympäristöt	Oppimisympäristöt tukevat ja innostavat käytän-nöllistä tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taitojen, oppiainesisältöjen sekä sosiaalisten taitojen oppimista.
7. Integroitu oppiminen	Integroitu oppiminen johtaa sekä oppiainesisältöjen että henkilökohtaisen, sosiaalisten sekä tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taitojen omaksumiseen.
8. Aktiiviset opetus- ja oppimismenetelmät	Opetus ja oppiminen perustuvat aktiivisiin, kokemuksellisiin menetelmiin.
9. Opettajien CDIO-taitojen kehittäminen	Toimenpiteitä, jotka kehittävät opettajien osaamista henkilökohtaisissa, sosiaalisissa sekä tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taidoissa.
10. Opettajien opetustaitojen kehittäminen	Toimenpiteitä, jotka kehittävät opettajien taitoja integroidussa opetuksessa, kokemuksellisten menetelmien käytössä ja opiskelijoiden oppimisen arvioinnissa.
11. Oppimisen arviointi	Opiskelijoiden oppimista arvioidaan henkilökohtaisissa, sosiaalisissa ja tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taidoissa sekä oppiainekohtaisissa tiedoissa.
12. Koulutusohjelman arviointi	Järjestelmä, joka arvioi koulutusohjelmaa kaikkia 12 periaatetta ja antaa palautetta opiskelijoille, opettajille ja muille sidosryhmille jatkuvaa kehittämistä varten.

Olkoon periaatteiden merkityksestä esimerkkinä periaate neljä *Johdanto insinööriopintoihin*, jonka mukaan jokaisessa koulutusohjelmassa tulisi opintojen alkuvaiheessa olla projektimuotoisesti toteutettu opintojakso. Opintojakso antaa käsityksen insinöörin työtehtävistä ja vastuista kehittäen samalla sosiaalisia tietoja, taitoja ja asenteita, jotka valmistavat opiskelijoita vaativampiin tehtäviin opintojen edetessä. Tavoite on myös innostaa opiskelijaa ja vahvistaa hänen motivaatiotaan alaa kohtaan.

CDIO laadunvarmistuksen tukena

CDIO ei ole laadunvarmistusjärjestelmä, mutta periaatteisiin on sisäänkirjoitettu ajatus jatkuvasta kehittämisestä säännöllisellä itsearvioinnilla (Periaate 12). Säännöllinen itsearviointi ja sen kunnollinen dokumentointi sekä tulevien kehittämistoimenpiteiden määrittäminen arviointiin pohjautuen tukee järjestelmällistä laadunvarmistusta. Itsearvioinnissa koulutusohjelma peilaa omaa tilannettaan kuhunkin CDIO periaatteeseen ja määrittää oman tasonsa asteikolla 0-5. Arviointiasteikko kuvaa kunkin periaatteen toteuttamisen tasoa. Jokaisen tason kriteerit perustuvat kunkin periaatteen kuvaukseen ja perusteluun. Arviointi ei ainoastaan kerro koulutusohjelman nykytilaa vaan antaa myös toistuvasti tehtynä palautetta kehittämis-toimenpiteiden onnistumisesta ja etenemisestä. Olennaista arvioinnissa on dokumentoida ne näytöt ja perustelut, joihin arviointi perustuu. Tason määrittämisessä auttavat periaatekohtaiset arviointiasteikot, jotka perustuvat yleisasteikkoon (Taulukko 2).

Taulukko 2. Yleinen arviointiasteikko.

Taso	Kriteerit
5	Koulutusohjelmassa arvioidaan saatuja näyttöjä säännöllisesti ja toimintaa kehitetään niiden pohjalta edelleen.
4	Koulutusohjelmassa on dokumentoituja näyttöjä periaatteen kokonaisvaltaisesta toteutuksesta ja sen tuloksista.
3	Koulutusohjelma on käynnistänyt periaatteen toteuttamisen.
2	Koulutusohjelmalla on suunnitelma periaatteen soveltamiseksi.
1	Koulutusohjelma tiedostaa tarpeen periaatteen toteuttamiselle ja prosessi on käynnistetty.
0	Koulutusohjelmalla ei ole suunnitelmaa periaatteen soveltamiseen liittyen. Mitään toimenpiteitä ei ole käynnissä.

CDIO verkostoon ei sisälly erityistä auditointia, jossa joku tai jotkut tulevat tarkistamaan tehdyt itsearvioinnit. Verkosto haluaa korostaa oman toiminnan kehittämistä ja niinpä tämä itsearviointityökin tehdään itselle, omalle organisaatiolle tueksi kehittämistoimenpiteiden kohdentamiseen.

Voimaa CDIO verkostosta

CDIO verkoston vahvuus on kehittämistä tukevien työkalujen – periaatteiden ja syllabuksen – lisäksi säännölliset kokoontumiset. Päätapahtuma on kesään sijoittuva vuosittainen konferenssi, jossa verkoston korkeakoulut avoimesti kertovat kehittämistoimistaan ja kokeiluistaan. Tapahtumien henki on erityisen avoin ja keskusteleva. Mukaan lähteneet korkeakoulut ovatkin jo liittyessään verkostoon sitoutuneet jakamaan kokemuksiaan muiden jäsenten kanssa. Toinen vuosittainen kokoontuminen on ns. Fall meeting, jossa painopiste on enemmän verkoston toiminnan kehittämisessä ja esittelyssä kiinnostuneille korkeakouluille. Lisäksi järjestetään alueellisia tapaamisia esimerkiksi Euroopan alueella sekä kansallisia kokoontumisia.

Verkoston www-sivusto on melko kattava kokoelma keskeistä tietoa CDIO:sta. Sivustolta löytyy runsaasti materiaalia konferensseista, apua kehittämistyön käynnistämiseen sekä lista verkostossa mukana olevista korkeakouluista ja kunkin korkeakoulun CDIO yhteyshenkilön yhteystiedot. Www-sivustolla on myös selvitetty, miten verkostoon liittymisestä kiinnostuneen korkeakoulun tulisi toimia.

Esimerkki Turun ammattikorkeakoulusta

Turun ammattikorkeakoulu liittyi ensimmäisenä suomalaisena korkeakouluna CDIO verkoston jäseneksi 2007. Koulutuksen kehittämistyö CDIO malliin nojautuen käynnistyi Turussa syksyllä 2006. Keskeisessä roolissa kehittämistyössä on ollut itsearviointi, jonka avulla on asetettu tavoitteet kehittämistyölle. Tehtyjä kehittämisaktiviteetteja ovat olleet mm.

- Johdanto alaan opintojaksot
- Oppimisympäristökartoitus
- Aktiivisen oppimisen ja opettamisen koulutus henkilöstölle
- Osaamislauseisiin panostaminen
- Arvioinnin täsmentäminen
- Opiskelijoiden kytkeminen koulutuksen kehittämistoimintaamme
- Capstone-projektit.

CDIO on antanut meille kehyksen, jossa koulutuksen kehittäminen nähdään kokonaisuutena ja monen tekijän summana. CDIO on jämäköittänyt kehittämistämme sekä antanut meille strategisen työkalun toimintamme jatkuvaan parantamiseen.

Lopuksi

CDIO:n tavoitteet vastaavat laajasti koulutuksen kehittämisen haasteisiin tavalla, joka tukee hyvin ammattikorkeakoulujen tehtävää ja monissa yksiköissä jo tehtyä pitkäjänteistä kehitystyötä. Vaikka CDIO on syntynyt erityisesti insinöörikoulutuksen lähtökohdista, ovat CDIOn ajatukset helposti so-

vellettavissa muihinkin koulutuksiin. CDIOn esittämät lähestymistavat koulutuksen kehittämiseen pätevät lähes sellaisenaan alalle kuin alalle ja joitakin esimerkkejä CDIO:ta hyödyntävistä muiden alojen ohjelmista löytyy. Voimme lämpimästi suositella ja kannustaa jokaiselle tarkempaa tutustumista CDIOhon ja sen mahdollisuuksiin!

Ville Koiviola, projektipäällikkö
Jussi Hannunen, verkko-opetuksen koordinaattori

Tampereen ammattikorkeakoulu, Opetusteknologiapalvelut, Floworks

Floworks: oppimisympäristö diginatiivien aikaan

Muutoksen luonteesta

Nykyajan toiminta- ja elinympäristöä voitaisiin kuvata oppivaksi yhteiskunnaksi. Tietointensiivisyys on lisääntynyt ja jatkaa lisääntymistään jokapäiväisenä osana elämää. Yhtäältä informaation määrä kasvaa huimaa vauhtia ja on saavutettavissa kaikkialla kaiken aikaa, toisaalta uusien tuotteiden ja palveluiden luominen vaatii aina lisää uutta, tiettyyn toimintaympäristöön sovellettua tietoa. Niinpä yksilön omistaman tiedon arvo pääomana menettää merkitystään ja vastaavasti tiedon soveltamisen merkitys kasvaa. Tietoa pitää osata luoda, hallita ja soveltaa osana yhteisöä vaihtelevissa ja yleensä muuttuvissa ympäristöissä. Tämä edellyttää uudenlaisia taitoja kuten kriittistä ajattelua, informaation ja teknologian hyödyntämisen taitoja sekä uusien taitojen jatkuvaa oppimista. Yhteistyötä tehdään monialaisesti sosiaalisessa kontekstissa jolloin oppimis- ja innovointitaidot ovat tärkeitä ja jopa välttämättömiä ominaisuuksia mikäli haluaa pärjätä työmarkkinoilla.

Muutoksen totaalisuus

Välittömästi käytettävissä olevan informaation määrän räjähdysmäinen kasvu on saattanut myös osaamisen luonteen murrokseen. Ulkoa muistamisen arvo osana ammattiosaamista on vähentynyt ja korvautunut uuden tiedon omaksumisella, kokonaisuuksien hahmottamisella ja niiden intuitiivisella hallinnalla. Lähes kaikista ammateista on vähitellen muotoutumassa informaatioammatteja siinä mielessä että niissä keskeinen osaaminen liittyy työtä koskevan informaation hankintaan, hallintaan, jalostamiseen ja jakamiseen. Myös kiihtynyt tahti jolla informaatio ja pelkästään siihen perustuva osaaminen vanhenee vähentää radikaalisti ulkoa annetun informaation arvoa. Jatkuvassa muutoksessa olevassa maailmassa tarvitaan myös uudenlaisia elämänhallinnan taitoja, koska työelämän ja toimintaympäristöjen kehittyminen ja kehittäminen on arkipäiväistä toimintaa monella alalla.

Opettajuus muutoksessa

Opettajuus ainoastaan toisten informointiin keskittyneenä professiona onkin tässä kohtaa saapumassa tiensä päähän ja opettajan kannattaakin informoinnin sijaan kysyä miten tässä ajassa kannattaa opettaa, kouluttaa tai

valmentaa tulevaisuuden osaajia jotka kokevat oman elämänsä ja työnsä mielekkäänä.

Opettaja ei välttämättä voi enää peilata kokemuksiaan tämän päivän opiskelijoiden kanssa samalla tavalla omaan kouluhistoriaansa kuin mitä hänen omat opettajansa saattoivat omien opiskelijoidensa kanssa tehdä. Monet teollisen yhteiskunnan sanelemat ja kouluinstituution asettamat osin mielivaltaiset vaatimukset ja rajoitukset opiskelijoiden olemiselle ja tietämiselle ovat nyky-yhteiskunnassa ja työelämässä opiskelijoiden kannalta pahimmillaan haitallisia ja niiden sijaan pitäisikin ehkä etsiä aktiivisesti kestävämpiä periaatteita jotka mahdollistavat mielekkään yhteiselämän ja -toiminnan.

Yleisiä periaatteita uuden ajan osaamisten oppimisesta: yhteisöllisyys, diginatiivit, autenttinen oppiminen.

Yhteisöllinen työskentely on oletusarvo työelämässä jo tänä päivänä. Yhdessä pohtiminen, kysyminen ja toisten osaamisen hyödyntäminen ovat hyveitä työelämässä. Oppimisessa pitää irtautua lunttaamisen myytistä. Yhdessä osaaminen on osaamisen tavoiteltava taso. Yhteisöllinen työskentely motivoi opiskelijoita itsessään ja tarjoaa mahdollisuuden vertaistukeen ja -kritiikkiin, jotka kaikki ovat merkittäviä tapoja tehostaa ja syventää oppimista. Yhteisöllinen oppiminen ja sosiaalinen media tukevat toisiaan: yhteisöllistä oppimista olisi käytännössä hankala toteuttaa ilman sosiaalisen median työkaluja, ja sosiaalisen median tarkoituksenmukainen käyttö vaatii tehtävään sitoutumista, jonka synnyttäjänä yhteisöllinen oppiminen on erinomainen.

Diginatiivit ovat erilaisia. Eivät parempia, eivät huonompia, mutta erilaisia kuin aiemmat sukupolvet suhteessaan työhön ja vapaa-aikaan, tavoissaan käyttää tietoa ja viestintävälineitä. Lisäksi yhteiskunta ja työelämä, jossa heidän tulee menestyä, on hyvin erilainen kuin aiemmilla vuosikymmenillä ja -sadoilla. Opettajan täytyy hyväksyä tämä, ja arvioida oman toimintansa todellisia vaikutuksia kriittisesti.

Autenttisessa oppimisessa tehtävät ja työskentely on aitoa, mahdollisimman lähellä työelämän vaatimuksia. Projektilla on asiakas, joka oikeasti haluaa valmiin lopputuloksen, koska se on menossa oikeaan käyttöön. Ongelmiin ei ole yhtä oikeaa vastausta, eikä opettaja ole miettinyt valmiiksi parasta vaihtoehtoa. Työskentelyä mahdollistetaan työkalujen ja mallien avulla. Ryhmää valmennetaan sisäiseen dialogiin ja oppimisen reflektointiin. Opiskelijoilla on mahdollisuus konsultoida sovellusalue-experttejä ja hyödyntää ammattilaisten tietolähteitä (käsikirjat, verkkolähteet jne.). Arvioinnissa hyödynnetään itsearviointia, ryhmäarviointia ja palautekeskusteluja sekä ryhmässä että kahden kesken opiskelijan ja valmentajan välillä.

Floworks.tamk.fi

TAMKin Floworks Living Lab on uudenlaisen oppimisen ympäristö jossa mahdollistetaan oppiminen käytännön kehittämisprojekteissa. Suunnittelemme ja hallinnoimme projekteja yhdessä sidosryhmiemme kanssa sekä tarjoamme puitteet, työvälineet ja monialaista asiantuntijuutta projektien toteutukseen. Punaisena lankana toiminnassamme on oppimisen kehittäminen. Tarjoamme oppimisen paikkoja opetusteknologian kehittämiseen liittyvissä projekteissa ja toimimme living lab -periaatteiden mukaisesti, eli olemme käyttäjälähtöinen avoimen innovoinnin ekosysteemi tosielämän ympäristössä.

Etsimme, testaamme ja arvioimme jatkuvasti uutta teknologiaa ja työkaluja projektiryhmien käytettäväksi. Ohjeistus ja koulutus näiden uusien työkalujen käyttöön on merkityksellinen osa palveluitamme. Toiminnan fasilitoiminen ja ryhmien sparraaminen sekä valmentaminen projektityössä on tärkeää ja ne näkyvätkin läpäisevinä juonteina toiminnassamme. Opetusteknologialla on tärkeä osa opetuksen kehittämisessä ja sen mahdollistaman toiminnan sekä tarjoamien ratkaisujen edistäminen on koko oppilaitoksen kehityksen kannalta oleellista.

Aiheet projekteihin tulevat oppilaitoksen arjesta. Opettajien pedagogisen osaamisen, opiskelijoiden ammattitaidon ja opetusteknologian yhteistyöllä kehitetään ratkaisuja oppilaitoksen tarpeisiin. Kehittämisen kohteina voivat olla esimerkiksi oppimisprosessit ja -työkalut, oppimisympäristöt tai työelämälähtöiset palvelut ja tuotteet. Idea voi tulla opettajalta, työelämästä, opiskelijalta tai keltä tahansa toimijalta sidosryhmistä.

Opiskelijat työskentelevät projekteissa oman alansa asiantuntijoina muiden asiantuntijoiden kanssa. He oppivat alansa substanssia sekä projekti- ja tiimityöskentelyä autenttisessa toimintaympäristössä, koska kyseessä on aina tosielämän kehittämisprojekti ja aito asiakas. Näin projekteissa syntyy monialaisia asiantuntijaverkostoja ja yhteistyötä koulutusohjelmien välille. Prosessissa korostuvat verkostotyöskentely ja omien vahvuuksien löytäminen sekä kehittäminen osana ammatti-identiteetin ja henkilöbrändin rakentamista. Tämä edistää valmiuksia toimia nykypäivän osaamisperustaisessa globaalissa työelämässä.

Floworksin toimintamallin jalkauttaminen osaksi oppilaitoksen arkea on paikoin haasteellista, johtuen koulutussysteemistä johon perustuen opetus edelleen suunnitellaan. Muutos edellyttää uusien toimintamallien omaksumista ja vanhan poisoppimista. Se ei luonnollisesti ole hetkessä tehty. Uudenlaista oppimista huomioiva suuntaus on kuitenkin selvästi lähtenyt käyntiin ja Floworks onkin turvallinen paikka opettajille lähteä uudistamaan oppimista ja kokeilemaan uusia asioita.

Olemme lunastaneet paikkamme käytännön tekemisellä. Opettajat ovat päässeet kehittämään oppimista ja uudistamaan oppimisen käytänteitä yhteisöllisessä toimintaympäristössä projektien kautta. Yhteistoiminnan synergiahyödyt ovat realisoituneet konkreettisina tekoina, tuotteina ja palveluina. Opettajat eivät ole yksin muutospaineen keskellä, opiskelijat saavat mahdollisuuksia oppia alansa asiantuntijuutta käytännön projekteissa ja oppiminen kokonaisuutena kehittyy koko TAMK:ssa. Näiden onnistumisten kannustamana otamme muutoksen avosylin vastaan.

Ari-Pekka Kainu, Kehittämispäällikkö

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Jorma Kärkkäinen, Koulutusohjelmavastaava

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

Pekka Rantala, Yliopettaja

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Lähiopetuksen käytänteet - Opiskelumotivaatioon vaikuttavat tekijät lähiopetuksessa

Lähiopetuksen käytänteet – kysely oli osa laajempaa INSSI -jatkohankkeen kartoitusta, jonka tavoitteena on löytää ja analysoida onnistuneita konkreettisia toimintamalleja sekä siirtää hyviä käytäntöjä opettajilta opettajille. Kartoituksen lopullinen yhteenveto valmistuu syksyllä 2013 ja julkaistaan osana INSSI -jatkohankkeen julkaisua. Lähiopetuksen käytänteet – kyselyn runko muodostui: taustatiedoista, lähiopetusta koskevista monivalintakysymyksistä ja tarkentavista avokysymyksistä sekä avokysymyksistä, joissa vastaajat esittivät motivaatiota edistäviä tai vähentäviä tekijöitä lähiopetuksessa. Kysely toteutettiin E-lomakkeella helmi-maaliskuun vaihteessa 2012. Kyselyn vastausjoukko muodostui ammattikorkeakoulujen tekniikan alan opettajista ja opiskelijoista.

Tässä artikkelissa esitetään opettajien ja opiskelijoiden näkemyksiä lähiopetuksen opiskelumotivaatiota parantavista ja alentavista tekijöistä. Opettajilta saatiin yhteensä 274 opiskelumotivaatiota parantavaa ja 247 alentavaa tekijää sekä opiskelijoilta vastaavasti 1943 parantavaa ja 1874 alentavaa. Annettujen vastausten perusteella opettajan persoonalla ja toiminnalla on suuri merkitys opiskelijan opiskelumotivaatiolle. Opettajalähtöiset tekijät nousevat selvästi suurimmaksi ryhmäksi sekä motivaatiota parantavissa että alentavissa tekijöissä. Tulos on sama sekä opettajien että opiskelijoiden vastauksissa. Lähiopetusta koskevat monivalinta- ja avokysymykset ja niiden tulosten syvällisempi teoreettinen pohdinta ja vertailu vastaaviin tutkimuksiin esitetään myöhemmin INSSI- jatkohankkeen loppuseminaarissa ja julkaisussa.

Lähiopetuksen käytänteet -kartoitus

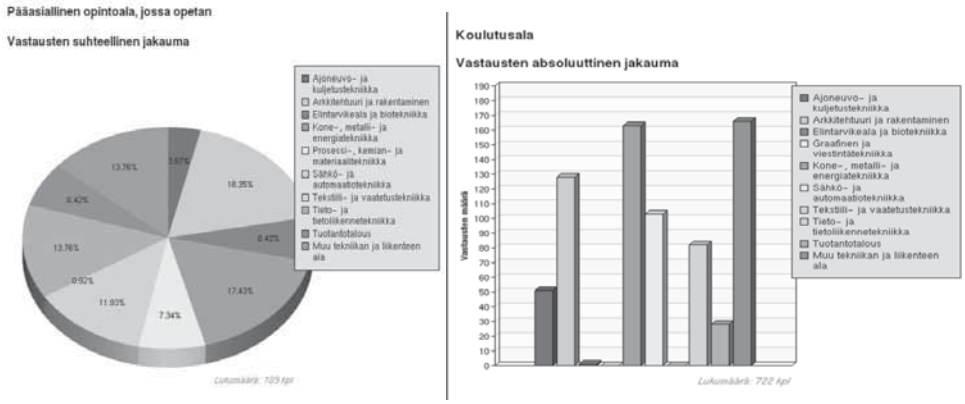
Lähiopetuksella yleisesti käsitetään opetusta, joka tapahtuu fyysisesti yhteisessä ennalta sovitussa jaetussa tilassa, jossa läsnä ovat opettaja ja opiskelijat. Kallialan (2002) mukaan lähiopetus terminä on suhteellisen uusi, koska ennen internetin käytön yleistymistä opetuksessa kaikki opetus oli käytännössä lähiopetusta - ainoa oppimisen osa, joka ei ollut lähiopetusta, oli itseopiskelua. Internet ei ole kuitenkaan ainoa tekijä, miksi opetusta toteutetaan nykyisin monella tavalla. Uudet työelämän haasteet ovat vaikuttaneet

omalta osaltaan opetuksen ja opetusmenetelmien monipuolistumiseen. Työelämässä vaaditaan erilaisia valmiuksia, kuten ryhmässä toimimista, projektiosaamista, muutoksen hallintaa ja yrittäjämäisyyttä – perinteinen luokkahuoneessa tapahtuva opetus ei enää riitä vaan lähiopetus on siirtynyt myös työpaikoille ja verkkoon. Samalla opiskelijan asema passiivisena tiedon vastaanottajana on muuttunut aktiiviseksi tiedon tuottajaksi (Kainu & Nokkonen, 2009). Vastaavasti ammattikorkeakoulujen omat hallinnolliset haasteet: korkeakoulujen profiloituminen, rakenteellinen kehittäminen sekä koulutuksen kansainvälistyminen ja tutkimuksen ja opetuksen laadun korostuminen, asettavat perinteisen lähiopetuksen kyseenalaiseksi myös taloudellisesta ja laadullisesta näkökulmasta (Koulutus ja tutkimus 2007–2012). Lähiopetuksen käytänteet kartoituksessa olemme halunneet nostaa esille myös uudet koulutusnäkemykset ja teknologian kehittymisen mukanaan tuomat mahdollisuudet.

Lähiopetuksen käytänteet kartoituksen kyselyn valmistelu aloitettiin syksyllä 2011. Kysely päätettiin toteuttaa sähköisenä. Kysymyksiä tarkennettiin INSSI-hankkeen oppimisen kehittämisryhmän kokouksissa lokakuussa ja joulukuussa 2011. Tammikuussa 2012 testattiin kyselyn toimivuutta kehittämisryhmän jäsenillä ja tehtiin palautteen pohjalta viimeiset muutokset. Valmistelun ja palautteiden pohjalta päädyttiin seuraavaan rakenteeseen kyselyn osalta (LIITE 1):

1. *Taustatiedot*
2. *Lähiopetusta koskevat kysymykset/Monivalinnat*
3. *Lähiopetusta koskevat kysymykset/Avoimet kysymykset*
4. *Motivaatiota edistävät/vähentävät tekijät lähiopetuksessa*

Kartoitukseen liittyvä kysely käynnistettiin 13.2.2012 ja päättyi 17.3.2012. Kysely toteutettiin kahdella erillisellä E-lomakkeella, joista toinen oli kohdistettu ammattikorkeakoulujen tekniikan alan opettajille ja toinen tekniikan alan opiskelijoille. Kyselyä markkinoitiin opettajille INSSI-hankkeen sivuilla, mistä löytyi myös kyselylomakkeen linkki. Opiskelijoita koskeva kysely kohdistettiin neljään ammattikorkeakouluun: Jyväskylän, Kymenlaakson, Oulun seudun sekä Satakunnan ammattikorkeakouluihin. Opiskelijoille kysely lähetettiin sähköpostin välityksellä. Kyselyistä lähetettiin kaksi muistutusta. Opettajakyselyyn vastasi 109 opettajaa kaikkiaan 17 ammattikorkeakoulusta ja opiskelijakyselyyn kaikkiaan 722 opiskelijaa em. neljästä ammattikorkeakoulusta (kuva 1.).



Kuva 1. Vastaajajoukko: Opettajat opintoaloittain ja opiskelijat koulutusaloittain

Kyselyn aineiston käsittely on edelleen käynnissä ja tässä artikkelissa käsittelemme kyselyn tuloksia opiskelumotivaation osalta. Tulokset perustuvat seuraaviin kahteen tutkimuskysymykseen:

1. Mainitse kolme eniten opiskelumotivaatiota parantavaa tekijää lähiopetuksessa
2. Mainitse kolme eniten opiskelumotivaatiota vähentävää tekijää lähiopetuksessa

Seuraavissa kappaleissa käsittelemme alustavia tuloksia tarkemmin. Tulosten syvällisempi tulkinta esimerkiksi motivaatiota edistäviin sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin (esim. Ruohotie, 1998 ja Vilkko-Riihelä, 2003) ja vertailu vastaaviin tutkimuksiin jäävät vielä tässä vaiheessa tutkimusta avoimeksi.

Opiskelumotivaatioon vaikuttavat tekijät lähiopetuksessa

Opiskelumotivaatiota koskevaa tutkimusta on tehty paljon ja hyvinkin yksityiskohtaisia tutkimustuloksia löytyy eri koulutusasteista eri oppiaineisiin, oppimisympäristöihin ja opetusmenetelmiin asti. Tässä kyselyssä halusimme saada laajemman kuvan sekä opettajien että opiskelijoiden omista näkökulmista motivaatiota edistävistä ja heikentävistä tekijöistä tämän hetken korkeakouluopetuksesta tekniikan alalla. Kyselyssä emme lähteneet teoretisoimaan motivaation käsitettä, vaan lähiopetuskyselyn kolmannessa osiossa pyydettiin avoimella kysymyksellä mainitsemaan kolme eniten lähiopetuksen opiskelumotivaatiota parantavaa sekä alentavaa tekijää. Ajatuksena oli, ettei anneta mitään valmiita mahdollisesti ohjaavia arvioita. Vastausten jakaumaa varten suoritettiin ryhmittely. Tyhjiä kohtia ei sisällytetty jakaumaan. Opettajilta saatiin yhteensä 274 opiskelumotivaatiota parantavaa ja 247 alentavaa tekijää sekä opiskelijoilta vastaavasti 1943 parantavaa ja 1874 alentavaa. Kaikki vastanneista eivät maininneet kolmea tekijää.

Ryhmittelyn pääjakona käytettiin opiskelijalähtöiset, opettajalähtöiset, opetusjärjestelyihin liittyvät, OPS-pohjaiset, työelämään liittyvät, opiskeluym-

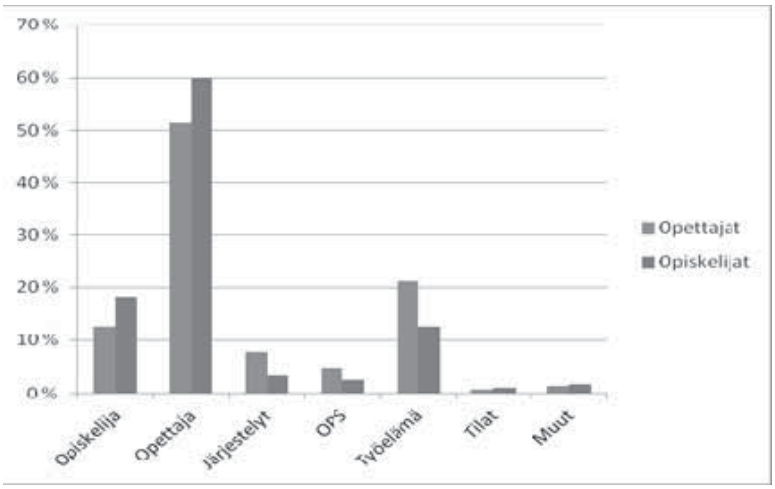
päristöön liittyvät ja muut tekijät. Opiskelijalähtöisiin tekijöihin jaottelussa katsottiin kuuluvan opiskelijan oma asennoituminen (kiinnostus), ryhmätyöt ja esitelmät, haasteellisuus ja ryhmätuki. Opettajalähtöisiin tekijöihin jaottelussa katsottiin kuuluvan mm. opetusmenetelmät, oppimateriaalit, palautteen anto, aktiivisuuden palkitseminen, opettajan persoona ja ammattitaito.

Työelämään liittyviin tekijöihin katsottiin jaottelussa kuuluvan työelämään tai käytäntöön pohjautuvat esimerkit ja caset, excursiot, luennoijat työelämästä, käytännön harjoitukset ja projektit. Opetusjärjestelyihin liittyviin tekijöihin katsottiin jaottelussa kuuluvan esim. ryhmän koko, tuntien määrä, lukujärjestysten toimivuus sekä pelisäännöt kuten läsnäolopakko. OPS-pohjaisiin tekijöihin kuuluivat mm. oppiaineiden merkitys omalla alalla, oppiaineiden järjestys ja päällekkäisyys sekä saatujen opintopisteiden määrä suhteessa työmäärään.

Vastausten sijoittelu eri luokkiin ei aina ole yksiselitteinen. Jos motivaatiota alentavaksi tekijäksi on mainittu esimerkiksi ”ryhmätyöt”, niin voi vain arvata, onko syynä opiskelijan asennoituminen vai opettajan huono toteutus. Toisen mielestä voi lisäksi ryhmätöitä olla liikaa ja toisen mielestä liian vähän.

Opiskelumotivaatiota parantavat tekijät

Opiskelumotivaatiota parantavien tekijöiden jakauma on esitetty kuvassa 2. Kuvaan on yhdistetty sekä opettajien että opiskelijoiden vastaukset.



Kuva 2. Opiskelijoiden mainitsemien motivaatiota parantavien tekijöiden jakauma sekä vastaava opettajien vastausten jakauma

Opiskelijalähtöisten tekijöiden merkityksen opettajat arvioivat hieman opiskelijoita pienemmäksi. Vastausten perusteella opiskelijoiden oman kiinnos-

tuneisuuden lisäksi ryhmän tuella ja ryhmäytymisellä on selkeästi merkitystä opiskelumotivaatiota ylläpitävänä tekijänä.

Opettajat arvioivat opettajalähtöisten tekijöihin merkityksen opiskelijoiden arviota pienemmäksi. Opiskelijoilla tämän kohdan maininta painottui selkeästi ensimmäiseen valintaan päin. Opiskelijoiden kommenteissa usein toistui pelkkä ”opettaja” tai ”hyvä opettaja”. Myös innostava, kannustava ja asiantunteva mainittiin usein. Keskusteleva, avoin, rento ja huumorintajuinen tyyli sekä tuntitehtävät, joista tulee bonuspisteitä tenttiin, saivat kannatusta.

Työelämään liittyvien tekijöiden merkityksen opettajat katsoivat selkeästi opiskelijoita suuremmaksi. Opiskelijoilla tämä kohta mainittiin enemmän kakkos- tai kolmosvalintana kuin ensimmäisenä. Opiskelijoille työelämään liittyvät motivaatiota parantavat tekijät lähiopetuksessa näyttivät painottuvan jossain määrin enemmän opettajalähtöisiin käytännön esimerkkeihin ja harjoituksiin. Opiskelijat saattoivat mieltää työelämään liittyvät tekijät ehkä paremminkin projekteihin. Projektiopetus oli kyselyssä suljettu pois.

Opetusjärjestelyihin ja – ympäristöön sekä OPSiin liittyvät tekijät näyttivät kyselyn perusteella jäävän taka-alalle oletuksella, että asiat ovat kunnossa. Päinvastaisessa tapauksessa toki motivaatio kärsii. Opettajat ovat maininneet kyselyssä hyvistä käytänteistä opintojakson oppimisen ja läpäisyn parantamiseksi mm. kurssin selkeät ja mitattavissa olevat tavoitteet, useat välikokeet kurssin aikana, case-harjoituksia opetettuihin asioihin, ryhmä- ja laboratorio-töitä:

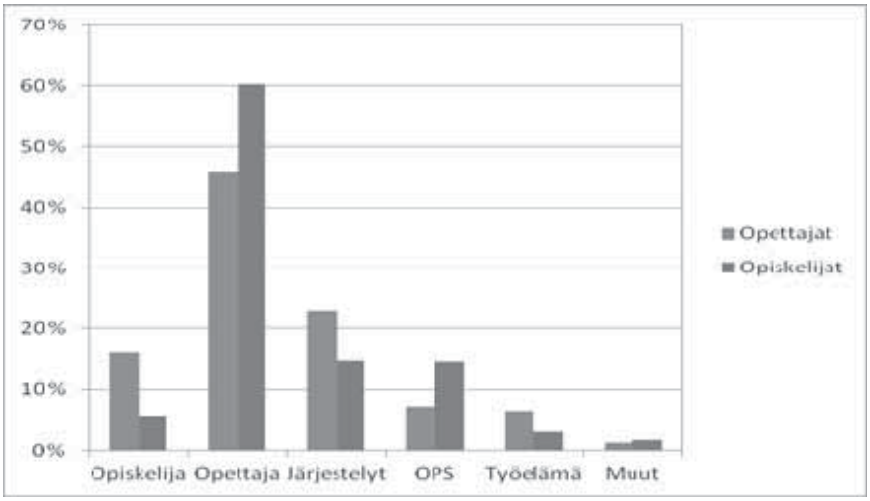
”Useita välikokeita kurssin aikana eli aina kunkin osakokonaisuuden jälkeen lyhyt erillinen välikoe. Teettää työtä opettajalla valtavasti mutta opiskelijat pysyvät mukana opetuksessa ja tietävät mitä pitää opetella lisää.”

”Kurssin selkeät ja mitattavissa olevat tavoitteet, jotka ovat opiskelijoiden ymmärrettävissä. Viime aikoina minulta ei enää ole kysytty "millä tästä pääsee läpi?". Tavoitteet ja suoritustakuu on mainittu jokaisen kurssin moodle -sivulla heti alussa. Moodlessa on myös palautuslaatikot joka viikon harjoitustehtäville.”

”CASE harjoitukset, joissa opiskelijaryhmille annetaan yllätyksenä tehtävä, joka liittyy jo opetettuun asiaan. Tehtävä on muodostettu todellisen tapauksen ympärille. Ryhmillä tyypillisesti 2-3 tuntia aikaa muodostaa vastaukset ongelmiin ja esittää ne englanniksi siten että jokainen esiintyy. Tällainen on joillekin aluksi shokki, mutta jälkeenpäin näistä saa ihan hyvää palautettakin. Tehtävä simuloi nykyajan hektistä työelämää.”

Opiskelumotivaatiota alentavat tekijät

Opiskelumotivaatiota alentavien tekijöiden jakauma on esitetty kuvassa 3. Kuvaan on yhdistetty sekä opettajien että opiskelijoiden vastaukset.



Kuva 3. Opiskelijoiden mainitsemien motivaatiota alentavien tekijöiden jakauma sekä vastaava opettajien vastausten jakauma

Opiskelijalähtöiset motivaatiota alentavat tekijät näkivät opettajat suuremmaksi kuin opiskelijat. Toisaalta opettajalähtöiset motivaatiota alentavat tekijät näkivät opiskelijat suuremmaksi kuin opettajat. Kumpikin ryhmä piti kuitenkin selvästi eniten motivaatiota alentavana tekijänä opettajalähtöisiä tekijöitä.

Opiskelijoiden antamissa vastauksissa opettajalähtöisissä tekijöissä nousi kaksi asiaa selvästi esille: opetusmenetelmät sekä opettajan persoona ja ammattitaito. Näiden ryhmien tyypilliset vastaukset olivat: ”Kalvo tai PowerPoint-sulkeiset” sekä ”Huono opettaja”. Seuraavassa vielä kaksi esimerkkiä opiskelijoiden antamista vastauksista:

> ”Jos opettajaa ei kiinnosta opettaa tylsää aihetta, tuskin minua kiinnostaa oppiakkaan.”,
> ”Opettaja ei osaa opettaa. Ei riitä että tietää asioista.”

Järjestelyihin liittyvät opiskelumotivaatiota alentavat tekijät kokevat opettajat merkittävämmiksi kuin opiskelijat. Tämän ryhmän tyypilliset vastaukset liittyivät suuriin ryhmäkokoihin, pitkiin päiviin ja läsnäolopakkoon.

Opiskelijoiden mielestä OPS-pohjaiset tekijät nousivat enemmän esille kuin opettajilla. Opiskelijoiden vastauksissa nousi esille tavoitteiden epäselvyys ja liian suuri työmäärä. Opiskelijat kokivat myös jotkin aineet turhiksi oman ammattialansa kannalta. Työelämään liittyvät tekijät eivät nousseet vahvasti esille opettajilla eivätkä opiskelijoilla.

Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet

Tehdyn kyselyn vastausten perusteella näyttää vahvasti siltä, että opettajan persoonalla ja toiminnalla on suuri merkitys opiskelijan opiskelumotivaatiolle. Opettajalähtöiset tekijät nousevat selvästi suurimmaksi ryhmäksi sekä motivaatiota parantavissa että alentavissa tekijöissä. Tulos on sama sekä opettajien että opiskelijoiden vastauksissa. ”Opettajan ei tarvitse olla mikään yli-ihminen”, kuten yksi vastaaja toteaa. Työnsä kunnolla hoitava ammattilainen riittää. Samanaikaisesti kuitenkin haasteita riittää: Opettajan pitäisi olla oman alansa osaava asiantuntija, joka osaa esittää asiansa ymmärrettävästi. Pidettävät oppitunnit pitää valmistella kunnolla ja sovituista pelisäännöistä tulee pitää kiinni. Opettajan tulee olla vuorovaikutuksessa opiskelijoiden kanssa sekä olla oikeudenmukainen ja tasapuolinen opiskelijoita kohtaan. Opettajalla tulee olla pedagogiset perustaidot hallussa. Opettajan pitää osata aktivoida opiskelijoita ja käyttää vaihtelevia opetusmenetelmiä.

Samalla kun opetus mielikuvissa yhä enempi yksilöityy sekä opettajan että opiskelijan näkökulmasta, on lähiopetus viime vuosina ollut säästöjen kohteena. Lähituntien määrää on vähennetty ja toisaalta ryhmäkokoa suurennettu. Uusista opetusmenetelmistä puhutaan, verkko-opetusta on tullut tueksi, opiskelijan vastuuta on korostettu, mutta perinteisesti opettajan työ on ollut yksinäistä asiantuntijatyötä ja tiedon siirtoa. Moni opettaja varmaan tuntee voimattomuutta toimia tuloksellisesti nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä. Onko opettajille annettu aikaa ja mahdollisuutta kouluttautua lähituntien tilalle tulleiden uusien, usein verkkopohjaisten opetusmenetelmien käyttöön? Ovatko korkeakoulut pystyneet panostamaan esimerkiksi tiimioppimiseen ja – opettamiseen?

Vastausten analysoinnin pohjalta yksi lähestymiskulma tuloksista on se, että opettajille on järjestettävä täydennyskoulutusta uusien opetusmenetelmien käyttämiseen ja hyödyntämiseen sekä yleisemminkin opettajuuden muutokseen. Monen opettajan omasta opettajankoulutuksesta on kulunut jo useita vuosia ja esimerkiksi teknisten apuvälineiden käyttö on usein jo luontevampaa opiskelijalla itsellään kuin opettajalla. Työelämässä on siirrytty enemmän yksittäisestä asiantuntijatyöskentelystä tiimityöskentelyyn, samaa vaaditaan korkeakoulutukselta. Yhä useampi ala myös integroituu toisiinsa ja koulutusorganisaatiot joutuvat omalta osaltaan vastaamaan toimialamurroksiin.

Lähiopetuksen käytänteet – kyselyn tulosten analysointi jatkuu monivalintakysymysten osalta syksyn 2012 aikana, kyselyn tuloksia tullaan esittelemään sekä INSSI- jatkohankkeen koordinoimissa tilaisuuksissa ja kartoitukseen osallistuneissa korkeakouluissa sekä mahdollisesti muissa kansallisissa ja

kansainvälisissä seminaareissa. Kyselyn lopullinen yhteenveto valmistuu syksyllä 2013 ja julkaistaan osana INSSI- jatkohankkeen julkaisua.

Lähteet

Kainu, A-P., Nokkonen, S. 2009. Yrittäjyyskoulutusta tutkivan oppimisen näkökulmasta. Teoksessa Tutkiva oppiminen ja pedagoginen asiantuntijuus (toim. Heinilä, H., Kalli, P., Ranne, K.). Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Tutkimuksia 15. Saarijärvi 2009, s. 116 – 126.

Kalliala, Eija: Verkko-opettamisen käsikirja. Finn Lectura, 2002.
Koulutus ja tutkimus 2007–2012. kehittämissuunnitelma. Opetusministeriö. (http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2008/liitteet/opm09.pdf?lang=fi)

Ruohotie, P. 1998. Motivaatio, tahto ja oppiminen. Helsinki: Edita.
Vilkko-Riihelä, A. 2003. Psyyke. Psykologian käsikirja. 1.-3.painos. Helsinki: WSOY.

Osa II

Opetuksen ja oppimisen laatu

Joni Ranta, Tietotekniikan ja opiskelijaohjauksen lehtori
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Ryhmä ja hyvinvointi - ryhmäytymisen case PKAMK

Opiskelijan hyvinvointi on opintojen onnistumisen perusedellytys ja nykyisin siihen kiinnitetään myös tekniikan alalla enemmän huomiota. Opiskelijakykymalli (Kunttu & Huttunen 2005) erottaa neljä hyvinvoivan opiskelijan perustekijää: opiskelijan terveys ja hyvinvointi, opiskelutaidot, opiskeluympäristö sekä opetus- ja ohjaustoiminta.

Hyvän ryhmän merkitystä ei voi koskaan korostaa liikaa ja siksi ryhmäytyminen on yksi ”pakollisista” rasteista jokaisessa koulutusohjelmassa. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa liiketalouden- ja tekniikan keskuksessa opiskelee viiden eri koulutusohjelman opiskelijoita. Liiketalouden opiskelijoilla on oma orientaatiotapahtumansa mutta kaikki opiskelijat osallistuvat yhteiseen puolen päivän pituiseen ohjattuun tutustumistapahtumaan, Wärtsilän Wäläykseen.

Aiemmin tekniikan opiskelijoiden ryhmäytymistapahtumana oli tutoreiden paikallisessa kansallispuistossa järjestämä Patvinsuon Pamaus mutta opiskelijoiden heikko osallistuminen tapahtumiin pakotti keksimään jotain muuta. Koska tarpeina oli liiketalouden ja tekniikan opiskelijoiden tutustuminen toisiinsa sekä oppilaitoksen opetustiloihin ja toimijoihin, päätettiin toteuttaa toiminnallinen orientaatiotapahtuma omalla kampuksella.

Wärtsilän Wäläyksessä ryhmät (12) muodostetaan ottamalla pari opiskelijaa kustakin koulutusohjelmasta. Tämän jälkeen ryhmän kiertävät kierroksen johon kuuluu 12 rastia kunkin rastin kestäessä 15 minuuttia. Kaikilla koulutusohjelmilla on omassa laboratoriotilassaan tai teorialuokassa jokin toiminnallinen ja osallistava rasti jossa opiskelija saa nopean esittelyn koulutusohjelmassa opiskeltavista asioista. Rastinpitäjinä on myös opiskelijakunta, opiskelijaravintola sekä osa yleisaineista.

Wärtsilän Wäläys toimii osana viiden opintopisteen orientaatio-opintojaksoa Minä ammattikorkeakouluopiskelijana ja on saanut positiivisen vastaanoton opiskelijoilta. Tilat ja eri alojen opettajat tulevat kaikille tutuiksi mukavan rennossa ilmapiirissä jossa pääsee itse kokeilemaan pieniä kokeita.

Wärtsilän Wäläys on hallinnollisesti helppo toteuttaa eikä vaadi kuin rastinpitäjiltä mielekkäät rastit isohkolle ryhmälle. Lopputuloksena on tutumpi ympäristö ja hieman tutumpia kollegaopiskelijoita kaikilta kampuksen aloilta.

Tausta ja tavoitteet

Jokaisen toimivan ryhmän ensimmäinen haaste on löytää kullekin jäsenelle sen ominainen rooli ja tapa toimia ryhmässä. Oman roolin löytyminen voi kuitenkin kestää kauan jos ryhmä ja ympäristö ovat uusia ja toimintatapa outo. Orientaatiojaksolla usein käytetään tarkoituksella aikaa juuri ryhmäytymiseen.

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun tekniikan koulutusohjelmassa kokeiltiin aiemmin tutoreiden vetämänä erähenkistä ja rastimaista päivää ”Patvinsuon Pamaus”, jossa opettajat ja kaikki uudet opiskelijat vietiin läheiseen kansallispuistoon. Lukuisten toiminnallisten ja hauskojen rastien jälkeen oli rantasauna lämpimänä ja evästä varattu tarpeeksi iloiseen illanviettoon. Valitettavasti vain muutama opettaja ja opiskelijoistakin vain puolet osallistui tapahtumaan ja kaikki halusivat takaisin kotiin heti kun ”pakolliset rastit” oli suoritettu. Piti keksiä jokin toinen tapa ryhmäytymiseen.

”Patvinsuon Pamaus” siirrettiin lähemmäksi kaupunkia mutta ongelma ei silti poistunut. Oli keksittävä jotain joka ei veisi liikaa resursseja mutta joka auttaisi opiskelijoita tutustumaan toisiinsa.

Wärtsilä on yli tuhannen opiskelijan kampus joka toimii kolmessa kerroksessa ja jossa toimii viisi eri koulutusohjelmaa. Erilaisia tiloja opiskeluun ja sen tukemiseen on paljon ja rakennuksena koulu on jokseenkin sokkeloinen. Keksittiin että kampukseen, sillä toimiviin koulutusohjelmiin ja muihin opiskelijoihin tutustumisen ja ryhmäytymisen voisi yhdistää keveäksi ja hauskaksi aamupäiväksi – tästä syntyi ”Wärtsilän Wäläys”.

Toteutuksen kuvaus

Kehitystyön pääajatuksena oli tarjota nykyiselle opiskelijayhteisölle tarpeeksi lähestyttävä tapa osallistua vapaamuotoiseen tutustumiseen. Muutaman opettajan voimin kehitettiin ajatus jossa puolessa päivässä opiskelijoille tulisi talo ja muiden koulutusohjelmien opiskelijoita tutuiksi.

Käytännön ohjeeksi muodostuivat:

a) ryhmien tuli muodostua kampuksen kaikista koulutusohjelmista. Opiskelijat saavat hieman tuntumaa muiden kuin oman alan opiskelijoihin.
b) rastien tuli kattaa kampuksen koulutusohjelmat ja tärkeimmät laboratoriot
c) rastien tuli olla toiminnallisia ja hauskoja – positiivisia tunteita herättäviä

Rasteja luotiin 12 ja helpon aikataulutuksen saamiseksi myös kiertäviä ryhmiä tehtiin 12. Rasteja olivat kustakin koulutusohjelmasta (5kpl), opiskelijakunta POKA, Wärtsilän Tekniikan Opiskelijat ry., tietopalvelu, opiskelijaravintola sekä yleisaineiden rastit. Yksi rasti varattiin leporastiksi. Täten kullekin rastille jää aikaa 15 minuuttia sisältäen siirtymisen seuraavalle rastille. Kierros toteutettiin siten että rastilta olisi mahdollisimman lyhyt matka seuraavalle ja ettei ruuhkia päässyt syntymään.

Resurssit

Wärtsilän Wäläys toteutetaan muun opetuksen lomassa joten sekä tilojen että rastipitäjien pitää olla vapaana. Resursseja on muutoin kulunut vain rastien perustamiseen ja pitämiseen, ryhmien muodostamiseen sekä kahvirastin kustantamiseen.

Saavutetut tulokset

Alkuun erillisinä toteutetut Patvinsuon Pamaus ja Wärtsilän Wäläys ovat nyt osa orientaatiojaksoa ”Minä ammattikorkeakouluopiskelijana 5op”. Opiskelijat osallistuvat edellisvuosia paremmin tapahtumaan ja ovat kiitelleet mahdollisuudesta tutustua kampuksen toimintoihin tavalla joka muutoin olisi ollut mahdotonta. Myös muiden kampuksen koulutusohjelmien opiskelijoiden kanssa työskentely on koettu antoisaksi. Tapahtuman vuoksi talo on tullut fyysisesti tutuksi ja opiskelijoilla on jonkinlainen omakohtainen näkemys siitä, millaisia asioita eri tiloissa tapahtuu. Lisäksi käytävillä näkee keskustelua yli koulutusohjelmarajojen.

Kaiken kaikkiaan Wärtsilän Wäläys on helppo ja luonnollinen tapa tutustua ympäristöön joka ei vaadi suurta työpanosta. Wäläyksen tuloksia ja palautetta ei ole järjestelmällisesti kerätty ja analysoitu.

Jatkotoimenpiteet

Wärtsilän Wäläys on tällaisenaan sopivan pieni ja ajaa hyvin tarkoituksensa joten jatkokehitystä ei juuri nyt tapahdu. Wäläyksen luonteva jatko on keskuksen VIP-toiminta joka keskittyy opiskelijaryhmän hyvinvoinnin ylläpitämiseen ja parantamiseen koko loppuopiskelun ajan. VIP-toiminta on kuvattu INSSI-hankkeen julkaisussa Insinöörikoulutuksen uusi maailma II.

Lähteet

Kunttu K, Huttunen T. 2005. Yliopisto-opiskelijoiden terveystutkimus 2004. Helsinki: Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiön tutkimuksia 40.

Andersson Towe, dipl.ing., lektor
Sjöholm Taina, fil.mag., lektor

Yrkeshögskolan Novia, Byggnadsteknik och Tekniska utbildningsprogram

Projektbaserad introduktion till högskolestudier
Projektipainotteinen johdatus AMK-opintoihin

Kaikki ensimmäisen vuoden opiskelijat Novian Raaseporin yksikössä aloittavat opinnot opintokokonaisuudella Starttiprojekti, joka koostuu kursseista Ruotsi (3op), Johdatus korkeakouluopintoihin (6op), Tieto- ja viestintätekniikka (3op) sekä ammattiainekursseista (esim. Puurakenteiden perusteet) noin 6op:n verran.

Kurssit ovat hallinnollisesti erillisiä mutta toteutetaan kokonaisuutena. Projektikokonaisuuden kehyksenä käytetään Moodlea. Projektiryhmät työskentelevät ulkopuolisen asiakkaan tekemän tilauksen parissa, ja tämän työskentelyn lomassa saavuttavat kurssien kompetensseja ohjaajien ja kurssivastaavien avustuksella. Ohjaajat ja kurssivastaavat tekevät myös työtä tiiminä. Neljän vuoden kokemus osoittaa että Starttiprojekti on opiskelijoille hyvä tapa tutustua omaan alaan ja saada hyvä alku opiskeluun projektimenetelmin sekä saada ensikosketus AMK:n tutkimus ja kehitys työhön. On myös osoittautunut että ensimmäisen vuoden aikana suoritetut opintopisteet ovat määrällisesti nousseet. Tämä tapa johdattaa AMK–opintoihin tuo myös opiskelijoille hyvää yhteishenkeä ja luo turvallisuuden tunnetta ja yhteyttä opintoihin ja omaan alaan. (Hillo, N. & Kusénius, T. 2012) Projektista tullutta palautetta:

”Projektiryhmässä voi saavuttaa tuloksia jotka ovat paljon arvokkaampia kuin kaikki koneet ja tietokoneet yhteensä voivat. Vaikka tulokset ovat samanlaisia, on hyvässä projektissa myös syntynyt yksi kun toinenkin sivutuote esim. kunnioitus, nöyryys, yhteishenki ja ystävyys.” Opiskelija 2009 ”Koskaan aikaisemmin niin moni opiskelija ei ole palauttanut ainettansa ajoissa kun Starttiprojektin aikana.” Opettaja 2011

Alla nya studerande vid Novias enhet i Raseborg inleder det första studieåret med ett så kallat Startprojekt som består av kurserna svenska (3sp), introduktion till högskolestudier (6 sp), informations- och kommunikationsteknik (3 sp) samt fackämneskurser till en omfattning på c. 6 sp som t.ex. träkonstruktionsteknik.

Kurserna bokförs som skilda kurser men genomförs som en helhet utan gränser. Strukturen är uppbyggd i Moodle. Projektgruppen jobbar med en produkt. Uppdraget fås ofta av en utomstående beställare. Som stöd för att uppnå kursernas kompetenser har de studerande interna handledare och kursansvariga lärare, som även de jobbar i team. Fyra års erfarenhet av Startprojektet har visat att det är ett mycket bra sätt att introducera den egna branschen, att komma igång med studier och projektbaserat lärande samt få kontakt med forsknings- och utvecklingsverksamhet. Startprojektet som arbetssätt har även visat sig öka totala antalet avlagda studiepoäng under det

första studieåret. Dessutom bidrar det till en ökad sammanhållning och känsla av trygghet och sammanhang hos studerande. (Hillo, N. & Kusénius, T. 2012) Några kommentarer:

”En projektgrupp kan prestera något mycket mer högklassigt än alla maskiner och datorer tillsammans. Nämligen, fast resultaten skulle se likadana ut har det i ett bra projekt också utvecklats en mängd med biprodukter i form av respekt, ödmjukhet, laganda och vänskap.” Studerande 2009
”Aldrig tidigare har jag fått in så många fackuppsatser i tid som i Startprojektet” Svenskalärare 2011

Bakgrund och mål

Sedan några år tillbaka har vi På Campus Raseborg vid Yrkeshögskolan Novia arbetat med aktiva inlärningsmetoder och senare valt projektbaserat lärande som metod. Vårt mål är att förstaårsstuderande genast från studiestarten skall komma i kontakt med sin egen bransch och med FoU-verksamheten. Målet är att med denna metod förbättra genomströmningen, d.v.s. mängden avlagda studiepoäng. För att uppfylla dessa mål skräddarsydde vi en projekthelhet kallad Startprojektet, som alltså är en introduktion till projektbaserat lärande.

Vid Campus Raseborg erbjuds utbildning inom såväl teknikbranschen som naturbruksbranschen. Dessutom utbildar vi tradenomer. Samtliga förstaårsstuderande är knutna till Startprojektet. Startprojektet involverar studiehandledare, fackämneslärare och allmänna lärare vid Campusets alla utbildningsprogram. Totalt omkring 70 % av enhetens undervisnings-personal är således delaktig i projektet. Denna reda förankring ger goda möjligheter till att bygga upp en stark gemenskap både inom personalen och i studerandeteamen. Eftersom alla utbildningsprogram är involverade så möjliggör det samarbete över branschgränserna.

Vårt mål är att ytterligare fördjupa samarbetet med näringslivet. För de studerande innebär detta verkliga kundrelationer och en naturlig kontakt med deras bransch. Projektbaserat lärande utgör även en god grund för CDIO-konceptet.

Beskrivning av Startprojektet

Startprojektet finns utförligt beskrivet i den opublicerade rapporten ” Projekthelheter - ett bra sätt att studera?” av Sjöholm, T. & Sandberg-Kilpi, E. 2012, på vilken även följande text långt baserar sig.

I Startprojektet på Campus Raseborg ingår kurserna svenska (3 sp), IKT (informations- och kommunikationsteknik) (3 sp), introduktion till

högskolestudier (6 sp) samt fackämneskurser till en omfattning på c. 6 sp som t.ex. träkonstruktionsteknik.

Kurserna har skilda målsättningar och bedöms skilt. Helheten förverkligas under det första studieåret, vanligtvis under höstterminen.

För att göra Startprojektet konkretare finns även en projektprodukt som mål. Grundtanken med projekthelhetskonceptet är att förverkligandet av de ingående kurserna planeras så väl att studerande i det konkreta arbetet inte märker gränsen mellan de kurser som ingår, utan att Startprojektet blir en meningsfull, inspirerande helhet då man arbetar med projektprodukten. Projektprodukten är ett branschrelaterat uppdrag, vanligtvis givet av en utomstående beställare. Det kan handla om att ett daghem beställer en lekstuga som passar in i den unika miljö där daghemmet verkar och är trygg för barn i en viss ålder. Det kan också handla om att stadens turistbyrå önskar en audioguide för stadens parker eller att en skola vill ha ett miljöfostrande dataspel för flickor i 12-års åldern, för att nämna några exempel.

Det väsentliga är inte projektproduktens svårighetsgrad, utan sättet att arbeta och alla de kompetenser de studerande uppnår med sin projektgrupp under arbetets gång. Det har till och med hänt att projektprodukten har misslyckats, men trots det har de studerande uppnått samtliga kursers mål och införskaffat önskade kompetenser.

De studerande jobbar i projektgrupper. Personalen har roller som kursansvarig lärare, projektkoordinator, expertföreläsare, kontaktlärare, examinator, beställare. Utomstående samarbetsparter är också viktiga aktörer (Bild 1).

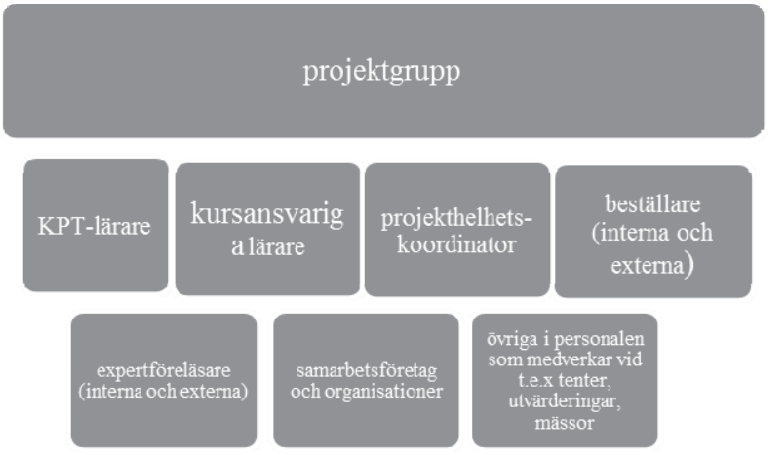


Bild 1 Aktörer i Startprojektet

Projektgrupperna består av 4-10 studerande från ett utbildningsprogram. Varje projektgrupp väljer en projektledare. De övriga ansvarsuppgifterna inom projektgruppen fördelas beroende på projektuppdraget. Projektgrupperna håller veckovisa möten, så kallade KPT-träffar (KPT = kontaktgrupp för professionell tillväxt), tillsammans med en egen kontaktlärare. Kontaktlärarens uppgift är att handleda projektgruppen genom projekthelheten. Varje kurs som ingår i Startprojektet har en kursansvarig lärare. Den kursansvariga lärarens uppgift är att ansvara för att studerande kan inhämta de kompetenser som är ställda för respektive kurs, genom att erbjuda uppgifter och föreläsningar.

Startprojektet behöver en projekthelhetskoordinator som koordinerar kurserna och beställningarna så att det blir en helhet. Ramarna för Startprojektet byggs upp i Moodle, där man vecka för vecka ser vilka föreläsningar som går, vilka uppgifter som skall göras och vilka möten man skall delta i.

Ibland efterlyser projektgrupperna föreläsningar inom något specialområde och då kallas expertföreläsare in. Studerande gör även företagsbesök som de själv organiserar. Kontaktlärarna är inte alltid insatta i det ämnesområde som själva projektprodukten berör. Projektgruppen får således också handledning i sitt arbete med projektprodukten i de till projekthelheten kopplade fackämneskurserna, såsom Träkonstruktionsteknik. Vid behov kan de även be någon utomstående att fungera som sakhandledare. Lärare medverkar även vid t.ex. muntliga tentamina och vid mässor.

Som projekthanteringsmetod används den så kallade vattenfallsmodellen som Campus Raseborg har goda erfarenheter av. Vattenfallsmodellen innebär att projektgrupperna skall dela in sitt arbete i faser. De ska genomgå definitions-, planerings-, utförande- och utvärderingsfasen. Namnen på faserna beskriver långt vad arbetet i de olika faserna går ut på (Eklund, 2009). Projektgrupperna rapporterar hur deras projektprodukter framskrider till beställaren, kursansvariga läraren och kontaktläraren. Huvuddokumenten är kravspecifikation, projektplan, mellanrapport och projektrapport. De kompetenser de studerande inhämtar från de kurser som ingår i Startprojektet stöder uppgörandet av dessa centrala dokument.

Resurser

Startprojektet utvecklades till en början inom ramarna för ESR-projektet Målsatt. Numera är det en del av Campus Raseborgs ordinarie verksamhet.

Projekthelheter är inte ett sätt att spara resurser. Startprojektet kan inte genomföras med mycket mindre budget än ”normal” undervisning. Trots att andelen traditionell undervisning i kursen minskar kännbart om kurser

utförs projektbaserat behövs lärarens tid till handledning och till noggrann planering. Den fackexpertis som lärarna besitter behövs fortsättningsvis, den erbjuds de studerande på ett annat sätt; ibland i form av föreläsningar, ibland i form av experthandledning.

Startprojektet inbringar i princip inga inkomster, men det finns projektgrupper som har bildat andelslag och således kunnat få inkomster för sitt arbete.

Resultat

I Starprojektet skall studerande i grupp eller individuellt göra olika uppgifter, såsom fackuppsats, mötesprotokoll, teamanalys och GANTT-schema. Procentuellt har antalet gjorda uppgifter och presterade studiepoäng varit imponerande. I medeltal har över 90 % av studiepoängen varit införda efter avslutad kurs. Under Starprojektet 2009 hade alla studerande sammanlagt 1340 uppgifter att göra och en månad efter att helheten var avslutad var 1326 av dessa godkända.

Dessa positiva resultat beror på att de studerande är mycket motiverade att jobba på detta sätt. Framgångarna avspeglas också i andra kurser utanför Startprojektet, vilket gör det lättare att uppnå målet att avlägga 55 sp per läsår. Som lärare känns det synnerligen givande då det uppstår situationer där studerande kommer och ber om en resursföreläsning. Läraren har en garanterat mer koncentrerad och motiverad publik i situationer där de studerande själv kommit på att de behöver en föreläsning jämfört med att läraren försöker övertyga dem om behovet. Lärarna har genom Startprojektet byggt upp en större vana att arbeta tillsammans, vilket också leder till att andra typer av projekt över branschgränser lättare uppstår även utanför Startprojektet.

Att jobba och studera i projekthelheter ger många fördelar. En av fördelarna som de studerande får är att de jobbar i ett team. De har således stöd av sin projektgrupp inte endast i kurserna som ingår i Startprojektet utan också i de övriga studierna och på fritiden. Då något känns tungt och den studerande inte kommer framåt finns det alltid en projektgrupp som stöd.

De studerande blir vana att möta kunder. De tar ett stort ansvar över sina projektprodukter, vilket för gruppen framåt i studierna och ger nya arbetslivskontakter. Arbetet med projektprodukterna kan också bli en del av FoU-verksamheten.

Diskussion

Med tanke på det studerandeunderlag man idag har i många yrkeshögskolor, där sökandeantalet ibland till och med är mindre än studieplatsernas antal (vilket i sin tur innebär att gallringen vid studerandeantagningen inte är så stor) är sättet att jobba i projektgrupper en bra lösning. Projektgrupperna gör att studerandena stöder varandra och ens svaghet uppvägs av en annans styrkor.

Startprojektet sammanför mindre kurser till en större meningsfull och branschrelaterad helhet. Likaså förbättrar det även förutsättningarna för samarbete över branschgränserna. Samarbetet lärarna emellan blir naturligt och det möjliggör även FoU-samarbete. Enskilda allmänna ämnen får ett helt nytt sammanhang och upplevs därför av de studerande som intressantare och mera nödvändiga än tidigare. Samarbetet som uppstår med regionens näringsliv ger värdefulla kontakter och lärdomar både för studerande, lärare och samarbetsparter.

Källor

Eklund, S. 2009. Arbeta i projekt -individen, gruppen, ledaren. Lund: Studentlitteratur

Hillo, N. & Kusénius, T. 2012. Uppföljning av studieprocessen- smidigare studier och färre studieavbrott. Novias publikation och produktion. ISBN: 978-952-5839-42-5

Sjöholm, T. & Sandberg-Kilpi, E., 2012. Projekthelheter - ett bra sätt att studera? (opublicerad rapport)

Jari Kurtelius, yliopettaja

Kajaanin ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma

Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden ajankäytön seuranta

Tausta ja tavoitteet

Opiskelijat pitävät opiskelua usein raskaana. Tehtäviä on paljon ja välillä ne kasaantuvat. Tämä näkyy annetuista päivämääristä myöhästymisinä, kiireellä tehtyinä työselostuksina ja lisääntyvinä poissaoloina tenttejä edeltävinä päivinä. Poissaolot johtavat helposti kierteen pahenemiseen. Ajankäyttöä seuraamalla ja pitkäjänteisesti suunnittelemalla työkuormaa voi tasata ja pienentää tenttejä sekä tehtävien luovutuspäivämääriä edeltävää stressiä. Oppimistulokset paranevat, kun asiat voi opiskella rauhallisesti ilman dead linen lähestymisen tuomaa painetta.

Toteutuksen kuvaus

Kajaanin AMK:n kaikilla koulutusaloilla ohjataan ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoita suunnittelemaan ajankäyttöään erityisen ajankäytön seurantalomakkeen avulla. Opiskelija seuraa opiskeluun käyttämäänsä aikaa kolmen viikon ajan. Hän merkitsee annettuun excel-taulukkoon opintojaksokohtaisesti päivittäin käyttämänsä ajan. Lähiopetus merkitään kokonaisina tunteina, vaikka oppitunnin pituus olisikin 45 minuuttia. Itsenäiseen opiskeluun käytetty aika merkitään 15 minuutin tarkkuudella (15 minuuttia = 0,25 tuntia). Sähköiseen lomakkeeseen kuuluu yhteenvetosivu, johon kolmen viikon tuntikertymä tulostuu automaattisesti. Seuranta tehdään marraskuussa, jolloin opintojen pitäisi olla jo hyvässä vauhdissa ja opiskelutekniikan pitäisi olla päässyt irti pahimmista alkuvaiheen ongelmista.

Seurantajakson jälkeen opiskelijat lähettävät täyttämänsä lomakkeet opettajatuutorilleen. Hän tekee tuloksista yhteenvedon joka käydään ryhmän kanssa läpi. Samalla opettaja kertaa jo aiemmin syksyllä esillä olleen asian opintojen suunnitteluperusteista. Niiden mukaanhan opiskelijat suorittavat lukuvuodessa keskimäärin 60 opintopisteen opinnot, mikä vastaa noin 1600 tunnin työpanosta. Jos opiskelija opiskelee 40 viikkoa vuodessa, tarkoittaa se, että opinnoista kunnialla suoriutuakseen pitäisi työviikon olla 40 tunnin pituinen. Tämän vertailun toivotaan auttavan opiskelijoita ymmärtämään, että työkuormaa kannattaa jakaa tasaisesti koko lukuvuoden ajalle ja että esimerkiksi ns. itsenäisen opiskelun viikot kannattaa todella käyttää harjoitustöiden tekoon ja tentteihin valmistautumiseen.

Eeva Harjulahti, OPMITKU-hankkeen projektipäällikkö, FM
Raija Tuohi, yliopettaja, FT

Turun AMK, tietotekniikan koulutusohjelma

Opiskelutyön mitoitus

Opetuksen mitoitus ja kuormittavuus (OPMITKU) -hankkeessa selvitettiin opintojen mitoitustyötä ammattikorkeakouluissa tavoitteena tuottaa tutkimuksellista tietoa sekä opetuksen että opiskelun näkökulmasta opetuksen kehittämistyön tueksi. Opetusministeriön rahoittamaan OPMITKU -projektiin osallistuivat vuosina 2007 - 2009 Helsingin ammattikorkeakoulu(1.8.2008 alkaen Metropolia-ammattikorkeakoulu), Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK), Laurea-ammattikorkeakoulu, Satakunnan ammattikorkeakoulu (SAMK), Savonia-ammattikorkeakoulu sekä Turun ammattikorkeakoulu (TuAMK). Hankkeen aikana tehtiin viisi erillistä selvitystä: opettajien käyttämä pedagoginen käsitteistö ja opetusmenetelmät, opettajien mitoitustavat omilla opintojaksoillaan, opiskelijoiden ajankäyttö sekä kokonaisajankäytön osalta että opintojaksokohtaisesti, opiskelijoiden kokema kuormittavuuden tunne. Hanke tuotti mitoitussuosituksen ja loppuraportin. Tässä esityksessä on tarkoitus selvittää lyhyesti tutkimusten tuloksia ja hankkeen tuottamia suosituksia.

Taustaa

ECTS (The European Credit Transfer and Accumulation System) on opiskelijakeskeinen järjestelmä, joka perustuu opiskelijoiden työmäärään heidän tavoitellessaan määriteltyjä oppimistuloksia ja kompetensseja. Tavoite on, että täysipäiväisen opiskelijan työmäärä on 60 opintopistettä yhden lukuvuoden aikana. Suomessa tämä työmäärä vastaa 1600 tuntia vuodessa, eli yksi opintopiste tarkoittaa 26,67 työtuntia. Suomessa ECTS-järjestelmään siirtyivät kaikki ammattikorkeakoulut vuonna 2005. Valtakunnallinen ECTS-hanke valmistui vuonna 2006 [Arene 2007]. Projekti antoi seuraavia suosituksia suomalaisille ammattikorkeakouluille:

- Ammattikorkeakoulut siirtyvät sellaiseen opetukselliseen lukuvuoteen, jonka kesto on 40 viikkoa.
- Opintojakson pituuden pitäisi olla minimissään 5 op.
- Opintojaksojen laajuuksien tulisi olla kokonaisia opintopisteitä.
- Opetussuunnitelman pitäisi kuvata opiskelijoiden suunniteltua ammatillista kasvua kohti tutkinnon kompetensseina määriteltyjä osaamistavoitteina.
- Suomen ammattikorkeakouluissa suositellaan käyttäväksi opetussuunnitelmien kuvauksessa matriisimallia. Oppimisprosessin vaiheistumista voidaan selkiyttää ammatillisen kasvun etenemistä kuvaavilla vuositeemoilla ja vuosittaisilla osaamistavoitteilla.

Kuuden suomalaisen ammattikorkeakoulun OPMITKU-hanke jatkoi ECTS-hankkeen aloittamaa työtä. Hankkeessa mukana olivat HAMK, Laurea, Metropolia, SAMK, Savonia ja TuAMK.

Ammattikorkeakouluopettajien opetusmenetelmät

Opettajien opetusmenetelmistä tehtiin kysely keväällä 2007. OPMITKU-hankkeen koulujen opettajilta kysyttiin: Mitä opetusmenetelmiä käytät? Kysymystä seurasi lista 34 menetelmästä ja kolmesta tyhjästä kohdasta, joihin vastaajat voisivat lisätä ei-listattuja menetelmiä. Vastauksia saatiin yhteensä 206 opettajalta. Opettajia pyydettiin myös merkitsemään enintään 7 käyttämistään opetusmenetelmistä tärkeysjärjestykseen niin, että 1 on tärkein. Taulukossa 1 on esitetty tämän arvioinnin tuloksia.

Taulukko 1. Opetusmenetelmien tärkeysaste asteikolla 1 – 7 (1 = tärkein)

Opetusmenetelmä	N	Mi-ni-mi	Mak-simi	Keski-arvo	Keski-hajonta
Luento	161	1	7	3,10	2,047
Esittävä harjoitus (demonstraatio)	58	1	7	3,21	1,926
Kyselevä opetus	92	1	7	3,05	1,680
Harjoitus	127	1	7	2,90	1,675
Havainnollistaminen	70	1	7	3,37	1,835
(Työ)harjoittelun ohjaus ja arviointi	23	1	7	3,70	1,717
Ongelmakeskeinen opetus (PBL)	64	1	7	3,14	1,825
Opinnäytetyön ohjaus ja arviointi	97	1	7	3,70	2,082
Tehtäväohjattu opetus (oppimistehtävien käyttö opetuksen runkona)	74	1	7	3,09	1,814
Kirjallisuuteen perehtyminen	49	1	7	3,84	1,712
Hankkeissa oppiminen (LbD)	44	1	7	3,07	1,934
Virtuaaliopetus	56	1	7	3,98	1,940
Pienryhmätyöskentely	89	1	7	3,83	1,785
Parityöskentely	49	1	7	3,39	1,846
Henkilökohtainen ohjaus (opintojaksoon	51	1	7	3,67	2,104
Ryhmäohjaus	39	1	7	3,72	2,064
Verkossa tapahtuva ohjaus	38	1	7	4,00	2,027
Projektityön ohjaus	51	1	7	3,41	2,022
Opetuskeskustelu	43	1	7	3,21	2,111
Arvioinnin/palautteen käsittely	50	1	7	4,00	2,241
Opintokäynti	49	1	7	4,35	1,762
Laboraatiotyöskentely	31	1	7	3,42	2,078
HOPS-ohjaus	32	1	7	3,91	2,190
Portfolio-ohjaus	23	1	7	3,61	2,169

Tutkimuksen perusteella harjoitus, kyselevä opetus ja hankkeissa oppiminen sekä tehtäväohjattu opetus ja luento ovat tärkeimpiä opetusmenetelmiä.

Ammattikorkeakouluopettajien mitoitustavat omilla opintojaksoillaan

Opintojakson mitoituskysely suoritettiin syksyllä 2007. Siinä opettajaa pyydettiin valitsemaan jokin opettamansa opintojakso ja vastaamaan kysymykseen: Miten suunnittelet (toteutussuunnitelmassa) yhden opiskelijan käyttävän aikaa kontaktitunteihin ja muuhun opiskeluun opintojaksosi aikana? Anna vastaus tunteina. Taulukko 2 esittää opetusmenetelmittäin, miten opettaja mitoittaa itsenäistä opiskeluaikaa suhteessa kontaktitunteihin. Kirjalliseen tenttiin mitoitettiin noin kuusi tuntia itsenäistä opiskelutyötä yhtä kontaktituntia kohti, kun luentoon mitoitettiin suunnilleen yksi tunti itsenäistä opiskelutyötä yhtä kontaktituntia kohti.

Taulukko 2. Opiskelijalle mitoitetun itsenäisen työn tuntien suhde kontaktitunteihin opetusmenetelmittäin

Menetelmä	N	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta
Luento, alustus, esittely	54	,00	20,00	1,16	2,72
Esittävä demonstaatio	21	,00	3,00	,70	,72
Kyselevä/keskusteleva/ aktivoiva opetus	26	,00	4,35	,82	,81
Harjoitus	58	,20	33,00	2,56	4,84
Pienryhmätyöskentely	54	,00	10,00	2,30	2,01
Opintokäynti	21	,11	8,00	1,39	1,67
Laboratoriotyöskentely	14	,00	10,00	1,33	2,53
Laboraatio	6	,15	1,00	,69	,36
Simulaatio	5	,19	14,00	4,24	5,77
Oppimistehtävät (mm. kotitehtävät) ja niihin liittyvä ohjaus	87	,67	60,00	5,68	8,97
Hankkeet/projektityöt ja niihin liittyvä ohjaus	25	,50	24,00	4,18	4,79
Kirjallinen tentti ja siihen valmistautuminen	90	,50	50,00	6,11	6,35
Suullinen tentti ja siihen valmistautuminen	12	,57	5,00	2,88	1,50
Kirjallinen tuotos (raportti, essee, referaatti tms.)	33	,42	11,00	3,71	3,05
Verkon käyttö osana opetusta	27	,67	26,00	3,30	4,98

Ammattikorkeakouluopiskelijoiden kokonaisajankäyttö

Mihin opiskelijan aika kuluu? Opiskelijan kokonaisajankäytönseurantaan osallistui yhteensä lähes 600 opiskelijaa neljän ammattikorkeakoulun 19 koulutusohjelmasta. HAMKin, TuAMKin ja Stadian opiskelijoita osallistui seurantaan sekä syksyllä 2007 että keväällä 2008, SAMKin opiskelijat osallistuivat seurantaan keväällä 2008. Kokonaisajankäytön seurannassa opiskelijoita pyydettiin merkitsemään muistiin oma vuorokauden ajankäyttö tunnin tarkkuudella yhteensä 8 - 10 viikon ajan.

Syksyllä 2007 saatiin 260 opiskelijalta ajankäytön selvitys yhteensä noin 1280 viikolta. Yksittäiseltä opiskelijalta vastauksia oli 1 – 10 viikon seurannasta. Opiskelijat käyttivät seurannan mukaan opintoihin aikaa yhteensä 28,3 h viikossa. Tämä jakaantui siten, että opettajajohtoista opiskelua oli 15,5 h, yksintyöskentelyä 10,1 h, ryhmätyöskentelyä 1,7 h, tenttejä 1 h, siirtymistä paikasta toiseen 6,8 h, työssäoloa 6,0 h, harrastuksia 5,9 h ja nukkumista 59,5 h viikossa. Viikoittain tarkasteltuna opintoihin käytettiin eniten aikaa seurantajakson alussa. Periodin ensimmäisellä viikolla opintoihin käytettiin aikaa 31,5 h, mutta kuudennella viikolla vain 23,6 h, seitsemännellä viikolla 26,2 h ja kahdeksannella viikolla, joka oli joulunalusviikko, opintoihin käytettiin enää 13,9 tuntia. Vastaavasti työssäoloaika lisääntyi ollen ensimmäisellä viikolla vain 3,7 h, mutta viimeisellä viikolla 9 h.

Keväällä 2008 saatiin ajanseuranta 333 opiskelijalta yhteensä 1873viikolta. Opiskelijat käyttivät seurannan mukaan opintoihin aikaa yhteensä 28,8 h viikossa. Tässä oli opettajajohtoista opiskelua 19 h, yksintyöskentelyä 7,6 h, harjoitteluun käytettyä aikaa 3 h, ryhmätyöskentelyä 1,5 h, tenttejä 0,7 h, siirtymistä paikasta toiseen 8,2 h, työssäoloa 7,1 h, harrastuksia 6,2 h ja nukkumista 58,1 h viikossa.

Ammattikorkeakouluopiskelijoiden ajankäyttö opintojaksokohtaisesti

Opintojaksokohtaiset ajankäytönseurannat tehtiin syksyllä 2008 ja keväällä 2009. Tutkimuksessa 677 opiskelijaa seurasi opiskeluun käyttämäänsä aikaa 38 eri opintojaksolla.

Tutkimuksen mukaan opiskelijat käyttivät ajankäytön seurannassa olleen opintojakson opiskeluun aikaa keskimäärin 19,3 tuntia opintopistettä kohti. Tämä sisälsi kontaktitunteja 10,3 h ja itsenäistä työskentelyä 9,0 h opintopistettä kohti. Opettajien suunnitelmien mukaan opiskelijoilla olisi pitänyt olla keskimäärin 12,8 kontaktituntia ja 13,9 tuntia itsenäistä opiskelutyötä opintopistettä kohti.

Tutkimuksen mukaan opintojakson laajuuden kasvaessa opiskelijan kokonaisopiskeluaika opintopistettä kohti pienenee. Tämä korrelaatio on

tilastollisesti merkitsevä tasolla 0,01. Erityisesti opiskelijan itsenäisen opiskelutyön määrä opintopistettä kohti vähenee opintojakson laajuuden kasvaessa. Tämäkin korrelaatio on tilastollisesti merkitsevä tasolla 0,01. Tutkimuksen mukaan opiskeluun käytetyn ajan ja arvosanan välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota.

Tutkimuksessa saatiin opettajilta 209 naisopiskelijan arvosana ja 362 miesopiskelijan arvosana. Naisopiskelijoiden arvosanojen keskiarvo 3,17 poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi (tasolla 0,01) miesopiskelijoiden keskiarvosta 2,53. Tutkimuksessa mukana olevat miesopiskelijat käyvät ahkerammin kontaktiopetuksessa kuin naisopiskelijat. Miesopiskelijoiden kontaktiopetuksen läsnäolotuntien keskiarvo opintopistettä kohti on 10,7 tuntia. Se poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi naisopiskelijoiden vastaavasta keskiarvosta (9,5 tuntia). Tutkimuksen naisopiskelijat opiskelevat itsenäisesti ahkerammin kuin miesopiskelijat. Miesopiskelijoiden itsenäisen opiskelutyön keskiarvo opintopistettä kohti on 8,4 tuntia ja naisopiskelijoiden vastaava luku on 10,0 tuntia. Arvot poikkeavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (tasolla 0,01). Opiskeluun käytetty kokonaisaika on miesopiskelijoilla 19,1 tuntia ja naisopiskelijoilla 19,6 tuntia. Ero ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Tässä tutkimuksessa saatiin 35 opintojaksosta opettajan mitoitussuunnitelma. Näiden perusteella voidaan sanoa, että tyypillinen suunnitelma sisältää kyselevää opetusta ja/tai luentoja, kotitehtäviä tai harjoituksia sekä tentin ja tenttiin valmistautumista. Tentti tai loppukoe sekä siihen valmistautuminen mainitaan 31 suunnitelmassa. Harjoitukset tai harjoitustyö on mainittu lähes joka toisessa suunnitelmassa.

Ammattikorkeakouluopiskelijoiden kokema kuormittavuuden tunne

Opiskelijoiden kokemaa kuormittavuutta tutkittiin OPMITKU-hankkeen osana Turun ammattikorkeakoulussa keväällä 2009. Tutkimukseen osallistui 114 opiskelijaa kuudesta eri koulutusohjelmasta.

Vajaa puolet kaikista kyselyyn vastanneista koki työmäärän olleen kevätlukukaudella 2009 sopiva. Melko usein liian suureksi sen koki 44 prosenttia vastaajista. Liian vähäiseksi tai toisaalta jatkuvasti liian suureksi opiskelutyömäärän koki vain muutama vastaajista. Kyselyyn vastanneista opiskelijoista 80 prosenttia koki ylikuormittumisen tunteita jatkuvasti, melko usein tai ainakin toisinaan.

Vastaajien mielestä eniten kuormittavuutta lisäsivät erilaiset aikataulu- ja ajankäyttöongelmat, lopputöiden ja raporttien palautusaikojen sekä tenttien päällekkäisyydet erityisesti periodien loppupuolella, sekä pitkät opiskelupäivät. Opiskelijan kuormittavuuden tunnetta lisäsivät myös kursseihin

liittyvät epäselvät ohjeistukset tai tavoitteet ja lukujärjestyksien muutokset, joista tiedotettiin liian myöhään tai ei ollenkaan. Varsinkin lukujärjestyksen muutokset tuntuivat aiheuttavan opiskelijoille stressiä ja vaikeuttavan elämää opintojen ulkopuolella. Ryhmätyöt koettiin kuormittaviksi, koska oli ongelmallista sovittaa aikatauluja yhteen muiden ryhmäläisten kanssa.

Yli kolmannes vastaajista totesi opintojen hyvän aikataulutuksen ja tasaisen työmäärän vähentävän eniten kuormittavuuden tunnetta. Myös laadukas opetus, opettajien ammattitaito ja joustavuus, luennoille osallistuminen ja aktiivinen läsnäolo sekä hyvä ja selkeä ohjeistus vähensivät kuormittavuutta.

Mitoitussuositus

OPMITKU-hanke tuotti mitoitussuosituksen, jossa on ohjeita sekä opettajalle että opiskelijalle. Oppaassa opetusmenetelmät on ryhmitelty ajatellen opettajan ohjaavaa roolia ja toisaalta opiskelijoiden yhdessä tekemistä ja oppimista. Esittävässä opetuksessa / opettajajohtoisissa opetusmenetelmissä suositellaan opiskelijalle mitoitettavaksi 1-2 tuntia itsenäistä opiskelutyötä yhtä kontaktituntia kohti. Toiminnallisessa opetuksessa / opettajan ohjaamissa opetusmenetelmissä suositus on 2-3 tuntia opiskelijan itsenäistä työtä yhtä kontaktituntia kohti. Tehtäväohjattu opetus /opiskelijan omaehtoinen työskentely sisältää erilaisten tuotosten ja tehtävien tekemistä. Näihin varattava opiskelijan aika on aina harkittava tapauskohtaisesti.

Opettajan ohjeet:

1. Kirjoita ja selitä mitoitus opiskelijalle ymmärrettäväksi!
2. Asetu opiskelijan rooliin, ole realisti ja huomioi osaamisvaatimukset!
3. Varmista, että opiskelija tekee yksintyöskentelynsä ja anna siitäkin palaute!
4. Aseta välitavoitteita!
5. Selvitä / kysele opiskelijoiden ajankäyttöä opintojaksoillasi!
6. Uskalla olla vaativa osaamisen suhteen!

Opiskelijan ohjeet:

1. Ota aktiivinen ote opiskeluusi heti opintojen alusta lähtien!
2. Osallistu järjestettävään lähiopetukseen unohtamatta itsenäistä työskentelyä.
3. Tutustu kunkin opintojakson alussa opettajan laatimaan toteutussuunnitelmaan, josta näet paljonko opettaja on suunnittelut opintojaksolla käytettävän eri opiskelumuotoihin.
4. Suunnittele omaa ajankäyttöäsi viikoittain ja seuraa ajankäytön toteutumista.

5. Huomaa, että yksi opintopiste vastaa keskimäärin 27 tuntia opiskelijan työtä (sisältäen sekä opettajajohtoisen että itsenäisen opiskelun).
6. Muista, että opiskelu on vain osa elämää; pidä huolta jaksamisestasi!

Yhteenveto

Hanke tuotti mitoitussuosituksen ja loppuraportin lisäksi opetuksen suunnitteluun liittyvää tietoa ja osoitti, miten moninainen on opettajien käyttämä käsitteistö ja miten monella tavalla käsitteet ymmärretään. Opintojaksojen mitoittaminen vaihteli opetusmenetelmittäin ja opettajittain. Ajankäytön seurannasta saadut tulokset olivat samansuuntaisia aikaisemmin tehtyjen vastaavanlaisten tutkimusten tulosten kanssa. Keskeisenä havaintona kuitenkin voidaan todeta, että ECTS-järjestelmän edellyttämää 60 opintopisteen ja 1600 tunnin työmäärää ei välttämättä ole edes suunniteltu eikä saavuteta. Näin voikin kysyä, saavutetaanko tutkinnon edellyttämä osaaminen ja vastaavatko opetussuunnitelmien osaamisvaatimukset tutkinnon edellyttämää minimitasoa.

Kaikkiaan hanke osoitti, että mitoittaminen ei aina ole niin yksinkertaista kuin voisi ajatella. Kun peruslähtökohta on opiskelijan oppiminen, ja oppiminen on yksilöllinen tapahtuma, niin mitoitus on yksi keino tukea ja motivoidakinopiskelijan oppimista. Toisaalta mitoitus on asia, josta on syytä keskustella sekä opiskelijoiden että kollegoiden kanssa ja se on huomioitava jo opetussuunnitelmaa laadittaessa. Osaltaan oikea mitoitus ja keskustelu siitä opiskelijoiden kanssa voi vähentää kuormittavuuden tunnetta, kun opiskelija tietää, mitä on suunniteltu tehtäväksi.

Lähteet

Arene, The Bologna Process and Finnish Universities of Applied Sciences. Participation of Finnish Universities of Applied Sciences in European Higher Education Area. The Final Report of the Project, Edita Prima Oy, Helsinki 2007, p.15, saatavissa: http://www.ncp.fi/ects/materiaali/The%20Bologna%20Process%20and%20Finnish%20Universities%20of%20Applied%20Sciences%20012007.pdf.

Mitoitussuositus. Luettu 7.7.2012. http://opmitku.turkuamk.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=24

Eeva Harjulahti & Leena Metsävuori: Miten meni mitoitus, onnistuiko oppiminen? OPMITKU-hankkeen loppuraportti. Luettu 7.7.2012. http://julkaisumyynti.turkuamk.fi/PublishedService?pageID=20&file=page&

Esa Poikela, professori

Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta

Antero Stenlund, erikoissuunnittelija

TAMK, ammatillinen opettajakorkeakoulu

Laadun imperatiivit ja laatukustannusajattelu korkeakoulutuksen kehittämisessä

Artikkelissa tarjotaan käynnissä olevaan korkeakoulujen kehittämiseen uusi laatukustannusajatteluun perustuva näkökulma (vrt. esim. Feigenbaum 1983). Sen mukaan opiskelijoiden syrjäytyminen opintoprosessista ja opintojen viivästyminen ovat virheiden ilmentymiä ja laatukustannusten synnyttäjiä. Valtio tarjoaa tehokkuuden ja vaikuttavuuden parantamiseksi tulosvastuun ja kilpailun laatuimperatiiveja, jotka johtavat laadun ja vaikuttavuuden asemasta määrällisen tuloksen tavoitteluun ja sitä kautta laadun huononemiseen (vrt. esim. Raivola 2000; 1997).

Kirjoittajat hahmottelevat markkinoiden ja valtionhallinnon tavoitehegemoniaa korvaavan oppilaitosten omaa roolia korostavan kehittämisen mahdollisuuden. Tehottomuus ja heikko vaikuttavuus näkyvät koulutuksen virheistä johtuvina laatukustannuksina. Niitä vähennetään nostamalla etusijalle moraalisen ja ammattiylpeyden sekä pedagogiikan ja vaikuttavuuden laatuimperatiivit. Tällöin opiskelijan on mahdollista tavoittaa jo opiskelun aikana ammattilaisen asenne, toiminta ja ajattelu. Sen ehtona on oppimisen ja työelämäläheisyyden hyväksyminen sekä oppilaitoksen ymmärtäminen osallistavaksi, pedagogista johtamista luovaksi organisaatioksi.

Vaikuttavuuden ja laadun tavoittelu ilmenee opetussuunnitelmissa koulutuksen ja työelämän toiminnallisena integroitumisena: kohtuulliset laatukustannukset tuottava koulutus on sekä työelämäläheistä, että työelämälähtöistä, jolloin lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet yhdentyvät opiskelijoita, oppilaitoksia ja yhteiskuntaa hyödyntävällä tavalla.

Tausta ja tavoitteet

Opintojen läpäisy ja työllistyminen ovat merkittäviä koulutuksen laatukustannusten aiheuttajia. Oppilaitoksissa heikon läpäisyn laatukustannukset ilmenevät esimerkiksi tutkintoihin sidottujen tuottojen menetyksinä. Yksilöiden osalta taas opintojen keskeyttäminen merkitsee omaa elämää koskevien mahdollisuuksien kaventumista ja osin menettämistä. Yhteiskunnassa keskeyttämiset toteutuvat sosioekonomisina kustannuksina.

Järkevä laatukustannusajattelu kattaa oppilaitoksen sisäisten kustannusten lisäksi myös sen ulkopuolelle ulottuvat seuraamuskustannukset. Tällöin tavoitteena on kokonaistaloudellisuus, kaikkien osapuolten kokema hyöty ja vaikuttavuus. Oppilaitosten pyrkimys pienentää kustannuksiaan voi johtaa opiskelijalle ja yhteiskunnalle syntyviin menetyksiin, jotka ovat tavoiteltuja hyötyjä suuremmat.

Oppilaitoksessa toimintaan ja tuotokseen kohdistuu monipuolista ja moniulotteista arviointia, jota kaikki toimintaan osallistuvat osaltaan harjoittavat. Tarkoituksena on mitata koulutustoiminnan laatua ja luoda edellytykset laadun parantamiselle. Auditoinnit, palaute- ja laatujärjestelmät sekä opetukseen ja oppimiseen liittyvä arvioinnit tuottavat paljon tietoa, mutta mitä lopulta arvioidaan: tehokkuutta, tuloksellisuutta ja hintaa vai laatua, vaikuttavuutta ja kustannuksia?

Tässä artikkelissa tarkastelemme koulutuksen laadun määritteitä sekä laatukustannusten määrittelyn ja vaikuttavuusmallien kausaliteettien pulmallisuutta. Kuvailemme myös arvioinnin ja pedagogisen johtamisen sekä ekologisen opetussuunnittelun yhteyttä koulutuksen laatuun. Artikkelin johtopäätöksen mukaan koulutus tarvitsee omat laadun imperatiivinsa.

Laatukustannusajattelu

Eurooppalaisen standardin EN ISO 8402:1995 mukaan laatu on ”tarkoitteen niistä ominaisuuksista muodostuva kokonaisuus, joihin perustuu tarkoitteen kyky täyttää sille asetetut vaatimukset ja siihen kohdistuvat odotukset”. Tarkoite voi olla toiminto, prosessi, tuote, tuotos, organisaatio, järjestelmä, henkilö tai niiden yhdistelmä. (Järvinen ym. 2003.) Laatu voidaan ymmärtää erinomaisuudeksi, saadun vastineen arvoksi, vaatimusten mukaisuudeksi ja odotusten täyttämiseksi tai ylittämiseksi (Reeves & Bednar 1994). Feigenbaum (1983) määrittelee laadun vastaavuudeksi odotusarvoihin ja Crosby (1985) yhdenmukaisuudeksi tuotantovaatimuksiin nähden.

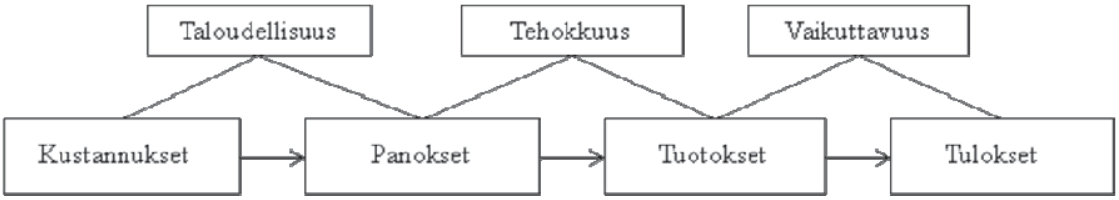
Laatukustannukset puolestaan koostuvat kaikista kustannuksista, joita huono laatu ja sen ehkäiseminen synnyttää ja ”jotka häviäisivät, jos kaikki tehtäisiin ensimmäisellä kerralla oikein” (Järvinen ym. 2003, 11–21). Tunnettu laatukustannusmalli PAF (Feigenbaum 1956; 1983) tyypittelee laatukustannukset ennaltaehkäisevän toiminnan (prevention), arviointitoiminnan (appraisal) ja virheiden (failure) aiheuttamiin kustannuksiin.

Huonon laadun kustannuksia ovat virheistä johtuvat kustannukset, välillisesti vaikuttavat piilokustannukset, epäonnistumisen ja asiakkaitten tyytymättömyyden vuoksi menetetyt tuotot, virheiden aiheuttamat menetykset ja kustannukset asiakkaille ja muille sidosryhmille sekä yhteiskunnalle aiheutetut sosioekonomiset kustannukset (Sörqvist 1998). Laatukustannus siis ylit-

tää organisaation rajat ja osoittaa kustannusvastuun (ks. esim. Järvinen ym. 2003).

Laadun imperatiivit

Englannissa omaksuttiin 1980-luvun alussa maksuttoman toiminnan tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden arviointiin niin sanottu kolmen ison E:n (Economy, Efficiency, Effectiveness) malli (kuvio 1). Raivola (2000, 193–194) toteaa sen muodostuneen tuloksellisuustarkastelua kehystäväksi perusmalliksi, jota Suomen valtionvarainministeriö on soveltanut esimerkiksi opetushallituksen tuloksellisuusmallissa.



Kuvio 1: The Audit Commission, tuloksellisuuden perusmalli (Raivola 2000, 194)

Mallissa tarkastellaan koulutuksen syötteitä (input) ja tuotteita (output), mutta ei sisäisiä toimintaprosesseja (throughput) (Raivola 2000, 194). Tällöin laatua tuottavat prosessit[1] jätetään lähes huomiotta, mikä koskee myös oppilaitoksissa elintärkeää opetussuunnitelmaa. Seurauksena syntyy koulutuspoliittisessa päätöksenteossa vaalittu kausaaliharha, jossa laadun sijasta etusijalle asetetaan koulutettavien nopea, tehokas ja mahdollisimman halpa tuottaminen työmarkkinoille. Funktionaalinen yhteys ketjun osatekijöiden välillä on, mutta pitävää kausaalista suhdetta niiden välille ei voida osoittaa. (Mt., 228.)

Opiskelijan positiiviset reaktiot koulutukseen tai opetukseen eivät välttämättä tuota oppimista tai organisaatiota kehittävää työkäyttäytymistä. Korkea tyytyväisyys tai tyytymättömyys ei ennusta hyviä tai huonoja oppimistuloksia tai vaikutuksia. (Raivola 2000, 221; myös Ruohotie 1995.) Oppimisen, opetuksen, koulutuksen ja yhteiskunnan välisiä riippuvuussuhteita ei voida perustella pelkästään kausaalisina suhteina vaan kapasitaatiosuhteina, joissa edellinen vaihe luo valmiudet seuraavassa menestymiselle (ks. Raivola 1997, 67–69; 2000, 224). Laatu ilmenee siinä, millaisia valmiuksia opiskelijat kykenevät hankkimaan jo koulutuksen aikana.

[1] Laatua tuottavat organisaation prosessit ovat ydinprosesseja, perusprosesseja ja tukiprosesseja.

Sallis (1996; ks. myös Raivola 2000, 24–27) määrittelee laatutyön imperatiivit:

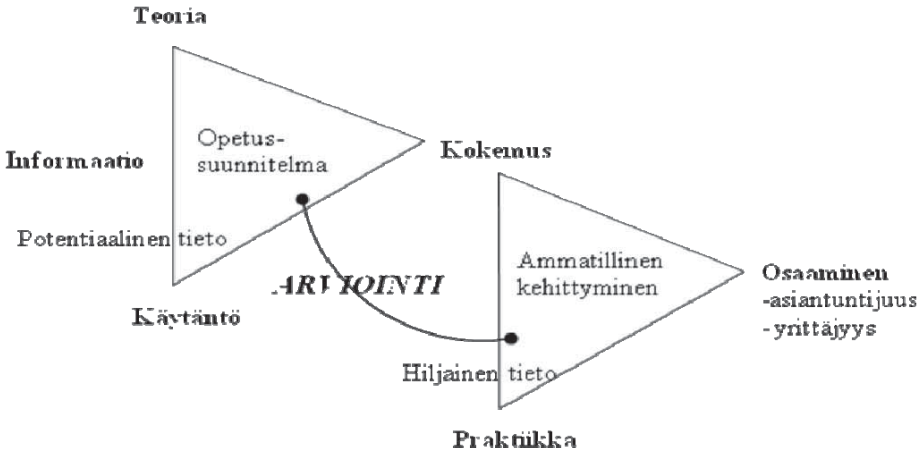
- moraalinen imperatiivi kiinnittyy tarpeiden tyydyttämiseen ja hyvinvoinnin lisäämiseen,
- ammattiylpeyden imperatiivi korostaa ammattitaidon kunnioittamista ja vaalimista,
- kilpailun imperatiivi vetoaa organisaation hengissä säilymiseen ja kilpailukykyyn,
- tulosvastuun imperatiivi puolestaan korostaa vastuuta yhteisön omistajille ja rahoittajille.

Oppimisen ja koulutuksen kapasitaatiosuhteen periaate vaatii täydentämään ja priorisoimaan laadun imperatiiveja. Pitkän aikavälin yhteiskunnallisia, yhteisöllisiä ja yksilöllisiä hyötyjä korostaa vaikuttavuuden imperatiivi, joka auttaa kohdentamaan resursseja laadullisten hyötyjen ja vaikutusten aikaansaamiseksi muuttuvaa työelämää ja yhteiskuntaa varten. Oppimisen ja opetuksen laatutyöhön tulee kuulua myös pedagoginen imperatiivi, jonka kohteena on oppimistuloksia tuottava opetussuunnitelmaprosessi.

Koska laadun tuottaminen riippuu oppilaitoksen pedagogisten ja sitä tukevien prosessien tehokkuudesta ja toimivuudesta, huomio kohdentuu siihen, miten hyvin opetussuunnitelma on organisoitu, millä tasolla pedagoginen osaaminen on ja miten oppilaitos on pedagogisesti johdettu. Koulutuksen laadun imperatiivit voidaan priorisoida uuteen järjestykseen: 1) pedagogiikan, 2) vaikuttavuuden, 3) moraalin, 4) ammattiylpeyden, 5) tulosvastuun ja 6) kilpailun imperatiivi. Neljän ensimainitun järjestys voisi olla muukin näkökulmasta riippuen.

Koulutuksen ja työelämän laatusilta

Koulutuksen dilemma on, miten tavoittaa ammattilaisen toiminta- ja ajattelutapa jo opiskelun aikana. Tärkein väline tutkia pulman ratkaisua on arviointi, jolla punnitaan koulutuksen kyvykkyys tuottaa työn ja ammatin vaatimaa osaamista nyt ja tulevaisuudessa. Koulutuksen ja työelämän kontekseja yhdistävä kuvio 2 kertoo, mistä oppimisessa ja osaamisen tuottamisessa on kysymys.



Kuvio 2: Arviointi koulutuksen ja työelämän laatusiltana (vrt. Poikela 2006; 2008; 2009)

Informaatio muuntuu teoriaa ja käytäntöä yhdentävän oppimisen kautta kokemukseksi ja henkilökohtaiseksi tiedoksi. Sitä ennen niin teoria kuin käytäntökin on oppijan näkökulmasta potentiaalista tietoa, josta hänen halutaan tulevan osalliseksi. Ulkoa opetellun muistitiedon ja irrallisten harjoitteiden sijaan koulutuksen tulisi tuottaa integroitua ja laadultaan kestävää kokemustietoa, jonka pohjalta oppija kehittyy ammattilaisena työelämässä. Siellä hän kehittää osaamistaan, jonka yhä suurempi osa on henkilökohtaista tietämistä ja taitamista eli hiljaista tietoa. Lopputuloksena on korkeatasoinen osaaminen, asiantuntijuus tai yrittäjyys.

Koulutuksen ja työn lähentäminen toisiinsa edellyttää opetussuunnitelmallisia ratkaisuja, joissa tavoitetaan ammatin ja työn maailma menettämättä systemaattisen koulutuksen ja opiskelun hyötyjä. Ammatti- ja koulutussisältöjen vastaavuuden sijaan työn ja koulutuksen yhteyttä haetaankin toiminnallisesta vastaavuudesta, joka merkitsee syvälle käyviä uudistuksia pedagogisissa toimintatavoissa. Työelämäyhteyttä korostavien opetussuunnitelmien laatiminen sekä työelämäläheiset oppimistavat sekä työssä oppiminen vaativat yhteissuunnittelua koulutuksen ja työn integroinnin kaikilla tasoilla. Tältä alueelta löytyvät myös laatukustannusten tasoon vaikuttavat laatutekijät, joihin vaikuttamalla laatua ja kustannuksia pystytään ohjaamaan.

Johtopäätökset

Oppilaitosten merkittävin laatukustannus muodostuu sisäisistä ja ulkoisista virhekustannuksista. Valtion taholta ongelmaan tarjotaan lääkkeeksi aikaisempaa suurempaa koulutuksen markkinalähtöisyyttä ja rahoitusmallien kautta toteutuvaa hallinnollista tulosohjausta. Se ei kuitenkaan ratkaise ongelmaa, vaan tarvitaan oppimisen, opiskelun, ohjauksen, kehittämisen ja

tutkimisen tarpeista nousevan omaehtoisen pedagogiikan ja pedagogisen johtamisen kehittämisen mahdollisuus.

Epäilemättä pedagoginen laatu maksaa, mutta vielä enemmän maksaa toiminta, joka tuottaa väärin kohdennettua koulutusta, näkyy koulutuksen aikana keskeyttämisenä, syrjäytymisenä sekä työllistymättömyytenä ja jopa yhteiskunnan elätettäväksi vajoamisena. Myös välttämättömyys kouluttautua uudelleen tai esimerkiksi työvoimapoliittisen koulutuksen kierteeseen joutuminen ilman työllistymisvaikutusta maksaa suuria summia yhteiskunnalle.

Luovan talouden aikakautena oppilaitoksia, niiden opetussuunnitelmia ja niissä toimivien opettajien pedagogisia taitoja tulisi kehittää koulutusorganisaation perustehtävän näkökulmasta. Laadun imperatiiveiksi eivät riitä tuotantoelämän tai julkisen hallinnon laatukriteerit, kilpailun ja tulosvastuun imperatiivit. Luovana organisaationa koulutus tarvitsee omat laatukriteerinsä, joiden perusta on oppimista ja osaamista tuottavassa pedagogiikassa ja vaikuttavassa koulutuksessa. Kustannustehokkuus ei synny jatkuvasta säästämisestä vaan investoinneista opetuksen pedagogiseen laatuun ja koulutuksen pitkän aikavälin vaikuttavuuteen.

Lähteet

Crosby, P.H. 1985. Laatu on ilmaista. Helsinki: Laatuteema Oy.

Feigenbaum, A. 1983. Total Quality Control. 3.p. New York: McGraw-Hill.

Feigenbaum, A. 1956. Total Quality Control. Harvard Business Review 34:6, November-December, 93-101.

Järvinen, P., Lemetti, P., Virtanen, T., Lillrank, P. & Malmi, T. 2003. Laatukustannuslaskenta: käyttötarkoitus ja menetelmät. Käytännön työkirja yrityskäyttöön ja opiskeluun. Espoo: TAI Tutkimuslaitos.

Poikela, E. 2009. Oppimisen design. Julkaisussa Ruohonen, S. & Mäkelä-Marttinen, L. (toim.) Kohti osaamisen ekosysteemiä. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Nro 24. Jyväskylä: Kopijyvä Oy, 10–17.

Poikela, E. 2008. Miten informaatio muuntuu osaamiseksi? Teoksessa Sormunen, E. & Poikela, E. (toim.) Informaatio, informaatiolukutaito ja oppiminen. Tampere: Tampere University Press, 56–82.

Poikela, E. 2006. Knowledge, Knowing and Problem-Based Learning – some epistemological and ontological remarks. In E. Poikela & A.R. Nummenmaa

(Eds.) Understanding Problem-Based Learning. Tampere: Tampere University Press. 15-31.

Raivola, R. 2000. Tehoa vai laatua koulutukseen? Juva: WS Bookwell Oy.

Raivola, R. 1997. Vaikuttavuustutkimuksen ulkoiset ja sisäiset determinantit. Julkaisussa R. Raivola, P. Valtonen ja M. Vuorensyrjä (toim.) Koulutus, yhteiskunta, menestys. Suomen Akatemian Koulutuksen vaikuttavuusohjelman tutkimuksia. Edita. Helsinki. 54–70.

Reeves, C.A. & Bednar, D.A. 1994. Defining Quality: Alternatives and Implications. Academy of Management Review 19:3. 419–445.

Ruohotie, P. 1995. Ammatillinen kasvu työelämässä. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitos. Ammattikasvatussarja 8. Hämeenlinna: Tampereen yliopisto.

Sallis, E. 1996. Total Quality Management in Education. Lontoo: Kogan Page.

Sörqvist, L. 1998. "IDENTIFYING THE COST of POOR QUALITY", Measuring Business Excellence, Vol. 2 Iss: 3, pp.12 - 17

Carina Savander-Ranne, dosentti
Samuli Kolari, dosentti

Metropolia Ammattikorkeakoulu, Rakennus- ja kiinteistöala, Rakennustekniikka

Arviointi ja palaute opetuksen ja oppimisen työkaluina

Arvioinnin ja palautteen on todettu vahvasti ohjaavan opiskelijoiden työtapoja ja näin ollen vaikuttavan myös heidän oppimistuloksiinsa. Arviointikriteerien ja aiempien arvioinnista saamiensa kokemustensa perusteella opiskelijat konkretisoivat opiskelunsa tavoitteet, valitsevat opiskelustrategiansa sekä menettelyt, joiden avulla he pyrkivät suoriutumaan tenteistään ja opintojaksoista. Tässä artikkelissa esitetään alustavia tuloksia insinöörikouluttajille suunnatusta kyselystä, jossa kartoitettiin heidän arviointi- ja palautekäytäntöjään.

Summatiivinen ja formatiivinen arviointi

Korkeakoulutuksessa summatiivinen arviointi, joka painottuu arvioimaan opintojaksojen päättyessä opiskelijan tietoja ja taitoja, on varsin tavanomainen arviointimenettely. Suomen koulutusjärjestelmää onkin moitittu siitä, että arviointi on hyvin usein lopputenttipainotteista. Summatiivinen arviointi on luonteeltaan kapea-alaista ja yksinomaisena arviointimenettelynä se saattaa ohjata opiskelijaa niukkaan ajankäyttöön sekä pintaoppimisen strategioihin, eikä näin ollen ole omiaan edistämään ymmärtävää oppimista. Myös lopputentin luonne ja arviointikriteerit ohjaavat opiskelijoiden toimintoja. Jos opiskelijat tietävät, että tentin arviointikriteerit ovat laadullisia, jossa arvioidaan sovellustaitoja ja asian ymmärtämistä, tämä ohjaa syväsuuntautuneeseen lähestymistapaan, kun taas tiedon määrää mittaavat tentit ja muistamista painottavat oppimisen arviointimenetelmät, ohjaavat opiskelijoita ulkoa opetteluun ja pintasuuntautuneeseen lähestymistapaan.

Formatiivinen arviointi on yleensä prosessiarviointia ja siihen liittyy jatkuva arviointi ja palaute.

Formatiivisessa arvioinnissa otetaan huomioon oppimisen edistyminen ja ymmärtämisen kehittyminen oppimisprosessin aikana ja mahdollisesti myös itse oppimisprosessin arviointia. Jatkuvalla ohjaavalla palautteella voidaan vaikuttaa oppimisprosessiin ja rakentava palaute ohjaa oppimista ja kannustaa työskentelemään. Formatiivinen arviointi ja palaute eivät aivan oikeaoppisesti käytettynä vaikuta opiskelijan saamaan arvosanaan, vaan sillä pyritään kartoittamaan opiskelijan sen hetkistä osaamista ja ohjaamaan

hänen työskentelyään kohti opintojakson tavoitteita. Vapaat keskustelut ja mahdollisuus kysyä asioita, jotka tuntuvat vaikeilta, edistävät oppimista.

Tässä foorumissa on esitetty muutamia esimerkkejä siitä, miten formatiivisella arvioinnilla voidaan vaikuttaa opiskelijoiden saavutuksiin ja parantaa oppimistuloksia ja opiskelutaitoja. INSSI-hankkeessa tehdyn kyselyn perusteella on voitu nähdä, että ns. progressiivinen arviointi, jolla tarkoitetaan opintojakson jakamista pienempiin osiin, jotka arvioidaan, on paljon tavanomaisempaa kuin formatiivinen arviointi. Tämä todennäköisesti parantaa opiskelijoiden opiskelustrategioita, joiden on todettu laajoissa opintokokonaisuuksissa helposti luisuvan pintastrategioiden suuntaan, sekä lisää ajankäyttöä, joka on yleensä laajoissa opintokokonaisuuksissa vähäisempää opintopistettä kohti kuin suppeissa.

Itse- ja vertaisarviointi

Itsearviointitaidot ovat tärkeä osa opiskelutaitoja ja myös työelämätaitoja. Itsearviointitaidot käsittävät oman opiskelun ja oppimisen arviointia sekä oman työn tulosten arviointia. Itsearviointi kehittää metakognitiivisia ja reflektiivisiä taitoja sekä lisää tietoisuutta omista kyvyistä. Näin ollen itsearvioinnin kehittyminen parantaa opiskelutaitoja ja tukee syväoppimista sekä itseohjautuvuuden kehittymistä. Itseohjautuvuuteen liittyy kyky asettaa itse omat oppimistavoitteensa, kyky valita itselleen sopivat menetelmät tavoitteidensa saavuttamiseksi ja kyky itse arvioida, onko riittävässä määrin saavuttanut asettamansa tavoitteet. Analyyttinen arviointi ja kriittisyys ovat osa työelämätaitoja. Itsearvioinnin ja vertaisarvioinnin käyttö kehittävät näitä taitoja ja hyvä oppimisprosessi johtaa muun muassa siihen, että opiskelijoiden kyky itsearviointiin ja vertaisarviointiin kehittyy opintojen edetessä. Kehittymisen edellytyksenä on, että itsearvioinnin ja vertaisarvioinnin käyttöä ohjeistetaan ja että niitä käytetään oppimisprosessin aikana. Opiskelija harjaantuu opiskelunsa ja oppimistulostensa analysointiin kun opetuksessa käytetään itse- ja vertaisarviointia. Hyvät arviointi- ja palautekäytänteet vaikuttavat itsesäätelykyvyn ja metakognitiivisten taitojen sekä reflektiivisyyden kehittymiseen.

Arviointi- ja palautekäytäntöjä

Arviointi- ja palautekäytäntöjä koskeva kysely lähetettiin INSSI-hankkeen puitteissa kaikkiin insinöörikoulutusta järjestäviin ammattikorkeakouluihin. Vastaukset kerättiin e-lomakkeen avulla. Vastauksia määräaikaan mennessä tuli 74 kpl, joten seuraavan tekstin painavutta täytyy tulkita tätä vasten.

Kyselyn mukaan pääasiallisena arviointimenetelmänä käytettiin lopputenttiä. Joissakin opintojaksoissa oli mahdollisuus saada arvosana välikokeiden perusteella. Useat olivat laajentaneet arviointia koko opintojakson

ajalle. Tällöin mm. kotitehtävät, tuntitehtävät ja aktiivinen läsnäolo opetustilanteissa olivat arvioinnin kohteina ja ne vaikuttivat lopulliseen arvosanaan yleensä välillä (10 – 30) %. Esimerkiksi eräässä opintojaksossa arvioinnin pohjana olevat pisteet kertyivät seuraavasti: välikokeet 80 %, kotitehtävät 10 % ja seminaari 10 %. Tällaisella arvioinnin levittämisellä on lähinnä pyöristävä vaikutus tentillä saatavaan arvosanaan. Opiskelijat kuitenkin arvostavat sitä, että kaikki, mitä he tekevät, vaikuttaa arvosanaan, vaikka vähänkin. Omaan arvosanaansa pystyi joillakin opintojaksoilla vaikuttamaan tekemällä oppimisraportin, posterin tai kirjoittamalla opintojaksoesseen.

Erityisesti ryhmätöissä kiinnitettiin huomiota osallistumisaktiivisuuteen, laatuun ja aikatauluissa pysymiseen. Näyttökokeita oli muutama käyttänyt. Ne koettiin raskaina ja resursseihin nähden väsymystä aiheuttavina. Laboratorio- ja mittaustekniikan opintojaksoissa näyttökoe oli yleinen, usein teoria osuudella täydennettynä.

Kyselyn mukaan opiskelijan suorittama itsearviointi tapahtuu useimmiten opintojakson lopussa, harvemmin opintojakson aikana. Jotkut opettajat ovat ohjeistaneet ja opastaneet itsearvioinnin tekemistä laatimalla lomakkeen, jossa esimerkiksi opintojakson oppimistavoitteista on tehty lista. Opiskelijat arvioivat ja peilaavat omaa osaamistaan ja sen kehittymistä säännöllisesti opintojakson aikana ko. listan avulla. Yleisimmin itsearviointi liittyi päättötöihin. Joillakin opintojaksoilla opiskelijat laativat oppimispäiväkirjaa. Opettajan näkökulmasta itsearvioinnissa askarruttivat sen synnyttämät konfliktitilanteet ja arvioinnin objektiivisuuden epävarmuus. Näiden syiden vuoksi itsearvioinnin vaikutus opintojakson arvosanaan on ollut vähäinen eikä sen tekemistä ole paljon ohjattu.

Palautteen antamisessa useissa vastauksissa paistoi läpi opettajien turhautuneisuus. Tunnustetaan, että opiskelijoiden tulisi saada tekemisistään positiivisesti rohkaisevaa palautetta. Varsinkin hieman suuremmissa ryhmissä henkilökohtaisen palautteen antaminen koettiin mahdottomaksi tehtäväksi. Sitä ei ole riittävästi resurssoitu ja siihen ei yksinkertaisesti ole aikaa. Erilaiset oppimisalustat ovat kehittyneet ja hieman helpottaneet palautteen antamista, mutta harvoin silloinkaan riittää aikaa henkilökohtaiselle palautteelle. Yleisimmin palaute annetaan kollektiivisella tasolla, mutta parempi sekin, kuin se, että tämä tehokas vaikutuskanava jätettäisiin hyödyntämättä. Kyselyn mukaan parhaiten henkilökohtainen palaute onnistui tuntitehtävien yhteydessä. Palaute oli tällöin työskentelytavasta johtuen luontevaa ohjaavaa dialogia juuri oikealla hetkellä. Samoin seminaarityyppisissä tilanteissa palautteet olivat osa toimintatapaa ja koettiin hyväksi. Näissä em. julkisissa palautteissa ei opettaja aina pääse riittävästi ohjamaan yksittäisiä opiskelijoita. Tilanne ja asiat ovat usein herkkiä. Tarvittaisiin lisäresurssointia substanssin opiskeluun liittyvän

palautteen ja ohjauksen antamiselle. Kullakin oppiaineella on omat erityispiirteensä ja niitä on mahdotonta sisällyttää yleiseen opiskelijan ohjaukseen. Monelle yhteisenä ongelmana oli se, että kontaktitunnit on ajettu niin kireälle, että lopputentti on viimeisillä tunneilla, jolloin palautteelle ei ole kontaktiaikaa eikä siitä tule opintojaksoon liittyvää oppimistapahtumaa. Parhaimmillaan palaute tällöin on verkossa annettu kollektiivinen palaute.

Vertaisarviointia käytettiin erityisesti ryhmätöiden yhteydessä. Joillakin opettajilla oli käytössä ohjeistus. Esimerkiksi käytä arvosanoja 1 – 5 ja perustele antamasi arvosana. Ongelmiksi koettiin arvioinnin oikeudenmukaisuus ja opiskelijoiden solidaarisuus. Tähän ongelmaan yhtenä ratkaisu-askeleena on se, että opiskelijat arvioivat omalla allekirjoituksellaan vahvistettuna oman ja mahdollisesti myös opiskelijatovereiden kontribuutiot kyseisessä opintyössä.

Arviointi- ja palautekäytäntöjen kehittäminen

Arviointi- ja palautekäytäntöjä voidaan kehittää mm. seuraavilla toimenpiteillä:

- Kerrotaan, miten arviointi tapahtuu ja mitkä ovat arviointikriteerit ja noudatetaan niitä.
- Rakennetaan opintojakso siten, että opiskelija motivoituu opiskelemaan koko opintojakson ajan esimerkiksi suunnittelemalla tilanteita, joissa opiskelijat voivat testata osaamistaan ja asian ymmärtämistä ja saada aika-ajoin opintojakson kuluessa työskentelystään ja oppimisprosessistaan rakentavaa palautetta.
- Käytetään erilaisia tehtäviä (harjoitustehtäviä, ennakkotehtäviä, kotitehtäviä, käsitetestejä, jne.) läpi koko opintojakson, joilla opiskelija voi ryhdittää opiskeluaan ja arvioida osaamisensa kehittymistä, sekä kannustetaan opiskelijaa suorittamaan annetut tehtävät ja annetaan niistä palautetta, yksilöllistä tai kollektiivista.
- Hyödynnetään sulautetun opetuksen menetelmiä.
- Käytetään myös formatiivista arviointia, jolla tuetaan, ohjataan, kannustetaan ja motivoidaan.
- Kehitetään ja hyödynnetään systemaattisesti itsearviointia ja vertaisarviointia.
- Suunnitellaan opetus siten, että opiskelijan itsearviointitaidot kehittyvät, esimerkiksi pyytämällä opiskelijaa arvioimaan omaa suoritustaan erilaisten palautettavien tehtävien yhteydessä. Arviointi voi olla vapaamuotoinen, mutta opiskelijaa ohjeistetaan kertomaan omista tavoitteistaan ja ottamaan kantaa niiden saavuttamiseen sekä kertomaan ja arvioimaan omaa oppimisprosessiaan.

- Suunnitellaan lopputentti huolellisesti siten, että keskeinen painotus on ydinasioissa sekä asioissa, joiden siirtovaikutus on suuri. Edellytetään asioiden ymmärtämistä ja tiedon sovellustaitoja, ei pelkästään tiedon toistamista.
- Varmistetaan linjakas opetus.

Assessing learning should be assisting learning.

Kirjallisutta

Bandura, A. 1997. *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: W.H Freeman and Company.
Biggs, J. 1995. *Assessing for learning: Some dimensions underlying new approaches to educational assessment.* The Alberta Journal of Educational Research, 41(1),1-17.
Biggs, J. [1996] *Enhancing teaching through constructive alignment.* Higher Education, 32, 347-364.

Biggs, J. & Tang, C. 2007. *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead. Open University Press/McGraw-Hill.

Boud, D. 2007. Reframing assessment as if learning was important. Teoksessa: D. Boud & N. Falchikov [toim.] *Rethinking assessment in higher education: Learning for longer term* [pp.14-25]

Brown, G., Bull, J. & Pendlebury, M., 1997. *Assessing Student Learning in Higher Education*. London: Routledge.

Chin, C & Brown, D.E. 2000. Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 37, No 2, 109-138.

Kolari, S. & Savander-Ranne, C. 2007. Pre-lecture Assignments – a Method for Improving Learning in Engineering Education. *International Conference on Engineering Education – ICEE*, Coimbra, Portugal.
http://www.ineer.org/Events/ICEE2007/papers/600.pdf

Kolari, S.& Savander-Ranne, C. 2010 "Ennakkotehtävät ja aktiivinen opiskelu. Teoksessa: Insinöörikoulutuksen uusi maailma II, Foorumi 2010 - hyvät käytännöt" J. Keskitalo, S. Kolari, J. Roslöf ja C. Savander-Ranne (toim.) HAMKin julkaisuja 2/2010, ISBN 9778-951-784-508-3, sivut 49-55.

Kolari, S., Savander-Ranne, C. ja Viskari, E-L. 2009. Tekisin enemmän kotitehtäviä Insinööriopiskelijoiden ajankäyttö ja oppiminen. Osa 2:

Seurantatutkimus Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Tutkimuksia 14. ISBN 978-952-52-6480-7.

Marton, F. and Säljö, R. 1997. Approaches to learning. Teoksessa F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (toim.) *The experience of learning: Implications for teaching and studying in higgher education*. Edinburgh. Scottish Academic Press.

Prosser, M. & Trigwell, K. 1999. *Understanding learning and teaching: The experience in higher education.* Buckingham: Open University Press.
Ramsden, P. 1997. The context of learning in academic departments. Teoksessa: F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle [toim.] *The experience of learning: Implications for teaching and studying in higher education.* 2nd ed. pp. 198-216. Edinburgh: Scottish Academic Press.

Rauste - von Wright, M. & von Wright, J. [2000]: *Oppiminen ja koulutus*. WSOY, Helsinki. s. 131.

Savander-Ranne, C. (2010) Auttako arviointi ja ohjaako opettaja oppimaan? – Arvionnin, palautteen ja ajankäytön vaikutus oppimiseen. Teoksessa: Harjulahti, E. & Metsävuori, L. (toim.) *Miten meni mitoitus, onnistuiko oppiminen? OPMITKU-hankeen loppuraportti*. http://opmitku.turkuamk.fi/attachments/008_OPMITKU_julkaisuesite_pieni.pdf

Savander-Ranne, C. , Lundén, O-P. & Kolari, S. 2008. An Alternative Method for Electrical Engineering Courses, *IEEE Transactions on education.* 51 4, pp. 423-431.

Zimmerman, B.J. 2000. Attaining self-regulation. A social cognitve perspective. Teoksessa: Boekaerts, M., Pintrich, P.R. & Schneider, M. (toim.) Handbook of self-regulation. San Diego, Academic press, 13-39.

Osa III

Opiskelijan ja oppimisen ohjaus

Jari Kurtelius, yliopettaja

Kajaanin AMK, rakennustekniikan koulutusohjelma

Lassi Salminen, lehtori

Kymenlaakson AMK, matemaattis-luonnontieteellinen osaamisalue

Opiskelijan ohjauksen nykytila insinöörikoulutuksessa

Opiskelijan ohjaus on keskeisessä roolissa pyrittäessä vähentämään keskeytyksiä ja lyhentämään valmistumisaikaa. INSSI-hankkeen yhteydessä tehtiin tutkimus, jossa selvitettiin opiskelijan ohjauksessa käytettäviä menetelmiä eri ammattikorkeakouluissa ja kerättiin niistä saatuja kokemuksia.

Tutkimusmenetelmänä oli teemahaastattelu ja kohderyhmänä insinööriksi opiskelevien ohjauksesta vastaavat henkilöt. Tutkimuksen aikana oltiin yhteydessä 21:een Suomessa insinöörikoulutusta antavaan ammattikorkeakouluun. Jos ammattikorkeakoululla on useita insinöörikoulutusta antavia toimipisteitä, valittiin niistä yksi edustamaan koko ammattikorkeakoulua.

Teemahaastattelun teemoina olivat
- Opintojen alkuvaiheen ohjaus ja ryhmäytyminen
- Opintojen edistymisen seuranta
- Hitaammin edistyville suunnatut tukitoimet
- HOPSin laadintaan tarjottava tuki
- Opinnäytetyön ohjaus
- Opintojen loppuvaiheen erityistuki

Opiskelijan ohjauksen merkitys ymmärretään kaikissa ammattikorkeakouluissa. Käytännöt vaihtelevat kuitenkin oppilaitoksittain ja teemoittain. Esimerkiksi kaikki ammattikorkeakoulut kiinnittävät huomiota opintojen alkuvaiheen ryhmäytymisen ja hyvän ryhmähengen luomisen merkitykseen jatkon kannalta. Sen sijaan opintojen edistymisen seurannassa ja opinnäytetyöprosessin läpiviennin systematisoinnissa on enemmän eroja.

Tausta ja tavoitteet

Tässä esiteltävä tutkimus lähti liikkeelle INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämisryhmän kokouksissa pohdituista tutkimusaihepiireistä. Tutkimusryhmien muodostamisen jälkeen pohdimme ensimmäiseksi tutkimuksemme teemoja ja käytännön toteutustapaa. Valitsemamme teemat (6 kpl) on mainittu tiivistelmässä. Tutkimuksen toteutustavaksi päätimme valita haastattelumenetelmän (haastatellaan kaikkien tekniikkaa opettavien ammattikorkeakoulujen edustajat). Haastatteluiden tueksi (ja rungoksi)

laadimme 10-sivuisen kyselylomakkeen, joka sisälsi kaikkiaan 36 kysymystä. Haastattelut toteutettiin lukuvuoden 2011-12 aikana.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää eri ammattikorkeakoulujen hyviä opinto-ohjauskäytänteitä. Alusta lähtien ajatuksena oli painottaa haastattelun kulkua kunkin AMK:n erityispiirteisiin (hyvät käytänteet). Laadittu kysymyslomake toimi keskustelun pohjana.

Toteutuksen kuvaus

Tutkimuksen aikana haastateltiin 21 insinöörikoulutusta antavan ammattikorkeakoulun edustajia, jotka vastaavat opintojen ohjauksesta. Käytännön syistä haastatteluista kuusi tehtiin puhelimitse. 15 AMK:n edustajat haastateltiin henkilökohtaisessa tapaamisessa kussakin AMK:ssa paikan päällä. Kustakin haastattelusta jäi dokumentiksi käsin täytetty kysymyslomake. Mahdollisista kiinnostavista AMK:n erityispiirteistä (mm. opiskelijatapahtumat, opintojen edistymisen seurannan menetelmät yms.) pyydettiin tarvittaessa erilliskuvaus sähköpostitse. Mahdollisimman pian kunkin haastattelun jälkeen siinä tehtyjen muistiinpanojen pohjalta sen kulku dokumentoitiin tarkemmin.

Tutkimustulosten analysointi ja yhteenveto tehtiin kesällä 2012.

Saavutetut tulokset

Opintojen alkuvaiheen ohjaus ja ryhmäytyminen

Lähes kaikissa haastatelluissa ammattikorkeakouluissa opintojen alkuvaiheeseen kuuluu johdatus AMK-opintoihin -tyyppinen opintojakso. Ainoastaan kahdessa tutkimuksen kohteena olleessa ammattikorkeakoulussa tällaista opintojaksoa ei ole. Näissäkin oppilaitoksissa opiskelun aloittamiseen liittyvät perusasiat (mm. talon tavat, tietojärjestelmät, kirjasto, opintotoimisto ym. palvelut) käydään läpi ennen varsinaisen opiskelun aloittamista tai välittömästi sen jälkeen.

Opintojakson nimi ja laajuus vaihtelevat ammattikorkeakouluittain. Laajuuden vaihteluväli on 1,5 – 18 op ja niminä esiintyvät yleisimmin ”Ammatillinen kasvu”, ”Orientoivat opinnot” ja ”Johdatus tekniikan opintoihin”. Opintojakson suunnittelusta ja organisoinnista vastaa useimmiten OPO (10 AMK:ta). Opettajina toimivat tyypillisesti opettajatuutorit. Myös koulutusohjelmajohtajat ovat joissakin AMK:eissa (4 kpl) mukana tämän opintojakson toteutuksessa.

Suurimmassa osassa ammattikorkeakouluja opintonsa aloittavat tekniikan opiskelijat saapuvat paikalle ennen jatkavien luokkien opiskelijoita. Tällöin ennen säännöllisten oppituntien alkamista ehditään käymään läpi em.

opiskeluun liittyviä yleisiä perusasioita ja suorittamaan mahdolliset matematiikan ja kielten lähtötasotestit. Viidessä AMK:ssa ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat aloittavat koulutyönsä viikkoa ja kahdeksassa AMK:ssa 2-3 päivää ennen jatkavien luokkien opiskelijoita.

Alkuvaiheen ohjauksessa ovat vahvasti mukana opiskelijatuutorit, joita on kaikissa tekniikkaa opettavissa ammattikorkeakouluissa. Opettajatuutoreita tai ryhmänohjaajia on kahta oppilaitosta lukuun ottamatta kaikissa näissä AMK:eissa.

Ryhmähengen luominen ja ryhmäytyminen koetaan tärkeäksi asiaksi. Ainoastaan yksi AMK ilmoitti, että ryhmäytymisen merkitystä opinto-menestykseen on tutkittu, mutta suurin osa vastaajista (16) mainitsi tällä olleen subjektiivisesti havainnoituna positiivista vaikutusta opintojen etenemiseen. Positiivisina ilmiöinä mainittiin mm. keskeyttämisten määrän vähentyminen ja opiskelumotivaation lisääntyminen (mm. opiskelijat tekevät yhdessä kotitehtäviä oppituntien jälkeen).

Ryhmähenkeä ja ryhmäytymistä pyritään edistämään mm. opiskelun alkuun sijoittuvilla yhteisillä tapahtumilla. Seitsemässä AMK:ssa järjestetään aloittaville opiskelijoille erillinen 1-2 päivää kestävä tapahtuma/teemapäivä. Mukana ovat sekä opettajat että opiskelijatuutorit. Tällaisia tapahtumia ovat esimerkiksi kahden päivän metsäretki, jossa teemana on teemana analoginen viestintä sekä erilaisia aktiviteetteja ja rastitehtäviä sisältävä toimintapäivä.

Kahdeksassa ammattikorkeakoulussa ensimmäisen opiskeluvuoden ohjelmaan kuuluu erilaisia pienryhmissä toteutettavia projektitöitä. Esimerkkeinä voidaan mainita kulkuneuvon, roskakatosten ja moottoripyörän suunnittelu ja rakentaminen sekä jouluvaloprojekti. Tämän tyyppisillä ryhmätöillä on havaittu olevan erittäin positiivinen vaikutus opiskeluinnostukseen.

Opintojen edistymisen seuranta

Ammattikorkeakoulujen yksi laatukriteeri on se, kuinka suuri osa opiskelijoista suorittaa vähintään 45 opintopistettä lukuvuodessa. Kaudella 2013-2016 OKM seuraa 55 opintopistettä vuodessa suorittaneiden osuutta.

Kela seuraa opintojen edistymistä vuosittain siten, että heinäkuun lopussa verrataan edellisen lukuvuoden aikana kunkin opiskelijan suorittamien opintopisteiden määrää hänen käyttämiinsä opintotukikuukausiin. Minimisuoritus käytettyä tukikuukautta kohti on viisi opintopistettä. Tämä ei ole kovin vaativa kriteeri, koska esimerkiksi insinööriopinnoissa sen mukaan opiskellen valmistumiseen menisi yli viisi vuotta. Kaikki opiskelijat eivät myöskään ole Kelan seurannan piirissä, koska kaikki eivät nosta opintotukea. Syynä tähän on useimmiten työssä käynti.

Ammattikorkeakoulut seuraavat yleensä itsekin opiskelijoidensa opintojen edistymistä. Pelkästään Kelan suorittaman seurannan varassa ei ollut yksikään oppilaitos*. Pääsääntöisesti opintojen edistymisen seurannasta vastasivat ryhmän ohjaavat opettajat ja opinto-ohjaajat joko yksin tai esimerkiksi vuosikursseittain työnjaosta sopien.* Yksistään ryhmän ohjaavan opettajan vastuulla seuranta oli vain kolmessa ammattikorkeakoulussa. Opinto-ohjaaja yksin vastasi opintojen edistymisen seurannasta viidessä oppilaitoksessa. Opinto-ohjaajan ja ryhmän ohjaavan opettajan yhteistyössä tekemä seuranta oli käytössä seitsemässä oppilaitoksessa. Tällöin yleinen työnjako oli, että 1.-4. vuosikurssien opintojen edistymistä seurasi ryhmän ohjaava opettaja ja opinto-ohjaaja vastasi yliajalla olevien seurannasta. Yhdessä oppilaitoksessa yliajalla opiskelevien päättötyön ohjaaja seurasi myös ohjattavansa muiden opintojen edistymistä. Koulutusohjelman vastuuopettaja (koulutusohjelmavastaava) osallistui opintojen edistymisen seurantaan viidessä ammattikorkeakoulussa.

Opintojen edistymistä seurattiin yleensä 1-2 kertaa lukuvuodessa. Lukukausittain opintojen edistymistä seurattiin 12 ammattikorkeakoulussa ja lukuvuosittain 9 ammattikorkeakoulussa. Yleisin hälytysraja hitaasti edistyvistä opinnoista oli 45 opintopistettä lukuvuodessa. Muitakin rajoja oli käytössä ja niiden avulla asetettiin edeltävyysehtoja tiettyjen asioiden suorittamiselle. Esimerkiksi:

- opinnäytetyön saa aloittaa vasta sitten kun on suorittanut 150 opintopisteen opinnot
- työharjoitteluun (joka on 3. vuosikurssin kevätlukukaudella) saa lähteä kun on suorittanut 112 opintopisteen opinnot
- kolmannen lukuvuoden alussa saa suorittamattomia opintoja olla enintään 17 opintopistettä jotta pääsisi mukaan syventävälle opintojaksolle.

Näitä rajoja voidaan pitää luonteeltaan kannustavina. Onhan myönteistä ajattelua ohjata opiskelijaa ajattelemaan niin, että kun saavuttaa opintopisteissä tietyn etapin, pääsee tekemään jotain uutta ja opintojen kannalta erityistä.

Pienten oppilaitosten etuina haastatteluissa tuli esille myös se, että niissä eräänä hälytysrajana toimii poissaolokontrolli. Niissä opettajat tuntevat kaikki opiskelijansa nimeltä ja kiinnittävät helpommin huomiota poissaoloihin. Opiskelijaan voidaan ottaa yhteyttä ja selvittää poissaolojen syy ennen kuin ongelmat ovat kasvaneet niin suuriksi, että seurauksena on opintojen viivästyminen.

Opinnoissaan hitaasti edistyville suunnatut tukitoimet

Perinteinen opintojen tukitoimi on tukiopetuksen järjestäminen ja jollakin tavalla toteutettuna se onkin käytössä suurimmassa osassa ammattikorkea-

kouluja. Ainoastaan kaksi ammattikorkeakoulua ilmoitti, että heillä ei pääsääntöisesti järjestetä tukiopetusta.

Yleisintä tukiopetustarve oli matemaattisissa aineissa (matematiikka, fysiikka, matemaattiset ammattiaineet). Kaikki 19 tukiopetusta antavaa ammattikorkeakoulua mainitsi tarvetta olevan näissä aineissa. Seitsemän ammattikorkeakoulua mainitsi tukiopetustarvetta olevan myös kielissä.

Tukiopetusta järjestetään tapauskohtaisesti opiskelijoiden pyynnöstä yhdeksässä ammattikorkeakoulussa. Vaikeiksi koettuihin opintojaksoihin voidaan sisällyttää jo alun alkaen keskimääräistä enemmän lähiopetusta. Erityisesti matematiikassa ja/tai fysiikassa tällaista koko ryhmälle järjestettävää tukiopetuskäytäntöä toteutti kahdeksan ammattikorkeakoulua. Seitsemässä ammattikorkeakoulua järjestetään matemaattisten aineiden päivystystä tai ns. työpajatoimintaa, jonka puitteissa opiskelija saa käydä tarpeen mukaan kysymässä neuvoa esimerkiksi kotitehtäviinsä.

Opettaja sopii työaikasuunnitelmaan sisältymättömästä tukiopetukseen käytettävästä resurssista yleensä tapauskohtaisesti esimiehensä kanssa. Viidessä ammattikorkeakoulussa tukiopetusta saattoi antaa opettajan lisäksi tai sijasta joku muukin, esimerkiksi asian riittävän hyvin hallitseva ylemmän vuosikurssin opiskelija. Hän on saanut työstään joko pienen rahallisen korvauksen tai opintopisteitä.

Kolmessa ammattikorkeakoulussa seurattiin hylättyjen arvosanojen kertymistä opintojaksokohtaisesti. Mikäli hylättyjä suorituksia ilmaantui paljon, järjestettiin reputtaneille lyhyt kertauskurssi jossa pääasiat käytiin läpi. Kurssin jälkeen järjestettävässä tentissä oli mahdollista yrittää suorittaa opintojakso hyväksyttävästi.

Jotta tukitoimia osattaisiin kohdentaa niitä erityisesti tarvitseville, järjestetään kielissä ja matematiikassa yleisesti lähtötasotestejä. Lähtötasotestin perusteella opiskelijalle voidaan tarvittaessa suositella osallistumista ennen pakollista opintojaksoa järjestettävälle valmentavalle opintojaksolle (käytäntö yleisempi kielissä) tai hänet voidaan sijoittaa sopivaan tasoryhmään (käytäntö yleinen matematiikassa). Matemaattisten opintojaksojen lähtötasotestejä käytettiin myös pelkästään opettajan informaatiolähteenä siitä, millä tasolla ryhmän valmiudet keskimäärin ovat eikä tasoryhmiin jakamista välttämättä tehty.

Matematiikan lähtötasotestin perusteella opiskelijat jaettiin tasoryhmiin kahdeksassa ammattikorkeakoulussa. Aiemman koulutustaustan perusteella tehty ja kaikissa opintojaksoissa noudatettava ryhmäjakokäytäntö oli voimassa kolmessa ammattikorkeakoulussa. Kymmenen oppilaitosta ilmoitti, että ei jaa opiskelijoita tasoryhmiin.

Tasoryhmille annettavan opetuksen järjestämistapa vaihtelee. Suurimmassa osassa oppilaitoksia oli käytäntönä antaa enemmän lähiopetusta lähtötasotesteissä heikommin menestyneille. Yhdessä ammattikorkeakoulussa tasoryhmille annettiin opetusta sama tuntimäärä ja otsikkotasolla aiheetkin olivat samat, mutta matematiikassa pitemmällä olevien ryhmässä asioissa mentiin syvemmälle. Tämän ryhmän opiskelijat suuntautuivat ammattiaineissa matemaattisesti vaativampiin tehtäviin.

Kymmenen ammattikorkeakoulua järjestää lähtötasotestit sekä matematiikassa että kielissä. Pelkästään kielissä (toinen kotimainen ja/tai englanti) järjesti lähtötasotestejä kahdeksan ammattikorkeakoulua. Kaksi ammattikorkeakoulua ilmoitti järjestävänsä lähtötasotestit pelkästään matematiikassa. Yksi ammattikorkeakoulu ei käytä lähtötasotestejä vaan järjestää ruotsin ja englannin kielessä valmentavaa opetusta kaikille niille ylioppilaille, joilla ylioppilaskirjoitusten arvosana on alle cum lauden sekä kaikille ammattioppilaitoksesta tulleille opiskelijoille.

Noin 6-10 %:lla suomalaisista on vaikeuksia lukemisessa tai kirjoittamisessa. Lukivaikeudesta kärsivä opiskelija pystyy kuitenkin yleensä suoriutumaan opinnoistaan, kun asia otetaan huomioon opetus- ja tenttijärjestelyissä. Vastuu lukivaikeuden esille tuomisesta on yleensä opiskelijalla itsellään. Ainoastaan kaksi ammattikorkeakoulua ilmoitti testaavansa tavalla tai toisella kaikki opintonsa aloittavat. Näiden lisäksi seitsemässä ammattikorkeakoulussa on halukkailla mahdollisuus käydä vapaaehtoisessa lukitestissä. Lopuissa ammattikorkeakouluissa (12 oppilaitosta) opiskelijan on toimitettava koulun ulkopuolisen asiantuntijan antama virallinen todistus lukivaikeudestaan, mikäli haluaa erityisjärjestelyjä tenttitilanteissa.

Yleisin tapa huomioida lukivaikeus on tenttiajan jatkaminen. Tentti voidaan järjestää myös eri tilassa kuin muille tenttijöille, tekstin fonttikokoa voidaan kasvattaa, kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa tietokoneella tai sitä annetaan täydentää suullisesti. Myös suulliset tentit ovat mahdollisia.

Kieliopinnoista ei kovin helposti saa vapautusta lukivaikeuden perusteella. Jos vapautus annetaan, on opiskelijalla oltava todistus vaikeaksi määritellystä lukivaikeudesta ja hänen on täytynyt yrittää suorittaa opintojaksoa useaan kertaan. Tällaisia tapauksia pidettiin harvinaisina. Neljän ammattikorkeakoulun edustajalla ei ollut tiedossa, että heidän oppilaitoksessaan olisi annettu yhtään vapautusta kieliopinnoista lukivaikeuden perusteella.

HOPSin laadintaan tarjottava tuki

Haastattelussa kartoitettiin HOPSin laadintaan tarjottavaa tukea sellaisessa tilanteessa, jossa opiskelijan opinnot eivät etene normaalin suunnitelman mukaan. Apua henkilökohtaisten opintojen suunnittelussa tarvitaan, kun esimerkiksi rästiin jääneiden opintojaksojen tai oppilaitoksen vaihtamisen vuoksi opintoja on suoritettava useamman ryhmän mukana yksilökohtaisen aikataulun mukaisesti.

Yleisenä havaintona on, että kaikissa ammattikorkeakouluissa tukea HOPSin laadintaan on hyvin saatavissa. Ensimmäinen tukihenkilö, jonka puoleen opiskelija HOPSin laadinnassa kääntyy, on yleensä ryhmän ohjaava opettaja. Hänen kanssaan opetussuunnitelmaa tarkastellaan esimerkiksi kehitys-keskusteluissa. Mikäli HOPSin laadinnassa on huomioitava rästiin jääneitä opintoja tai aiempien suoritusten hyväksilukuja, otetaan yhteyttä opinto-ohjaajaan tai koulutusohjelmavastaavaan (koulutuspäällikköön, koulutus-ohjelman yliopettajaan, osastonjohtajaan).

Sähköisen HOPSin (eHOPS, SoleHOPS, oma excel-taulukko) laadintamahdol-lisuus on 14 ammattikorkeakoulussa. Sen käytöstä saadut kokemukset vaihtelivat. Positiivisina seikkoina pidettiin seuraavia asioita:

- Sähköisessä muodossa oleva tieto siirtyy paremmin ja esimerkiksi opiskelijahaastatteluissa käytettävät lomakkeet ovat helposti saatavilla.
- HOPSista saadaan läpinäkyvä eri osapuolille (oppilas-opettaja-opinto-ohjaaja).
- Hyväksiluvuissa sähköinen tiedonsiirto on kätevää vaikkakaan siitä ei saada aina täyttä hyötyä. Esimerkiksi aiemmin hankitun osaamisen tunnistamiseen ja opintojen hyväksilukuun liittyvissä tapauksissa on liikuteltava paperisia dokumentteja.

Ongelmina sähköisen HOPSin käytössä nähtiin seuraavia seikkoja:

- Sähköisellä HOPSilla voidaan tehdä vain alustavaa suunnittelua, koska lukujärjestys ei ole tiedossa HOPSia laadittaessa. Laadittava suunnitelma voi olla lukujärjestysteknisesti käytännössä mahdoton toteuttaa.
- Sähköisen HOPSin käyttö on vaikeaa eikä HOPSin laadinnan pohjana oleva tieto ole aina luotettavaa.
- Rasti ruutuun –periaatteella tapahtuva opintojaksojen poiminta HOPSiin ei lisää opiskelijan motivaatiota opintojaan kohtaan.
- Koska opetussuunnitelmaan ei sisälly kovin paljon todellisia valinta-mahdollisuuksia, on sähköisellä HOPSilla vain vähän käyttöä ja opiskelijat kokevat sen laadinnan turhana.

HOPSin laadinta on tarpeen myös silloin, kun opiskelija pyrkii valmistumaan säännönmukaista opiskeluaikaansa nopeammin. Tällaisten opiskelijoiden osuus on kuitenkin pieni. Lisäksi he ovat yleensä hyvin itseohjautuvia ja

löytävät itsenäisesti kulloinkin tarjolla olevat omaan suunnitelmaansa sopivat opintojaksot oppilaitoksen tarjonnasta.

Opinnäytetyön ohjaus

Opinnäytetyöprosessi käynnistyy useimmissa (12) ammattikorkeakouluissa kolmannen vuoden keväällä pidettävällä informaatiotilaisuudella. Viidessä AMK:ssa opinnäytetyön käynnistäminen on sisällytetty erilliseen opintojaksoon, esimerkiksi ”Tutkimusseminaari” tai ”Tutkiva ja kehittävä osaaja”. Nämä opintojaksot sijoittuvat yleensä 3. lukuvuoteen. Kolmessa ammattikorkeakoulussa opinnäytetyöstä informoidaan neljännen lukuvuoden alussa. Yhdessä AMK:ssa informaatio välitetään nettisivujen kautta.

Opinnäytetöiden aiheet saadaan pääosin työelämän puolelta. Työstä tehdään kirjallinen sopimus ja sille nimetään ohjaaja useimmiten työn aiheen perusteella. Ohjaajan nimeää ”koulutusohjelmatiimi” (13 AMK:ta) tai koulutusohjelmajohtaja tms. (5). Kahdessa AMK:ssa opiskelija itse lähestyy sopivaksi katsomaansa opettajaa, joka sitten yleensä nimetään työn ohjaajaksi. Yhdessä AMK:ssa ryhmän ohjaava opettaja toimii automaattisesti työn ohjaajana. Mikäli opiskelija ei itse löydä opinnäytetyölleen aihetta/yritystä, oppilaitokselta tai sen kautta saatetaan löytää hänelle lopputyö esimerkiksi ns. ”aihepankista”.

Opinnäytetyön edistymisen seurannan suhteen tutkimuksessa havaittiin merkittäviä eroja oppilaitosten välillä. Kokonaisvaltainen opinnäytetyön ohjaus- ja seurantaprosessi on käytössä kuudessa ammattikorkeakoulussa. Tällainen prosessi kattaa seuraavat asiat:

- Opinnäytetyön aiheen etsiminen ja työsuunnitelman laatiminen aikataulueineen. Ohjaajan nimeäminen. Mahdollinen aloitusseminaari.
- Työn edistymisen seuranta välivaiheittain (esimerkiksi 1. ja 2. esiluentaversio ja näiden välinäytöt ohjaajalle, kielentarkastus, abstractin hyväksyminen, kypsyysnäyte sekä opinnäytetyön arviointi ja julkaisu). Seuranta kattaa kaikki 4. vuosikurssin opiskelijat koulutusohjelmittain ja toteutetaan esimerkiksi Moodlessa tai Excel-taulukkona.
- Opinnäytetyöseminaari, jossa (lähes) valmiit työt esitellään.

Monissa ammattikorkeakouluissa opinnäytetöiden edistyminen kirjataan oppilaskohtaisesti seurantalomakkeille. Tämän kaltaista systemaattista seurantaa toteuttaa viisi AMK:ta. Tässä tutkimuksessa tehtyjen haastattelujen mukaan kymmenessä AMK:ssa ei ole käytössä systemaattista opinnäytetöiden edistymisen seurantajärjestelmää.

Opinnäytetyön ohjaukseen on kuudessa AMK:ssa käytössä ns. kakkosohjaajajärjestelmä, jossa työn tarkastajaksi nimetään varsinaisen ohjaajan lisäksi toinen ammattiaineopettaja. Hänen tehtävänsä on lukea valmis työ ja

antaa tästä oma arviointinsa. Tällaisella järjestelmällä varmistetaan arvioinnin tasapuolisuus ja laatu. Varsinaisten ohjaajien resurssit työtä kohden vaihtelevat välillä 12–23 h/työ. Kakkosohjaajan resurssin vaihteluväli on 1-5 h/työ.

Opinnäytetyöprosessissa esiintyvinä ongelmina haastateltavat mainitsivat mm. seuraavia asioita:

- Aiheen ja sopivan yrityksen löytäminen on usein haasteellista.
- Työn aloitusvaikeudet tai sen aihe voi vaihtua kesken työn tekemisen. Työn riittämätön rajaus jolloin siitä on tulossa liian laaja.
- Työn venyminen. Tähän voi olla monia syitä, esimerkiksi samanaikainen työssä käynti, opiskelumotivaation heikkeneminen, työn ohjaajan riittämätön aktiivisuus
- Kirjallisen tuotoksen puuttumaan jääminen tai sen erittäin hidas edistyminen.
- Yhteydenpito opiskelijaan voi olla hankalaa hänen passiivisuutensa vuoksi. Joskus opiskelijat myös yksinkertaisesti ”katoavat”.

Työn ohjaajan aktiivisen roolin merkitystä korostettiin. Sopivalla kannustuksella, ohjeistuksella ja ”hoputuksella” opinnäytetyö saadaan usein edistymään, vaikka em. vaikeuksia esiintyisikin. Säännölliset tapaamiset ohjattavan kanssa ovat tärkeässä roolissa.

Opinnäytetyön tekemistä tuetaan lisäksi mm. seuraavin keinoin:

- Opinnäytetyöpajat, joissa annetaan ohjausta mm. työn raportointiin liittyvissä asioissa ja tietoteknisissä kysymyksissä. Pajatilaisuuksia järjestetään parhaimmillaan viikoittain. Tällainen opinnäytetyön tukimuoto on käytössä kahdeksassa ammattikorkeakoulussa.
- Säännöllisesti kokoontuvat seminaarit, joissa töitä esitellään ja opponoidaan.
- Erilaiset ryhmäkokoontumiset, joissa käsitellään opinnäytetöihin liittyviä asioita. Tämä menetelmä on käytössä erityisesti yliaikaisten opiskelijoiden opiskelumotivaatiota lisäävänä ja ylläpitävänä tekijänä.

Opintojen loppuvaiheen erityistuki

Tutkimuksemme yhtenä osana selvitettiin ammattikorkeakoulujen menetelmiä seurata ja tukea opiskelujen loppusuoralla olevia opiskelijoita opintojen tehokkaan loppuun saattamisen varmistamiseksi. Vastaajilta kysyttiin erikseen vallitsevia käytäntöjä neljännen ja viidennen vuosikurssin sekä jatkoajalla opiskelevien opiskelijoiden tapauksessa.

Neljännen vuosikurssin opiskelijat ovat tarkennetun seurannan alla kymmenessä AMK:ssa. Tyypillinen seurantatapa on tiivistetty opintopistekertymän kartoittaminen ja rästikurssien aikataulutetun suoritussuunnitelman

laatiminen. Tässä vaiheessa opiskelijoita ohjaa tavallisesti tuutor-opettaja tai suuntautumisvaihtoehdon vastaava opettaja.

Kahdessa ammattikorkeakoulussa kaikki ne opiskelijat, joilta puuttuu tutkinnosta korkeintaan 60 op, ovat erityisseurannassa. Tämä seuranta pohjautuu molemmissa tapauksissa Excel-taulukkoon, johon on kirjattu kaikki kyseisten opiskelijoiden puuttuvat suoritukset ja opinnäytetyöprosessin tilanne. Kolmessa muussa AMK:ssa opiskelijat laativat itse - vapaaehtoisesti mutta käytännössä poikkeuksetta - suunnitelman opintojensa loppuun saattamisesta ennen viidennen vuoden opiskelujen aloittamista.

Viidettä vuotta opiskelevien opiskelijoiden osalta 16 ammattikorkeakoulussa on käytössä opintojen edistymisen erityisseuranta. Opiskelijoita lähestytään tarvittaessa puhelimitse tai sähköpostitse. Pääasiallisessa seurantavastuussa on tässä vaiheessa OPO kuudessa, tuutoropettaja/ryhmänohjaaja tai opinnäytetyön ohjaaja neljässä ja koulutusohjelmajohtaja kuudessa AMK:ssa. Edellisessä kappaleessa esitetty viiden AMK:n ylläpitämä erityisseuranta jatkuu näissä oppilaitoksissa opiskelijan valmistumiseen asti.

Jatkoajalla opiskeleviin opiskelijoihin kiinnitetään erityisen paljon huomiota jo senkin takia, että jatkoaikaa opiskelulle pitää anoa ja anomuksessa on luonnollisesti esitettävä hyvät perustelut. Jatkoaikojen myöntämisen käytänteet ja kriteerit vaihtelevat merkittävästi ammattikorkeakouluittain. Tyypillinen jatkoajan myöntämisen edellytys on, että tutkinnosta puuttuu korkeintaan 60 op. Vaihteluvälin ääripäässä on tilanne, jossa jatkoaikaa voi saada, vaikka opinnoista puuttuisi lähes 50 %. Tässä tapauksessa jatkoajan myöntäminen on etusijalla uudelleen hakemiseen nähden. Mikäli opintopisteitä puuttuu jatkoajan myöntämiskriteeriä runsaammin, niin joissakin oppilaitoksissa oppilaan ainoaksi vaihtoehdoksi jää uudelleen hakeminen.

Jatkotoimenpiteet

Toivomme, että tutkimuksemme yhteydessä esiin tulleet hyvät opintojen ohjauksen käytänteet herättävät ajatuksia ja kannustavat löytämään uusia opintojen läpivientiä tehostavia menetelmiä eri ammattikorkeakouluissa. Toki näitä käytänteitä pitää soveltaa ja niiden toteutustapaa sopeuttaa kussakin oppilaitoksessa vallitseviin olosuhteisiin.

Lähteet

Insinöörikoulutuksen uusi maailma II. Foorumi 2010 – hyvät käytännöt. Juhani Keskitalo, Samuli Kolari, Janne Roslöf & Carina Savander-Ranne (toim.). Hämeen ammattikorkeakoulu 2010.

Anne Mustonen, johtava opinto-ohjaaja

Tampereen ammattikorkeakoulu

Opinto-ohjauksen palaute osana laatujärjestelmää

Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK) opinto-ohjaus kuuluu koulutusprosessiin. Ohjaussuunnitelma, opinto-ohjauksen toimijat ja menettelytavat, asiakirjat ja lomakkeet sekä palaute kuvataan laatujärjestelmässä. Keskeistä ohjauksessa on opiskelijan opiskelukyvyn tukeminen. Opiskelijan henkinen ja fyysinen hyvinvointi riippuu opiskelukyvystä ja vaikuttaa siihen. Opinto-ohjauksen tarkoituksena on tukea ja edistää opiskelijan opintoja ja opiskelukykyä, jotta opiskelija edistyy opinnoissaan, valmistuu mielekkäässä ajassa ja työllistyy. Opinto-ohjauksen tärkeimmät palautelähteet ovat vuosittain laadittavat ohjaus- ja kehityskeskustelujen yhteenvedot ja vuosikyselyt. Ohjaus- ja kehityskeskusteluista yhteenvedon opinto-ohjaajalle laatii opettajatuutori. Opinto-ohjaaja koostaa yhteenvedoista analyysin koulutuspäällikölle ja johtavalle opinto-ohjaajalle. Koulutuspäällikkö raportoi keskeisimmät toteutettavat toimenpiteet vuosittain. Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille tehdään opintojen ohjausta ja aloitusvaihetta koskeva kysely. Kysely toteutetaan loka-marraskuussa. Toisesta vuosikurssista lähtien opiskelijoille tehdään keväisin helmi-maaliskuussa opintojen ohjausta ja tukitoimia koskeva kysely. Johtava opinto-ohjaaja laatii kyselyjen tuloksista koosteen koko TAMKin tasolla ja laatii yhdessä opotiimin kanssa parannusehdotukset. Koulutuksesta vastaavan vararehtorin johdolla toimiva koulutusjohtajien kokous päättää toteutettavat parannukset. Koulutusohjelmien palautteen koostaa opinto-ohjaaja, ja sen perusteella tehdyt parannustoimenpiteet päättää ja toteuttaa koulutuspäällikkö. Seuraavan vuoden palautekierroksella tarkistetaan, ovatko parannustoimenpiteet toteutetut ja mitä ne ovat vaikuttaneet.

Tausta ja tavoitteet

Opinto-ohjauksen strategia noudattaa TAMKin strategiaa. Ohjaussuunnitelman strategisina painopistealueina ovat yhteisöllisyys ja yksilöllisyys, erilaisuuden kunnioittaminen ja monialaisuus sekä kiinnittyminen opintoihin. Pyrimme siis vahvistamaan opiskelijoiden ryhmään ja oppilaitokseen sitoutumista, kohtelemaan heitä kuitenkin aina yksilöinä ja hyväksymään heidät erilaisina oppijoina. Ohjauksellisten toimenpiteiden tulee toteutua hyvän laadun varmistamiseksi yhdenvertaisina, ja niitä tulee seurata laadun jatkuvaksi parantamiseksi. Keskeistä ohjauksessa on opiskelijan opiskelukyvyn tukeminen. Opiskelijan henkinen ja fyysinen hyvinvointi riippuu opiskelukyvystä ja vaikuttaa siihen. Opinto-ohjauksen tarkoituksena on tukea ja edistää opiskelijan opintoja ja opiskelukykyä, jotta opiskelija edistyy opinnoissaan, valmistuu mielekkäässä ajassa ja työllistyy.

Ohjaukseen ja neuvontaan osallistuu koko TAMKin henkilökunta. Opiskelija saa tarvitessaan ohjausta usealta eri taholta. Jotta opiskelija voi tunnistaa opinto-ohjauksen ydintoimijat, opinto-ohjauksessa varsinaiset ohjaustehtävät on organisoitu opettaja- ja opiskelijatuutoreille, opinto-ohjaajille ja johtavalle opinto-ohjaajalle. Jokaisella ryhmällä on opettajatuutori ja jokaisessa koulutusohjelmassa on opinto-ohjaaja.

Jotta tavoitteet kattavuudesta, yhdenvertaisuudesta ja laadukkaasta ohjauksesta voivat toteutua mahdollisimman hyvin, opinto-ohjaus on kytketty osaksi TAMKin laatujärjestelmää. Laatukäsikirjassa on julkaistu ohjaussuunnitelma ”Ei yksin vaan yhdessä”, toimijat ja materiaalit. Opinto-ohjaus on yksi koulutuksen prosesseista ja sen toimintaa kuvataan, seurataan ja tavoitteistetaan niin kuin muitakin laatujärjestelmään kuuluvia prosesseja. Laadunhallinnan näkökulmasta opinto-ohjauksen palautejärjestelmä on keskeinen parannuspolku tavoitteisiin pääsemisen tiellä.

Palautejärjestelmään kuuluu useimmiten useita erilaisia palautteita, kuten opintojaksopalaute, lukukausipalaute, työelämäpalaute jne. Opinto-ohjauksella on omat palautteensa laatujärjestelmässä. *Keskeiset* opinto-ohjauksen palautelähteet ovat vuosittaiset ohjaus- ja kehityskeskustelut, aloittaneille opiskelijoille suunnattu kysely ja kaikille opiskelijoille vuosittain suunnattu vuosikysely. Muuta palautetta kerätään mm. orientoivien päivien onnistumisesta ja opettajatuutoreilta heidän koulutustilaisuuksistaan.

Toteutuksen kuvaus

Ohjaus- ja kehityskeskustelut palautejärjestelmässä

Merkittävin osa opettajatuutorin työstä on vuosittaisten ohjaus- ja kehityskeskustelujen käyminen henkilökohtaisesti jokaisen opiskelijan kanssa. Keskustelu käydään vähintään kerran vuodessa, tammi-helmikuun aikana. Opettajatuutori lähettää oman ryhmänsä opiskelijoille valmiin lomakkeen, jonka he täyttävät ja tuovat mukanaan tapaamiseen. Keskustelut käydään henkilökohtaisina, mutta opiskelijoita voi tilaisuudessa olla yhden sijasta kaksi tai kolme kerralla, varsinkin jos opiskelijoita on ryhmässä paljon. Samalla tarkistetaan opiskelijan opintosuoritusrekisteri mm. puuttuvien opintojaksojen suorittamissuunnitelmaa varten. Opiskelijan Hops päivitetään, mikäli siihen on tarvetta. Ohjaus- ja kehityskeskustelun ydinasia on se, että opiskelijaa kuullaan yksilönä. On tärkeää, että myös hyvin menestyville opiskelijoille annetaan palautetta siitä, että heidän opintonsa sujuvat mallikkaasti. Ohjaus- ja kehityskeskustelujen lomakkeita on kolme erilaista: ensimmäisen vuoden opiskelijalle, toisen ja kolmannen vuoden opiskelijalle ja viimeisen vuoden opiskelijalle.

Keskustelun valmis lomake jäntevöittää tapaamista ja antaa sille rungon. Usein tulee esille tietenkin monenlaista muutakin asiaa, kuin mitä lomak-

keella kysytään. Lomakkeella kysytään henkilö- ja ryhmätietojen ohella mm. (esimerkki toisen ja kolmannen vuosikurssin lomakkeesta):

- opiskelukyvystä: tyytyväisyys opiskeluun, tyytyväisyys omiin opiskelutaitoihin, tyytyväisyys ryhmään ja yhteisöön, elämäntilanne, tyytyväisyys ohjaukseen
- jaksamisesta (asteikolla 1 – 10)
- opintojen työläydestä ja kuormittavuudesta: mitkä opintojaksot ja miksi ovat ylikuormittavia tai alikuormittavia
- työmäärän jakaantumisesta tasaisesti lukuvuoden aikana
- tyytyväisyydestä omaan opintomenestykseen
- hylättyjä opintojaksoja ja niiden suorittamisaikataulua
- tulevaisuuden suunnitelmia ja tyytyväisyyttä opintojen suunnittelun ohjaukseen
- harjoittelusta
- palautetta koulutusohjelmalle, TAMKille ja opiskelijakunta Tamkolle.

Opettajatuutori laatii oman ryhmänsä keskusteluista yhteenvedon, jonka hän lähettää koulutusohjelman opinto-ohjaajalle helmikuun loppuun mennessä. Yhteenvetoon opettajatuutori kokoaa ryhmän ”tyytyväisyyskäsitykset”, kuormittavuudet, hylätyt opintojaksot ja muun palautteen. Opinto-ohjaaja käsittelee kaikki oman koulutusohjelmansa yhteenvedot ja laatii niistä analyysin koulutuspäällikölle maaliskuun loppuun mennessä. (TAMKissa koulutusohjelman vetäjä on koulutuspäällikkö.) Analyysissä opinto-ohjaaja nostaa esille koulutusohjelman kolme kehittämiskohdetta, jotka laadun parantamiseksi olisi hyvä toteuttaa. Koulutuspäällikkö kuitenkin itse ratkaisee ohjelmansa kehittämiskohteet, mutta opinto-ohjaajan analyysi auttaa. Koulutuspäällikkö saa kaikki yhteenvedot, mutta varsinkin suurissa koulutusohjelmissa on vaarana, että hän ei ehdi niitä lukea. Siksi opo tekee koosteen ja analyysin. Opon analyysi toimitetaan myös johtavalle opinto-ohjaajalle, jotta hän saa kuvan koko TAMKin tilanteesta. Koulutuspäällikkö huomioi saadun palautteen omassa tulosanalyysissään keväällä osana koko saadun palautteen käsittelyä.

Aloittaville opiskelijoille suunnattu aloituskysely

Vuosittaiset ohjaus- ja kehityskeskustelut ovat tärkein ohjauksen palautelähde. Sen lisäksi tehdään ns. massakyselyjä kaikille opiskelijoille. Opintonsa aloittaneille opiskelijoille lähetetään lokakuussa kysely, jossa kartoitetaan opintojen aloitusvaihetta ja sujuvuutta. Kyselyyn vastasi syksyllä 2011 vajaa 1 000 opiskelijaa, vastausprosentti oli 45. Kysymykset liittyvät koulutuksesta saatuun tietoon, hakuvaiheen tyytyväisyyteen, vetovoimaan, ohjaukseen tyytyväisyyteen sekä opiskeluun. Aloituskyselyä on toistettu vuodesta 2005 lähtien suunnilleen samanlaisin kysymyksin, joten vertailutietoa aikaisempiin vuosiin on jo runsaasti saatavilla. Kysymyksiä on melko paljon.

Tässä esitetään poimintana vain muutama esimerkki ja tekniikan opiskelijoiden vastausprosentit niihin.

Taulukko 1. **Tekniikan opiskelijoiden vastausprosentteja eräisiin aloituskyselyn kysymyksiin syksyllä 2011, mukana koko TAMKin keskiarvo%**

	Auto	Kone	Rak.	Pap. tekst. ja kemia	Sähkö	Talo	Tieto - tekn.	Koko TAMK
Tämä oli tavoittelemani opiskelupaikka	88	91	89	66	100	95	84	**90**
En halua muualle opiskelemaan	85	87	81	84	97	89	91	**86**
En käy töissä opintojen aikana	58	62	78	84	71	68	76	**59**
Saan riittävästi ohjausta sitä tarvitessani	81	54	78	68	74	52	53	**70**
Saan ohjausta opintojen suunnitteluun	57	40	44	53	54	27	27	**44**
Sain ohjausta ilmoittautumiseen	81	56	69	75	71	55	55	**66**
Sain ohjausta käytännön asioihin	96	85	73	81	80	82	81	**74**

Tästä esimerkkitaulukostakin näkyy selvästi, kuinka paljon eroja eri koulutusohjelmien opiskelijoiden kokemuksissa on. Esimerkiksi työssä käyviä on eniten autotekniikan ja kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoissa, vähiten taas paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikassa ja rakennustekniikassa. Opiskelijat ovat yleensä tavoitelleet juuri tätä opiskelupaikkaa, eivätkä aio hakeutua muualle. Ohjauksen saatavuudessakin on eroa, tyytymättömimpiä saatavuuteen ovat konetekniikan, talotekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Käytännön asioihin opastetaan yleensä hyvin, myös opintojaksoille ilmoittautumiseen. Ohjauksen saaminen opintojen suunnittelua varten vaihtelee kovasti, se on koko TAMKissakin varsin alhaista.

Koulutusohjelma käsittelee opinto-ohjaajan esittelemänä kyselyn tulokset koulutusohjelmassa ja koulutuspäällikkö päättää kehittämistoimet, huomioi ne tulosanalyysissään osana kaiken palautteen laatuprosessia keväällä.

Koko TAMKin tasolla aloituskyselyn koosteen tuottaa johtava opinto-ohjaaja, toimenpide-ehdotukset laatii opotiimi. Ne käsitellään koulutuksen johtoryhmässä. Olennaisimmat osat tämän palautteen käsittelyä ovat koko talon tason kehittämiskohteet ja *edellisen vuoden toimenpiteiden toteuman tarkastelu*.

Varsinkin kehittämiskohteiden toteuman seuranta on ollut avartava kokemus. Johtava opinto-ohjaaja on saanut muutaman kerran jopa todeta, että ”uups”, jäänyt toteuttamatta. Mutta ”pyyhkeet” on vain otettava vastaan ja pyrittävä seuraavalla kerralla parempaan toimintaan. Laatu paranee seurannalla. Oheinen esimerkki kertoo muutamasta kohteesta koulutuksen johtoryhmän toteumaseurannassa syksyllä 2011:

EDELLISEN VUODEN TOIMENPIDE-EHDOTUSTEN TOTEUMA (Aloituskysely 2010)

1. Opintojen rakenteen, opintojaksotarjonnan ja hyväksiluvujen esittelyä tehostetaan ottamalla ne mukaan opettajatuutorikoulutuksiin ja tehtävämäärittelyihin.
   Toteuma: Toimittiin esitetyllä tavalla, mutta tulokset edelleen riittämättömät (ks. vuoden 2011 toimenpide-ehdotukset).

2. Tamko tehostaa orientoivilla päivillä opintotoimistosta ja opintosihteeripalveluista tiedottamista ja Tarja Kalliomäki-Linnakselta pyydetään aiheen käsittelyn tueksi esittelykalvot opettajatuutoreiden ja opiskelijatuutoreiden käyttöön syksyn aikaisia ryhmätapaamisia varten. Olisi hyvä, jos mukaan saataisiin ns. naamataulukuvat (kuka on kukin missä).
   Toteuma: Toteutui esitetyllä tavalla.

3. Kaikkien tietoteknisten järjestelmien pitää tukea **opiskelijoita** opiskelussa! Tietojen tulee olla helposti löydettävissä ja ohjeiden selkeitä.
   Toteuma: Löydettävyyttä ja ohjeistusten selkeyttä parannettiin, uusi intra tulossa.

4. Opiskelijatuutoritapaamisten aiheet sovitaan orientoivien päivien O&O:ssa (opettaja- ja opiskelijatuutoritapaaminen) kuukausittain (päivämäärät, ajankohta) ja niiden toteutumista seurataan excel-taulukoiden avulla.
   Toteuma: Toteutettiin ehdotuksen mukaisesti. Ei varmistusta, tehtiinkö jokaisessa. (Tasalaatu.)

5. Varhaista puuttumista opiskelijoiden poissaoloihin kehitetään siten, että opiskelijatuutorit tiedottavat opettajatuutorille tietoonsa tulleista poissaolevista opiskelijoista. (Parantaa myös opettajatuutorin haamumetsästystietojen keruuta.)
   Toteuma: Tamko infosi asiasta, ei ole kerätty systemaattisesti tietoa toteutumisesta.

Muille kuin ensimmäisen vuoden opiskelijoille suunnattu kysely opintojen sujumisesta ja ohjauksesta eli vuosikysely

Kakkosvuodesta eteenpäin tehdään kaikille opiskelijoille vuosittain helmi-maaliskuussa ns. vuosikysely. Kyselyssä kartoitetaan opintojen sujuvuutta, kehittymistä ja oppimista, ohjaustarvetta ja ohjauksen saatavuutta sekä opiskelijapalveluihin ja muihin tukipalveluihin tyytyväisyyttä. Siihen vastasi keväällä 2012 runsas 1 300 opiskelijaa, vastausprosentti jäi melko alhaiseksi eli 23:een. Syynä alhaisuuteen on todennäköisesti kyselyn pituus, siinä on yli 50 kysymystä. Tässä esitetään vain muutama poiminta esimerkkinä tekniikan opiskelijoiden vastauksista prosentteina eri koulutusohjelmissa.

Taulukko 2. Tekniikan opiskelijoiden vastausprosentteja eräisiin vuosi-kyselyn kysymyksiin keväällä 2012, mukana koko TAMKin keskiarvo%

	Auto	Kone	Rak.	Pap.tek st. ja kemia	Sähkö	Talo	Tieto-tekn.	Koko TAMK
TAMKissa on opiskelijaa arvostava ilmapiiri	80	60	73	67	69	73	66	**62**
Osaan suunnitella ajankäyttöni hyvin	56	59	59	50	57	62	52	**55**
Koulutusohjelma on vastannut odotuksiani hyvin	21	48	79	48	63	47	39	**61**
Opiskelu on mielekästä	76	79	85	63	86	65	77	**84**
Tiedän, keneltä pyytää tarvitessa ohjausta	52	60	75	64	65	72	66	**66**
On tärkeää, että koulu seuraa opintojani	68	77	74	68	67	59	71	**74**
Henkilökohtaiset tapaamiset ovat tärkeitä ohjauksessa	53	56	80	57	51	74	66	**79**
Opinto-opas ja intranet ovat tärkeitä ohjauksessa	53	50	57	50	52	62	51	**57**

Kuten taulukosta nähdään, opiskelijat pitävät ilmapiiriä melko hyvänä, mutta parantamisen varaakin on. Ajankäytön suunnittelussa on selvästi puutteita. Koulutusohjelman odotuksiin vastaavuus vaihtelee suuresti, auto-tekniikan opiskelijat ovat tyytymättömimpiä, rakennustekniikan tyyty-väisimpiä. Nämä tulokset vaikuttavat mm. siihen, millä tavalla koulutus-ohjelmaa pitäisi hakijoille kuvata. On toki selvää, että hakijalle esim.

rakennustekniikan koulutus on huomattavasti helpommin hahmotettavissa kuin esimerkiksi tietotekniikan. Ohjaushenkilöstön tunnettuutta pitää edelleen parantaa. On varsin mielenkiintoista, että tekniikan opiskelijat arvostavat yleensä henkilökohtaista ohjausta, opintojen seurantaa ja intranetiä selvästi vähemmän kuin TAMKin opiskelijat keskimäärin. Onkohan se joku insinööriyteen kuuluva seikka? ”Insinööri ottaa itse selvää, eipäs tulla liikaa kyyläämään”?

Vuosikysely käsitellään samalla tavalla kuin aloituskyselystä edellä on kerrottu. Koulutuspäälliköt ottavat saadut vastaukset tosissaan, jopa pientä kilpailua paremmuudesta niiden kesken esiintyy. Seuraavassa esitetään esimerkkinä muutama koulutuksen *johtoryhmän* toimenpide-ehdotus ja toteutumaseuranta keväällä 2012 (vuoden 2011 toteuman seuranta):

EDELLISEN VUODEN TOIMENPIDE-EHDOTUSTEN TOTEUMA, (Vuosikysely 2011)

1. Tulosten luotettavuuden parantamiseksi vastaajien määrä pitää saada kasvamaan: kysymysten karsintaa tulee miettiä, samoin mahdollisuutta palkintoihin, ja vastausinnokkuutta voidaan tehostaa koulutusjohtajien ja koulutuspäälliköiden myötävaikutuksella.
   - korostetaan, että kysely kuuluu virallisiin, laatujärjestelmän mukaisiin palautelähteisiin
   - toteuttamisajankohdat ilmoitetaan koulutusjohtajille ja koulutuspäälliköille etukäteen
   - kysymysten muotoiluun ja tarkentamiseen kiinnitetään huomiota, jotta ei jää epäselvyyksiä

   Toteuma: toteutettiin lukuun ottamatta palkintoja ja kysymysten karsimista. Laatupäällikön päätöksellä kyselyä ei muutettu, pidettiin tärkeänä saada vertailutietoa. Kysely muutetaan keväällä 2013.

2. Opiskelijoiden tietoisuutta yritystoimintaan, yrittäjyyteen, kansainvälisyyteen, monialaisuuteen ja TKI-projekteihin on syytä kasvattaa. Useimpiin voidaan vaikuttaa opetussuunnitelmassa ja opetuksessa, mutta myös opettajatuutoreiden tulee tiedottaa TKI-palveluista ja kansainvälistymisestä. Varsinkin TKI-toimintaa käsitteenäkin tulee selventää, jotta opiskelijat varmasti niihin osallistuessaan tietäisivät olevansa mukana TKI-projektissa.
   Toteuma: TKI-kysymys uusittiin korostamaan yritysten kanssa tehtyjä työelämäprojekteja, muista muutoksista ei tietoa.

3. Ohjauksen saamista opinto-ohjauksessa tulee tehostaa tiedottamalla opiskelijan oikeudesta saada tarvitessaan henkilökohtaista ohjausta.
   Toteuma: uusi ohjaussuunnitelma laadittu, tiedotettiin, mutta ei nähtävästi riittävästi.

Näillä palautelähteillä saadaan siis runsaasti tietoa kehittämistä varten. Laadun kannalta on olennaista, että toiminta on systemaattista ja tulokset ja varsinkin toteumaseuranta toteutetaan samalla tavalla kaikissa koulutusohjelmissa.

Resurssit

Tarvittavat resurssit sisältyvät opettajatuutorin ja opinto-ohjaajan tuntiresursseihin.

Saavutetut tulokset

Opinto-ohjauksen prosessin, ohjaussuunnitelman ja toimijoiden tehtäväkuvausten sekä palautteen vieminen osaksi laatujärjestelmää on osoittautunut toimivaksi ratkaisuksi. Se jäntevöittää ohjausta ja tuo tulokset läpinäkyviksi. Merkittävin asia – kuten laatutoiminnassa yleensäkin – on jatkuva parantaminen ja aikaisemman palautteen seurauksena tehtyjen toimenpiteiden seuranta. Kiitos kuuluu kaikille, niin opettajille, ohjaajille, opiskelijoille, opiskelijakunnalle kuin johdolle. Erityisesti on syytä kiittää TAMKin koulutuksesta vastaavaa vararehtori Marja Sutelaa määrätietoisesta, systemaattisesta prosessin ohjaamisesta, määrittelystä ja opinto-ohjauksen merkityksen arvostamisesta. Aikaisempi laatupäällikkö ja nykyinen koulutusjohtaja Eino Palo oli keskeinen henkilö opinto-ohjauksen palautejärjestelmän kehittämisessä, hänelle siitä suuri kiitos. Koko koulutuksen johtoryhmä on vahvasti mukana, mikä tekee opinto-ohjauksen toimijoiden työn mielekkääksi.

Toiminnalla on saatu tuloksia aikaan, mutta ei aina. Opinto-ohjaus on erittäin pitkäjänteistä työtä, tavoiteltuihin tuloksiin ei suinkaan päästä vuodessa. Sitä ei koskaan voi tehdä yksin, vaan kaikkien pitää olla siitä tietoisia. Ohjauksen tavoitteet ovat opiskelijan opiskelukykyä ja hyvinvointia tukevia. Suomen kokoisessa maassa ei ole varaa ”hukata” yhtäkään nuorta. Uskomme, että jos opiskelijat voivat hyvin, haluttuihin tavoitteisiin esim. valmistumisessa, keskeyttämisessä ja läpäisyssä päästään parhaiten. Tärkeää on johdon aito sitoutuminen (mikä meillä onneksi on) ja koulutus-päälliköiden, suuntautumisvaihtoehtovastaavien, harjoittelun ohjaajien, opettajien, opinto-ohjaajien , opettajatuutoreiden, opiskelijatuutoreiden ja opiskelijakunnan vahva yhteistyö. Hyvänä esimerkkinä systemaattisesti vuodesta 2005 jatkuneesta toiminnasta on läpäisyn paraneminen. Tuoreimman läpäisytilaston mukaan TAMKin tekniikan läpäisy nuorten koulutuksessa vuonna 2011 nousi 70 %:iin eli ylivoimaisesti korkeimmaksi koko Suomessa. Myös muilla mittareilla, esim. vetovoima ja valmistuneet, saadut tulokset ovat varsin hyvät. Opinto-ohjauksen tuloksellisuutta yksinään on mahdotonta mitata. Tulokset ovat aina monien toimijoiden ja toimenpiteiden summa. Opinto-ohjaus on prosessissa yksi, mutta varsin tärkeä osa.

Jatkotoimenpiteet

Opinto-ohjauksen prosessia kehitetään jatkuvasti osana laatutoimintaa. Suuressa koulussa, jossa opiskelijoita on yli 10 000, tulevaisuuden huomio kiinnittyy ensisijaisesti yhdenvertaisen ja tasalaatuisen ohjauksen saamiseen kaikille opiskelijoille. Pitää edelleen toimia sen eteen, että kaikki ohjauksen organisaation henkilöt tuntevat ohjausjärjestelmän ja toimivat sen mukaisesti.

Palautteen keräämisessä ohjaus- ja kehityskeskustelut ja niiden yhteenvedot ovat keskeisiä edelleen. Aloitus- ja vuosikyselyjen kysymyslistoja tullaan karsimaan. Niissä on liikaa kysymyksiä, mikä vaikuttaa opiskelijoiden halukkuuteen antaa palautetta. Rakenteet pidetään kuitenkin ennallaan, jotta tuloksia voidaan seurata useita vuosia.

Merja Mäkelä, yliopettaja
Lassi Salminen, lehtori

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Energiatekniikka, Matematiikka

Seppo Immonen, projekti-insinööri

Pöyry Finland, Automaatio

Opinnäytetyö kasvuprosessina insinööriuralle - Miten opinnäytetöitä voidaan edistää?

Opinnäytetyön päätarkoituksena on antaa näyttö opintoalan osaamisesta ja auttaa valmistautumaan tulevaa työuraa varten. Tekniikan opinnäytteet tehdään useimmiten toimeksiantoina käytännön työelämään. Työpaikoille saadaan tällöin katsastettavaksi käytännön työtehtäviin potentiaalisia asiantuntijaehdokkaita. Työelämän näkökulmasta opinnäytetyö on hyvä näyttö siitä, miten opiskelija kykenee itsenäiseen, kuitenkin yhteistoiminnalliseen sekä tavoitteelliseen ja tarkasti aikataulutettuun projektityöhön. Parhaimmillaan ammattikorkeakoulun insinöörityö tuottaa konkreettista tulosta sekä iloa ja tyydytystä tekijälleen ja johtaa kiinnostavaan työsuhteeseen. Pahimmillaan opinnäytetyötä ei saada kunnolla käyntiin tai työ jää kesken. Työpaikan panostuksetkin valuvat hukkaan.

Opinnäytetyön puuttuminen on yhä useammin insinööriksi valmistumisen esteenä. Tässä esityksessä halutaan tuoda esille näkemyksiä opinnäytetöiden läpiviennin kehittämisestä Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ohjeistusta ja ohjausta parantamalla.

Tausta ja tavoitteet

Työtehtävien luonne on muuttunut olennaisesti viimeisten 20 vuoden aikana tietoteknisen kehityksen myötä. Nykyisin merkittävä osa insinööriammattien työnteosta tapahtuu verkottuneena. Suurin osa teknisestä ja taloudellisesta projekteihin liittyvästä käytännön dokumentoinnista tarvitaan sähköisiin tietokantoihin täsmällisesti esitettynä. Puhtaaksi piirtoa tekevät tekniset avustajat sekä oikolukua ja tekstinkäsittelyä tekevät sihteerit ovat lähes kokonaan hävinneet työyhteisöistä. Insinöörien on itse pystyttävä tuottamaan työnsä sisällöstä ymmärrettävää ja julkaisukelpoista tekstiä ja kuvia tehokkaasti. Opinnäytetyöprosessi omalta osaltaan valmentaa opiskelijaa juuri tähän nykyinsinöörin välttämättömään taitoon. Opinnäytetyön painoarvoa keskeisen ammattitaitovalmiuden mittarina voidaan pitää jopa lisääntyneenä.

Opinnäytetöitä on tehty insinöörikoulutuksessa 1980-luvun lopulta lähtien noudattaen vaihtelevia käytäntöjä. Viime vuosina opinnäytetyön raportin laatiminen on ollut yhä useammin valmistumista viivyttävänä pullonkaulana. Opiskelija saattaa vähätellä raportin laatimisen kuormitusta ilmaisemalla "olen kyllä tehnyt opinnäytetyöni, vain raportti puuttuu". Opinnäytetyön läpivientiprosessin tehostamistoimenpiteet aloitettiin Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa, kun havaittiin, että muutamalla sadalla opiskelijalla vuosittain ovat muut opintosuoritukset valmiina, mutta opinnäytetyöt puuttuvat. Tekniikan ja liikenteen toimialajohtaja ja vararehtori käynnistivät opinnäytetyöprosessin yhtenäistämishankkeen hyvien käytäntöjen seulomiseksi.

Toteutuksen kuvaus

Opinnäytetyöprosessin systemaattista kehittämistä on tehty vuodesta 2008 alkaen kahdella tasolla: ammattikorkeakoulu- ja toimialatasolla. Vararehtorin johdolla toimialojen opinnäytetyövastaavat kehittävät mm. opinnäytetyön julkaisua ja arviointia koskevia asioita sekä tekevät tarkennuksia kaikkia toimialoja koskeviin yleisiin ohjeistuksiin. Toimialajohtajan toimeksiannosta opinnäytetyövastaavat ja koulutusvastaavat täydentävät toimiala- ja koulutusohjelmakohtaisia käytännön menettelytapoja mm. opinnäytetöiden välitavoitteista ja seurannasta.

Sähköisen, tietokantapohjaisen Moodle-oppimisalustan käyttö aloitettiin Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa vuonna 2006. Ensimmäisinä toimina automaatiotekniikan koulutusohjelmassa laadittiin pienimuotoinen ”muistilista” opinnäytetyöhön liittyvistä toimenpiteistä. Ensimmäinen askel opinnäytetyöprosessin yhtenäistämiseksi oli otettu, samoja asioita ei tarvinnut selittää jokaiselle opiskelijalle erikseen moneen kertaan. Ohjeistusta täydennettiin ensimmäisen talven kuluessa mieleen tulevilla tärkeillä asioilla. Seuraavina lukuvuosina ohjeistuksen käyttöä laajennettiin koskemaan uusia ryhmiä. Tavoitteeksi tuli opinnäytetyön yhtenäisen menettelytavan luominen tekniikan uusia, yhdistettyjä koulutusohjelmaryppäitä varten. Vähitellen opinnäytetyöprosessin työvaiheet ja osatavoitteet vakiintuivat seuraavan listan mukaiseksi:

- Valitse opinnäytetyön aihe.
- Tee opinnäytetyön työsuunnitelma ja laadi aikataulu.
- Työn päästyä alkuun tee työn rakenteen suunnitelma eli kirjoitussuunnitelma.
- Lähetä 1. esiluentaversio katselmointiin, kun tekstiä on 30 – 40 % aiotusta ja sovi ohjaavan opettajasi kanssa 1. välinäytöstä.
- Lähetä 2. esiluentaversio katselmointiin, kun tekstistä on laadittu noin 80 % ja sovi ohjaavan opettajasi kanssa 2. välinäytöstä.
- Toimita työsi kielitarkastukseen.
- Laadi englanninkielinen abstract.

- Valmistele lyhyt esitelmä opinnäytetyöseminaariin.
- Kirjoita kunnollinen kypsyysnäyte.
- Tarkista raporttisi huolellisesti vielä kerran ja toimita työ Theseus-verkkokirjastoon.
- Ano tutkintotodistustasi viimeistään kolme viikkoa ennen aiottua valmistumispäivää.

Opiskelijaryhmien opinnäytetöiden edistymisen seurantataulukot ovat nähtävissä Moodle-sivustolla. Alussa seurantataulukot aiheuttivat keskustelua opintosuoritusten julkisuudesta. Tämä edistymisen vertaisarviointi vakiinnutti kuitenkin pian paikkansa opinnäytetyöprosessissa.

Opinnäytetöiden aiheiden valintaan liittyy alakohtaisia erityispiirteitä ja -painotuksia. Liiketalouden alalla ja terveysalalla aiheiden valinnassa korostetaan haastattelututkimusten ja tilastollisen tiedonkäsittelyn tärkeyttä. Tekniikassa taas arvostetaan konkreettisten teknisten ongelmien ratkaisua, työkalujen ja -menetelmien kehittämistä. Useimmat tekniikan opinnäytetyöt tehdään toimeksiantoina yrityksiin ja opiskelijat saavat niistä usein rahallista korvausta. Tätä ns. hankkeistettujen opinnäytetöiden määrää seurataan yhtenä ammattikorkeakoulun tulosmittarina, jossa tekniikan ala on toistaiseksi menestynyt hyvin.

Suurissa teollisuusyrityksissä soveltuvia opinnäytetyökohteita on runsaasti. Aihe-ehdotuksia tulee ammattikorkeakoululle usein yritysten nuorilta yhteyshenkilöiltä, jotka tuntevat opinnäytetöiden tavoitteet ja menettelytavat omilta opiskeluajoiltaan. Toimeksiantajan kannalta sopivasti valittujen opinnäytetyökohteiden panostukset voivat maksaa itsensä takaisin jo lyhyessäkin ajassa. Opinnäytetyön tekijä voidaan nähdä täydentävänä lisäresurssina ja potentiaalisena uutena työntekijäehdokkaana yritykselle. Pienehköissä yrityksissä opinnäytetyöntekijät voivat tuoda mukanaan uusia ajatuksia ja uuden tekniikan mahdollisuuksia. Ammattikorkeakoulun tulisi kuitenkin lisätä aktiivista tiedottamista varsinkin PK-yrityksille opinnäytetöiden tuomista mahdollisuuksista. Viimeisten vuosikurssien opiskelijoille pidetään tiedotustilaisuuksia opinnäytetöiden aiheiden valinnasta ja töiden aloittamisesta. Tiivistetyt kirjalliset ohjeet ovat Moodle-sivustolla.

Sekä ohjaavan opettajan että työpaikan ohjaajan tulee olla henkilökohtaisesti kiinnostunut ja sitoutunut opinnäytetyöhön. Suurissa yrityksissä työpaikkojen opinnäytetöiden ohjaajia ei löydy yhtä helposti kuin aiemmin merkittävien henkilöstövähennysten ja organisaatiomuutosten takia. Tarvittavan ohjauksen määrä ja luonne voivat vaihdella merkittävästi opiskelijan tarpeiden mukaisesti. Opettajat kokevat ohjausroolinsa hyvin eri tavoin: toiset haluavat töiden menevän enimmäkseen omalla painollaan, kun taas toiset haluavat pitää ohjakset tiukasti käsissään. Ammattikorkeakoulun työyhteisössä on keskusteltu usein, rajoittaako tiukka ohjaus opinnäytetyön tekijän luovuutta. Monet yritykset pitävät myönteisenä, että ammatti-

korkeakoulun opettaja ohjaa opinnäytetyötä tarmokkaasti valmistumisen varmistamiseksi aikataulun mukaisesti, vaikka opiskelija itse vastaa työpanoksestaan yritykselle.

Opinnäytetyöraporttien ulkoasu määräytyy merkittävästi ohjaavien opettajien ja yritysten opinnäytetyöohjaajien toivomusten ja vaatimusten mukaisesti. Opettajilla on hiukan toisistaan poikkeavia näkemyksiä opinnäytetyöraporttien ulkoasun merkityksestä, vaikka kirjallisen dokumentoinnin merkitys insinööritaitona on selkeästi kasvanut verkottuneen projektityöskentelyn ja sähköisen dokumentointivaatimuksen myötä. Opinnäytetöistä ei pitäisi tulla kuitenkaan pelkästään ”ohjaajiensa näköisiä”. Aihealueen hallintaa ja kielentaitoa arvioidaan kypsyysnäytetentillä.

Ammattikorkeakouluissa opiskelijoilla on käytettävissä äidinkielen opettajien ohjausta kieliasun ja ulkoasun laadun varmistamiseksi. Äidinkielen opettajat katselmoivat ja kommentoivat opinnäytetöitä systemaattisesti. Toisinaan myös yritysten edustajat kiinnittävät huomiota kieli- ja ulkoasuseikkoihin ja siten arvostavat opinnäytetöiden roolia työelämän viestinnän oppimisprosessina. Opinnäytetyöraportin kirjoittamisen aloitusta edeltää teknisen raportin kirjoittamiseen liittyvä opintojakso. Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa Moodlen opinnäytetyöohjeistusta täydennettiin raporttien kirjoituspohjilla vuonna 2009. Kirjoittamisen aloittamiseksi on saatavissa pikaohjeita Moodlessa mm. kappalejaoista. Perusohjenuorana on äidinkielen opettajien laatima julkaisu opinnäytetyön dokumentoinnista (Ahtola-Mutikainen et. al., 2009). Yksityiskohtaista kirjoittamista on kuitenkin melko vaikeata ohjeistaa lyhyesti. Yliopistoissa opinnäytetöiden kieliasun ja ulkoasun laatu ovat pääosin opiskelijoiden omien ja ohjaavien ammattialan professoreiden kiinnostuksen ja toimenpiteiden varassa.

Opinnäytetöidentöiden loppuarviointi koetaan hiukan ristiriitaiseksi: Arvioiko ammattikorkeakoulun ohjaaja todellisuudessa omaa työtään vai opiskelijan tekemää työtä? Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa arviointia on pyritty yhtenäistämään perustuen useaan etukäteen tiedossa olevaan kriteeriin. Tekniikan alalla painotetaan työpaikan, ohjaavan opettajan ja äidinkielen opettajan arvioita opinnäytetyön onnistumisesta. Viime vuosina opinnäytetöiden ohjaukseen varattu työaika on ollut noin 18 tuntia ammattiaineopettajalle ja 2 - 4 tuntia äidinkielen opettajalle opiskelijaa kohden. Äidinkielen opettajille varattu ohjausresurssi on aika pieni.

Resurssit

Opinnäytetyöprosessin kehittämistyötä on tehty pääosin opinnäytetyövastaavien ja koulutusvastaavien pienien lisäresurssien turvin. Käytännön kehittämistyöhön ovat ajautuneet lähinnä henkilöt, jotka tuntevat henkilökohtaista kiinnostusta opinnäytetöiden ohjaustyöhön ja julkaisujen laatimiseen. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun terveysalan opettaja on väitellyt

kasvatustieteiden tohtoriksi opinnäytetyöaiheesta (Frilander-Paavilainen, 2005).

Saavutetut tulokset

Selkeä ohjeistus helpottaa orientoitumista opinnäytetyöhön. Ohjeistus Moodlessa on vapaasti kaikkien kiinnostuneiden nähtävillä ja sitä voidaan pitää yllä yhteistoiminnallisesti ja tehokkaasti. Tarkennetut ohjeet ovat nähtävissä koulutusohjelmakohtaisilta Moodle-sivuilta. Menettelytavat eri koulutusohjelmissa ovat yhtenäistyneet pääpiirteissään ja ohjeistus on vakiinnuttanut asemansa osana yleistä laatutoimintaa. Lukuisia yksityiskohtia ei tarvitse selittää jokaiselle erikseen. Moodlen opinnäytetyöohjeistuksien ylläpitoa varten on nimetyt yhteyshenkilöt. Moodle mahdollistaa joustavan raporttiversioiden ja kommenttien taltioinnin opinnäytetyöprosessin aikana. Opinnäytetyöhön liittyvää yleisohjeistoa on saatavissa koottuna myös ammattikorkeakoulun sisäisen verkon nettisivulta. Opinnäytetyön aiheen tulee olla kiinnostava prosessiin osallistuville, jotta konkreettista tulosta saadaan syntymään. On suotavaa, että opiskelija valitsee työnsä aiheen omista lähtökohdistaan ja valinnan on hyvä perustua opiskelijan opinto- ja kokemustaustaan. Opettajien tehtävänä on avustaa opiskelijoita sopivien aiheiden löytämisessä ja käsittelyn rajaamisessa. Aiheiden valinnassa yhteydenpitoa yrityksiin on pyritty tehostamaan, mutta tiedottamiseen insinöörityön sisällöstä ja tekemisestä on lisätarvetta. Valtaosa tekniikan opinnäytetöistä tehdään yritysten toimeksiannosta hankkeistettuna.

Opinnäytetyön ohjauksella on keskeinen rooli opinnäytetyöprosessin onnistuneessa läpiviennissä. Työn edistymisen kannalta on tärkeää opiskelijan kokevan, että hänestä huolehditaan. Hyviä kokemuksia on saatu, kun opiskelija on voinut valita itse opinnäytetyönsä ohjaajat. Jos opinnäytetyöprosessi epäonnistuu, yritykset eivät mielellään lähde mukaan uudestaan opinnäytetyöpanostuksiin.

Teknisten raporttien laadintaa tulisi harjoitella tehostetusti koko opintojen ajan viitaten tarvittaviin insinööritaitoihin. Opinnäytetyövaiheessa konkreettista raportin työstämistä edistetään järjestämällä lisäksi työpajatilaisuuksia ja opastusta mm. suunnittelu- ja laskentatyökalujen käytössä sekä kieli- ja ulkoasun parantamisessa.

Jatkotoimenpiteet

Aikuisryhmien monimuoto-opiskelijat saattavat asua etäällä opiskelupaikkakunnasta ja opinnäytetöiden ohjaukseen sopivia tapaamisaikoja on vaikea löytää. Opiskelijat ovat tottuneet käyttämään Adobe Connect -etäkäyttöliittymää nettiluentoihin osallistumiseen. Tulevalla kaudella on tarkoituksena kokeilla etäyhteyden soveltuvuutta myös opinnäytetöiden

henkilökohtaisiin katselmuksiin. Opinnäytetyön esittelyä on jo aiemmin kokeiltu etäyhteydellä ja kokeilu onnistui hyvin. Etäyhteysesittely tulee ohjeistaa ja toiminta vakiinnuttaa halukkaille tulevalla kaudella.

Moodle-oppimisalustan ohjelmaversion päivittyessä opinnäytetyösivustot tulee päivittää uuteen versioon soveltuviksi. Joitakin uusia ominaisuuksia on käytettävissä. Niiden hyödyntäminen opinnäytetyöprosessin ohjaukseen tulee tarkistaa. Sosiaalisen median käytön yleistymisen myötä keskustelualueiden käytön hyödyntämistä myös opinnäytetöiden ohjaukseen voidaan kehittää.

Lähteet

(Ahtola-Mutikainen et. al., 2009) Ahtola-Mutikainen, H., Nuuttila, P., Sohlman, H., Taubert, S., Opinnäytetyön dokumentointiohje. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, 2009. 32 s.

(Frilander-Paavilainen, 2005) Frilander-Paavilainen, E-L., Opinnäytetyö asiantuntijuuden kehittäjänä ammattikorkeakoulussa. Helsingin yliopisto, 2005. 228 s. ISBN 952-10-1632-9.

Anne Mustonen, johtava opinto-ohjaaja

Tampereen ammattikorkeakoulu

Viivästyneitä tarinoita – ” kun en valmistunutkaan, hanskat putos käsistä”

Tässä artikkelissa kerrotaan yliaikaisten opiskelijoiden tarinoita opintojen viivästyttyä Tampereen ammattikorkeakoulun (myöh. TAMK) insinöörikoulutuksessa. Tarinat ovat kertomuksia opintojen pitkittymisen syistä ja samalla liian myöhään kuultuja eli viivästyneitä tarinoita. TAMKissa on kahden vuoden ajan kokeiltu toimintamallia, jolla viivästymistä saadaan ehkäistyksi ja opiskelijoiden valmistumista edistetyksi. Esivaiheessa perustettiin pilottina opinnoissaan viivästyneiden ryhmä ja seuraavana vuonna (2011 syksyllä) pilottiryhmän kehittämän mallin mukaisesti koulutusohjelmakohtaisia vertaistukiryhmiä. Syksyllä 2012 toimintatapa otettiin käyttöön kaikissa tekniikan koulutusohjelmissa.

Opintoja pitkittävät useat tekijät yhtä aikaa eli viivästymisessä on kyse syiden kimpusta. Vertaistukiryhmien tarinoista käy kuitenkin ilmi, että useimmiten viivästymisen syyksi mainittu työssä käyminen ei ollut merkittävin asia. Jotkut opiskelijat toki joutuivat menemään töihin siinä vaiheessa, kun opinnot olivat jo pahasti viivästyneet. Opiskelijan voimavaroihin liittyvät terveydelliset, perhe- tai parisuhdetekijät vaikuttavat opiskeluun sitä pitkittävästi, mutta se on tosiasiana vain otettava huomioon. Merkittävimmiksi seikoiksi tarinoiden perusteella nousevat opetukseen ja ohjaukseen ja sitä kautta motivaatioon vaikuttavat tekijät sekä ryhmän olemassaolon puute. Erityisesti esille nousee opinnäytetyön ohjaus. Ryhmän olemassaololla on suuri merkitys. Erään opiskelijan sanoin: ”jos ei ole ryhmää, ei ole ketään!” Opiskelijoiden kehittämän toimintamalli lähti ajatuksesta, että opinnoissaan viivästyneille opiskelijoille pitää perustaa koulutusohjelmittain oma ryhmä, ”viides luokka”, kuten he otsikoivat. Oma ryhmä toimii vertaistukena, rytmittää opiskelua ja edesauttaa opinnoista suoriutumista. Vertaistukiryhmää ohjaa opinto-ohjaaja. Ryhmä kokoontuu parin viikon välein keskustelemaan eri aiheista. Aiheet määräytyvät opiskelijoiden omien halujen ja esitysten mukaisiksi. Kaikissa ryhmissä vahvasti esille ovat nousseet ajankäyttöön, motivaatioon ja opinnäytetyöhön liittyvät seikat.

Tausta ja tavoitteet

Opinnoissa viivästyminen aiheuttaa varsin usein opintojen keskeytymisen opiskeluoikeusajan tultua täyteen. TAMKissa viimeisimmän eli vuoden 2011 erotilaston mukaan 23 %:lla opinnot päättyivät yliajan tultua täyteen. Tekniikassa heitä oli vajaa 100 opiskelijaa, eniten kone- ja tuotantotekniikassa ja rakennustekniikassa. Opintojen pitkittyminen on opiskelijalle itselleen luonnollisesti suuri kysymys, mutta sillä on valtava merkitys myös

koko yhteiskunnan ja tietenkin oppilaitoksen kannalta. Siksi haluttiin selvittää, mistä syistä opiskelijoiden opinnot viivästyvät, mitä vaikutuksia siitä on heille itselleen ja millä keinoin opintojen pitkittymistä voitaisiin ehkäistä *korkeakoulun keinoin*.

Meille soveltuvimman mallin löytämiseksi tutustuttiin ensin muualla tehtyihin selvityksiin ja päätettiin syksyllä 2010 aloittaa kokeilu omassa oppilaitoksessa vertaistukiryhmänä. Vuonna 2011 mallia kokeiltiin isommalle joukolle ja syksyllä 2012 se otettiin käyttöön kaikissa tekniikan koulutusohjelmissa.

Opintojen viivästymiseen vaikuttavat useat seikat ja niitä on tutkittu viime aikoina varsin vilkkaasti. Tärkeimmiksi syiksi eri tutkimuksissa mainitaan työssäkäynti (17 – 46 %), opiskelumotivaation puute (24 % - 44 %), henkinen hyvinvointi (35 % - 39 %), perhe-elämä ja ihmissuhteet (17 % - 38 %), opinnäytetyö (20 - 23 %), laiskuus (37 %) sekä opetus ja ohjaus (15 % - 38 %), (ks. esim. Valtti, OHTY, UIL, OTE, Campus Conexus).

Opintojen viivästyminen on kytköksissä *opiskelukykyyn*. Opiskelijan opiskelukykyyn liittyviä tekijöitä tarkastellaan nykyisin varsin usein yhteisöterveyden ylilääkäri Kristina Kuntun mallinnuksen mukaisesti. Hänen käsityksensä mukaan opiskelukyky voidaan nähdä neljän dimension kokonaisuutena: Opiskelijan *omat voimavarat, opiskelutaidot, opiskeluympäristö ja opetustoiminta*. Kuntun mukaan nämä kaikki vaikuttavat opiskelijan kykyyn opiskella, eniten kuitenkin opetus ja ohjaus. (Kunttu.) Opiskelijan voimavaroihin, erityisesti omaan elämäntilanteeseen liittyviin tekijöihin, kuten mm. sairastaminen, parisuhteen ongelmat, perheessä sattuneet sairaus- tai kuolemantapaukset sekä työssäkäynti, on vaikea vaikuttaa korkeakoulun keinoin. Sen sijaan asiat, joihin voidaan vaikuttaa, ovat opiskelutaidot, opiskeluympäristö (ryhmä) sekä opetukseen ja ohjaukseen liittyvät kysymykset.

Toteutuksen kuvaus

Pilottiryhmän kokoamiseksi lähetettiin lokakuussa 2010 yliaikaisille opiskelijoille sähköpostitse kutsu osallistua vertaisryhmään. Kohdejoukoksi valittiin ne opiskelijat, joiden opiskeluoikeusaika päättyisi heinäkuussa 2011, siihen kuului noin 100 insinööriopiskelijaa. Ryhmään ilmoittautui 11 opiskelijaa. Syksyllä 2011 sähköpostiviesti lähetettiin vajaalle 200 tekniikan opiskelijalle ja ryhmiin ilmoittautui noin 40 opiskelijaa.

Vuoden 2010 ns. pilottiryhmä laati mallin, miten vertaistukiryhmän tulisi toimia. Sen ydinasia oli, että perustetaan viivästyneille *oma ryhmä*, ns. viides luokka. Näin sitten tehtiinkin vuonna 2011. Vertaistukiryhmätoiminta toteutettiin niin, että noin kahden viikon välein ryhmät kokoontuivat koululle keskustelemaan eri aiheista. Kokoontumisia alkoivat lokakuussa ja niitä pidettiin 6 - 8 kertaa, parisen tuntia kerrallaan – iltaisin, jotta kauempaakin

tulevat ja työssä käyvät ehtisivät varmasti paikalle. Yhteisten tapaamisten lisäksi opiskelijat saattoivat osallistua henkilökohtaiseen ohjaukseen. Alun lähtötilanteessa ryhmän jäseniltä kysyttiin, mitä he ryhmältä odottavat ja mitä tavoittelevat. Ryhmätapaamisissa keskusteltiin alussa näistä asioista. Seuraavassa vaiheessa opiskelijoita pyydettiin kirjallisesti vastaamaan tarkentaviin kysymyksiin: mitkä tekijät aiheuttivat viivästymisen, olisiko joku korkeakoulun toimenpide voinut vaikuttaa viivästymistä ehkäisevästi, mitä opintojen viivästyminen merkitsee henkilökohtaisesti, mitkä tekijät auttaisivat parhaiten viivästymistä ehkäisevästi, mitkä tekijät auttaisivat jo viivästyneiden opintojen loppuun saattamisessa ja mitä motivaatio merkitsee. Keskusteluaiheina ryhmässä olivat useimmiten ajankäyttö, motivaatio ja opinnäytetyö. Opiskelijat kertoilivat omista opinnäytetöistään ja niiden pulmakohdista. Viimeisessä vaiheessa opiskelijoilta kyseltiin itsearviointina kokemuksia ryhmään osallistumisesta ja katsottiin, mihin on päästy.

Syiden kimpussa: Työssäkäynnistäkö on kyse?

Työssä käynti *ei* ole opintojen viivästymistä vahvasti selittävä tekijä. Työssä käyminen ei yksinään useinkaan aiheuta opintojen viivästymistä. Uuden Insinööriliiton sijoittumistutkimuksessa 2010 työssä käynnin viivästystekijänä mainitsi n. 17 % vastanneista (Hämäläinen). Sitten *kun* opinnot ovat viivästyneet, useat menevät töihin. Viivästyneiden opintojen vertaistukiryhmässä väite saa vahvistusta, vain harva nosti esille työskentelyn opintojen aikana. Seuraavat tarinat olkoot esimerkkinä näistä:

> *Kolmosluokalla oli vähän vaikeuksia, mikä hidasti niin, että opinnot venyivät 5. vuodelle. Sinä vuonna piti valmistua, mutta kun en valmistunutkaan, niin hanskat putos käsistä ja haistatin koko jutulle. Oli pakko olla töissä ja vuorotyö ei mahdollista jaksamista perehtyä opinnäytetyöhön. Nyt olen sen aloittanut ja on hyvässä vaiheessa.*

> *Töissä oleminen on myös hidastanut tekemistä, koska töittein jälkeen on erittäin rankkaa tehdä opinnäytettä. Syntyy kierre, kun on oltava töissä, koska ei ole kursseja, joten on käytävä töissä saadakseen rahaa ja sitten ei jaksa tehdä opparia.*

Syiden kimpussa: Elämäntilanteestako on kyse?

Opiskelijan elämässä tapahtuu muutoksia samalla tavalla kuin kenen tahansa: tulee sairauksia – myös psyykkisiä –, perhehuolia, parisuhdeongelmia ja muita vastaavia. Opiskelua hidastivat ryhmäläisillä myös vaihto-opiskelu ja armeija.

Opiskelijan omiin voimavaroihin liittyvät kysymykset hidastavat opintoja selvästi ja selvistä syistä. Niihin on vaikea korkeakoulun toimin vaikuttaa. Sairauksien, parisuhteen, elämäntilanteen yleensä ja vastaavien tekijöiden kyseessä ollen kannattaa asia vain huomioida opinto-ohjauksessa, esimer-

kiksi opintojen suunnittelussa ja aikataulun tekemisessä. Tämänkaltainen opintojen viivästyminen on hyväksyttävä tosiasiana.

Syiden kimpussa: Vai olisiko sittenkin kysymys opetuksesta ja ohjauksesta opiskelumotivaation alentajina?

Opetukseen ja ohjaukseen liittyvät kysymykset nousevat hyvin merkittäviksi opintoja viivästyttäviksi tekijöiksi. Motivaation puutteessa on usein kyse samoista asioista. Ohjauksessa kyse ei ole pelkästään opinto-ohjauksesta yleensä, vaan erityisesti opinnäytetyön ohjauksesta. Opetus yleisesti saa myös moitteita. Syitä haettiin kuitenkin enimmäkseen itsestä ja omasta saamattomuudesta.

Insinöörien sijoittumistutkimuksen 2010 mukaan vaikeudet insinöörityön kanssa on suurin opintoja viivästyttävä tekijä (n. 20 %). Muita ovat työssä käynti (n. 17 %), tenttejä suorittamatta (n. 12 %) ja muu syy (n. 12 %). (Hämäläinen.)

Opinto-ohjaajan arkipäivää on kuulla kommentteja motivaatiosta, laiskuudesta sekä opetuksen ja ohjauksen puutteesta. Viivästyneiden opintojen vertaisryhmässä opetukseen ja ohjaukseen liittyvät tarinat olivat erittäin yleisiä. Opinnäytetyöhönkin liittyvät ongelmat liittyivät vertaistuen tai tuen puutteeseen. Ei ole ketään, joka ”patistaisi” tekemään, opinnäytetyön ohjaajia pidettiin yleisesti varsin passiivisina: ei ollut sovittuja säännöllisiä tapaamisia, ohjaaja ei pitänyt yhteyttä tai vastannut sähköposteihin tai heitä ei saanut muutenkaan tavoitetuksi. Eräs opiskelija kertoo, että on mahdotonta saada ohjaajaa kiinni. Hän ei vastaa sähköposteihin eikä puhelimeen. Ainoa keino tavoittaa ohjaaja on opiskelijan mielestä se, ”että väijyn koulun käytävillä tavoittaakseni hänet hänen mennessään ruokailemaan tai luentoa pitämään”.

Opetukseen, ohjaukseen tai kurssijärjestelyihin liittyviä tarinoita olivat mm. seuraavat:

> *Suuri vaikutus oli myös sillä, että opinnot jäivät täysin oman aktiivisuuden varaan. Olisin toivonut koululta suurempaa mielenkiintoa opintojeni edistymistä kohtaan, jolloin olisin tuntenut kuuluvani kouluun.*
>
> *Olisin toivonut, että opinto-ohjaaja olisi puuttunut tilanteeseen, kun en itse jaksanut, mutta olisi pitänyt tietenkin itsekin tajuta, mihin olen menossa.*
>
> *Kuinka YKSI opettaja voi vaikuttaa niin paljon, että tulee valtava tyhmyyden tunne ja sitten heittää ”lössiksi”; tyhmyyden tunne on sanoinkuvaamaton.*

Kolme vuotta opinnoissa meni ihan hyvin, sitten tuli stoppi, kun muutama kurssi meni hutiin erään opettajan takia. En yhtään tiennyt, mitä pitää tehdä, tuli vain kertakaikkinen stoppi.

Vertaisryhmän tarinat ja keskustelut tukevat muistakin palautelähteistä saatuja tuloksia: opetuksen ja ohjauksen suurta merkitystä opintojen edistymisessä. Olisi aina muistettava perustehtävämme: opettajat ja ohjaajat ovat *vain* opiskelijoita varten! Ilman opiskelijoita olemme tarpeettomia. Siksi heidän asiansa tulee *aina* olla opettajan ja ohjaajan prioriteeteissä korkeimmalla.

Vertaisryhmäkeskusteluissa puhuttiin motivaatiosta. Opiskelumotivaatio on monitahoinen asia. Motivaatio on motiivien summa. Useiden opiskelijoiden mielestä motivaatio on sitä, että on joku tavoite, johon haluaa pyrkiä. Motivaatiota parantavat toimenpiteet liittyvät opiskelijoiden käsitysten mukaan vahvasti opetukseen ja ohjaukseen.

Syiden kimpussa: Ryhmästäkö on kyse?

Ryhmän olemassaolo (opiskeluympäristöön liittyvänä) on olennaisinta opintojen etenemisessä. Insinööriopinnoissa opinnot etenevät perusopinnoista suuntaaviin opintoihin varsin kiinteissä ryhmissä, so. lähes sama ryhmä opiskelee koko neljä vuotta yhdessä. Kun opinnot venyvät normiajan eli tässä tapauksessa neljän vuoden yli, ryhmän tukea ei enää ole ja opiskelija jää ilman ryhmän vetoapua, yhteistyötä ja tukea. Eräs opiskelija lausui asian osuvasti sanoin: ”Kun ryhmä puuttuu, puuttuu vertaistuki – jos putoaa ryhmästä, saa nollia ja se hävettää ja sitten mieluummin vaikka eroaa.” Ryhmän olemassaolo vaikuttaa myös päiväohjelmaan, opiskelun rytmitykseen. Ryhmähenkeä arvostetaan varsin paljon.

Ryhmän merkitys tuli esille erittäin vahvasti, mitä osoittavat seuraavat opiskelijoiden tarinat:

Mielestäni tunsin kuulumattomuutta kouluun, koska kavereita ei enää koulussa ollut, joten jos olisi ollut 5. luokka olemassa, olisivat opintoni voineet edistyä paremmin ja nopeammin. Suuri vaikutus oli myös sillä, että opinnot jäivät täysin oman aktiivisuuden varaan.

Kohdallani opintojen viivästyminen aiheutti kovaa henkistä painetta, häpeän tunnetta ja myöhemmin vaikeutta palata takaisin opiskelemaan, koska ketään tuttuja ei enää ollut tunneilla ja tukeva sekä neuvova ryhmä puuttui ympäriltä.

Aikaisemmin olen jo kertonut että ryhmän puuttuminen sekä kaikesta itse päättäminen ja kuulumattomuus kouluun. Nämä ovat kasvattaneet, mutta hitaasti. Jos tukea olisi saanut olisi kasvu ollut nopeampaa ja opinnot jo päätöksessä.

Jos ei ole ryhmää, ei ole ketään.

Viides luokka, jossa voisi tuntea kuulumista ryhmään sekä olisi toisia samassa tilanteessa olevia, joilta voisi kysyä neuvoa jos ei itse kaikkea ymmärrä. Opinto-ohjaajan tapaamiset joissa ops voitaisiin yhdessä suunnitella loppuun.

Vertaisryhmien keskustelujen perusteella keskeisimmäksi opintojen edistymisen kannalta nousevat *ryhmä* ja *ohjaus*.

Resurssit

Vertaistukiryhmät vaativat resursseina niiden vetäjien palkkakustannukset. Ryhmän vetäjälle osoitettiin 30 tunnin resurssi. Lisäksi opiskelijat saivat halutessaan – ja useimmat halusivat – keskustella henkilökohtaisesti opinto-ohjaajansa kanssa.

Saavutetut tulokset

TAMKin opintojen viivästymistä koskevaan vertaistukiryhmiin kuuluneista runsaasta 50 valmistui runsas puolet. Muutamien opinnot jatkuvat vielä, muutama halusi siirtyä työelämään valmistumatta ja muutamien opinnot eivät avusta huolimatta edenneet ja seurauksena oli eroaminen.

Ryhmissä käytiin vilkkaasti keskustelua ja ilmapiiri oli avoin. Motivaation ja ryhmän merkityksen, ajankäytön suunnittelun ja opinnäytetyön ohella keskusteluissa nousi esille tarve *joustavuuteen*. Se ilmeni erityisesti mahdollisuuksina parantaa henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman (Hops) tekemistä. Toivottiin laajempaa oikeutta laatia oma Hops. Vain harva keskusteluryhmään osallistuneista oli töissä, joten huoli taloudellisesta tilanteesta vaivasi joitakin. Lopun itsearvioinnissa tuli esille mm. seuraavia seikkoja:

Olen koko yliaikaisen opiskelun ajan ajatellut, että kenelläkään muulla ei ole samanlaista tarinaa taustalla syynä yliaikaisuuteen. Suurimman osan ajasta olen myös luullut, että olen sen ”vanhan” luokan ainoa yliaikainen. TAMK on todella iso koulu ja siellä harvoin tapaa tuttuja, vaikka olisi joka päivä samaan aikaan koululla muiden tuttujen kanssa.

Ryhmässä sain huomata ja ymmärtää osin miksi omat opintoni ovat viivästyneet ja mikä niihin on vaikuttanut. Suurelta osin huomasin, että tunneilla esille tullut ryhmän puuttuminen on ollut vaikuttamassa myös omien opintojeni viivästymiseen ja siitä olenkin saanut voimakasta yksinäisyyden sekä kuulumattomuuden tunnetta.

Yliaikaisryhmässä yllätyin, kun niin monella muulla oli kuitenkin melkein samanlaiset syyt yliaikaisuudelle ja vielä yksityiselämän puolella monella oli ollut samoja ongelmia, kuin minulla. Opin myös muiden puheitten ansiosta

sen, että juuri se oman luokan hajoaminen neljännen vuoden jälkeen oli todella huono juttu minulle. Silloin tuntui, että olen ainoa yliaikainen koko TAMKissa ja aivan yksin ongelmieni kanssa.

Minulle jäi todella hyvä mieli tapaamisista. Olisi usein ollut mukava vaikka jäädä vielä hetkeksi juttelemaan asioista tuntien loputtua. Hyvää ja rakentavaa juttua riitti ja kaikki saivat puheenvuoron ja tuoda ajatuksiaan julki.

Käydyillä tunneilla olemme käyneet pitkälti läpi niitä kohtia, jotka ovat minua askarruttaneet ja joihin olemme löytäneet monia vastauksia. Esimerkiksi viidennen vuoden mahdollisuus jossa kaikki yliaikaiset koottaisiin suuntautumisohjelmien perusteella yhdeksi ryhmäksi. Ryhmässä voisi muilta saada apua omiin ongelmiin ja samalla tämä toimisi apuna verkostoitumiseen. Ryhmään kuuluminen ehkäisisi pahan olon tunteen tulemista ja saisi opinnot taas tuntumaan positiiviselta asialta. ”Minä pystyn ja haluan valmistua.”

Yliaikaisille pitäisi olla joku valmennuskurssi yliaikaiseen opiskeluun. Joillekin on kauhea shokki, kun se luokka hajoaa ja on aivan yksin koulunsa kanssa. Suunniteltu viides luokka tarjoaisi uuden tukiryhmän hajonneen tilalle. Tämä olisi hyvä laittaa vaikka ehdoksi yliaikahakemuksen hyväksymiseen, että opiskelijan pitää liittyä tähän uuteen ryhmään viidenteen luokkaan.

Ryhmän opiskelijat toivat esille sen, että tuleville yliaikaisille ei viesti tukiryhmästä mene perille eli opiskelijat pitäisikin jollakin tavalla ”pakottaa” osallistumaan vertaisryhmään. Tuotiin esille se, että heti yliaikahakemuksen tekemisen jälkeen pitää asiasta tiedottaa ja oikeastaan jo opiskelun loppuvaiheessa esimerkiksi opettajatuutorin toimesta viimeistä ohjaus- ja kehityskeskustelua käytäessä.

Tulokset paljastivat myös, että opintojen aikaiseen ohjaukseen – varsinkin opinnäytetyön ohjaukseen – on saatava parannusta. Tutkimustuloksia eri hankkeissa ja kyselyissä on todella paljon. Lisää *tutkimuksia* tuskin tarvitaan, niiden tulokset ovat hyvin samantapaisia ja keinoja on esitetty riittävästi. Korkeakoulun mahdollisuudet vaikuttaa opetukseen ja ohjaukseen ovat olemassa. ”Viides luokka” -malli on osoittautunut hyväksi tavaksi toimia. Samantapaista toimintaa voi toteuttaa monin tavoin, menetelmiä ja kokeiluohjeita eri lähteissä on paljon. Olennaisinta on perustaa yliaikaisille oma tapaamisryhmä. Malli on win-win, kaikki voittavat. Tulokset näkyvät selvästi valmistumisen paranemisina.

Jatkotoimenpiteet

Vuoden 2012 syksyllä ”viides luokka” toteutetaan koulutusohjelmittain kaikissa tekniikan koulutusohjelmissa. Toimintatapa on edellä kuvattu eli

vertaisryhmätoiminta. Opinto-ohjaajat toimivat ryhmissä ohjaajina ja antavat tarvittaessa myös henkilökohtaista ohjausta.

Kuten pilottiryhmän opiskelijat arvelivatkin, suurin ongelma on saada opiskelijoita osallistumaan ryhmään. Sähköpostiviestit eivät helposti johda tulokseen, koulun postia ei lueta. Niitä saa lähettää useita, eikä sittenkään ilmoittautumisia välttämättä tapahdu. Syksyllä 2011 lähetettiin myös sellaisia viestejä, joissa kysyttiin *miksi* et halua osallistua ryhmään. ”Ei ole ajankohtaista”, ”mulla puuttuu vain opinnäytetyö”, ”en tarvitse tällaista” olivat yleisimpiä vastauksia kysymykseen. Luonnollisesti oli myös joitakin, jotka eivät esim. toisella paikkakunnalla asumisen vuoksi päässeet helposti osallistumaan ryhmään. Pohdittiin myös mahdollisuutta lähestyä opiskelijoita facebookin kautta, mutta paras tapa lienee kuitenkin ihan se vanha kunnon perinteinen opiskelijalle postissa lähetettävä kirje.

Keväällä 2012 toteutettiin myös opiskelijoiden esittämä ehdotus, että yliaikaryhmistä kerrotaan jo yliaikahakemuksen tekovaiheessa.

Opinnoissaan viivästyneiden opiskelijoiden tarinat ovat viivästyneitä tarinoita, asioihin pitää puuttua aikaisemmin. Sen tähden tulee toteuttaa muitakin toimenpiteitä, esim. parantaa entisestään opinnäytetyön ohjausprosessia sekä opiskelijoiden opintojen aikaista seurantaa ja ohjausta.

Lähteet

Campus Conexus — Korkeakouluopiskelijan syrjäytymisen ehkäiseminen – projekti. www.campusconexus.fi .

Hämäläinen, Taina. 2011. Vuonna 2010 valmistuneiden insinöörien sijoittumistutkimus. Uusi Insinööriliitto UIL ry.

Kunttu, Kristina. 2008. Myös opiskelijan työkykyä on tuettava. Suomen Lääkärilehti 37/2008.

Kunttu,K, Huttunen,T. 2009. Korkeakouluopiskelijoiden terveystutkimus 2008. Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiön tutkimuksia 45. 2009. Saatavana www.yths.fi.

Lavikainen, Elina. 2010. Opiskelijan ammattikorkeakoulu 2010. Tutkimus ammattikorkeakouluopiskelijoiden koulutuspoluista, koulutuksen laadusta ja opiskelukyvystä. Opiskelijajärjestöjen tutkimussäätiö Otus rs 35/2010. Turku 2010.

Laurinolli, Katja (toim.). 2011. Jaa ohjausta, vai? Opinnäytetyön ohjauksen käytäntöjä tekniikan alan yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa. Aalto-yliopiston julkaisusarjat Tiede + Teknologia 2/2011. Helsinki 2011.

OHTY, ohjauksen ja työelämätaitojen kehittäminen korkea-asteella. 2008 - 2011. Koordinoija Jyväskylän yliopisto, Opettajankoulutuslaitos. Saatavilla http://www.peda.net.

OTE, Valtakunnallinen tekniikan alan opintojen tukemisen ja opetuksen kehittämisen hanke. http://aaltopro.aalto.fi/fi/info/kehitystoiminta/ote/

Valtti - Valmis tutkinto työelämävalttina. 2008 - 2011. Valtakunnallinen kehittämisohjelma. Hallinnoija Oulun yliopisto, Ohjaus- ja työelämäpalvelut. Saatavilla valmistu.net.

Jori Leskelä, FT, TkL

Tampereen ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu

Insinööriopiskelijan oppimistaitoja, itsetuntemusta ja esteetöntä opiskelua edistämässä

Artikkeli esittelee Tampereen ammattikorkeakoulussa käyttöön otettua oppimistaitokansiota. Kansio on oppilaitoksen intranetissä oleva portaali, johon on koottu tietoa tehokkaasta opiskelusta, ja joka auttaa opiskelijaa tarkastelemaan ja kehittämään itseään oppijana. Kansio koostuu oppimistaitoaineistosta, itsearvioinneista, opiskelun SWOT-analyysistä sekä oppimisvaikeuksiin liittyvästä aineistosta. Tekemällä itsearvioinnit opiskelija saa raportin, joka sisältää kuvauksen, ”millainen oppija olen”. Opiskelija saa myös täsmäsuosituksia ja linkkejä tukimateriaaleihin.

Opintojen keskeyttämiset ja pitkittymiset huolestuttavat

Insinööriopiskelijoiden opintojen pitkittymisestä ja keskeyttämisestä kannetaan suurta huolta, eikä syyttä. Joillakin insinöörikoulutusaloilla valmistuu alle 50 % opintonsa aloittaneista. Insinöörikoulutus on ammattikorkeakoulujärjestelmän olemassaolon aikana joutunut kohtaamaan melkoisia muutoksia. Vaikka suhteellisesti suurin muutos on tapahtunut pakollisen työharjoittelun määrässä – supistumisena – niin ehkä kuitenkin merkittävin muutos on tapahtunut lähiopetustuntimäärissä – sekin supistumisena. Kokonaistuntimäärä, jona nykyopiskelija kohtaa opettajan oppilaitoksessa insinöörikoulutuksen aikana, on monissa koulutusohjelmissa supistunut lähes 50 %:iin siitä, mitä se oli ammattikorkeakoulujen perustamisen aikaan. Insinöörin tutkinto on edelleen korkeasti arvostettu ja työelämällä on suuret odotukset valmistuneiden osaamista kohtaan. Taustaoletuksena insinöörikoulutuksen lähituntimääriä supistettaessa on ilmeisesti ollut, että opiskelijat pystyvät itseohjautuvuus- ja oppimistaitojensa avulla opiskelemaan entistä enemmän itsenäisesti, ilman opettajan läsnäoloa. Oppimistaitojen tukemiseen ei ole kuitenkaan vastaavassa määrin panostettu.

Euroopan sosiaalirahasto (ESR) on tukenut hankkeita opiskelijoiden opintojen keskeyttämisen ja viivästymisen ehkäisemiseksi ja valmistumisen tukemiseksi. Yksi näistä hankkeista on OTE-hanke (”opintojen tukeminen ja opetusjärjestelyjen kehittäminen opintopolun eri vaiheissa”). Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK) tuli mukaan tuohon hankkeeseen vuonna 2009 ja hanke päättyi vuoden 2012 lopussa. Tuon hankkeen päätavoitteena oli parantaa opiskelijoiden opiskelutavoitteiden saavuttamista ja tutkinnon suorittamista tekniikan alan yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa ja sitä

kautta ehkäistä opintojen keskeyttämistä ja opiskelun venymistä. TAMK osallistui osahankkeeseen, joka keskittyi opiskelutaitojen edistämiseen ja sen toteuttamista vastasivat ammatillinen opettajakorkeakoulu (TAOKK) ja T&K-yksikkö. Tuossa hankkeessa rakennettiin TAMKin oppimistaitokansio-portaalin pilottiversio ja otettiin se käyttöön. Sen jälkeen oppimistaitokansio-portaalin kehitystyö jatkui TAMKin sisäisenä hankkeena.

Oppimistaitokansio-portaali Tampereen ammattikorkeakoulussa

Opinto-ohjaus on Tampereen ammattikorkeakoulussa pitkälle vietyä ja opintojen keskeyttämisen syiden analysointiin ja keskeyttämisen ehkäisemiseen on panostettu jo vuosia. Myös oppimisvaikeuksia omaaville opiskelijoille tarjotaan tukea.

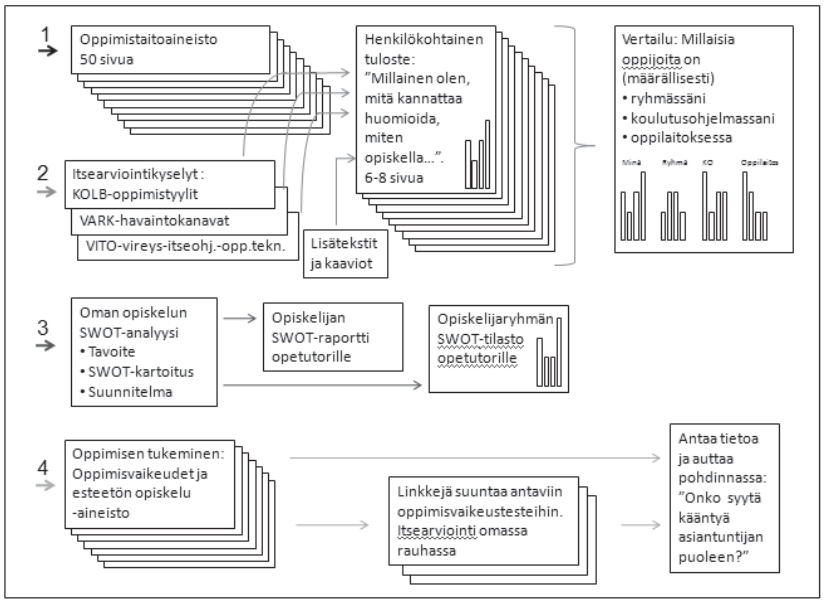
Tältä tukevalta pohjalta lähdettiin TAMKissa kehittämään Oppimistaitokansio-portaalia, jonka ensimmäinen versio otettiin käyttöön syksyllä 2011 sekä suomen- että englanninkielisenä (kuva 1). TAMKin intranetissä oleva portaali antaa tietoa tehokkaasta opiskelusta ja auttaa opiskelijaa tarkastelemaan ja kehittämään itseään oppijana. Oppimistaitokansio koostuu oppimistaitoaineistosta, itsearviointikyselyistä, henkilökohtaisesta raportista ja opiskelun SWOT-analyysistä. Se sisältää myös tietoa oppimisvaikeuksista (yleisesti) ja esteettömän opiskelun mahdollisuuksista TAMKissa.

Kuva 1. Näkymä Oppimistaitokansio -portaalin suomenkielisestä aloitussivusta

Oppimistaitoaineistossa (kohta 1, kuva 2) käsitellään vireystilan, opiskeluolosuhteiden ja tarkkaavaisuuden merkitystä opiskeluun, erilaisia oppimistyylejä, havaintokanavia tiedon vastaanottamisessa, oppimisstrategioita, itseohjautuvuutta, taitavaa oppimista, opiskelua ryhmässä, ajankäytön hal-

lintaa ja erilaisia oppimistekniikoita. Esiin nostetaan mm. lukemis- ja muistiinpanotekniikoita, kirjoittamalla oppimista ja kirjoittamistekniikoita, tehokasta luentojen seuraamista, mieleenpainamistekniikoita, kertaamista sekä tenttiin valmistautumista.

Interaktiivisessa osassa (kohta 2, kuva 2) opiskelija voi tarkastella itseään oppijana erilaisten itsearviointikyselyjen avulla ja henkilökohtaiseen raporttiin hänelle valikoituu täsmätietoa omista oppimistyyleistään, havaintokanavapainotuksistaan ja oppimisorientaatiostaan. Raportti sisältää myös arvion opiskelijan oppimistekniikkatuntemuksen laajuudesta ja vireystasosta. Opiskelija saa suosituksia ja linkkejä tukimateriaaleihin, joita hyödyntämällä hän voi lisätä itsetuntemustaan oppijana ja tehostaa opiskeluaan. Tulokset näytetään myös visuaalisesti yhteenvetona (kuva 3). Visuaalisessa muodossa opiskelija pääsee myös vertaamaan omia tuloksiaan suhteessa oman opiskeluryhmänsä, koululutusohjelmansa ja koko oppilaitoksen opiskelijoihin.

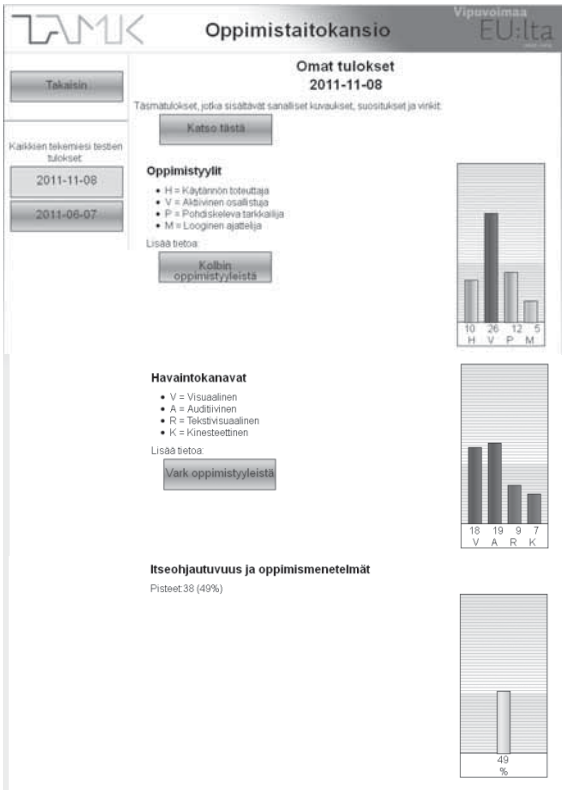


Kuva 2. Oppimistaitokansio-portaalin periaatekaavio.

Opettajatutorit ohjaavat uudet opiskelijat tekemään oman opiskelunsa SWOT-analyysin (kohta 3, kuva 2). Opiskelijat asettavat opiskelulleen tavoitteet ja sen jälkeen tarkastelevat SWOT-kartoituksen tavoin, millaisia vahvuuksia, heikkouksia ja haasteita (taikka mahdollisuuksia ja uhkia) heillä on tavoitteensa saavuttamisen tiellä. Tämän jälkeen he laativat suunnitelman, jossa nämä vahvuudet, heikkoudet ja haasteet on otettu huomioon. Opettajatutorit pääsevät tarkastelemaan opiskelijoiden SWOT-raportteja. Tavoitteena on, että opettajatutor saisi myös tilastollista tietoa SWOT-analyyseistä. Tällöin hän näkisi helposti, ketkä opiskelijat ovat samankaltaisessa tilanteessa. Opiskelijan näkökulmasta katsoen opettaja-

tutorilla on enemmän kohtaamisaikaa tarkastella opiskelijoiden tavoitteita ja mahdollisia ongelmia ja erityistilanteita ryhmäkeskustelujen myötä, jos löytyy samankaltaisessa tilanteessa olevia opiskelijoita.

Oppimisen tukeminen (oppimisvaikeudet ja esteetön opiskelu) -aineisto (kohta 4, kuva 2) sisältää tietoa mm. TAMKin tutkintosäännöstä, esteettömyyssuunnitelmasta, tukisetelin käyttömahdollisuuksista ja kielitaitovaatimuksista vapauttamisesta. Se sisältää tietoa siitä, ketkä tarvisevat erityistä tukea. Se sisältää tietoa myös yleisimmistä oppimisvaikeuksista (mm. luki-, hahmotus- ja matematiikan oppimisvaikeudet), mielenterveysongelmista (masennus, ahdistushäiriöt, psykoottiset häiriöt, syömishäiriöt, päihdeongelmat), Aspergerin oireyhtymästä sekä aikuisen ADHD:stä ja ADD:stä. Lisäksi se sisältää tietoa liikuntavammaiselle opiskelijalle, heikkonäköiselle tai sokealle opiskelijalle, huonokuuloiselle tai kuurolle opiskelijalle sekä tietoa, millaisia apuvälineitä on saatavissa opiskeluun. Opiskelijalle tarjotaan mahdollisuus tehdä laajasti tunnettuja verkossa avoimesti käytössä olevia oppimisvaikeustestejä. Oppimisvaikeusaineistoon – ja halutessaan myös testilinkkeihin – tutustumalla opiskelija saa tietoa ja voi pohtia, onko hänen syytä kääntyä asiantuntijan puoleen selvittääkseen tilannettaan tarkemmin.



Kuva 3. Esimerkki omat tulokset -näkymän visuaalisesta yhteenveto-osasta

Ketkä pääsevät portaaliin ja millä oikeuksilla

Oppimistaitokansio on vapaasti TAMKin opiskelijoiden käytettävissä osoitteessa http://salkku.tamk.fi . Opettajatutorit opastavat aloittavien ryhmien opiskelijat portaaliin, muut opiskelijat toimivat omatoimisesti. Portaaliin pääsy vaatii intra-kirjautumisen.

Kaikki TAMKin intra-tunnuksen omaavat pääsevät portaalin pääsivulle. Portaalissa on neljä roolia: perustutkinto-opiskelijat, opettajatutorit, moderaattorit sekä ”yleisrooli”. Yleisrooliin kuuluvat kaikki ”ei-perustutkinto-opiskelijat”, esim. opettajat, esimiehet, muu henkilökunta, TAOKKin opettajaopiskelijat ja ylemmän ammattikorkeakoulun opiskelijat. Rooli määräytyy automaattisesti kirjautumisen yhteydessä ja ohjelma mm. tunnistaa, mihin koulutusohjelmaan ja vuosikurssiin opiskelija kuuluu. Opiskelijan saaman raportin näkee vain opiskelija itse. Opiskelijan tekemän opiskelun SWOT-analyysin näkevät TAMKin opettajatutorit ja moderaattorit. Yleisroolilla pääsee tutustumaan aineistoihin, pääsee tekemään itsearvioinnit ja saa henkilökohtaisen raportin. Moderaattorit pääsevät määrittämään oikeuksia saavat joitakin tilastollisia yhteenvetoja.

Oppimistaitokansioon liittyviä näkökulmia

Tällaisen aineiston olemassaolo ja sen tuonti opiskelijoiden lähelle on yksi oppilaitoksen tapa kertoa opiskelijalle, että oppimistaidoilla, oppimistavoilla ja -strategioilla ja niiden pohtimisella sekä itsetuntemuksen kehittämisellä on merkitystä. Ketään ei pakoteta tutustumaan aineistoon, saati, että opiskelijaa jotenkin velvoitettaisiin ottamaan uusia tapoja käyttöön. Vastuu on opiskelijalla.

Aineistoon tutustuminen on pyritty tekemään mielenkiintoiseksi henkilökohtaistamisen avulla. Oppimistaitokansio-portaali ei toki ole mukaansatempaavimpien tietokonepelien veroinen, mutta joitakin houkuttelevia elementtejä on ehkä saatu mukaan. Aineistoon on tuotu oppimiseen liittyviä asioita laajasti. Jotta laaja aineisto ei uuvuttaisi ja kyllästyttäisi opiskelijaa, hän voi aloittaa aineistoon tutustumisen juuri hänelle itselleen tiivistetyn täsmätekstin avulla. Itsearviointikyselyjä hyödyntäen opiskelija voi lisätä itsetuntemustaan ja seurata kehittymistään oppimistaidoissa opiskelun edetessä.

Käyttäjien kokemuksia

Elokuun 2012 loppuun mennessä oppimistaitokansio-portaali on kirjannut 1140 kävijää. Tällöin uusia, syksyllä 2012 aloittaneita, opiskelijoita on vielä hyvin vähän kävijöiden joukossa, joten luvut kasvanevat nopeasti lähipäivinä. Tuosta 1140 kävijästä opiskelijoita on 1007 ja muussa roolissa olevia 133. Itsearviointeja on tehty 816 ja SWOT-analyysejä on tehty 407. Yksit-

täisenä tilastollisena otoksena todettakoon vaikkapa, että VITO-yhteenveto (vireystila, itseohjautuvuus ja oppimismenetelmien tuntemus) paljastaa, että kaikista tähän mennessä itsearvioinnin tehneistä (asetetuin kriteerein tulkittuna) 4 % kuuluu erittäin hyvään tasoon, 36 % hyvään, 55 % keskivertoon ja 5 % melko alhaiseen tasoon. Yksittäinen opiskelija pääsee vertaamaan, mihin joukkoon hän kuuluu tähän kokonaistilanteeseen verrattuna.

Ensimmäinen laaja palautteiden ja kokemusten kerääminen tapahtuu siinä yhteydessä, kun syksyllä 2012 aloittaneet opiskelijat tutustuvat oppimistaitokansioon. Pieni ryhmä TAOKKin opettajaopiskelijoita perehtyi oppimistaitokansioon osana opintojaan keväällä 2011. Seuraavassa on heidän näkemyksiään. Osa heistä tarkastelee kansiota sekä opiskelijan että opettajan roolista käsin.

”Oppimistaitokansio on hyvin toteutettu ja jäsennelty asiat tarpeeksi pieniin osa-alueisiin ja niitä on helppo seurata. Itsearvioinnin jälkeen tulostunut henkilökohtainen raportti oli mielenkiintoinen ja tuli tosi tarpeeseen, koska välillä tuntuu, että en ymmärrä opiskelutekniikoita ja miten niitä voisi parhaiten hyödyntää omassa opiskelussa. … Omassa oppilaitoksessani opiskelijoille olisi hyödyllistä teettää myös itsearvionnit. Se selventäisi monia näkemyseroja opetustilanteissa. Tietysti oppimiseen vaikuttaa myös oppijan motivaatio ja sen hetkinen vireystaso.” S-M V.

”SWOT-analyysi antoi selkeät raamit oppimiselleni. Tiedän konkreettisesti, mitkä ovat vahvuuksiani ja heikkouksiani oppijana ja opettajana. Kehittymisosa SWOT-analyysin lopussa oli hyvä, että näin, mitä voin tehdä asioilleni… Oppimistaitokansiosta löytyy joka käynnillä uusia asioita ja näkökulmia sekä oman oppimisen että opettamisen tueksi ja parannukseksi.” HS.

”Oppimistaitokansio on laaja työskentelypohja. Sitä voin käyttää opetukseni laadun parantamiseen. Opetussisällöt pitää muokata sellaisiksi, että erilailla oppivat oppilaat voivat ne sisäistää. Opettajana voin käyttää oppimistaitokansion materiaaleja oman oppilaspalautteeni tukena. Löysin itsestäni (itsearvioinnin jälkeen tulostunutta raporttia lukiessani) eri puolia opettajana ja oppijana. Osan tiesin jo ennalta, mutta osa tiedoista oli täysin uutta. Olisin odottanut itseohjautuvuustasoni olevan yli 65 %. Ehkä tulos johtuu siitä, etten saa opiskelua aloitettua ilman mitään ohjausta.” HS.

”Itsearviointikyselyn kysymykset olivat melko vaikeita. Osa tuloksista oli sellaisia, että tunnistin niistä itseni, mutta osasta en tunnistanut. ’Pohdiskelevan tarkkailijan’ määritelmät sopivat minuun melko hyvin. Ehkä parasta antia oli se, että se laittaa miettimään omia oppimistyylejä ja sitä kautta ymmärtämään myös muiden oppijoiden oppimistyylejä.” IK.

”Aineisto oli mielestäni kohtuullisen kattava ja siinä käytiin hyvin läpi oppijan perusedellytykset oppimiseen. Itse koen kyllä vahvasti olevani ”käy-

tännön toteuttaja". Opetustyylini onkin "lyhyt teoreettinen osuus ja sitten käytännön esimerkein havainnollistaminen". JH.

"Vähän pitkä kysely, että jaksaisi keskittyä kunnolla. Hyvää perustietoa. Saa ehkä oppilaat ajattelemaan, että erilailla voi oppia enemmän." AV.

"Aineisto on laaja. Navigointi on monimutkaista ja tarkkuutta vaativaa. Asioita jää helposti huomiotta, mikäli ei hahmota sivustoa tai etene sivustolla tietyssä järjestyksessä. Vaatii käyttäjältä välineen hallintaa. Sisältö on kattava ja seikkaperäinen, yksityiskohtiin pureutuva. Lukija saattaa jäädä kaipaamaan ydinsisällön kiteytystä… Soveltuu parhaiten aikuisopiskeluun ja aihepiirin kertaamiseen. Nuorille käyttäisin huomattavasti yksinkertaisempia aineistoja ja tehtäviä. Aineistopaketti on eriomainen materiaalipankki opettajalle, mutta vaatii omia kohderyhmät huomioivia sovelluksia. Täydennyskoulutukseen erinomainen." HR.

"…Näin ollen aineistosta on apua varmasti kaikille. Kokisin hyväksi, jos jokaisella opettajana työskentelevällä olisi vastaava aineisto käytössään, josta opettaja voisi hyödyntää sitä oppimiaan ohjaamisen periaatteella. Opettajan tuntiessa oppilaansa aineiston avulla hän voisi auttaa opiskelijaa oppimaan helpommin." JL.

Suuret laajennusnäkymät

Oppimistaitokansio-portaalin rakenne on suunniteltu sellaiseksi, että oppimistaitokansion käyttöönoton jälkeen muut opiskelijan oppimista, hyvinvointia, opintomenestystä, valmistumista, uraohjausta ja työelämään siirtymistä tukevat sekä työelämävalmiuksia vahvistavat kansiot voidaan helposti liittää isomman kokonaisuuden, ***salkun***, osiksi.

Salkkuun voitaisiin liittää myös sellaisia kansioita, jotka hyödyttävät opettajia ja oppilaitoksen johtoa. "Opettajan kansio" voisi sisältää esimerkiksi täsmätietoa omista opiskelijaryhmistä – ei toki yksittäisestä opiskelijasta, mutta ryhmässä olevista jakaumista ja painotuksista. "Johdon kansio" voisi antaa oppilaitoksen päätöksentekijöille monenlaista tilasto- ja analyysitietoa.

Kuten opettajaopiskelijoiden antamasta palautteesta voi havaita, jo tämä pelkkä opiskelijoille suunnattu paketti saa monet opettajat tarkastelemaan kansion merkitystä oman opettamisensa kehittämisessä. Varsinainen opettajakansio antaisi tähän vielä paljon lisää apuvälineitä.

Tarja Elfvengren, Opinto-ohjaaja, lehtori, FM

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Tekniikka ja merenkulku

Arviointilakana – Työkalu opintopistetuoton ja läpäisyn edistämiseksi

Arviointilakana havainnollistaa ryhmän opiskelijoiden arvioidut opinnot (winha) excel-taulukkona, johon voidaan valita aikaväliksi aikajänne opintojen alusta lähtien. Näin muodostunut excel-dokumentti on ristiintaulukoitu lakana, jossa voidaan tyypillisesti tarkastella samaan aikaan kahta eri muuttujaa. Arviointilakanassa toinen muuttuja on kyseisen ryhmän yksittäiset opiskelijat, heidän saavuttamansa arvosanat, kertyneet opintopisteet, opiskelijan status (läsnä, eronnut, ilmoittautunut poissaolevaksi, valmistunut). Toinen muuttuja on kyseisen ryhmän opintojaksojen arviointitiedot mahdollisine osineen.

Arviontilakanan avulla voidaan poimia ne opiskelijat, joiden opintomenestys vaikuttaa huolestuttavalta ja toisaalta myös ne opiskelijat, jotka ovat esimerkiksi valmistumassa ja kykenisivät sparrauksen avulla suoriutumaan tutkinnosta nopeutetussa aikataulussa. Huomio voi kiinnittyä myös opintojaksoihin, joiden läpäisy vaikuttaa normaalia heikommalta. Tarvittaessa tarkastelu voidaan ulottaa toisen ryhmän vastaavaan opintojaksoon, mikäli sellainen on ja tarkastella yhteneväisyyksiä/eroavuuksia, esimerkiksi opettaja/tulokset. Analyysin kautta saatujen faktojen avulla opintojen pullonkauloille tulisi löytää ratkaisuja: opintojakson sisällön uudelleen tarkastelu, tukiopetus, callidus-tuutorointi, tehostettu uusintakurssi illalla/viikonloppuna jne. Ryhmän suoritusten kokonaiskuvastakin voi tehdä huomioita, esimerkiksi koko ryhmän opintopistekertymä vaikuttaa vähänlaiselta. Onko ryhmän opintojaksotarjonta riittävä vuositasolla, onko ryhmähenki kannustava?

| xxx7 | | | | LäsSuorLaaj | | | |

Tausta ja tavoitteet

Satakunnan ammattikorkeakoulussa tekniikan koulutuksessa on etsitty keinoja opintopistetuoton ja läpäisyn tehostamiseksi. Johtotiimin käynnistämän projektin johdosta kävimme opintojen ohjauksen puitteissa tutustumassa mm. Seinäjoen ammattikorkeakoulun tekniikan koulutuksen opintojen ohjauksen käytäntöihin ja tätä kautta saimme idean arviointilakanoiden käytöstä työkaluna edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Toteutuksen kuvaus

Opintojen ohjauksen toimijat tuottavat ja työstävät arviointilakanaraportteja kaikista koulutusohjelmista ja ryhmistä 1-2 kertaa vuodessa. Tämän jälkeen lakanat toimitetaan koulutusohjelmajohtajien käyttöön.

Saavutetut tulokset

Arviointilakanoiden käytöllä haetaan tehostusta opintopistetuottoon ja läpäisyyn. Tavoitteita kohden on edistytty siten, että esimerkiksi opiskelun solmukohdista on selkeämpi faktoihin perustuva kokonaiskuva. Arviointilakanoiden monipuolinen käyttö työkaluna vaatii kuitenkin totuttelua kaikilta osapuolilta, sillä solmukohtien tiedostaminen on vasta yksi askel eteenpäin. Tämän jälkeen tärkein, mutta ei välttämättä aina helpoin askel, on miten kerättyyn tietoon ja analysoinnin kautta saavutettuihin asioihin reagoidaan.

Lähteet

Winhapro, 2011. Satakunnan ammattikorkeakoulu, Tekniikka ja merenkulku Pori.

Arja Sinkko, Kehitysinsinööri, DI

PR600 –hankkeen (2007 – 2008) projektipäällikkö

PR600 –hanke jätti pysyvät jäljet toimintaan

Ammattikorkeakoulutuksen tutkintojen suorittamisen normiaika on noin 4,5 vuotta. Opiskelijoista vajaa 50 % valmistuu tavoiteajassa. Erityisesti tekniikan toimialoilla valmistuminen venyy, ja vain runsas 70 % aloittaneista tekniikan alan opiskelijoista saa tutkintonsa loppujen lopuksi (10 vuoden seuranta-ajalla) valmiiksi. Keskimäärin tavoiteajassa valmistuu noin 20 % tekniikan ammattikorkeakouluopiskelijoista. Tämä suuntaus on jatkunut jo vuosikymmenen ajan. Syksyllä 2006 Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ryhdyttiin lähemmin tarkastelemaan ammattikorkeakoulun tuloksellisuuteen vaikuttavia mittarilukuja. Todettiin, että ns. norminmukainen läpäisyaika, eli aika, jonka kuluessa opiskelijan tulisi opintonsa ”normaalissa rytmissä” (3,5 – 4,5 vuotta) suorittaa, oli venynyt. Lisäksi todettiin, että normiajan ylittäneitä opiskelijoita oli huolestuttavan paljon, noin 600 opiskelijaa. Tilanteen korjaamiseksi käynnistettiin PR600 –hanke (2007 – 2008), jonka ensisijaisena tavoitteena oli tarjota tehostettuja opintojen ohjauksen tukitoimia pääasiassa ”roikkuville” tekniikan opiskelijoille, mutta mukaan otettiin myös liiketalouden opiskelijoita.

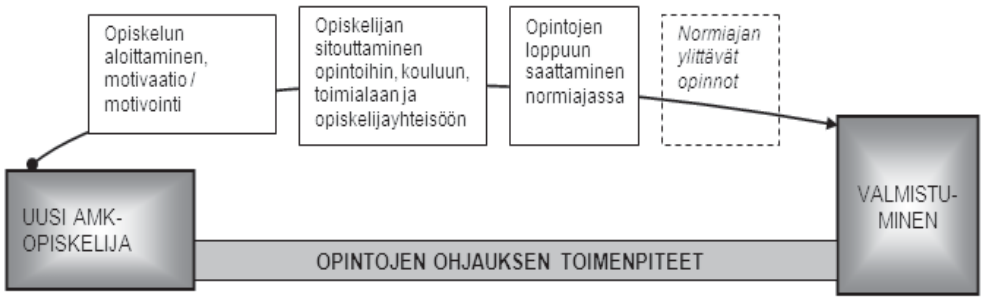
PR600 –hanke nosti esiin opintojen ohjaukseen liittyviä epäkohtia, jotka hiljaisesti olivat tiedossa, mutta joihin ei aktiivisesti oltu reagoitu. Hankkeen aikana luotiin järjestelmä, jossa eri toimijat yhteistyössä tarkkailevat opiskelijoiden opintojen etenemistä. Näin mahdolliseen opintojen viivästymiseen pystytään puuttumaan ajoissa. Hankkeen aikana toteutettiin prosessimainen lähestymistapa opinnäytetyön ohjaukseen, joka on eräs opiskelijan valmistumisen ”pullonkauloista”. Myös muita opintojen etenemisen tehostamistapoja kehitettiin ja otettiin käyttöön ja ne ovat edelleen käytössä. Yleisesti on todettava, että hankkeen myötä herättiin huomaamaan opintojen ohjauksen ja siihen liittyvien oheistoimintojen merkitys opiskelijan valmistumiselle. Opiskelijan itseohjautuvuus on luultua ja toivottua vähäisempää. Tiiviillä ja jatkuvalla ohjauksella parannetaan opetuksen koettua laatua ja se heijastuu parempana vuorovaikutuksena opiskelijoiden ja sidosryhmien suuntaan. Valmistuvien opiskelijoiden määrällä on vaikutusta myös ammattikorkeakoulun taloudelle.

PR600 –hankkeen tausta

Vuonna 2006 valmistuvien insinöörien (AMK) määrässä tapahtui valtakunnallisesti merkittävä lasku, voitaneen puhua jopa romahduksesta. Tämä heijastui myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulun valmistuneiden insinöörien määrään. Syitä pohdittiin laaja-alaisesti ja tilanteen parantamiseksi käynnistettiin hanke, jonka toivottiin löytävän ratkaisuja valmistumisongelmaan. Millä keinoin opiskelijoita pystyttäisiin tukemaan ja motivoimaan suorittamaan tutkintonsa normiajassa? Ammattikorkeakoulun rahoi-

tuksesta osa syntyy suoraan valmistuvien opiskelijoiden tutkintomäärien mukaisesti, joten taloudenkin kannalta hanketta pidettiin tärkeänä.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun opintojen ohjauksen toimintamalli keskittyi normiaikaisten opiskelijoiden ohjaukseen (kuva 1). Opiskelijoiden valmistuminen tutkinnon määrittämässä ajassa olikin rationaalinen tavoite, mutta käytännössä normiajan ylittäneiden opiskelijoiden määrä oli tuolloin hitaasti, mutta varmasti kasvamassa. PR600 –hankkeen käynnistyessä näitä opiskelijoita oli jo noin 600. Useimmiten opiskelijan tutkinnosta puuttui opinnäytetyö ja/tai 1 – 2 opintojaksoa.



Kuva 1. Opintojen ohjauspolku vuonna 2006

PR600 –hanke käynnistyi toden teolla vuoden 2007 alusta. Ohjausryhmään kutsuttiin laaja-alaisesti asiantuntijoita ammattikorkeakoulun eri koulutusaloilta ja palveluyksiköistä. Hankkeessa yhdistettiin kolme vuonna 2006 määriteltyä resursointikohdetta: *opintojen ohjauksen tehostaminen*, *verkko-opetuksen lisäresursointi* sekä *yliaikaisten opiskelijoiden opintojen* tukeminen ja ohjaus / hallinnointi. Ammattikorkeakouluasetuksen 11 §:n mukaan koko-päiväopiskelijan on suoritettava opinnot viimeistään yhtä vuotta niiden laajuutta pidemmässä ajassa. Suoritusaika läsnäolovuosina (normiaika + 1 vuosi) vaihtelee 4,5 – 5,5 vuoteen. Opiskelija voi tekemänsä poissaolo-ilmoituksen perusteella olla poissa yhteensä kahden lukuvuoden ajan. Tämä aika ei sisälly opintojen enimmäisaikaan. Opiskelija voi näin ollen olla ammattikorkeakoulun rekisterissä 7,5 vuotta. Tämäkään ei ole ehdoton taka-raja. Hankkeen kuluessa (2007 - 2008) pyrittiin saamaan mahdollisimman moni opintorekisterissä oleva yliaikainen opiskelija takaisin opintojen pariin ja suorittamaan ne loppuun sekä lisäämään ohjausta ja tukea mahdollisille tuleville ”viivästyjille” ennaltaehkäisyn hengessä.

PR600 hankkeen tavoitteet ja toteuttaminen

Tavoitteeksi asetettiin tuottaa tehokas toimintamalli yliaikaisten opis-kelijoiden opintojen edistämiseksi ja loppuunsaattamiseksi. Hankkeen aikana tukitoimenpiteet kohdistettiin koulutusohjelmiin, joissa eniten esiintyi opintojen viivästymistä (mm. insinööri- ja liiketalouden opiskelijat). Opis-

kelijoilta puuttui pääosin opinnäytetyö sekä yksittäisiä opintojaksosuorituksia.

Ohjausryhmän asiantuntijoiden kannanottojen perusteella valittiin toteutettaviksi seuraavat toimenpiteet:

- Yhteydenotot yliaikaisiin opiskelijoihin ja ns. työntö- ja vetovoimatekijöiden kartoitus (selvitetiin syyt/syitä opintojen pitkittymiseen)
- Opiskelun ohjaus ja HOPSien laadinta; oppimisvaikeuksien tunnistaminen
- Yhteistyö opinto-ohjaajien ja koulutusohjelmavastaavien välillä; tiedonkulun tehostaminen
- Opinto-ohjaajien tuki- ja neuvontapalvelut
- Opinnäytetyöseminaarien järjestäminen ja opinnäytetöiden ohjauksen tehostaminen
- Verkko-opetusmateriaalin laadinta opettajien ja teknisen tuen yhteistyönä
- ”pullonkaula-” ja/tai ”tukikurssien” järjestäminen ylimääräisenä tarjontana

Opintojen ohjaus on nostettu yhdeksi tärkeimmistä työkaluista ammattikorkeakoulujen varsin korkeiden keskeyttämislukujen hallinnassa ja opintojen valmistumisen viivästymisen ehkäisyssä. Ohjausjärjestelmien edellytetään olevan joustavia ja opiskelijoiden yksilöllisiin, muuttuviin tarpeisiin mukautuvia. Lisäksi korkeakoulujen tulisi tarjota opiskelijalle enemmän itseohjautuvuutta tukevia välineitä. Näitä voivat olla mm. verkko-ohjaus, henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) ja omien opintojen etenemisen seurantaan tarkoitetut menettelyt.

On kuitenkin ilmeistä, että opintojen ohjauksella ei voida ratkaista kaikkia opintojen läpäisyyn liittyviä kysymyksiä. Valmistumisen nopeuteen vaikuttavia tekijöitä ovat myös mm. opetuksen laadukkuus, koulutusohjelmien sisältöön liittyvät näkökohdat, opintojaksojen tarjonnan joustavuus, oppimisympäristöjen monimuotoisuus (virtuaaliopinnot, vaihtoehtoiset opiskelumuodot jne.), opinnoissa tarvittavan aineiston saatavuus sekä opiskelijan motivaatio. Opintojen ohjauksen lähtökohtana on opiskelijan vastuu omista opinnoistaan. Toisaalta myös ammattikorkeakoululla on velvollisuus järjestää koulutusta ja ohjausta siten, että opiskelijalla on mahdollisuus rakentaa ja toteuttaa mielekäs tutkinto normiajan puitteissa. Tähän jälkimmäiseen ammattikorkeakoulu organisaationa kykenee vaikuttamaan. Sen sijaan opiskelijan motivaatio ja halu saattaa tutkinto-opintonsa päätökseen lähtee hänestä itsestään. Vanha sanonta kuuluu: ”Hevosen voi viedä veden ääreen, mutta sitä ei voi pakottaa juomaan.”

Opinnäytetyön ohjaukseen kiinnitettiin erityistä huomiota, ja käyttöön otettiin mm. opinnäytetöiden säännölliset aloituspalaverit ja tutkimusjohtajien kokoamat ”aihepankit”. Opinnäytetyön tekeminen aikataulutettiin varsin tiukasti, jolloin opiskelijan tuntuma opinnäytetyöprosessiin säilyi aktiivisena loppuun saakka. Toimintamallia kehitettiin siten, että opinnäytetyöseminaareja ja -työpajoja pidettiin myös iltaisin, jolloin työssä olevilla opiskelijoilla oli mahdollisuus osallistua tilaisuuksiin.. Opiskelijoille laadittiin myös mahdollisuuksien mukaan erillisiä opintosuorituksia (aineopettajan laatima harjoitustehtävä, iltaisin toteutettava opintojakso tms.) ja opiskelijat osallistuivat tarpeen mukaan perusopetuksen kursseille. Opiskelijoiden seurannassa löydettiin myös valmistumisen ”pullonkauloja” eli suurelta opiskelijajoukolta puuttuvia opintojaksoja, joita toteutettiin erillisinä ryhminä ja kursseina hankkeen varoin. Myös virtuaalikurssitarjontaa laajennettiin.

Hankkeen aikana oli selkeästi havaittavissa lisääntynyt aktiivisuus ja halu puuttua valmistumisongelmaan. Talouden näkökulma painoi vaa’assa, mutta myös uudenlainen panostus opintojen ohjaukseen oli merkittävä tekijä muutoksessa. Etäohjauksen ja etäopiskelun mahdollistaminen ja kehittäminen avasivat opiskelijoille uusia vaihtoehtoja opintojen loppuun saattamiseksi. Opintojen etenemisen seuranta ja nopea reagointi mahdollisiin opintojen viivästymisiin auttaa sekä opetuksen että vuosibudjettien hallinnassa.

Kaiken kaikkiaan PR600 -hankkeeseen osallistuneista noin 300 opiskelijasta ammattikorkeakoulututkinnon sai valmiiksi 199 insinööri- ja tradenomiopiskelijaa. Ylimääräisiä, hankkeen määrärahoista maksettuja kustannuksia kertyi 1,5 vuoden aikana noin 50.000 euroa. Kustannukset koostuivat pääosin opinnäytetyön ohjauksen aiheuttamista palkkakustannuksista sekä erillisten opintojaksojen toteutuskuluista.

Onnistumiset ja kehitettävät kohteet – tilanne vuonna 2012

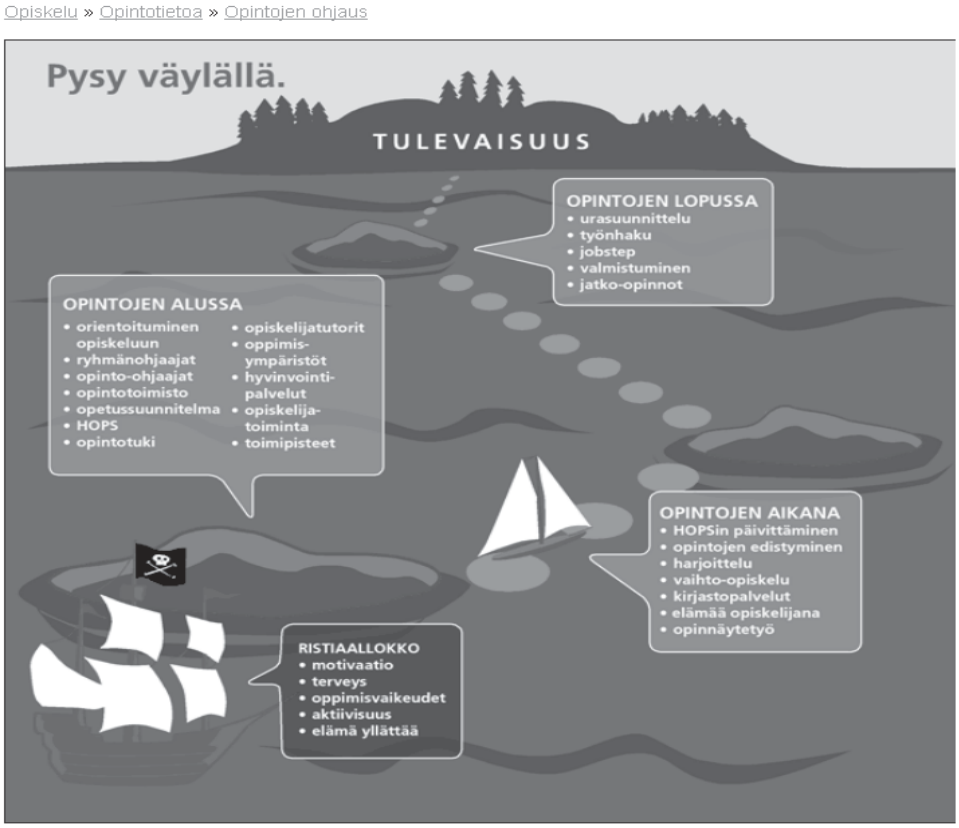
PR600 -hankkeen päättyminen vuoden 2008 keväällä nosti esiin monia erityyppisiä kehittämistarpeita, kuten

- opiskelijoiden hyvinvointi ja viihtyvyys
- opintojen edistymisen valvonta ja ennakointi
- pedagoginen kehittäminen: OPS-suunnittelu, prosessimainen toimintatapa, virtuaali- ja etäopetustarjonta
- opetuksen laadun kehittäminen (uudet pedagogiset ratkaisut)

Opiskelijoiden hyvinvointi heijastuu opiskelumotivaatioon ja sitä kautta opintojen etenemiseen tavoitellussa aikataulussa. Opintojen viivästymisen yleisimmät syyt ovat jaksamisongelmat ja opiskelumotivaation puute. Vuoden 2008 syksyllä Kymenlaakson ammattikorkeakouluun palkattiin opiskeli-

joiden tarpeita varten psykologi, ja myös oppilaitospastorin palvelut ovat viikoittain käytettävissä.

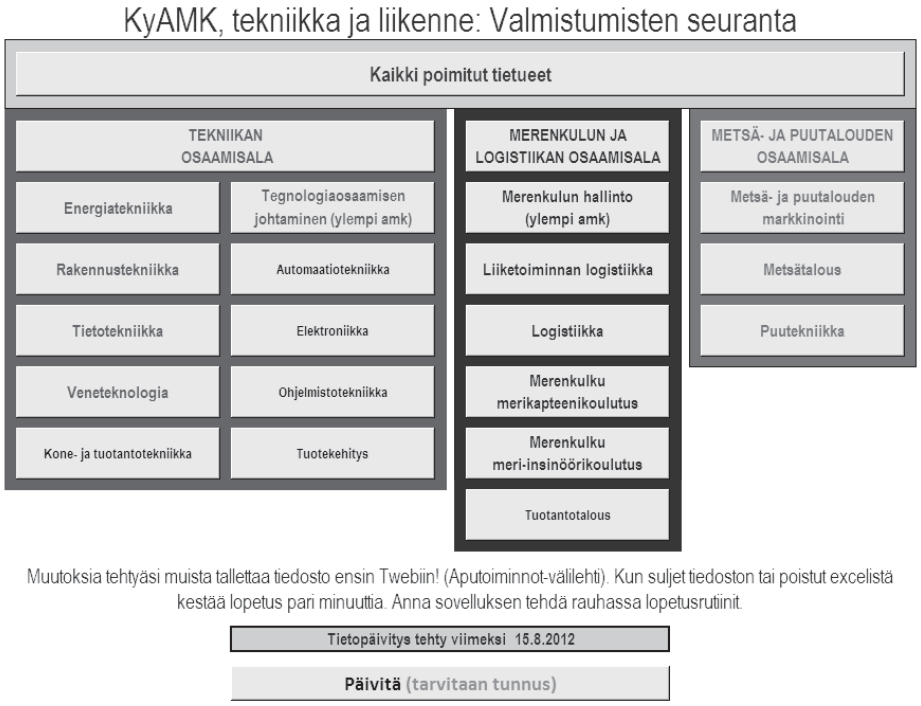
Opintojen ohjaukseen on kiinnitetty runsaasti huomiota ja sitä pyritään resursoimaan tarvittavissa määrin. Ohjausportaali löytyy intrasta (kuva 2). Opinnäytetyöprosessin ohjausmalli on kaikkien asianosaisten saatavilla tarpeen mukaan osaamisalojen sähköisestä oppimisympäristöstä (Moodle). Yhtenä keskeisenä toimintamallina ovat säännöllisesti lukuvuoden aikana järjestettävät opinnäytetyöpajat. Ne pidetään yleensä ilta-aikaan, jotta myös työssäkäyvillä opiskelijoilla on mahdollisuus hyödyntää tarjottuja palveluita.



Kuva 2. Opintojen ohjauspolku –portaali (KyAMK / intra)

Virtuaalisten opintojaksojen määrässä on tapahtunut selkeää positiivista kehitystä. Erityisesti ammatillisia opintojaksoja pyritään edelleen lisäämään, jotta opintojen joustavuus ja monimuotoisuus olisivat mahdollisimman tehokkaasti hyödynnettävissä. Uutena haasteena on opiskelijoiden virtuaali-oppimisen ja -opiskelun taitojen kehittäminen, sillä hyppäys luokasta virtuaalimaailmaan ei välttämättä suju kivuttomasti. Opiskelijat suosivat perinteistä luento-opetusta, sillä lähes 74 % Kymenlaakson ammattikorkeakoulun opiskelijoista pitää sitä itselleen parhaiten sopivana opetusmenetelmänä (Opiskelijoiden hyvinvointikartoitus 2011).

Opintojen etenemisen seurantaan on kehitetty sähköinen järjestelmä (ns. 15200-lomake), jonka avulla pystytään tehokkaasti ja lähes reaaliaikaisesti seuraamaan opiskelijoiden valmistumistilannetta. Lomakkeelle kerätään eri toimijoiden yhteistyönä tiedot opiskelijoista, joilta puuttuu alle 60 opintopistettä. Heidän etenemistään tarkkaillaan tehostetusti, jolloin kurssien suoritustilanteesta ja opinnäytetyön etenemisestä on lähes reaali-aikaista tietoa aina opiskelijan valmistumiseen asti (kuva 3).



Kuva 3. Valmistumisen seuranta –tietokanta (KyAMK/Tilastot)

Näillä suuremmilla ja useilla pienemmillä toimenpiteillä ovat Kymenlaakson ammattikorkeakoulun insinöörien valmistumismäärät pysyneet pääsääntöisesti valtakunnan keskitason yläpuolella (kuva 4).

	Tekniikka				Kaikki
Vuosi	Alpa	Tutkinnot	Tutkinnot	Valtakunn.	amk-tutk.
	hlöä	kpl	%	%	%
1999	370				
2000	370				
2001	355				
2002	370				
2003	365	74	20	33	48
2004	365	77	21	32	48
2005	365	76	21	31	48
2006	**315**	**60**	**16**	**20**	**40**
2007	295	84	23	20	40
2008	279	96	26	20	40
2009	290	88	24	20	39
2010	285	56	18	22	40
2011	260	74	25		

Kuva 4. Tekniikan ja liikenteen toimialan valmistumistilastot (Tilastokeskus, KyAMK-tilastot)

Tällä hetkellä noin 80 % kaikista ammattikorkeakoulun opiskelijoista etenee opinnoissaan suunnitellusti ja yliaikaisten tekniikan opiskelijoiden määrä on pysynyt kohtuullisena (tätä kirjoitettaessa yliaikaisia opiskelijoita on 74 henkilöä).

Kehitettävää on edelleen paljon, mutta etenemällä pienin askelin saavutetaan pysyviä tuloksia. Pedagogisen laadun kehittäminen on haasteellista, sillä heterogeeninen opiskelijajoukko edellyttää ja vaatii monipuolisia valmiuksia kohdata opiskelija yksilönä päivittäisessä työssä ja kanssakäymisessä.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun opetuksen kehittämisessä lähtökohtana ovat yhtenäisen eurooppalaisen korkeakoulualueen (European Higher Education Area, EHEA) taitotasovaatimukset, jotka edellyttävät, että perinteisestä luokkaopetuksesta siirrytään työelämäläheiseen, opiskelijoita osallistavaan ja aktivoivaan oppimiskulttuuriin. Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa tätä mallia kutsutaan nimellä Learning and Competence Creating Ecosystem (LCCE®), oppimisen ja osaamisen tuottamisen ekosysteemi. Uuden pedagogisen mallin vieminen käytännön tasolle vaatii pitkä-jänteistä työtä sekä koko ammattikorkeakoulun henkilöstöltä että myös opiskelijoilta itseltään. Tavoitteena on tuottaa osaavia ja kansainvälisesti kilpailukykyisiä tekniikan ammattilaisia myös tulevaisuudessa.

Opiskelijoiden psyykkistä, fyysistä ja sosiaalista tilannetta kartoittava tutkimus toteutettiin nettikyselynä vuonna 2011 osana ammattikorkeakoulun kokonaislaadun kehittämistä. Kyselyn kohderyhmänä olivat kaikki KyAMK:n opiskelijat ja siihen vastasi noin 30 % läsnä olleista opiskelijoista. Tulosten mukaan yli kaksi kolmasosaa vastaajista pitää opiskelusta. Opetuksen laatuun ei sen sijaan olla kovin tyytyväisiä. Vastaavanlainen kysely toteutettiin edellisen kerran vuonna 2006. Tuloksia verrattaessa voidaan todeta, että suhtautuminen opiskeluun on pysynyt melko samanlaisena, mutta vuonna 2011 opiskelijat ovat tyytymättömämpiä lähiopetuksen määrään ja opetuksen laatuun. Vuonna 2006 ohjaukseen ja neuvontaan tyytyväisiä oli 80 % vastaajista, vuonna 2011 vastaava luku on noin 33 %. Näin suuren muutoksen voidaan katsoa kuvaavan todellista muutosta opiskelijoiden kokemuksissa. Tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia, sillä vuoden 2011 tulosten mukaan 71 % opiskelijoista kuitenkin tiesi, keneltä voi tarvittaessa pyytää apua ja neuvoja opintoihin liittyvissä asioissa.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tekniikan koulutuksen kehittämisen haasteet ovat samanlaisia kuin Suomessa yleisesti, kuten vetovoimaisuuden lisääminen (hakijamäärät), opetuksen ja toiminnan laadun kehittäminen (opiskelijapalautteet) sekä läpäisyasteen parantaminen (tuloksellisuus). Insinöörikoulutus tarjoaa kuitenkin paljon tulevaisuuden mahdollisuuksia, jotka avaavat nuorille insinööreille uusia uria. Koulutuksen tulisi kyetä vastaamaan moniin haasteisiin: tarjoamaan tekniset valmiudet tuottavaa, työelämäläheistä perusopetusta, mutta samalla oppimisympäristön tulisi varmistaa opiskelijan monitaitoisuus. Tulevaisuuden insinööri on teknisesti taitava, talouden perusmekanismit, globalisaation ja virtuaalisuuden sekä uudet viestintätekniikat hallitseva moniosaaja, jolla on edelleen tallella kyky ja halu oppia uutta.

Lähteet

Keskitalo, Juhani (toim.). 2009. Insinöörikoulutuksen uusi maailma. HAMK-julkaisut.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. 2011. Opiskelijoiden hyvinvointikartoitus 2011. KyAMK-julkaisut.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Tilastot. Tweb-dokumenttienhallinta-ohjelma

Sinkko, Arja. 2008. Projekti 600. Normiajan/säännönmukaisen ajan ylittävien opiskelijoiden tukeminen opintojen loppuunsaattamiseksi. Loppuraportti. KyAMK-julkaisut.

Tilastokeskus. Koulutustilastot.

Heli Kurikkala, koordinoiva opinto-ohjaaja
Petri Koivisto, opintopsykologi

Centria ammattikorkeakoulu

Tutkinto valmiiksi –ryhmä opiskelijan tukena

Tutkinto valmiiksi –vertaisryhmillä tuetaan opiskelussaan viivästyneiden valmistumista ja hyvinvointia sekä ehkäistään opintojen keskeytymistä Centria ammattikorkeakoulussa. Opinto-ohjaaja ja opintopsykologi ohjaavat ryhmiä työparina. Ryhmässä opinnoissaan viivästyneet laativat realistisen suunnitelman opintojen eteenpäin viemiseksi ja sitoutuvat konkreettiseen toimintaan sen toteuttamiseksi. Useimmiten osallistujat ryhtyvät toteuttamaan suunnitelmaansa jo ryhmän aikana. Ohjaajien kokemusten ja osallistujilta saadun palautteen mukaan ryhmätoiminnalla onnistutaan merkittävästi tukemaan opintojen edistymistä ja hyvinvointia.

Korkeakouluopiskelijaksi kasvaminen ei ole aina helppoa. Opiskelija voi kohdata monenlaisia esteitä ja vastoinkäymisiä, jotka saattavat johtaa opintojen etenemättömyyteen tai viivästymiseen. Tällöin opiskelijan itseluottamus oppijana on koetuksella. Osa viivästyneistä kokee putoavansa opiskelijayhteisön ulkopuolelle ja menettää uskon valmistumiseensa. Opintojen keskeyttäminen on yleistä. Opetus- ja kulttuuriministeriön tilastojen mukaan ammattikorkeakouluopinnot aloittaneista opiskelijoista noin 62 % suorittaa tutkinnon. Opintojen keskeytyminen vaikeuttaa työllistymistä. Pitkään jatkuessaan elämänhallinnan ongelmat saattavat laukaista vaikeita mielenterveyden ongelmia. Niinpä Centria ammattikorkeakoulun Valmistumishautomo – projektissa on vuosina 2008-2012 toteutettu Tutkinto valmiiksi – ryhmiä. Niiden välittömänä tavoitteena on ollut opinnoissaan viivästyneiden motivaation palauttaminen ja heidän aktivoiminen uudelleen yhteisön jäseneksi ja tutkinnon suorittajiksi. Pitkäaikaisena tavoitteena on tukea opiskelijoiden valmistumista ja hyvinvointia sekä ehkäistä opintojen keskeytymistä.

Ryhmätoiminnan sisältö räätälöidään kunkin ryhmän tarpeista käsin. Opiskelijoiden ongelmiin pureudutaan ensimmäisessä ryhmätapaamisessa. Vaikka lähtötilanne on avoin, pääosin samat haasteet nousevat kuitenkin esille ryhmästä toiseen. Näihin haasteisiin kuuluvat mm. ajanhallinta, motivaation herättäminen, välttelykäyttäytymisestä eroon pääseminen, itseluottamus, opiskelutavoitteiden asettaminen ja niiden muuttaminen konkreettisiksi suunnitelmiksi. Lisäksi opiskelun voimavarat ja hyvinvointi sekä opiskelun ja muun elämän tasapaino ovat käsiteltäviä aiheita. Opiskelijat laativat ryhmässä realistisen suunnitelman opintojen eteenpäin viemiseksi ja

sitoutuvat sen toteuttamiseen. Useimmiten suunnitelmaa aletaan toteuttaa jo ryhmän aikana. Kun opiskelija saa ryhmän aikana otteen opinnoista, ja huomaa edistyvänsä, samalla tapahtuu opintoihin uudelleen motivoitumista. Ryhmän tuki on ollut myös merkittävä tekijä. Opiskelijoille on ollut tärkeää tulla hyväksytyksi ongelmiensa kanssa ja nähdä, etteivät he painiskele yksin opintojen viivästymisen kanssa.

Tutkinto valmiiksi – ryhmien ohjaajina toimivat opinto-ohjaaja ja opintopsykologi. Menestyksellinen ohjaaminen edellyttää ohjaajilta perehtymistä ryhmissä käsiteltäviin aiheisiin ja kykyä soveltaa ryhmämenetelmiä ryhmätoiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa. Ryhmät kokoontuvat viikoittain viiden viikon ajan, kaksi tuntia kerrallaan. Tämän lisäksi ohjaajien on varattava aikaa ohjauksen suunnitteluun, opiskelijoiden henkilökohtaiseen tapaamiseen ja osallistujille annettavan palautteen tuottamiseen. Kontrollitapaaminen järjestetään muutama kuukausi ryhmän päättymisen jälkeen, mikäli osallistujat niin haluavat.

Ryhmätoiminta perustuu luottamuksellisiin ryhmäkeskusteluihin ja pienryhmäharjoituksiin, joissa osallistujat saavat vaikeuksiin liittyvää hyväksyntää ja ymmärrystä sekä motivaatiota ja stressinhallintaa vahvistavaa tukea ja palautetta vertaisryhmän muilta jäseniltä ja ohjaajilta. Osallistujille annetaan joka kokoontumiskerralla oman toiminnan analysointia tai suunnittelua koskeva ja konkreettisesti opintojen edistämiseen liittyvä kotitehtävä. Ohjaajat antavat tehtäviin ja opintosuunnitelmaan liittyvää henkilökohtaista palautetta jokaiselle osallistujalle sekä kirjallisesti että lähitapaamisten yhteydessä.

Tutkinto valmiiksi – ryhmien osallistujat on saatu mukaan ryhmän toimintaan täsmämarkkinoinnin ja ohjaushenkilökunnan kontaktin kautta. Myös tutoropettajat ja opinnäytetyön ohjaajat ovat tärkeässä asemassa opiskelijoiden ongelmien havaitsemisessa ja ryhmätoimintaan ohjaamisessa. Opinto-ohjaajan ja opintopsykologin asiantuntemuksen yhdistämisellä on näyttänyt olevan selkeä lisäarvo ryhmien toiminnassa. Opiskelijan opiskelusuunnitelma (HOPS) on käyty opon kanssa läpi ryhmän aikana. Kun opiskelijalla on selkeä käsitys tutkinnosta puuttuvista opinnoista, voi hän tämän jälkeen tarttua yksittäisiin opintojaksoihin, tehdä aikataulusuunnitelmaa jne. Myös opintopsykologi on sopinut tarvittaessa henkilökohtaisia tapaamisia ryhmään hakeutuvien tai osallistuvien kanssa ja mm. arvioinut heidän hyvinvointiaan ja opiskelukykyään. Tällöin psykologilla on esimerkiksi mahdollisuus ohjata mielenterveyspalveluihin ne opinnoissaan viivästyneet, joiden toimintakyky ei mielenterveyden ongelmien vuoksi riitä ryhmässä käsiteltävien haasteiden mielekkääseen käsittelyyn.

Tukemalla opiskelijoita opintojen suorittamisessa edistetään samalla nuorten opiskelutyytyväisyyttä, hyvinvointia, työkykyä ja työllistymistä. Nuorten tukeminen opintouran haasteissa lievittää heidän psyykkistä rasittunei-

suuttaan ja todennäköisesti ehkäisee mielenterveyden ongelmien, kuten esimerkiksi masennuksen, kehittymistä. Ennaltaehkäisevä mielenterveysvaikutus kohdistuu luultavasti niihin opiskelijoihin jotka ovat muita alttiimpia mielenterveyden häiriöiden kehittymiselle. Osallistujien ohjaaminen ryhmiin opiskeluongelmien varhaisessa vaiheessa ilmeisesti tehostaa interventioin myönteisiä vaikutuksia.

On tärkeää painottaa jo markkinointivaiheessa, että ryhmän toiminta on luottamuksellista. Ryhmiä lähdetään käynnistämään avarakatseisesti, ”käsikirjoittamalla” ryhmän sisältöjä viikko kerrallaan. Myös tästä olemme saaneet positiivista palautetta. Ryhmän ohjaajien työtä helpottaa se, että ryhmässä on selkeät pelisäännöt tehtävien ja läsnäolon osalta.

Tutkinto valmiiksi – ryhmät jäävät osaksi ammattikorkeakoulumme ohjausjärjestelmää siitä yksinkertaisesta syystä, että olemme saaneet nähdä monta motivoitumista ryhmän aikana. Ja kyseessä on ollut sellaisia tilanteita, joissa opiskelijan oma usko valmistumiseen on ollut jo kauan kadoksissa. Monella tarinalla on ollut onnellinen loppu:

> *”Epäilin että ei tämäkään kurssi enää voi pelastaa/parantaa tilannetta, kun olen pari vuotta kärvistellyt saamattomuuteni kanssa. Yllättäen tilanteeni ei enää näytäkkään ihan niin toivottomalta kuin aikaisemmin syksyllä. Vaikka aika kuluu huimaa vauhtia koko ajan uskon nyt, että voin vielä valmistua.”*
>
> Tekniikan opiskelija, 7. opiskeluvuosi

Ja tämä opiskelija myös valmistui kesän korvalla! Hän kävi vielä kertomassa tutkintotodistushakemuksen jättäessään, että ilman tätä ryhmää hän ei olisi valmistunut. Aika hyvä palkka myös meille ohjaustyötä tekeville. Tällaiset onnistumiset kannustavat jatkamaan Tutkinto valmiiksi – ryhmien toimintaa myös jatkossa.

Antero Stenlund, erikoissuunnittelija

TAMK, ammatillinen opettajakorkeakoulu

Osallistava ja työelämäläheinen pedagogiikka opintoihin kiinnittäjänä

Opintojen läpäisy, tutkinnon suorittaminen ja valmistumisen jälkeinen työllistyminen ovat nousseet kiinnostuksen kohteiksi korkea-asteella ja myös insinöörikoulutuksessa. Opetus- ja kulttuuriministeriön asettama sivistyspoliittinen ministeriryhmä on nostanut ongelmiksi korkeakoulukentän sirpaleisuuden, heikon vetovoiman ja läpäisyongelmat. Ongelmien ratkaisuksi tarjotaan rakenteellista uudistamista sekä läpäisyä ja työllistymistä korostavaa uutta rahoitusmallia. (OKM 2010.)

Campus Conexus –projektin piirissä suoritettu tutkimustyö tunnistaa korkeakoulutuksen kehittämistarpeen, mutta nostaa esiin pedagogiikan kehittämisen vaihtoehdon. Parempi opintojen läpäisy ja työllistyminen on mahdollista saavuttaa toteuttamalla osallistavaa ja työelämäläheistä pedagogiikkaa. (Stenlund 2011; Stenlund et al. 2012.)

Tutkimustulosten mukaan opintoja ja valmistumista edistäviksi tekijöiksi nousevat koulutusohjelman yhteisöllisyys ja vertaisryhmien toiminta, sekä resurssien painotus valmentavaan ja holistiseen ohjaukseen. Lisäksi tutkimustulokset nostavat esiin työelämäläheisen verkostoitumisen opintojen jälkeisessä työllistymisessä.

Tulosten hyödyntäminen edellyttää muutosta ammatillisen koulutuksen perinteisiin traditioihin ja rakenteisiin kiinnittyvissä koulutusohjelmissa. Osallistava pedagogiikka korostaa opiskelijan, vertaisten ja ympäristön (esim. työelämä) osallisuutta oppimisen suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa. Tällainen pedagogiikka tarjoaa rakenteiden kehittämistä tehokkaamman keinon läpäisyn ja työllistymisen parantamiseen.

Tausta ja tavoitteet

Korkeakoulutuksen rakenteiden kehittämisen lisäksi rakennetaan ja otetaan käyttöön toimintaa ohjaavat uudet rahoitusmallit. Ammattikorkeakoulutuksen piirissä opintojen läpäisy, tutkinnon valmistuminen ja työllistyminen nousevat keskeisiksi kriteereiksi, joihin perustuen rahoitusta jaetaan ja toimintaa arvioidaan. Tällöin kiinnostuksen kohteeksi nousevat keinot, joilla pystytään lyhentämään normiajat reippaasti ylittäviä opiskeluaikoja, nosta-

maan nykyistä keskimäärin 60 % valmistumisastetta[1], sekä nopeuttamaan työllistymistä omalle alalle valmistumisen jälkeen.

Ammattikorkeakoulujen piiristä löytyy jo nyt koulutusohjelmia, joiden saavuttamat tunnusluvut läpäisyn, valmistumisen ja työllistymisen osalta kestäisivät tuleviin kriteereihin perustuvan kriittisen tarkastelun. Tampereen ammattikorkeakoulussa yrittäjyyden koulutusohjelma Proakatemia erottuu muista: tilastojen ja koulutusohjelman selvitysten mukaan siellä opintonsa aloittaneista lähes kaikki[2] ja myös työllistyvät alansa vaativiin tehtäviin välittömästi valmistumisensa jälkeen. Tutkimuksen tarkoituksena oli etsiä eroavaisuuksia Proakatemian toiminnasta verrattuna muihin koulutusohjelmiin, sekä löytää eroja tarkastelemalla selityksiä muita parempaan suoritukseen.

Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa pedagogisista ajattelumalleista ja käytännöistä, jotka edistävät opintojen läpäisyä, tutkintojen suoritusta ja opiskelijoiden työllistymistä tutkinnon suorittamisen jälkeen. Tässä artikkelissa tarkastellaan tutkimuksen toteutusta ja tuloksia, sekä lopuksi pohditaan tulosten hyödynnettävyyttä insinöörikoulutuksessa.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimusaineistot kerättiin 2010–2011, jonka lisäksi käytettävissä olevat vuonna 2009 kerätyt Campus Conexus –projektin aineistot. Aineistot kerättiin osallistuvalla havainnoinnilla, yksilö- ja ryhmähaastatteluilla, tilannekohtaisilla keskusteluilla, sähköpostiviesteillä, sekä verkon kautta suoritetuilla kyselyillä. Aineiston keräämisessä tutkijan positio oli eettinen ja katalyyttinen, ei salaileva ja määräävä (vrt. Hakala & Hynninen 2007). Kaikkiaan havaintoja ja keskusteluja kertyi 72 tunnin ajalta. Lisäksi haastateltiin 56 henkilöä.

Tutkimuksessa käytettiin jatkuvasti vertailevaa aineistolähtöistä analyysiä, jossa luokittelu ja analyysi tapahtuivat läpi tutkimusprosessin kolmessa vaiheessa. Ensimmäiseksi synnytettiin avoimella koodauksella (open coding) rikas käsitteistö, jonka muodostamaa joukkoa edelleen integroitiin kategorioiksi ja alakategorioiksi. Seuraavaksi etsittiin aksiaalisella koodauksella (axial coding) kategorioita ja alakategorioita erottavia ja yhdistäviä käsitteitä, mikä nosti tulkinnan ja kategorisoinnin käsitteelliselle tasolle. Viimeiseksi eroteltiin selektiivinen koodauksen (selective coding) avulla

[1] Valmistumisasteella seurataan tutkinnon suorittaneiden osuutta opinnot aloittaneista. Sivistyspoliittisen ministerityhmän kannanotossa todetaan yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa opintonsa aloittaneista opiskelijoista vain hieman yli 60 % suorittaa tutkinnon (OKM 2010).

[2] Vuonna 2011 valmistui normiajan puitteissa 96 % Proakatemiassa aikaisemmin aloittaneista opiskelijoista, vuonna 2010 valmistumisaste oli 98 %. Valmistumisastetta seurataan tiimeittäin.

ydinkategoriat vertailemalla aksiaalisen koodauksen kategorioita toisiinsa. (ks. Glaser & Strauss 1971; Strauss & Corbin 1990.)

Tutkimuksen luotettavuutta varmistettiin triangulaation avulla: aineistoja kerrytettiin usealta lähteeltä ja informantilta, usealla eri tavalla ja menetelmällä, lisäksi löydöksiä voitiin verrata muihin tutkimuksiin. Tutkimuksen luotettavuutta varmistettiin myös vertaisarvioinneilla, jota suorittivat tutkimuskohteessa vaikuttaneet henkilöt.

Tutkimustulokset

Kiinnostuksen kohteena tutkimuksessa olivat läpäisyä, valmistumista ja työllistymistä edistävät menettelyt. Aineisto nosti esiin ydinkategoriaksi 1) oppimisen käyttövoimana olevan yhteisöllisyyden. Sitä heijastaviksi ja tukeviksi alakategorioiksi nousivat 2) oppimisen perusyksikköinä toimivat tiimit, 3) opiskelijavalinnan lähtökohtana toimivan ryhmän muodostaminen, 4) yhteisön toiminnan perustana olevat ymmärrettävät arvot, 5) oppimisen tuottaminen yhteisöllisesti artefakteja tuottamalla, 6) yksilöllisiä valintoja tukevat yhteisölliset oppimismuodot, 7) reflektoiva ja laadullinen yhteisöllinen arviointi, 8) vastuullisuus opiskelijoista ja yhteisöstä, 9) yhteisölliseen oppimisprosessiin kiinnittävät työelämäyhteydet, sekä 10) työelämän yhteisöissä muotoutuva käsitys osaamisesta. (Stenlund 2011.)

Tarkasteltaessa näitä yhteisöllisyyteen painottuvia tutkimustuloksia oppimisen ja opettajan tätä edistävän toiminnan näkökulmista, nousee esiin osallistava pedagogiikka. Sitä voidaan kuvata seuraavien ehtojen kautta:

- Ymmärtää vertaisryhmän merkityksen ja voiman
- Tunnistaa oppimisen kaikkiallisuuden
- Hyväksyy opiskelijan tavoitteet ja lähtökohdat
- Hyödyntää reflektiota ja kehittävää arviointia
- Mahdollistaa mielekkään oppimisen kokemuksen

Osallistava pedagogiikka ymmärretään monella eri tavalla ja sen käytännöt ovat epäselvät. Esimerkiksi bell hooks[3] (2007, 41–53) esittää sen perustaksi yhteisöllisyyden, vastavuoroisen oppimisen, opettajuuden tekemisen luomisena, holistisen ihmiskäsityksen ja osallisten sitouttamisen. Simmons, Barnard & Fennema (2011) kuvaavat osallistavan pedagogiikan kompassina transformatiiviseen oppimiseen, jossa oppiminen on lähtökohdiltaan epäselvä mutta kulkiessa tarkentuva luova ja reflektiivinen prosessi. Niemen (2008, 121–147; 2009) mukaan osallistavan pedagogiikan tavoitteiden asetantaan, toiminnan suunnitteluun ja toteutukseen, sekä oppimisen arviointiin osallistetaan kaikki oppimisprosessin osalliset. Voidaan todeta,

[3] bell hooks todellakin kirjoittaa myös nimensä ensimmäiset kirjaimet pienillä kirjaimilla!

että tässä artikkelissa kuvatun tutkimuksen tulokset yhdistyvät osallistavaa pedagogiikkaa määritteleviin useisiin käsityksiin.

Vertaisryhmän merkityksen ja voiman ymmärtäminen: Opintoihin sitoutuminen ja opintoprosessiin kiinnittyminen tapahtuvat oppimisen mahdollistavaan yhteisöön sosiaalistumisen ja sen toimintaan osallistamisen kautta. Tämä tavoitetaan synnyttämällä opiskelijoiden vertaisryhmiä ja ohjaamalla niiden ryhmäprosesseja, jossa yhteisöllisellä oppimisella on keskeinen asema. Vertaisryhmä ei saa muodostua itsestään, koska vastuu sen toimivuudesta oppimisen välineenä on aina muodostajalla: opiskelijat pyrkivät muodostamaan homogeenisiä ryhmiä, vaikka heterogeeniset ryhmät tuottavat homogeenisia paremmin ja parempaa oppimista. Vertaisryhmä ei toimi itsestään, vaan sen toimintaa on organisoitava, visioitava, haastettava ja ohjattava (ks. esim. Raiskio 2011).

Vertaisryhmässä opiskelijat osallistetaan opintojensa tavoiteasetantaan, suunnitteluun ja toteutukseen, sekä oppimisen yksilölliseen ja yhteisölliseen arviointiin. Osallistamisen kautta opiskelijat saavat neuvottelunvaraista vapautta, mutta myös vastuun omasta ja muiden ryhmänsä jäsenten oppimisesta ja opintojen etenemisestä. Opiskelijat viittaavat vertaisryhmän sisällä syntyvään ryhmäpaineeseen[4], joka yhtäältä kannustaa ryhmän jäsentä mutta toisaalta myös asettaa hänelle vaatimuksia ja kirittää opintoja.

Oppimisen kaikkiallisuuden tunnistaminen: Oppiminen ei rajoitu pelkästään oppilaitoksen piirissä tapahtuvaan formaaliin oppimiseen, vaan oppilaitoksen ulkopuolinen nonformaali, sekä epämuodollinen informaali oppiminen työelämässä ovat nousseet tärkeiksi oppimisen alueiksi, joiden hyödyntäminen asettaa haasteita oppilaitoksille. Kysymys on myös oppilaitoksen ulkopuolella ja opiskelijan eri elämismaailmoissa tarjolla olevien resurssien hyödyntämisestä oppimisessa (vrt. Poikela 2008; 2009; Barab & Roth 2006).

Ammatillisessa koulutuksessa oppimisen kaikkiallisuuden keskeisin kysymys liittyy koulutuksen ja työelämän väliseen yhteyteen, sekä sen hyödyntämiseen. Koulutuksen tulisi olla työelämäläheistä[5], jolloin se on toiminnallisesti integroitu työelämän kanssa. Tämä voi tapahtua suunnittelemalla ja toteuttamalla todellisia tarpeita tyydyttäviä projekteja todellisten asiakkaitten kanssa. Tällöin oppimisprosessiin osallistetaan työelämän toimijoita.

[4] Ryhmäpaine syntyy oman vertaisryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sitoutumisen kautta, jossa taustalla vaikuttavat ryhmässä syntyvät sosiaaliset ja psykologiset sidokset: taitava ohjaaja myötävaikuttaa sidosten syntymiseen ja hyödyntää olemassa olevia sidoksia.

[5] Työelämälähtöinen koulutus tarkoittaa sopeutumista työelämän tarpeisiin. Työelämäläheinen puolestaan tarkoittaa koulutuksen toiminnallista integraatiota työelämän kanssa.

Opiskelijan tavoitteiden ja lähtökohtien hyväksyminen: Opiskelijalähtöisyys ja opiskelijan itseohjautuvuus eivät kuitenkaan voi olla vaatimuksia, vaan oppimisprosesseihin osallistavan taitavan ohjauksen tuloksia. Opiskelijalähtöisyyden määrä ja laatu ovat neuvottelunvaraisia, jossa neuvottelutulokseen vaikuttaa yhteisöllinen ja sosiaalinen ympäristö, jossa oppimisen tulisi tapahtua. Neuvottelunvaraisuus edellyttää opiskelijan osallistamista prosesseihin, jossa hän suunnittelee ja tuottaa omaa oppimistaan ja opiskeluaan koskevia ratkaisuja. Opiskelijan tavoitteiden ja lähtökohtien oikeanlainen huomioiminen tavoitetaan osallistamisella.

Reflektion ja kehittävän arvioinnin hyödyntäminen: Nykyisen käsityksen mukaan oppiminen on läpeensä reflektiivistä toimintaa ja reflektio muodostaa oppimisen perustan (Mezirow ym. 1998; Boud ym. 1985). Tämän vuoksi opiskelussa pitää varata aikaa dialogille, sekä siihen sisältyvälle yhteisölliselle ja yksilölliselle reflektiolle. Taitavan ja osallistavan ohjauksen avulla dialogi ja reflektio saadaan kehittymään erityisiä oppimisen hyötyjä tuottavalle tasolle.

Reflektion myötä myös opiskelija voi kehittyä arvioinnin osalliseksi. Arviointi ei ole enää pelkkää opettajan toimesta tapahtuvaa oppimisen arviointia ja arvosanojen antoa, vaan jatkuvaan monitahoista kehittymiseen ja suoritusten parantamiseen ohjaavaa toimintaa. Siinä arvioinnin suorittajiksi osallistetaan opettajan lisäksi opiskelija itse, vertaiset, yhteistyötahot, esimerkiksi asiakkaat. Tällöin arviointi on monimenetelmällistä, laadullista ja reflektoivaa. (ks. esim. Atjonen 2007a; 2007b.)

Mielekkään oppimisen kokemuksen mahdollistaminen: Mielekäs oppiminen yhdistyy opiskelijan kokemukseen oman elämäntilanteensa kannalta keskeisten, hyödyllisten ja todellisten asioitten tutkimiseen ja ongelmien ratkaisemiseen (vrt. Jonassen 2008). Tähän liittyy vahvasti työelämäläheisyys, koska motivoiva kokemus ammatillisesta osaamisesta syntyy vain työelämässä ja se tarjoaa mahdollisuuden opintojen jälkeistä työllistymistä edistäviin suhteisiin ja verkostoihin. Mielekäs oppiminen voidaan helposti yhdistää tuottamalla oppimiseen (learning by making), jossa oppiminen tapahtuu tutkimalla ja tuottamalla artefakteja ja ratkaisuja todellisiin tarpeisiin. Mielekkään oppimisen kokemus mahdollistetaan osallistamalla opiskelija tuottamalla oppimisen prosesseihin.

Pohdintaa

Tutkimustulokset tuotettiin rajatussa yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon alaa edustavassa oppimisympäristössä. Analyysivaiheessa tietoja toki vertailtiin tekniikan ja liikenteen alaan, joka kuitenkaan ei ollut varsinainen tutkimuskohde. Tulosten hyödyntäminen muissa oppimis-ympäristöissä ja insinöörikoulutuksessa edellyttänee lisätutkimuksia. Voidaan kuitenkin esittää seuraavia kannanottoja:

Koulutuksen ja työelämän toiminnallinen integraatio ja tuottamalla oppiminen voisivat olla insinöörikoulutuksessa erinomaisia ja luontevia kehittämisen alueita. Onhan insinöörityön perusta jo perinteisestikin ollut siinä, että insinöörillä on kyky tuottaa artefakteja ja ratkaisuja teknistä taustaa oleviin ongelmiin ja mahdollisuuksiin. Miksei tätä kykyä voisi hankkia teorian ja käytännön oppimisen lisäksi tuottamalla oppimalla, jolloin olisi myös mahdollista tavoittaa mielekkään oppimisen ja vertaisryhmien tarjoamat edut?

Insinöörejä arvostetaan, heihin liittyy myös yleinen käsitys tietynlaisesta osaamisesta ja identiteetistä. Insinööriksi opiskelun aikana opiskelija omaksuu insinöörin mallitarinan, moraalikäsityksen ja identiteetin: eli sosiaalistuu ja osallistetaan insinöörien yhteisön jäseneksi. Osallistava pedagogiikka voisi tarjota tätä prosessia nopeuttavan ja syventävän välineen. Siihen liittyisi myös opiskelijan orientaatiota, motivaatiota, intentiota ja volitiota edistäviä vaikutuksia. Ne puolestaan parantavat läpäisyä, valmistumista ja työllistymistä.

Lähteet

Atjonen, P. 2007a. Hyvä, paha arviointi. Helsinki: Tammi.

Atjonen, P. 2007b. Eettinen näkökulma arviointiin: Miten ja kenen hyvää etsitään? Didacta Varia 12 (2), 31-41.

Barab, S.A. & Roth, W-M. 2006. Curriculum-based ecosystems: Supporting knowing from an ecological perspective. Educational Researcher 35(5), 3-13.
bell hooks, 2007. Vapauttava kasvatus. Helsinki: Kansanvalistusseura.

Boud, D., Keogh, R. & Walker, D. (toim.). 1985. Reflection: Turning Experience into Learning. London: Routledge & Kegan Paul.

Glaser, B. & Strauss, A. 1971. Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. Chicago: Aldine & Atherton.

Hakala, K. & Hynninen, P. 2007. Etnografisesta tietämisestä. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma & T. Tolonen (toim.) Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus. Tampere: Vastapaino, 209–226.

Jonassen, D.H. 2008. What Is Meaninful Learning? Teoksessa Jonassen, D.H., Howland, J. & Marra, R. 2008. Meaninful learning with technology, 3th edn. Upper Saddle River NJ: Pearson Education, 1-12.

Mezirow, J. 1998. Esipuhe ja artikkeli ”Kriittinen reflektio uudistavan oppimisen käynnistäjänä”. Teoksessa Mezirow, J. (toim.) Uudistava oppiminen. Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa. 3. painos, suomennos L.

Lehto. Helsinki: Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 5-37

Niemi, R. 2008. Osallisuus koulussa: sanahelinää vai opetusta rikastuttava mahdollisuus. Teoksessa Lanas, M., Niinistö, H. & Suoranta, J. (toim.) Kriittisen pedagogiikan kysymyksiä 2. Tampere: Tampereen yliopiston kasvatustieteiden laitos, 121-147.

Niemi, R. 2009. Onks tavallinen koe vai sellanen, missä pitää miettii? Ympäristölähtöisen terveyskasvatuspedagogiikan kehittäminen narratiivisena toimintatutkimuksena. Akateeminen väitöskirja. Jyväskylän yliopisto.

OKM. 2010. Korkeakoulujen laadun ja vaikuttavuuden vahvistaminen – sivistyspoliittisen ministeriryhmän kannanotto korkeakoulujen rakenteellisen kehittämisen vauhdittamiseksi. Opetus- ja kulttuuriministeriö 23.6.2010

Poikela, E. 2009. Oppimisen design. Julkaisussa Ruohonen, S. & Mäkelä-Marttinen, L. (toim.) Kohti osaamisen ekosysteemiä. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja A. Nro 24. Jyväskylä: Kopijyvä Oy, 10-17.

Poikela, E. 2008. Miten informaatio muuntuu osaamiseksi? Teoksessa Sormunen, E. & Poikela, E. (toim.) Informaatio, informaatiolukutaito ja oppiminen. Tampere: Tampere University Press, 56-82.

Raiskio, J. 2011. Valmentajana rikastavassa yhteisössä. Tampere: TAMK TAOKK.

Simmons, N., Barnard, M. & Fennema, W. 2011. Participatory Pedagogy: A Compass for Transformative Learning? Kokoelmassa Collected Essays on Teaching and Learning Vol. IV, 88-94. Societe for Teaching & Learning in Higher Education STLHE. Saatavissa osoitteessa http://www.stlhe.ca.

Stenlund, A. 2011. Osallistava pedagogiikka ja opintoihin kiinnittyminen. Campus Conexus –projektin tutkimusraportti. Luettavissa www.campusconexus.fi.

Stenlund, A., Mäkinen, M. & Korhonen, V. 2012. Rajoja ylittävä korkea-kouluopiskelu, kokemuksia osallistavasta pedagogiikasta. Julkaisu tulossa syksyllä 2012.

Strauss, A. & Corbin, J. 1990. Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. Newbury Park: Sage Publications.

Osa IV

Opetussuunnitelmatyö ja työelämäyhteydet

Liisa Kairisto-Mertanen
Olli Mertanen

Turun Ammattikorkeakoulu

Tavoitteena innovatiivinen insinöörin ammattitaito

”Innovaatiopedagogiikka on oppimisote, joka määrittelee uudella tavalla kuinka tietoa omaksutaan, tuotetaan ja käytetään siten, että saadaan aikaan innovaatioita.” Turun ammattikorkeakoulun strategiassa todetaan, että ammattikorkeakoulussa toimitaan innovaatiopedagogiikan periaatteita noudattaen. Insinöörikoulutuksen osalta tähtäimessä on sellainen lähestymistapa insinöörin osaamiseen, joka mahdollistaa osallistumisen tulevaisuuden työorganisaatioiden innovaatioprosesseihin. Minimitavoite on siis innovatiivisiin insinöörin tehtäviin tarvittavien tietojen, taitojen ja asenteiden omaksuminen; maksimitavoite on innovaatioiden tuottaminen jo opiskelujen aikana.

Innovaatiopedagogiikan lähtökohdat

Melko suurella varmuudella arvellaan, että tulevaisuudessa insinöörin työ on erilaista verrattuna tämän päivän organisaatioiden vaatimuksiin. Myös tulevaisuuden insinöörit, tällä hetkellä koulutuksessa olevat nuoret, asettavat omalle tulevaisuudelleen erilaisia tavoitteita kuin tällä hetkellä töitä tekevä suuri ikäluokka. Entistä useammin työssä olevan insinöörin edellytetään itse määrittävän paitsi tavan tehdä töitä myös itse asettavan tavoitteet omalle työlleen. Rutiinitehtävien määrä vähenee ja työntekijän on vähintäänkin pystyttävä määrittämään keinot tavoitteen saavuttamiseksi itsenäisesti.

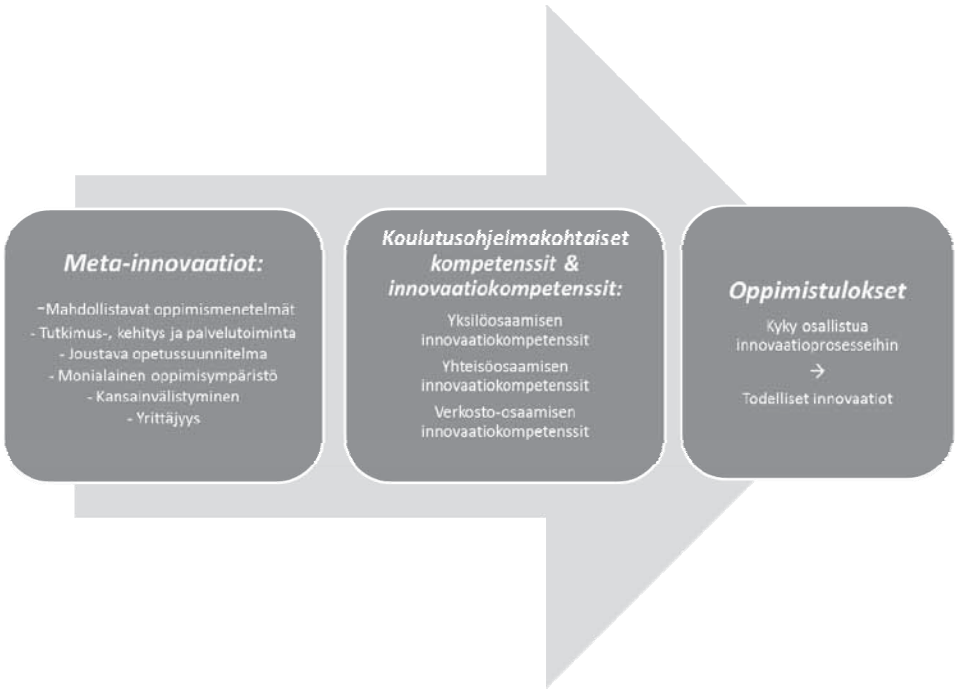
Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on kouluttaa insinöörejä elinkeino- ja työelämän tarpeisiin. Tavoitteena on, että valmistuneet insinöörit osaavat jo koulusta lähtiessään ammattinsa edellyttämiä perusvalmiuksia. Jotta tämä olisi mahdollista, on koko tutkinto suunniteltava työelämän vaatimuksista lähtien. Puhutaan kompetenssipohjaisesta opetussuunnitelmasta, jota lähdetään rakentamaan pyrkimällä ymmärtämään niitä työelämätarpeita, joita valmistuvat insinöörit tulevat kohtaamaan. Tällä menetelmällä tavoitteeksi asetettujen tietojen, taitojen ja asenteiden ymmärtäminen luo pohjan sille, minkälaisia opintojaksoja opintojen aikana insinööriopiskelijoille tarjotaan. On erittäin tärkeää, että yhteistyö ammattikorkeakoulun ja sitä ympäröivän työelämän organisaatioiden välillä toimii hyvin.

Entistä useammin työelämän peräänkuuluttamat osaamistarpeet liittyvät paitsi perinteiseen insinööriosaamiseen myös erilaisiin muihin työelämän kannalta olennaisiin taitoihin. Usein etsitään insinööriä, joka ammattinsa ydinasioiden lisäksi toimii yrittäjämäisesti, ymmärtää talousasioita ja

hallitsee ainakin vuorovaikutus-, käyttäytymis- ja esiintymisasiat; myös kansainvälisesti. Näitä taitoja pidetään ensisijaisen tärkeinä työllistymisen edellytyksenä.

Innovaatiokompetenssien kautta ammattitaitoon

Innovaatiot voidaan mieltää ja määritellä monella eri tavalla. Innovaatiopedagogiikassa lähdetään siitä, että innovaatio ymmärretään sellaiseksi jatkuvan parantamisen periaatteelle nojaavaksi osaamisen parantamiseksi, joka johtaa työelämässä hyödynnettävään kestävään ideaan, osaamiseen tai muuhun käytäntöön. Innovaatio ei tämän näkemyksen mukaan ole ainoastaan tuote tai palvelu vaan se voi olla myös uusi ajattelutapa, joka parhaimmillaan nojaa kestävän kehityksen periaatteelle ja parantaa maailmaa tätä kautta. Innovaatio voi olla myös toimintatapa, joka on uusi hyödyntäjälleen. Näin ollen innovaatioksi voidaan laskea myös sellainen prosessien parantaminen, jossa hyödynnetään jonkun toisen luomia olemassa olevia innovaatioita.



Kuvio 1. Innovaatiopedagogiikan lähtökohdat, innovaatiokompetenssit ja lopulliset oppimistulokset

Turun ammattikorkeakoulussa kehitetty innovaatiopedagogiikka lähtee siitä, että innovatiivinen ammattitaito kuuluu jokaiseen ammattiin. Uudet perusedellytykset on puettu oheisen kuvion mukaisesti sellaisten kompetenssien muotoon, jotka meidän käsittääksemme johtavat kykyyn osallistua työelämän innovaatioprosesseihin. Jokaisen ammattiin valmistuvan on luonnollisesti hallittava oman ammattinsa perusvaatimukset sekä näiden lisäksi sellaiset tiedot, taidot ja asenteet, jotka auttavat silloin, kun tavoit-

teena on uuden tuottaminen tai vähintäänkin vanhan tiedon soveltaminen uutta luovalla tavalla. Tavoitteena tulee olla oman tehtävänsä lisäarvon tuottoon innovatiivisen ajattelun ja toiminnan kautta kykenevä asiantuntija.

Koulutuksessa on perinteisesti uskottu yksilöosaamiseen ja innovatiivisuuskin on monesti nähty itsenäisesti työskentelevän ”propelihatun” toimintana. Maailman monimutkaistuessa ja tiedon määrän lisääntyessä on käynyt entistä selvemmäksi, että vain harva pystyy yksilötoiminnalla päihittämään ryhmän vahvuudet. On tärkeää pystyä vuorovaikutukseen, jonka kautta omat ajatukset saavat vastinetta ryhmältä ja näin kehittyvät entistä paremmiksi ja kilpailukykyisemmiksi ideoiksi. Hyvien verkostojen ja niissä toimimisen merkitys on niin ikään entisestään korostunut. Verkostot luovat turvallisuutta, kun toimintaa voidaan viedä eteenpäin muiden kuin täydellisesti ventovieraiden tahojen kanssa. Verkostot täydentävät siinä toimivien osaamista molemminpuolisen hyödyn periaatteella.

Innovaatiopedagogiikassa koulutuksen tavoitteeksi valitut innovaatiokompetenssit ryhmitellään kolmeen luokkaa. Uskomme, että opiskelijoille on pystyttävä synnyttämään yksilöosaamisen lisäksi myös yhteisöosaamista ja verkosto-osaamista. Tavoitteeseen päästään järjestämällä koulutus siten, että se toteutetaan käyttäen opetusmenetelmiä, jotka ovat uudenlaisia ja opiskelijakeskeisiä. Lisäksi edellytetään, että koulutuksen aikana opiskelijat voivat työskennellä keskenään monialaisissa ryhmissä ja oikeissa työelämälähtöisissä tutkimus- ja kehitystoiminnan sekä palvelutoiminnan projekteissa. Opetussuunnitelmien on oltava joustavia ja mahdollistettava yksilölliset opiskelijakohtaiset valinnat. Kansainvälistyminen on maailman globalisoituessa olennainen osa mitä tahansa opiskelua ja yrittäjyys varteenotettava uravaihtoehto koulutusohjelmasta riippumatta.

Innovaatiopedagogiikka tuottaa lisäarvoa

Innovaatiopedagogiikan tavoitteena on tuottaa lisäarvoa. Sitä syntyy ammattikorkeakoululle itselleen, opiskelijalle, työelämälle ja näin siis koko yhteiskunnalle.

Yhteiskunta tarvitsee menestyviä yrityksiä ja muita työelämän organisaatioita. Vain niiden kautta pystytään turvaamaan hyvinvointi kiristyvän kilpailun ja epävarmuuden tilanteessa. Organisaatioiden menestyminen on kiinni työntekijöistä, jotka pystyvät saamaan aikaan uudenlaisia ratkaisuja ja jotka ovat kykeneviä innovatiiviseen ajatteluun. Asiakastarpeiden ymmärtäminen ja niiden muuttaminen lisäarvoa tuottaviksi ratkaisuiksi on menestyvän yritystoiminnan edellytys. Suomen pienet markkinat eivät useinkaan riitä elättämään yrityksiä, joiden on keskitettävä osaamisensa aina vain kapeammille sektoreille. Tarvitaan kielitaitoa, markkinaymmärrystä ja kulttuurilukutaitoa, kun suomalaisia tuotteita viedään

maamme ulkopuolisille markkinoille. Myös palveluinnovaatioita kaivataan. Niiden avulla palveluorganisaatiot voivat uudistua ja tehostaa toimintaansa. Innovaatiopedagogiikka mahdollistaa ammattikorkeakoululle tavan erottua muista korkeakouluista. Ammattikorkeakoulujen eräs tehtävä liittyy aluevaikuttavuuteen ja alueen elinkeino- ja työelämän kanssa tapahtuvaan yhteistyöhön. Innovaatiopedagogiikan lähtökohta on siinä, että yhteistyö työelämätahojen kanssa mahdollistaa koulutuksen tärkeän tehtävän: opiskelijoiden on pystyttävä käyttämään opittavia tietoja ja taitoja myös laajemmassa ympäristössä kuin vain siinä missä ne on opittu. Kaikkea opittua pitää pystyä hyödyntämään ja soveltamaan uusissa eteen tulevissa tilanteissa. Oppijan omaksumat tiedot transferoituvat sitä tehokkaammin mitä samankaltaisempia oppimistilanteet ovat todellisessa työelämässä eteen tulevien tilanteiden kanssa.

Uudet oppimismenetelmät ja opiskelijoille tarjottavat mahdollisuudet houkuttelevat aktiivisia opiskelijoita korkeakouluun. Innovaatiopedagogiikan avulla ammattikorkeakoulu voi profiloitua tavalla, jonka opiskelijat kokevat itselleen lisäarvoa tuottavaksi. Innovaatiopedagogiikka on opiskelijalle todellinen mahdollisuus ryhtyä rakentamaan elinikäisiä verkostoja jo opintojen aikana käytännön monialaisten oppimistilanteiden kautta. Onhan totta, että tutkinnon voi suorittaa hyvin eritasoisena yhteisestä opintosuunnitelmasta huolimatta. Koulutuksen joustavuuden kautta opiskelijalle tarjotaan paljon valinnan vapautta suunnata opintojaan haluamaansa suuntaan. Vähän vaivautumalla ja hylkäämällä tarjolla olevan helpoimman tien innovaatiopedagogiset ratkaisut mahdollistavat sen, että valmistuvan ammattikorkeakouluopiskelijan tutkinto nousee työnhakutilanteessa esiin massojen joukosta. Opintojen aikana syntynyttä lisäarvoa on mahdollista ryhtyä lunastamaan jo aivan työuran alusta lähtien.

Lähteet

Kairisto-Mertanen, Liisa; Kanerva-Lehto, Heli; Penttilä, Taru (2009) KOHTI INNOVAATIOPEDAGOGIIKKAA, UUSI LÄHESTYMISTAPA AMMATTIKORKEAKOULUJEN OPETUKSEEN JA OPPIMISEEN, Turun ammattikorkeakoulun raportteja 92, Tampereen yliopistopaino, Tampere

Kairisto-Mertanen, Liisa; Penttilä, Taru & Putkonen, Ari (2010) EMBEDDING INNOVATION SKILLS IN LEARNING; Innovation and Entrepreneurship in Universities, ed. Marja-Liisa Neuvonen-Rauhala; Series C Articles, reports and other current publications, part 72, Lahti University of Applied Sciences; Tampereen yliopistopaino, Tampere.

Lehto, Anttoni; Kairisto-Mertanen, Liisa & Penttilä, Taru (eds.) (2011) TOWARDS INNOVATION PEDAGOGY. A NEW APPROACH TO TEACHING AND LEARNING IN UNIVERSITIES OF APPLIED SCIENCES. Reports 100. Turku University of Applied Sciences.

Putkonen, Ari; Kairisto-Mertanen, Liisa & Penttilä, Taru (2011), Enhancing ENGINEERING STUDENT'S INNOVATION SKILLS THROUGH INNOVATION PEDAGOGY – EXPERIENCES AT TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, *Innovations 2011: World Innovations in Engineering Education and Research*, ed. W. Aung, et al., iNEER, Potomac, MD, USA, pp. 161-172.

Kairisto-Mertanen, Liisa; Penttilä, Taru & Nuotio, Johnna (2011) ON THE DEFINITION OF INNOVATION COMPETENCIES IN INNOVATIONS FOR COMPETENCE MANAGEMENT, Conference proceedings. eds. Torniainen; Ilona, Mahlamäki-Kultanen, Seija, Nokelainen Petri & Paul Ilsley; Series C, reports and other current publications, part 83, Lahti University of Applied Sciences, Esa print Oy.

Kairisto-Mertanen, Liisa & Mertanen, Olli (2012) INNOVATION PEDAGOGY - PRODUCING QUALIFICATIONS NEEDED BY HIGHER EDUCATION STUDENTS, paper to be presented in the 11th International Conference on Science-To-Business Marketing, Entrepreneurial Universities, April 25-27, 2012, Münster, Germany.

Penttilä, Taru & Kairisto-Mertanen, Liisa (2012) INNOVATION COMPETENCE BAROMETER ICB – A TOOL FOR ASSESSING STUDENTS' INNOVATION COMPETENCES AS LEARNING OUTCOMES IN HIGHER EDUCATION. Paper presented in the INTED2012 (6th International Technology, Education and Development Conference), Valencia (Spain) 5th-7th March, 2012.

Kairisto-Mertanen, L.; Räsänen, M.; Lehtonen, J.; Lappalainen, H. (2012). INNOVATION PEDAGOGY – LEARNING THROUGH ACTIVE MULTIDISCIPLINARY METHODS. Revista de Docencia Universitaria. REDU. Monográfico: Buenas prácticas docente en la enseñanza universitaria. 10 (1), 67-86. Recuperado el (25.4.2012) en http://redaberta.usc.es/redu

Kairisto-Mertanen, Liisa (2012) TARGETING INNOVATION COMPETENCIES WITH THE HELP OF DIVERSIFIED LEARNING PATHS. Eds. Kettunen Juha, Hyrkkänen, Ursula and Anttoni Lehto: Applied Research and Professional Education. Proceedings form the first CARPE networking conference in Utrecht on 2-4 November 2011. 39.

Kairisto-Mertanen, Liisa & Mertanen, Olli (2012) INNOVATION PEDAGOGY – A NEW CULTURE FOR EDUCATION. Paper presented in The International Conference on Engineering Education 2012 (ICEE 2012), July 30 – august 3, in Turku, Finland.

Jorma Tuominen, toimialajohtaja

Vaasan ammattikorkeakoulu

Vaasan malli

Tausta ja tavoitteet

Vaasan seutu tunnetaan nykyään energiasektorin vientiyrityksistä jotka tarvitsevat pienempiä yrityksiä ympärilleen tukemaan liiketoimintaansa. Sellaiset yritykset kuten Wärtsilä, ABB, Vacon, VEO, Switch, Mervento ja Citec ovat tunnettuja Suomessa ja maailmalla. Yritykset tuottavat koneita ja laitteita sähkön tuotantoon, jakeluun ja automaatioon sekä projektoivat kokonaisia voimalaitoksia ympäri maailmaa. Ne työllistävät merkittävän määrän insinöörejä.

Vaasan seudun energiaklusterin yritykset ovat Suomen hyvinvoinnin kannalta merkittävässä roolissa. Nimittäin niiden viennin osuus on 70% liikevaihdosta mikä edustaa 12% Suomen teknologiateollisuuden viennistä. Näiden yritysten merkitys koko Suomelle on huomattava. Koulutuksen on pystyttävä tuottamaan osaajia joiden avulla ne voivat edelleen kehittyä ja säilyä Suomessa. Sen vuoksi Vaasan ammattikorkeakoulu on tehnyt merkittäviä strategisia valintoja profiiliin ja painoaloihin.

Vientiyritysten vaikutuksesta voisi mainita senkin että 1991 aloitettiin kokonaan englanninkielinen koulutusohjelma ”Degree Programme in Electrical and Electronic Engineering” joka oli ensimmäisenä maassamme. Merkittävä lisä opiskelijan valmentautumiseen on kansainvälisellä projektiharjoittelulla jossa opiskelija työskentelee yrityksen ulkomaisessa yksikössä tai projektissa kaukomailla. Tämä on mahdollista jo ammattikoulussa jossa kouluttaudutaan asentajiksi erityisesti voimalatyömailla.

Hyvän ja riittävän opiskelijamäärän turvaamiseksi kehitettiin Vaasalainen opintopolku- ja yhteistyömallia. Muita tavoitteita olisivat kustannussäästöt ja nopea eteneminen työelämään saakka.

Toteutuksen kuvaus

Vaasan koulutusmalli mahdollistaa jouhevan opiskelupolun ammattiopistosta tai lukiosta ammattikorkeakouluun ja edelleen yliopistoon. Vaasan ammattiopistossa (VAO) opiskelija voi valita halutessaan amk-väylän joka otettiin käyttöön 2010. Siinä olevat opinnot koostuvat kielistä ja matema-

tiikasta. Opiskelijoiden määrä tekniikan amk-väylällä on keskimäärin ollut 20 kpl. Selkeästi pidemmät perinteet on käytännöllä jossa VAO:n opiskelija on voinut valita sovittuja opintojaksoja ammattikorkeakoulusta (VAMK), suorittaa ne siellä ja hyvitetään ammattiopiston opinnoissa. Jo pitkään on VAMK:ssa toteutettu opintoja kuten Robotiikka sekä Konepajatekniset mittaukset ihan omana ryhmänä VAO:n opiskelijoille. VAMK:n lukiopohjaiset opiskelijat vastaavasti käyvät VAO:lla opiskelemassa lastuavaa työstöä sekä sähkötekniikan sisäasennusharjoituksia.

Saavutetut tulokset

Kaikkein pisimmällä ristiinopiskelussa mennään konealalla joka toimii samalla suunnannäyttäjänä. Hyvässä kehitysvaiheessa ollaan myös rakennus- ja sähkötekniikassa. Pitkässä juoksussa ammattikorkeakoulu säästää kone- ja laiteinvestoinneissa. Oppilaitokset jo käyttävät samoja CAD ohjelmia joista on suora jatkumo VAMK:ssa. Samaa yhtenäistämistä tehdään pitkällä tähtäimellä muillakin sektoreilla kuten ohjelmoitavat logiigat. Opintojen sisältöä on opettajien yhteistyöllä muokattu siten että siellä jo saa valmiuksia ammattikorkeakouluopintoihin. Kehitysprosessina tämä on hyvin yhdistänyt henkilöstöä ja helpottaa edelleen kehittelyä.

Timo Turunen, lehtori
Matti Welin, yliopettaja

Lahden ammattikorkeakoulu, tietotekniikan koulutusohjelma

Laaja-alainen, opiskelijalähtöinen ja projektiperusteinen opetussuunnitelma, case Monitori

Lahden ammattikorkeakoulun tekniikan ja liiketalouden alojen neljän koulutusohjelman (Business Information Technology, mediatekniikka, tietojenkäsittely ja tietotekniikka), Monitorin, toiminnan kehittämisessä yhtenä lähtökohtana on ollut yhteisen modulaarisen ja työelämälähtöisen opetussuunnitelman kehittäminen. Tässä kehittämisessä on tavoitteena ollut kaikille yhteisten opintomoduulien kehittäminen, valinnaisuuden lisääminen, opinnäytetyöprosessin yhtenäistäminen ja koulutusohjelmarakenteiden samankaltaistaminen.

Toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa (syksystä 2009) saatiin aikaiseksi Monitorin yhteiset opinnot (35 op), jotka koostuvat kolmesta moduulista. Nämä oli tarkoitettu ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoille. Toisessa vaiheessa (syksystä 2010) toteutettiin saman perusrakenteen mukaisesti valinnaiset moduulit, jolloin opiskelijoiden valinnaisuus on lisääntynyt ja opetussuunnitelmien rakenne on standardi-soitunut. Kolmas vaihe (syksystä 2012) on meneillään, jossa opinnäytetyöprosessi ja sen mukana myös opiskelijoiden ja opettajien tekemä tutkimustoiminta saadaan yhtenäistetyksi.

Tuloksena on syntynyt opiskelijoiden yhteisöllisyys Monitorissa ja valinnan lisääntyminen yhteisissä opinnoissa. Valinnaisuus mahdollistaa hyvinkin moninaisia sivuaineita ja ääritapauksessa jopa pääaineen koulutusohjelman ulkopuolelta. Koska yksi aloittava ryhmä on englanninkielinen, saadaan projektitöissä muodostettua todellisia monikulttuurisia sekaryhmiä. Opinnäytetyön ja tutkimustoiminnan kehittäminen tuo entistä paremmat mahdollisuudet työelämän tarpeiden mukaiseen tutkimukseen ja osaamisen kehittämiseen.

Jatkossa kehitetään etenkin valinnaisten moduulien käytännön valintamahdollisuuksia, yli koulutusohjelmarajojen ulottuvaa projektitoimintaa ja opetussuunnitelmiin pohjautuvaa projektitoimintaa. Tulevat koulutusvastuut vaativat opetussuunnitelmien kehittämistä, jolloin esimerkiksi tieto- ja mediatekniikan koulutusohjelmat tulevat integroitumaan vielä enemmän.

Tausta ja tavoitteet

Lahden ammattikorkeakoulun tekniikan alalla ja liiketalouden alalla on neljä koulutusohjelmaa, joilla on huomattavissa määrin yhteinen osaamisperusta. Nämä ovat tietotekniikan, mediatekniikan ja tietojenkäsittelyn koulutus-

ohjelma sekä tietojenkäsittelyn englanninkielinen Business Information Technology koulutusohjelma. Koulutusohjelmien yhteistä toimintaa lähdettiin kehittämään, jotta opiskelijoiden valintamahdollisuudet laajenisivat ja työelämän vaatimat kompetenssit saavutettaisiin. Lisäksi kaikkien neljän koulutusohjelman opetus-, laite- ja tilaresurssit hyödynnettäisiin entistä paremmin tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Syntyi koulutusohjelmien yhteistoimintaympäristö Monitori.

Monitorissa yhdeksi lähtökohdaksi asetettiin yhteisen modulaarisen ja projektiperustaisen opetussuunnitelman toteuttaminen. Tässä päädyttiin soveltamaan Karjalaisen (2007: 53-58) esittämien blokki-, moduuli- ja juonne-opetussuunnitelmien yhdistelmärakennetta. Opetussuunnitelman tavoitteena oli saada koko Monitorille yhteisiä opintomoduuleita, jotka mahdollistavat eri koulutusohjelmien opiskelijoiden opiskelun sekaryhmissä vaikka yksittäisten ryhmien koolle asettavat käytettävissä olevat tilat rajoituksia. Toinen tavoite oli saada aikaan opiskelijoille mahdollisuus laajempaan valinnaisuuteen Monitorin yhteisten opintojen ja koulutusohjelmien erityisten opintojen lisäksi. Kolmas tavoite oli saada aikaan yhteinen koulutusohjelmarajat ylittävä opinnäytetyöprosessi. Vielä neljäntenä tavoitteena oli eri koulutusohjelmien rakenteiden yhtenäistäminen opiskelijoille samankaltaisiksi. Tavoitteeksi asetettiin syksyn 2009 aloittavien opiskelijoiden opetussuunnitelma.

Toteutuksen kuvaus

Opetussuunnitelman kehittämisessä ensimmäisessä vaiheessa keskityttiin Monitorin koulutusohjelmien yhteisen osaamispohjan tunnistamiseen ja yhteisten opintomoduulien (Karjalainen 2007: 53) kehittämiseen. Yhteinen osaamispohja löytyi tietokoneen käytön ja laitteiston toiminnan sekä ohjelmistoteknisten perusvalmiuksien osaamisesta lisättynä tietotekniikan vaatimilla matematiikan perusvalmiuksilla. Projektilähtöisyys toteutettiin juonteina (Karjalainen 2007: 54-56) siten, että moduulien oppimistavoitteisiin kirjattiin projektityöskentely ja moduulien opintojaksoihin yhteisen projektin toteutus.

Tässä vaiheessa saatiin aikaan 35 op Monitorin opinnot (Turunen 2012), jotka koostuivat kolmesta moduulista sijoittuen opiskelijoiden kolmen ensimmäisen lukukauden aikaan. Näillä moduuleilla pyrittiin rakentamaan sekä tieto- ja mediatekniikan insinöörin että tietojenkäsittelyn tradenomin yhteinen osaamispohja. Moduulit otettiin opetussuunnitelmaan syksyllä 2009 aloittaneilla opiskelijoilla. Ensimmäisenä syksynä tarjottiin tietokone työvälineenä moduuli, jolla pyrittiin antamaan tietokoneen käytön ja laitteistojen perusosaaminen. Seuraavana keväänä tarjolla oli johdanto järjestelmien kehitykseen moduuli (10 op), jossa tähtäimenä oli antaa perusvalmiudet ohjelmistosovellusten tekemiseen työasema- ja www-ympäristöissä sekä niiden vaatimat matemaattiset perusteet (15 op). Toisen

vuoden syksyllä oli sitten yritysjärjestelmät moduuli (10 op), joka tarjosi olio- ja tietokantapohjaisten järjestelmien perustyökalut. Vastaavat moduulit ja opintojaksot toteutettiin myös englanninkielisinä kansainvälistä koulutusohjelmaa varten. Tämä mahdollisti myös suomenkielisille opiskelijoille englanninkieliset moduulit ja projektit monikulttuurisissa sekaryhmissä.

Ensimmäisen vaiheen kokemuksista havaittiin, että projektien toteuttaminen integroituna opintojaksoihin oli teknisesti hankalaa. Tältä pohjalta otettiin seuraavassa vaiheessa moduuleihin 3 op projektityö omaksi opintojaksoksi. Moduulien koko säilytettiin kuitenkin ennallaan, joten muiden opintojaksojen laajuuksia tarkistettiin vastaavasti. Seuraavassa taulukossa 1 on esitetty monitorin yhteisten opintojen moduulit ennen ja jälkeen muutosten.

Taulukko 1. Monitorin yhteisten opintojen moduulit (Turunen 2012)

1. vaiheen moduulit	Muutetut moduulit
Tietokone työvälineenä 10 op • Tietokoneen käyttö 5 op • Laitteistot ja järjestelmät 5 op	**Tietokone työvälineenä 10 op** • Tietokoneen käyttö 3 op • Laitteistot ja järjestelmät 4 op • Tietokone työvälineenä projekti 3 op
Johdanto järjestelmien kehitykseen 15 op • ICT-matematiikka 5 op • Ohjelmoinnin perusteet 5 op • WWW-tuotanto 5 op	**Johdanto järjestelmien kehitykseen 15 op** • ICT-matematiikka 4 op • Ohjelmoinnin perusteet 4 op • WWW-tuotanto 4 op • Johdanto järjestelmien kehitykseen projekti 3 op
Yritysjärjestelmät 10 op • Olio-ohjelmoinnin perusteet 5 op • Tietokantojen perusteet 5 op	**Yritysjärjestelmät 10 op** • Olio-ohjelmoinnin perusteet 4 op • Tietokantojen perusteet 3 op • Yritysjärjestelmät projekti 3 op

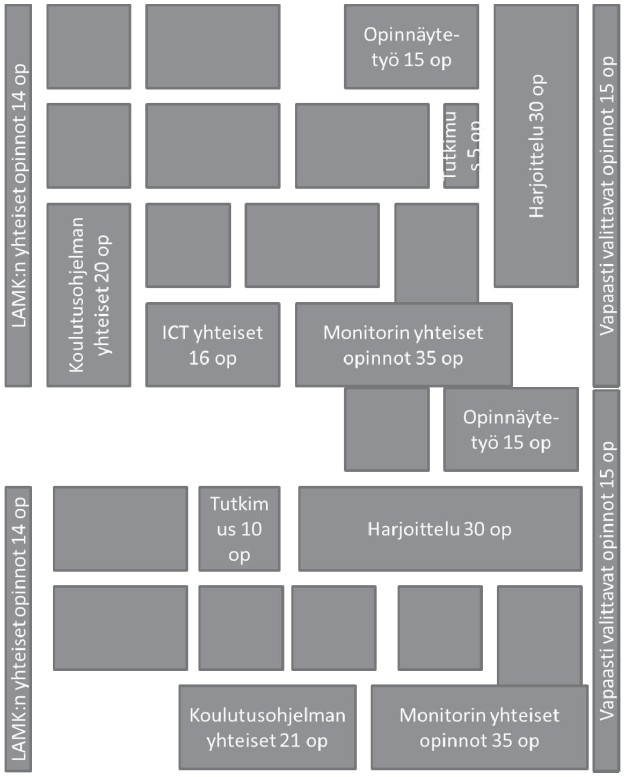
Toisessa vaiheessa toteutettiin ensimmäisen vaiheen moduulien rakennemuutokset. Lisäksi keskityttiin koulutusohjelmien opetussuunnitelmarakenteen harmonisointiin, jotta opiskelijat voisivat valita ammattiopintoihinsa sivuaineita eri koulutusohjelmien pääaineista.

Koulutusohjelmien, joiden laajuus on eri (240 op ja 210 op), opetussuunnitelmien harmonisoinnissa on haasteita. Eri toteutuskulttuurit aiheuttivat myös erityisiä ongelmia. Valinnaisten moduulien ajoituksessa opetussuunnitelmissa ikkuna on pienimmillään vain yksi lukukausi. Ammattikorkeakoulun yhteisten opintojen, Monitorin yhteisten opintojen, harjoittelun ja opinnäytetyön sijoittaminen siten, että opinnoissa jää tilaa myös yhteisille valinnaisille opinnoille, aiheutti opetussuunnitelmaan optimointi-

vaatimuksia. Näiden asioiden ratkaisemisella oli merkittävä rooli tyydyttävän rakenteen aikaansaamisessa.

Rakenteessa päädyttiin ratkaisuun, jossa moduulit järjestetään pääsääntöisesti yhden lukukauden aikana ja niiden laajuus on 10 – 15 op. Tästä rakenteesta jouduttiin poikkeamaan muutamassa tapauksessa lähinnä laajuuden suhteen. Vaihtoehtona olisi ollut hajauttaminen useammalle vuodelle, mutta kokorajoitus katsottiin näissä tapauksessa joustavammaksi kuin aikahajautus. Kuitenkin mm. ammattikorkeakoulun yhteiset opinnot sekä vapaasti valittavat opinnot, jotka ovat lähtöisin yleisemmistä perusteista, hajautettiin ajallisestikin.

Modulaarisuudella mahdollistettiin opiskelijoille erikokoisia sivuaineita ja jopa toisen koulutusohjelman tarjoamia pääaineita. Valinnaisuus toteutuu insinööriopinnoissa kolmen vuoden aikana, jossa toisena opintovuotena valitaan pääsääntöisesti pääaine ja kolmantena sekä neljäntenä vuonna sivuaine(et). Tradenomiopinnoissa pääosa valinnaisuudesta joudutaan keskittämään toiselle opintovuodelle ja kolmantena sekä neljäntenä vuonna on mahdollisuus käytännössä yhteen sivuainemoduuliin vuodessa. Seuraavissa kuvassa 1 on esitetty insinöörin ja tradenomin koulutusohjelmien moduulirakenteet. Taulukossa 2 on esitetty esimerkkejä valinnaisista moduuleista insinööriopinnoissa sekä myös ensisijainen suoritusajankohta.



Kuva 1. Tietotekniikan ja mediatekniikan moduulirakenne (240 op) sekä tietojenkäsittelyn moduulirakenne (210 op)

Taulukko 2. Esimerkkejä valinnaisista moduuleista

Ohjelmistojen kehitys 15 op – 3. vuosi kevät • Tietorakenteet ja algoritmit 3 op • Ohjelmistotuotanto 5 op • Hajautetut mobiilit järjestelmät 4 op • Ohjelmistojen kehitysprojekti 3 op
Mikroprosessorijärjestelmät 10 op – 2. vuosi kevät • Laitteistonläheinen ohjelmointi 3 op • Reaaliaikaiset järjestelmät 4 op • Sähkömittaustekniikka ja elektroniikan laboraatiot 3 op
Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli 15 op – 4. vuosi syksy • Elektroniikan EMC-kysymykset 5 op • Tehoelektroniikka 5 op • Elektroniikkasuunnittelun projekti 5 op
Data networks 15 ects – 3.-4. vuosi syksy • Lan Switching and Wireless (CCNA 3) 5 ects • Accessing the Wan (CCNA 4) 5 ects • Data Networks Project 5 ects

Kolmannessa vaiheessa, joka on nyt meneillään, kehitetään opetussuunnitelmaa mahdollistamaan yhteistä opinnäytetyöprosessia ja tutkimusta tukevaa moduulien projektipohjaista toteutusta. Haasteita asettaa mm. insinöörien ja tradenomien eri aikaan tapahtuva valmistuminen. Toisaalta tämä myös mahdollistaa koulutusohjelmissa joustavan valmistumisajankohdan, kun mm. seminaareja kyetään järjestämään suuremmalla volyymilla ympäri vuoden. Valmistumisprosessin yhtenäistäminen ei aiheuttanut opetussuunnitelmaan suuria rakenteellisia paineita vaan kehitys kohdistui lähinnä sisällön suunnitteluun sekä eri koulutusohjelmien tutkimusopintojen ja opinnäytetyön ohjausprosessien yhtenäistämiseen.

Tutkimuksellisuuden lisääminen ei ole niinkään opetussuunnitelman rakenteellinen ongelma. Ongelma on projektien ja opinnäytetöiden keskinäisen synkronoinnin ja jatkuvuuden hakeminen sekä niistä saatujen tulosten järjestelmällinen raportointi. Tätä asiaa tullaan vielä jatkossa hiomaan, jotta saadaan TKI-toiminta ja aluevaikuttavuus integroitua vahvemmin mukaan oppimisprosessiin, jonka Auvinen (2007: 65) nostaa esiin.

Saavutetut tulokset

Tuloksia arvioitiin lähinnä rakenteen toimivuuden näkökulmasta (Karjalainen 2007: 100-101). Tuloksena saavutettiin tieto- ja mediatekniikan insinöörien sekä tietojenkäsittelyn tradenomien yhteismuotoinen opetussuunnitelma, joka tukee opiskelijoiden laaja-alaista yhteisöllisyyttä ja monipuolista opintojen valinnaisuutta. Opetussuunnitelmassa saavutettiin laaja yhteisten opintojen toteutus, joka resurssimielessä mahdollistaa myös opin-

tojen valinnaisuuden yli koulutusohjelma- ja koulutusalarajojen. Opiskelijat voivat valita vapaasti sivu- ja pääaineita. Lisäksi opettajien keskinäinen yhteistyö on tiivistynyt ja yhteisöllisyys lisääntynyt koulutusohjelmien kesken, koska projektiperustaisen opetussuunnitelman moduulirakenne ohjaa yhteistyöhön. Koulutusohjelmarajat ylittävä yhteistyö opetussuunnitelmissa on löydetty muissakin ammattikorkeakouluissa (Ojala 2008: 28-29)

Opintojenaikainen projektitoiminta ja yhteiset opinnäytetyöperiaatteet mahdollistavat myös laaja-alaisten projektien ja hankkeiden toteuttamisen ammattikorkeakoulun TKI- ja aluevaikuttavuustehtävien toteuttamiseksi. Tuloksena saadaan myös tulevaa kehitystä hyödyttäviä dokumentoituja ratkaisumalleja ja julkaisuja.

Jatkotoimenpiteet

Kehittämistoiminta opetuksessa on jatkuva prosessi, jossa uusien kehittyvien vaatimusten ja vanhojen toteutettujen asioiden pohjalta tehdään jatkuvaa säätämistä ja uusien asioiden rakentamista. Tässäkin prosessissa olemassa olevien suunnitelmien käytäntöön saattaminen vaatii vielä paljon työtä. Opiskelijoiden valinnan mahdollisuudet käytännön arjessa sekä TKI-toimintaa tukeva projektitoiminta ovat erityisesti lähitulevaisuuden painopisteitä. Uudet haasteet odottavat myös ammattikorkeakoulukentän uudistumisen mukana tulevien koulutusvastuiden ja rahoituskuvioiden myötä.

Lähteet

Auvinen, P. & Hirvonen, K. & Dal Maso, R. & Kallberg, K. & Putkuri, P. 2007. Opetussuunnitelma ammattikorkeakoulussa. Joensuu. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Karjalainen, A. 2007. Akateeminen opetussuunnitelmatyö. Oulu. Oulun yliopistopaino

Ojala, S. 2008. Tietojenkäsittelyn opetussuunnitelman kehittäminen. Tampere. Tampereen ammatillinen opettajakorkeakoulu

Turunen, T. & Welin, M. 2012. Tietotekniikan opetussuunnitelma. Lahti. Lahden ammattikorkeakoulun wikipalvelu
http://wiki.lamk.fi/display/ttops2012/Opintojen+rakenne

Niina Kovanen, opintojen ohjaaja

Hämeen ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan ja rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

SoleOPS –järjestelmä opintojen ohjauksen tukena, kokemuksia Hamkin rakennustekniikan koulutusohjelmasta

SoleOPS on Internet-pohjainen järjestelmä, joka on otettu käyttöön useissa ammattikorkeakouluissa opetussuunnitelmatyöhön sekä opiskelijoiden työkaluksi henkilökohtaisten opiskelusuunnitelmien laadintaan. Hämeen ammattikorkeakoulu oli ensimmäisten joukossa. Uuteen järjestelmään siirtymisessä oli monia vaiheita ja käyttäjät olivat tiiviisti mukana ohjelmiston kehittämisessä.

SoleOpsin myötä opetussuunnitelmatyöhön on saatu läpinäkyvyyttä. Suurempi joukko oppilaitoksen väkeä pääsee halutessaan näkemään työn eri vaiheita ja edistymistä. Valmiit opetussuunnitelmat ovat heti julkaistavassa muodossa. Opetussuunnitelmien kautta aloitusryhmien opintojaksoille perustetaan vuosittain toteutukset, lukuvuoden tarjonta. Tämä on pohjana työnjaolle ja työaikasuunnitellulle.

Toinen puoli uudessa järjestelmässä on opiskelijalähtöisempi. SoleOpsin kautta opiskelija näkee reaaliaikaisena oman opiskelusuunnitelmansa, eHopsinsa. Hän ilmoittautuu opintojaksoille järjestelmän kautta, muokkaa hopsinsa sisältöä (valitsee pää- ja sivuaineet sekä vapaasti valittavat opinnot), seuraa suorituksiaan sekä antaa palautetta opintojaksoista. Lisäksi opiskelija vastaa SoleOpsissa kyselyihin, jotka toimivat orientaationa henkilökohtaisiin kehityskeskusteluihin.

Muutaman vuoden käyttökokemukset ovat valtaosin positiivisia. Toki pulmiakin on ollut, mutta järjestelmää kehitetään koko ajan. Opiskelijoiden ja henkilökunnan ohjeistuksessa on menty parempaan suuntaan.

Järjestelmän myötä opiskelijasta on tullut aktiivinen henkilökohtaisine opiskelusuunnitelmansa rakentaja. Lisäksi hän pääsee näkemään hopsinsa missä ja milloin tahansa, nettiyhteys riittää. Hopsiin liittyvät kommentit, aikataulut, suun-nitelmat ja muut sovitut asiat, sekä opiskelijan että ohjaajan tekemät, tallentuvat järjestelmään. ”Perustapauksessa” (opiskelija osallistuu oman ryhmänsä opintojakso-toteutuksille) SoleOpsin käyttö on helppoa ja selkeää. Haasteellisemmaksi tilanne muuttuu, jos esimerkiksi halutaan osallistua alun perin muille ryhmille suunnitelluille opintojaksototeutuksille.

Mielinmäärin opiskelija ei hopsiaan pääse muokkaamaan. Muutoksia ehdotettuaan hän lähettää hopisin hyväksyttäväksi ohjaajalleen, joka huolehtii tutkinnon rakenteen ja sisällön oikeellisuudesta.

SoleOPS ei poista tai vähennä ohjaajan työtä, mutta luo selkeät raamit työskentelylle. Opiskelijan opintoihin ja hopsiin liittyvät asiat ovat yhdessä paikassa ja kaikkien asiaan

liittyvien henkilöiden käytettävissä. Opiskelijan oma tekeminen ja päätöksenteko korostuvat. SoleOps järjestelmä ei ole täydellinen, kehitettävää vielä riittää, mutta jo nyt se on kelpo työkalu opintojen ohjaajille ja opettajatuutoreille.

Tausta ja tavoitteet

Opetussuunnitelmatyöhön haluttiin lisää läpinäkyvyyttä, valmiin opetussuunnitelman julkaisua haluttiin helpottaa, opiskelija haluttiin saada aktiiviseksi oman henkilökohtaisen opiskelusuunnitelmansa tekijäksi ja muokkaajaksi, järjestelmään pääsy haluttiin tehdä helpoksi. Tässä muutamia syitä sille, miksi Internet-pohjaista SoleOPS –järjestelmää alettiin kehittämään 2005 vuoden tienoilla. Kehitystyö lähti liikkeelle Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulusta. Hämeen ammattikorkeakoulu on ollut aktiivinen SoleOPSin käyttäjä vuodesta 2006.

Tällä hetkellä SoleOPS on käytössä yhdessätoista ammattikorkeakoulussa. Osa käyttää sitä lähinnä opetussuunnitelmatyössä, kahdeksan ammattikorkeakoulua on ottanut järjestelmän osaksi hops-työskentelyä. Käyttäjiä järjestelmällä, opiskelijat mukaan luettuna, on tällä hetkellä noin 50 000. Kun hopsit ovat kaikilla käytössä, käyttäjiä tulee olemaan arviolta 65 000. (Bordi, sähköpostiviesti 30.8.2012)

SoleOPSin käyttö

Tässä artikkelissa keskitytään SoleOPS-järjestelmän hops-toimintoihin ja opiskelijaan ja hänen ohjaamiseensa liittyviin asioihin.

Kun uusien opiskelijoiden tiedot on siirretty SoleOPSiin, koulutusohjelmassa määritellään kullekin opiskelijalle kaksi ohjaajaa, henkilöä, joilla on oikeus muokata ko. opiskelijan opiskelusuunnitelmaa ja hyväksyä se. Yleensä toinen näistä on ”varsinainen” ohjaaja, toinen varahenkilö. Ja yleensä sama henkilö ohjaa koko aloitusryhmää.

Opintojen alussa järjestelmä esitellään opiskelijoille. Alusta lähtien opiskelijat ilmoittautuvat oman eHopisinsa kautta opintojaksoille. Opettaja vahvistaa ilmoittautumisen. Vahvistaminen näkyy heti myös opiskelijan hopsnäkymässä. Opintojakson toteutuksen päätyttyä opiskelija näkee arvosanansa eHopsilta. Aluksi koko aloitusryhmän opetussuunnitelma on opiskelijan hopsina. Kun on aika tehdä pää- ja sivuainevalintoja, opiskelija muokkaa hopsiaan poistamalla ”turhat” opintokokonaisuudet ja opintojaksot. Tämän jälkeen opiskelija lähettää hopsinsa hyväksyttäväksi ja ohjaaja tarkistaa ja vahvistaa sen.

Hops voidaan aina ottaa uudelleen muokattavaksi ja tehdä tarpeellisia muutoksia. Hyväksymiseen voi liittyä joitakin ehtoja tai perusteluita, ne

saadaan kirjattua näkyviin järjestelmään. Aiemmin hyväksytyt versiot säilyvät järjestelmässä ja ohjaaja voi niitä tarvittaessa tarkastella.

Ryhmien etenemisen mukaan ohjaaja voi avata opiskelijoiden vastattavaksi kyselyitä, kehityskeskusteluja. Nämä toimivat johdantona ja ennakkotehtävänä henkilökohtaisiin, kasvokkain pidettäviin palavereihin. Järjestelmän kautta voidaan myös kerätä opintojaksopalautetta.

SoleOPS ohjaajan työssä

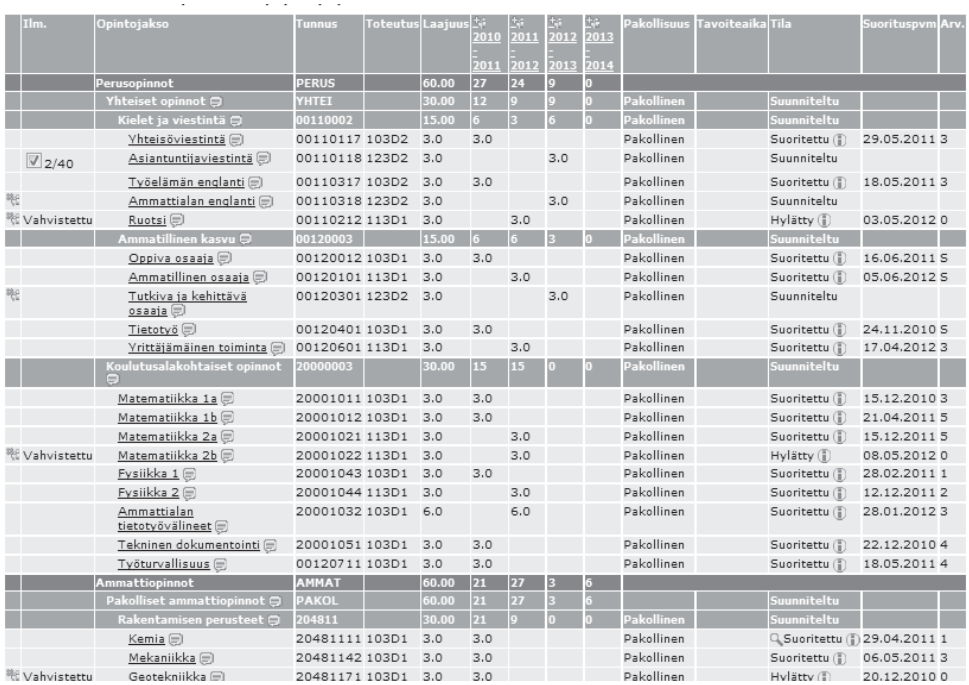
Ohjaajalle SoleOps –järjestelmä tarjoaa helpon ja selkeän näkymän kaikkien ohjattaviensa henkilökohtaisiin opiskelusuunnitelmiin. Ohjaaja voi tarkastella opiskelijoita aloitusryhmittäin tai kaikkia ”omia” opiskelijoitaan kerralla. Näin voi yhdellä silmäyksellä saada käsityksen kokonaispistekertymistä ja siitä, ketkä ovat vastanneet kehityskeskustelukyselyihin. Myös hopsin vaihe, se onko hops muokattavana, hyväksyttävänä vai hyväksytty, näkyy listauksissa.

Yksittäisen opiskelijan hopsista ohjaaja näkee, kokonaisuuden lisäksi, suoritetut kurssit, hyväksytyt ja hylätyt, keskeneräiset opintojaksot (ilmoittautuminen tehty tai ilmoittautuminen vahvistettu). Suoritettujen opintopisteiden yhteismäärä, mahdollisten aiempien opintojen perusteella hyväksiluettujen opintojen (korvattujen) määrä sekä koko opiskelusuunnitelman laajuus käyvät ilmi hopsin lopusta yhteenvetoriveiltä. Yksittäisen opintojaksojen tilannetta tai suorittamista on mahdollista kommentoida. Nämä kommentit näkyvät opiskelijalle keltaisina puhekuplina. Myös koko hopsille on mahdollista lisätä kommentteja. Kommentit ovat muistiinpanoja, jotka säilyvät hopsin mukana, vaikka ohjaaja vaihtuisikin.

Ohjaajan kannalta SoleOps – järjestelmän käyttö on helppoa. Nettipohjaiseen järjestelmään kirjautumiseen ei tarvita erillisiä ohjelmia. Järjestelmä ei vähennä ohjaajan työtä, mutta selkeyttää sitä. Vielä kehitystyön ollessa keskenkin, SoleOPS on hyvä työkalu opiskelijan ohjauksessa.

SoleOPS /eHops opiskelijan työkaluna

Omalla eHopsillaan opiskelija näkee opintojensa kokonaisuuden kerralla; suoritetut, keskeneräiset ja tulevat opintojaksonsa. Ilmoittautuminen toteutuksille sujuu näppärästi eHopsin kautta, jos opiskelija etenee oman aloitusryhmänsä tahdissa.



	Ilm.	Opintojakso	Tunnus	Toteutus	Laajuus	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	Pakollisuus	Tavoiteaika	Tila	Suorituspvm	Arv.
		Perusopinnot	PERUS		60.00	27	24	9	0					
		Yhteiset opinnot	YHTEI		30.00	12	9	9	0	Pakollinen		Suunniteltu		
		Kielet ja viestintä	00110002		15.00	6	3	6	0	Pakollinen		Suunniteltu		
		Yhteisöviestintä	00110117	103D2	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	29.05.2011	3
	2/40	Asiantuntijaviestintä	00110118	123D2	3.0			3.0		Pakollinen		Suunniteltu		
		Työelämän englanti	00110317	103D2	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	18.05.2011	3
		Ammattialan englanti	00110318	123D2	3.0			3.0		Pakollinen		Suunniteltu		
	Vahvistettu	Ruotsi	00110212	113D1	3.0		3.0			Pakollinen		Hylätty	03.05.2012	0
		Ammatillinen kasvu	00120003		15.00	6	6	3	0	Pakollinen		Suunniteltu		
		Oppiva osaaja	00120012	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	16.06.2011	5
		Ammatillinen osaaja	00120101	113D1	3.0		3.0			Pakollinen		Suoritettu	05.06.2012	5
		Tutkiva ja kehittävä osaaja	00120301	123D2	3.0			3.0		Pakollinen		Suunniteltu		
		Tietotyö	00120401	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	24.11.2010	5
		Yrittäjämäinen toiminta	00120601	113D1	3.0		3.0			Pakollinen		Suoritettu	17.04.2012	3
		Koulutusalakohtaiset opinnot	20000003		30.00	15	15	0	0	Pakollinen		Suunniteltu		
		Matematiikka 1a	20001011	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	15.12.2010	3
		Matematiikka 1b	20001012	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	21.04.2011	5
		Matematiikka 2a	20001021	113D1	3.0		3.0			Pakollinen		Suoritettu	15.12.2011	5
	Vahvistettu	Matematiikka 2b	20001022	113D1	3.0		3.0			Pakollinen		Hylätty	08.05.2012	0
		Fysiikka 1	20001043	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	28.02.2011	1
		Fysiikka 2	20001044	113D1	3.0		3.0			Pakollinen		Suoritettu	12.12.2011	2
		Ammattialan tietotyövälineet	20001032	103D1	6.0		6.0			Pakollinen		Suoritettu	28.01.2012	3
		Tekninen dokumentointi	20001051	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	22.12.2010	4
		Työturvallisuus	00120711	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	18.05.2011	4
		Ammattiopinnot	AMMAT		60.00	21	27	3	6					
		Pakolliset ammattiopinnot	PAKOL		60.00	21	27	3	6			Suunniteltu		
		Rakentamisen perusteet	204811		30.00	21	9	0	0	Pakollinen		Suunniteltu		
		Kemia	20481111	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	29.04.2011	1
		Mekaniikka	20481142	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Suoritettu	06.05.2011	3
	Vahvistettu	Geotekniikka	20481171	103D1	3.0	3.0				Pakollinen		Hylätty	20.12.2010	0

Kuva 1. Osa opiskelijan hops-näkymää.

Opiskelija löytää SoleOPSin kautta helposti muiden ryhmien ja koulutusohjelmien opetussuunnitelmat ja opintojaksototeutukset esimerkiksi etsiessään sopivia vapaasti valittavia kursseja tai suunnitellessaan tulevien opiskeluvuosiensa ohjelmaa. Hän pystyy siirtämään opintoja kokonaisuudesta toiseen. Myös opiskelija pystyy lisäämään koko hopsia tai yksittäisiä opintoja koskevia kommentteja järjestelmään.

Jos opiskelija kulkee opinnoissaan ”omia polkujaan” eli ei aloitusryhmänsä tahdissa, opintojaksoilmoittautumiset ovat hiukan työläämpiä. Opiskelija joutuu hakemaan haluamansa kurssit omaan opiskelusuunnitelmaansa toteutussuunnitelmahaun kautta ja vasta sen jälkeen ilmoittautumaan toteutukselle. Viikoittaisesta lukujärjestyksestä löytyvät linkit opintojaksototeutuksille helpottavat tässä.

Saavutetut tulokset, järjestelmän hyödyt

SoleOPSin hops-toiminnot ovat melko helppoja käyttää. Pitkiä perehdyttämiskoulutuksia ei ohjaajille eikä ohjattaville tarvita. Nettipohjaiseen järjestelmään kaikki pääsevät helposti kirjautumaan. Järjestelmä on avoin, niiltä osin kuin se on suotavaa, eli opetussuunnitelmat ja opintojaksojen toteutussuunnitelmat ovat kaikkien saatavissa. Koko henkilökunta näkee kaikkien opiskelijoiden hopsit ja kuka tahansa opettaja voin näin ollen halutessaan tarkastaa yksittäisen opiskelijan opintojen tilanteen, esimerkiksi onko opintojakson esitietona oleva kurssi jo suoritettu. Opiskelija tietenkin näkee vain oman hopsinsa.

Käytettäessä SoleOPSin eHopsia opiskelijasta tulee aktiivinen toimija, oman hopsinsa muokkaaja ja tekijä. Opiskelijan täytyy siis toimia. Järjestelmän ehkäpä suurin hyöty on juuri tässä.

Jatkotoimenpiteet

Järjestelmän ulkoasu kaipaisi hiukan kohennusta. Eritasoiset opintokokonaisuudet ja opintojaksot voisivat erottua hops-näkymässä paremmin. Samoin käyttöä haittaa aika-ajoin järjestelmän hitaus. Tämä voi kyllä osittain johtua käyttäjästä tai oppilaitosten tietoverkoista.

SoleOPS –järjestelmän kehitystyö jatkuu. Uusi toimintoja ja ominaisuuksia otetaan käyttöön tulevaisuudessa. Seuraavana vuorossa lienee tentti-ilmoittautumisten saaminen järjestelmään. Opiskelijan kannalta tämä uudistus on hyvä; ei tarvitse käyttää monia järjestelmiä.

Lähteet

Hamkin koulutuksen tukipalveluiden tuottamat oppaat; OPS-käsikirja (24.5.2012), Ohjaajan HOPS-opas (8.9.2011)

Bordi, I./Solenovo Oy, 30.8.2012 SoleOPS tietoja, vastaanottaja H. Pirttilä/ Hamk. [Sähköostiviesti]

Mira Grönvall, lehtori

Tampereen ammattikorkeakoulu

Uudenlaisella ajattelulla kohti työelämälähtöisempää opetussuunnitelmaa

”Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma mahdollistaa opiskelijan kasvun ICT-alan asiantuntijaksi. Tavoitteena on, että tiiviissä yhteistyössä työelämän kanssa opisk-lijoista kehittyy aloitteellisia, yhteistyökykyisiä ja itseään aktiivisesti kehittäviä ICT-alan projektiosaajia.

Joustava opetussuunnitelma ja monipuoliset sisällölliset painotukset tarjoavat opiskelijalle hyvät mahdollisuudet suuntautua omaa kiinnostustaan lähellä oleville osaamisalueille.

Koulutusohjelmassa liiketoimintaosaamisella on vahva jalansija, mikä luo hyvän pohjan toimia yrityksissä erilaisissa asiantuntijatehtävissä tai jopa itsenäisenä yrittäjänä.

Opiskelu aloitetaan tiimeissä valmentajan ohjauksessa. Opintojen alussa keskitytään monipuolisesti eri ICT-painopistealueiden perussisältöihin projektien sekä tiimioppimisen kautta. Lisäksi opiskeluissa keskitytään alalla vaadittaviin tiimityötaitoihin sekä hyviin suullisiin ja kirjallisiin viestintävalmiuksiin niin suomeksi kuin englanniksikin.

Opintojen kuluessa kukin syventää osaamistaan valitsemillaan painopistealueilla. Työelämäyhteyksiä kehitetään jatkuvasti tekemällä monenlaisille organisaatioille erilaisia projekteja.

Opiskelijoilla on valmistuttuaan erinomaiset mahdollisuudet sijoittua oman osaamisprofiilinsa mukaisiin työtehtäviin joko ICT-yrityksissä tai erilaisissa tietotekniikkaa hyödyntävissä organisaatioissa.”
Lähde: www.tamk.fi

Opetussuunnitelmatyön taustaa

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma aloitti uudella opetussuunnitelmalla syksyllä 2011. OPS-työ aloitettiin keväällä 2010 tekemällä laaja taustaselvitys koulutuspäällikkö Jussi Yläsen johdolla, jonka pohjalta syntyi lukuisiin lähteisiin ja haastatteluihin perustuva raportti ” Tikon OPS-uudistus 2011: Tulevaisuutta yhdessä rakentaen”, toimittanut Jussi Ylänen. Lisäksi alumnikyselyllä tavoitettiin 253 koulutusohjelmasta valmistunutta opiskelijaa. Hyvin tehty taustatyö antoi arvokasta tietoa uuden opetussuunnitelman pohjaksi.

Ensimmäinen tärkeä havainto oli, että ICT ei ole häviämässä mihinkään, se vain muuttaa muotoaan. Haasteena opetussuunnitelmatyön näkökulmasta onkin alan jatkuma kehittyminen. Tulevaisuuden kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että erilaiset ICT-palvelut suunnitellaan ja toteutetaan laadukkaasti ja kyetään toimittamaan ne asiakkaille oikea-aikaisesti. Tässä kohdin laadukkaalla ja työelämälähtöisellä ICT-koulutuksella on merkittävä rooli. Vain korkeatasoinen opetus mahdollistaa opiskelijoiden kasvun asiantuntijoiksi, jotka voivat olla edellä kuvattuja yhteiskunnan toiminnan kannalta tärkeitä palveluja rakentamassa.

Muita tärkeitä tulevaisuuden ICT-osaajan taitoja ovat mm. hyvät työelämätaidot, erityisesti tällä alalla tärkeät projektityötaidot, projektityöskentelyyn liittyvien menetelmien hallinta sekä vahva liiketoiminta-osaaminen.

Näiden taustatietojen perusteella opetussuunnitelmamalliksi valittiin projektioppiminen, jota muokattiin koulutusohjelman tarpeita vastaavaksi. Ensimmäinen vuosi vie valmentajuuden kautta sisään projektityöskentelyyn ja painottaa oppimaan oppimisen tärkeyttä. Opiskelijat työskentelevät tiimeissä, syksyllä pienempien case:n ja keväällä suuren projektin parissa. Ensimmäisenä vuonna hankitaan monenlaisia tärkeitä taitoja niin työelämän, ICT-alan kuin opintojen näkökulmasta. Asioiden oppiminen on pyritty tekemään käytännönläheiseksi ja sopivan haastavaksi. Koulutusohjelmassa halutaan uskoa, että oppiminen on hauskaa!

Koulutusohjelmalla on neljä varsinaista painopistealuetta: Ohjelmistotuotanto, tietoverkkopalvelut, pelituotanto sekä terveysalan tietohallinto. Kaikilla painopistealoilla opetussuunnitelmassa on pyritty vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin huomioimalla, että tulevaisuudessa toimiala työntyy muiden toimialojen sisälle ja jo lähitulevaisuudessa yli puolet ICT- ammattilaisista sijoittuu ns. käyttäjäorganisaatioihin.

Uudella opsilla pyritään vastaamaan Tamkin strategiaan, jonka mukaisia arvoja ovat yhteisöllisyys, yksilön ja erilaisuuden kunnioittaminen, kestävä kehitys sekä osaamisen ja yrittämisen arvostaminen. Uuden opsin mukaan toimittaessa toteutuvat lisäksi muuan muassa kansainvälisyys, yhteistyö eri koulutusalojen kanssa, yritysyhteistyö sekä vahva T&K&I.

Mukana opetussuunnitelmatyössä ovat olleet koulutusohjelman OPS-ryhmän ja koko henkilökunnan lisäksi kauppakamarin ICT-valiokunta, Tamkin oma neuvottelukunta, alumnit ja edustus nykyisestä opiskelijakunnasta.

Opetussuunnitelman sovellettavuus muille koulutusaloille

Opetussuunnitelma kirjoitetaan aina kunkin koulutusohjelman tarpeisiin. Uskon kuitenkin, että tekemästämme työstä voisi olla hyötyä myös muille koulutusohjelmille ja -aloille, jos ei suoraan, niin ainakin ideatasolla.
Sovellettavia asioita voisit olla esimerkiksi

Opintoihin sitouttaminen:
Opintojen aloitus on mietitty sellaiseksi, että opiskelijan on helppo aloittaa ja päästä sisään korkeakouluopiskeluun.

Tiimiyttäminen:
Tiimiyttämistä tuetaan aktiivisesti jo ops-tasolla.

Työpäivä ja työpaikka –ajattelu:
Vaikka olemmekin kouluympäristössä, pyrimme näkemään opiskelun työpäivänä työpaikalla.

Projektioppiminen:
Mm. ensimmäisen vuoden keväällä kaikki opintojaksot linkittyvät koko kevään jatkuvaan projektiin.

Saadun palautteen ja ensimmäisen vuoden kokemusten perusteella uudella ajattelumallilla on saavutettu jotain sellaista, josta voi olla aidosti ylpeä!

Toivottavasti olemme onnistuneet ennustamaan tulevaa niin, että koulutus-ohjelmasta valmistuvat opiskelijat saavat edellytykset monentyyppisiin mielenkiintoisiin ja haastaviin urapolkuihin.

Lotta Saarikoski, osastonjohtaja, yliopettaja
Pekka Ketola, lehtori

Vaasan ammattikorkeakoulu, Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Juonneopetuksen projektimainen toteutus Vaasan ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan osastolla (jatkossa koneosasto)

Tässä artikkelissa kuvataan mikä on juonneopetussuunnitelma (VAMK, kone- ja tuotantotekniikan opetussuunnitelma), miten sen toteutus kehitettiin koneosaston koko opetushenkilöstön yhteistyönä Vaasan ammattikorkeakoulun koneosaston opetuksen perustaksi, millaiseksi sen käytännön toteutus konetekniikan opetuksessa muodostui ja millaisia tuloksia on saavutettu.

Juonneopetussuunnitelman suunnittelu alkoi syksyllä 2008 ja suunnitteluun osallistui koko koneosaston henkilökunta sekä koneosaston neuvottelukunta. Kerättiin myös alueen yritysten edustajien näkemykset koneinsinöörin kompetensseista eri tehtävissä. Uusi opetussuunnitelma otettiin käyttöön syksyllä 2010 ja se perustuu juonne-projekteihin, joihin meneillään olevat opintojaksot on linkitetty. Toteutettavat projektit perustuvat tiimityöskentelyyn ja tiimien ryhmäytymisprosessia ohjataan aktiivisesti. (Pihlaja 2012, s. 55-66).

Tausta ja tavoitteet

Vaasan ammattikorkeakoulussa lähdettiin uudistamaan opetussuunnitelmia osaamislähtöisiksi, jolla pyrittiin vastaamaan työelämän muuttuneisiin tarpeisiin. Opetussuunnitelmatyön tavoitteena oli tuoda projektimainen toimintatapa osaksi opetusta. Opiskelijoiden projektiosaamista pyritään kasvattamaan läpi opintojen siten, että he valmistuessaan ovat omaksuneet projektimaisen toimintatavan ja tiimityöskentelyn mallin.

Toteutuksen kuvaus

Juonneopetussuunnitelman suunnittelu alkoi syksyllä 2008 ja suunnitteluun osallistui koko kone- ja tuotantotekniikan osaston henkilökunta sekä osaston neuvottelukunta. Suunnittelun ensimmäisenä vaiheena syyslukukaudella 2008 koottiin alueen teollisuusyritysten edustajien näkemykset koneinsinööreiltä tarvittavista kompetensseista eri tehtävissä (suunnittelu-, tuotekehitys-, projekti-, laatu-, tuotanto-, huolto-, myynti-, osto- ja kehitysinsinööri). Kompetenssit (tiedot, taidot ja asenteet) arvioitiin yhdessä ko. tehtävissä työskentelevien insinöörien kanssa ja jokainen osaston opettaja

kävi haastattelemassa 2-5 teollisuuden edustajaa. Eri tehtävien edellyttämät kompetenssit arvioitiin asteikolla 0 (= ei tarvita lainkaan) – 5 (= tarvitaan syvällistä osaamista). Saatu kompetenssimatriisi hyväksytettiin koneosaston neuvottelukunnassa ja päätettiin ottaa juonneopetus-suunnitelmatyön pohjaksi.

Varsinainen suunnittelutyö tehtiin iteratiivisena prosessina, johon koko osaston henkilökunta osallistui, vuoden 2009 ja kevään 2010 aikana. Uusi opetussuunnitelma valmistui toukokuussa 2010. Kehitystyön aikana suunnittelun etenemistä ja tuloksia raportoitiin säännöllisesti neuvottelukunnalle, jonka antaman palautteen perusteella juonneopetussuunnitelmaa kehitettiin edelleen. Lopputuloksena oli opetussuunnitelma, jossa jokainen lukukausi muodostaa oman juonteensa, jonka aikana tehdään jokin projekti. Näihin projekteihin pyritään integroimaan samanaikaisesti menevät opintojaksot joko niin, että juonteen projektin tekemiseen tarvitaan opintojaksoilla opittuja tietoja/taitoja (esim. juonneraportin kirjoittamisessa tarvitaan tietotekniikan, viestinnän ja englanninkielen taitoja) tai opintojaksoilla hyödynnetään juonneprojektia (esim. konepajateknisissä mittauksissa mitataan juonneprojektin laitteen osia). Yhtenä tärkeänä tavoitteena oli lisätä opintoihin projektimaista toimintaa sekä parantaa opiskelijoiden tiimityötaitoja.

Opetussuunnitelman mukainen opiskelu on siis linkitetty vuosittain toteutettaviin projekteihin, joko yksi tai kaksi projektia vuodessa. Kolme ensimmäistä vuotta opiskelijat etenevät yhteisen opetussuunnitelman mukaan ja juonneopetussuunnitelman juonteiksi muodostuivat:

1. vuosi	Koneen rakenteen analysointi
	Koneen valmistustekninen analysointi
2. vuosi	Vaihdelaatikon suunnittelu ja valmistus
	Mekanismit ja niiden ohjaus
3. vuosi	Teollisuuden tuotekehitysprojekti
	Tuotekehitysprojektin toteutus

Koneen rakenteen analysointi –juonteessa opiskelijat purkavat tiimeinä osiin mönkijän tai moposkootterin. Tiimit muodostetaan tiimiroolitestin avulla siten, että tiimien jäsenet ovat tyypeiltään erilaisia tiimitoimijoita. He eivät saa siis itse muodostaa tiimejä. Purkaminen tulee dokumentoida niin hyvin, että he sitten kevään juonteessa Koneen valmistustekninen analysointi pystyvät kasaamaan ko. laitteen toimivaksi kokonaisuudeksi. Sekä syksyn purku- että kevään kokoonpanoprojektista opiskelijat kirjoittavat kattavan raportin ja tuottavat osan ko. laitteen korjaamokäsikirjasta sekä suomen- että englanninkielellä. Tärkeänä osana ensimmäisen vuoden juonneprojekteja on erityisesti tiimityötaitojen kehittyminen.

Toisen vuoden juonne liittyy yksinkertaisen vaihdelaatikon suunnitteluun, valmistamiseen ja testaamiseen. Vaihdelaatikko lasketaan lähtien annetuista lähtöarvoista ja mallinnetaan 3D-ohjelmalla. Mallien perusteella valmis-

tetaan vaihdelaatikko ja sen testausta varten tehdään mittausohjelma tiettyjen suoritusarvojen määrittämiseksi. Lukuvuonna 2011-2012 projektitiimit oli jaettu kahtia 3-4 hengen ryhmiin. Suunnittelu ja valmistus tapahtui ristiin näiden tiiminpuolikkaiden kesken. Tiimin puolikkaat siis vaihtoivat suunnitelmia keskenään.

Kolmantena vuonna (toteutetaan syksyllä 2012 ensimmäistä kertaa) juonteiden projektit hankitaan teollisuudesta ja projektien hankinta on onnistunut hyvin. Kaikilla projektitiimeillä on todellinen tuotekehitysongelma ratkaistavana.

Resurssit

Opetussuunnitelmatyö tehtiin normaalin kehittämisresurssin puitteissa (7,5 % vuosityöajasta) muiden kehittämisprojektien ohella ja siihen osallistui koko osaston opetushenkilöstö (14 sekä ammatti- että yleisaineiden opettajaa). Kehitystyö vaati sekä tiimi- että projektiosaamista ja prosessin aikana onkin yksi opettajista suorittanut tiimivalmentajan tutkinnon (JAMK Tiimiakatemia) ja toinen osallistunut MPM (Master of Project Management) –koulutukseen (Koulutuskeskus Dipoli).

Jokaisella juonteella on juonnevastaava ja hänelle resurssoidaan tähän tehtävään 20 työtuntia. Juonnevastaavan tehtävä on koordinoida juonteen toteutusta. Aloittaville uusille opiskelijoille järjestetään heti toisena koulupäivänä tiimiytymispäivä, jossa opiskelijat viedään koulun ulkopuolelle koko päiväksi tarkoituksena saada tiimien ryhmäytymisprosessi käyntiin tehokkaasti. Päivään osallistuu koko osaston henkilökunta. Tällainen toimintatapa on osoittautunut tehokkaaksi tavaksi käynnistää ryhmäytyminen.

Saavutetut tulokset

Keväällä 2011 kerättiin opiskelijoilta palaute uuden opetussuunnitelman mukaisen toteutuksen onnistumisesta. Heiltä kysyttiin, tiimien toiminnan onnistumisesta ja tiimitoimintaa haitanneista tekijöistä, mitä on oppinut tiimitoiminnasta ja tekniikasta yleensä, sekä mitä oppimiaan asioita he aikovat viedä käytäntöön omassa toiminnassaan. Lisäksi kysyttiin, miten eri opintojaksojen kytkeminen projekteihin oli onnistunut. Palautetta pyydettiin sekä syksyn että kevään juonteen osalta. Osa kysymyksistä oli avoimia ja osa suljettuja kysymyksiä.

Palautteen mukaan yhteistyö tiimin sisällä toimi hyvin ja vain yksi opiskelija 38:sta oli sitä mieltä, että se olisi voinut onnistua paremmin. Yli puolet vastaajista oli myös sitä mieltä, että tiimihenki oli hyvä. Voidaan todeta, että tiimeihin jako oli onnistunut hyvin. Parannettavaa oli selvästi projektin ohjeistuksessa, puolet vastaajista oli merkinnyt tämän huonoimmaksi asiaksi projektissa. Tästä voidaan päätellä, että opettajien tiimiytyminen on yhtä

tärkeää kuin opiskelijoiden tiimiytyminen ja juonnetiimin toimintaan tulee kiinnittää paljon huomiota. Pitää tehdä selkeät, yhteiset pelisäännöt, joita projektin ohjauksessa käytetään.

Oppimista oli tapahtunut konetekniikan ammatillisissa asioissa erityisesti laitteiden toiminnassa ja dokumentoinnissa. Tiimityöstä oli opittu yhteistyön tekemistä ja ongelmanratkaisua. Käytäntöön opiskelijat olivat valmiita siirtämään tiimityötaitoja, suunnitelmallisuutta, projektitoimintaa ja vastuunottoa. Tästä voisi päätellä, että asennepuolella on jo ensimmäisen vuoden aikana tapahtunut jonkinlaista muutosta. Opiskelijapalautteen mukaan kevään juonne onnistui jonkin verran syksyn juonnetta paremmin, kummankin keskiarvo oli kuitenkin yli 3 asteikolla 1…5, kevään juonteen kohdalla lähes 4.

Eri opintojaksojen linkittäminen juonteisiin vaatii vielä hiomista ja hajonta tässä suhteessa oli välillä 1,6…4,2. Kaikkien aineiden keskiarvoksi saatiin 3,14. Luonnontieteellis-matemaattisten aineiden linkittäminen juonteisiin on haasteellisempaa ja vaatii vielä kehittämistä ja pohtimista.

Jatkotoimenpiteet

Meneillään olevana lukuvuotena 2012-2013 osa tiimeistä tekee vaihdelaatikkoprojektin yhteistyössä saksalaisen Hochschule Ulmin opiskelijaryhmien kanssa, jolloin mukaan saadaan kansainvälisen projektitoiminnan näkökulma.

Uusi juonneopetussuunnitelma on nyt sisäänajovaiheessa kolmannen vuoden opiskelijoille. Tänä lukuvuonna he tulevat tekemään tuotekehitysprojektin jollekin Vaasan alueen energiaklusterin yritykselle. Projektin aikana edetään syksyn aikana toteutettavasta konseptisuunnittelusta keväällä toteuttavaan yksityiskohtaiseen suunnitteluun. Projekteissa on yhteistyökumppanina Länsi-Suomen muotoilukeskus Muova.

Neljäntenä vuotena opiskelijat tulevat valitsemaan kolmesta suuntautumisvaihtoehdosta, jotka kaikki muodostavat oman juonteensa. Juonteet ovat nimeltään Energiateknisen laitteen innovointi, suunnittelu ja toteutus, Energiantuotantolaitoksen projektointi ja International Energy Technology and Management. Ensimmäinen suuntaus on tarkoitettu erityisesti suunnittelu- ja tuotekehitystehtävistä kiinnostuneille opiskelijoille ja toinen projektointi- ja kehitystehtäviin tähtääville opiskelijoille. Kolmas suuntautumisvaihtoehto toteutetaan englanninkielisenä, jolloin sitä voidaan tarjota myös ammattikorkeakouluun tuleville vaihto-opiskelijoille.

Juonneopetussuunnitelman kahden toteutusvuoden aikana on käynyt ilmi, että ryhmäprosessin ohjaamiseen ja projektinhallintaan tarvitaan lisäkoulutusta opetushenkilökunnalle. Jotta juonne toimisi hyvin, tarvitsevat

juonteessa mukana oleva opetushenkilöstö yhteistä aikaa juonneprojektien suunnitteluun ja ohjaukseen ja tämä on otettava huomioon työjärjestyksissä.

Lähteet

Pihlaja, Mira (toim.), 2011. Osaamisen jäljillä. Juonneopetuksen suunnittelusta käytännön toteutukseen. Vaasan ammattikorkeakoulun julkaisu C11. ISBN 978-952.5784-12-1

VAMK. Kone- ja tuotantotekniikan opetussuunnitelma. Viitattu 31.8.2012. http://www.puv.fi/opsweb/?code=I-KT-2012

Ulla Miekkala, matematiikan yliopettaja

Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakentaminen ja teknologia

TAMKin aloittavien tekniikan opiskelijoiden matemaattinen lähtötaso

Vuodesta 2005 alkaen on TAMKiin tuleville uusille tekniikan opiskelijoille järjestetty matematiikan tasotesti heti heidän aloittaessaan opintojaan. Vuodesta 2007 tasotestiin on lisäksi liitetty tarkempi kysely opiskelijoiden matematiikan taustasta. Sen perusteella tiedetään esimerkiksi, paljonko opiskelijoista on kaksoistutkinnon suorittaneita ja kuinka suuri osuus ylioppilaista on pitkän/lyhyen matematiikan lukeneita.

Kerätyn aineiston perusteella on vertailtu eri aloitusryhmien keskiarvoja ja lisäksi saatu tietoa siitä, millaisia eroja matematiikan lähtötasossa on lyhyen ja pitkän matematiikan lukeneilla ylioppilailla ja toisaalta aol-pohjaisilla opiskelijoilla.

Selvittämällä opiskelijoiden lähtötasoa ymmärretään paremmin aloittavien tekniikan opiskelijoiden vaikeuksia matemaattisia valmiuksia vaativissa tekniikan opinnoissa. Myös tukitoimia osataan matematiikan opetuksessa kohdistaa tällaisen tiedon perusteella paremmin oikeisiin kohteisiin.

Taustaa

Vuodesta 2005 alkaen on TAMKiin tuleville uusille tekniikan opiskelijoille järjestetty matematiikan tasotesti heti heidän aloittaessaan opinto-jaan. Koetta alettiin järjestää, koska aloittaville opiskelijoille haluttiin tarjota heti syksyn aluksi matematiikan tukiopetuksena ”Matematiikan täydennyskurssi”, joka auttaisi heitä selviytymään paremmin opinnoissaan alkuun. Matematiikan täydennyskurssille ohjattiin tasotestissä heikosti menestyneet, ja opiskelijat pitivät niitä tarpeellisina ja hyödyllisinä - siitäkin huolimatta, ettei kurssista saanut opintopisteitä ja ylimääräiselle matematiikan opiskelulle piti varata parilla ensimmäisellä viikolla illatkin.

TAMKin tekniikan koulutusohjelmissa aloitusryhmät on muodostettu siten, että aol- ja yo- pohjaiset opiskelijat on pääsääntöisesti sijoitettu omiin aloitusryhmiin. Pakollisten matematiikan ja fysiikan opintojen määrä on yleensä erilaajuinen näille ryhmille, eli TAMKissa on ollut käytössä tähän asti aol-ops ja yo-ops useimmissa koulutusohjelmissa. Myös matematiikan lähtötasotestissä on käytetty opintotaustan mukaisesti kahta erilaista koetta: ”aol-koe” ja ”yo-koe”, joissa kuitenkin osa tehtävistä on samoja. Vuoden 2013 ops-uudistuksessa TAMKissa siirrytään käyttämään samaa opetussuunnitelmaa kaikille saman koulutusohjelman opiskelijoille – lähtötasoeroja pyritään tasaamaan tarjoamalla alussa valinnaisia opintoja.

Vuodesta 2007 tasotestiin liitettiin lisäksi tarkempi kysely opiskelijoiden matematiikan taustasta. Sen perusteella tiedetään esimerkiksi, paljonko opiskelijoista on kaksoistutkinnon suorittaneita ja kuinka suuri osuus yli-oppilaista on pitkän/lyhyen matematiikan lukeneita. Kyselyssä on kartoitettu myös lukion/ammattioppilaitoksen päättötodistuksen ja yo-kirjoitusten matematiikan arvosanoja.

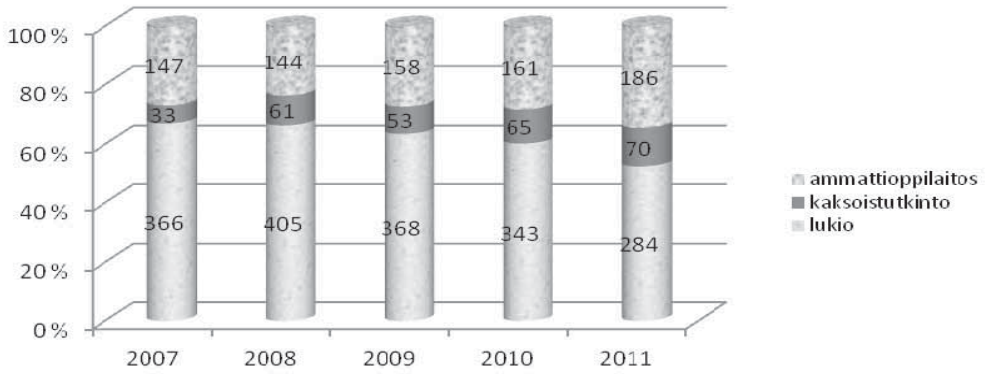
Tasotestin järjestelyt

Tasotesti on pidetty tekniikan opiskelijoille orientoivalla viikolla heti ensimmäisinä päivinä, kun he saapuvat TAMKiin. Uusia tekniikan opiskelijoita TAMKiin tulee vuosittain yli 600. Tästä syystä koetyypiksi valittiin monivalintakoe, jonka vastausten tarkistaminen on helppo automatisoida.

Uusille opiskelijoille on ensin jaettu tunnukset koulun verkkoon ja heti sen jälkeen on aloitettu tunnin mittainen tasotesti. Testin kysymykset on annettu kirjallisesti ja kuhunkin kysymykseen on valittavana kolme vastausvaihtoehtoa a), b) ja c) sekä d)-kohtana ”ei osaa sanoa”-vaihtoehto. Oikeasta vastauksesta saa +2 pistettä, väärästä -1 p ja ”ei osaa sanoa”-valinta ei vaikuta pisteisiin. Opiskelijat eivät saa käyttää kokeessa laskinta eikä kaavastoa, vaan ainoastaan kynä ja paperi ovat sallittuja. Tasotestin vastaukset annetaan web-lomakkeelle ja siksi testit on pidetty ATK-luokassa.

Opiskelijoiden matemaattinen tausta

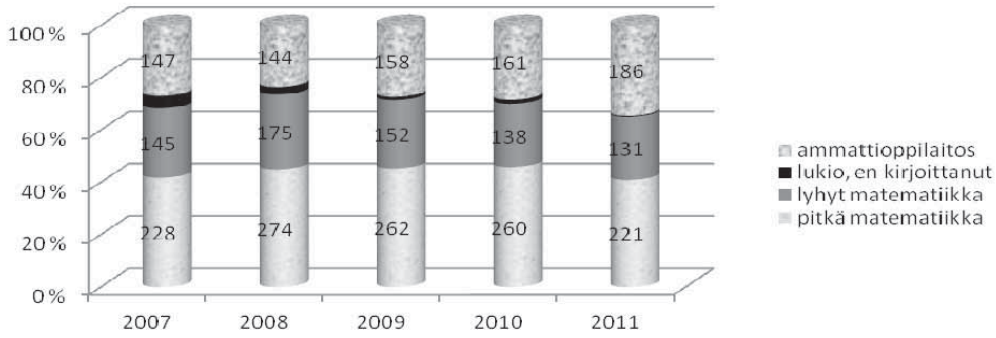
Vuodesta 2007 lähtien tasotestiin liitetyn taustakyselyn perusteella voidaan



Kuva 1: TAMKin aloittavien tekniikan opiskelijoiden koulutustausta 2007-2011

kuvan 1 mukaan päätellä, että pelkän lukion käyneiden osuus on pienentynyt ja aol-pohjaisten opiskelijoiden osuus vastaavasti kasvanut. Kaksoistutkinnon (sekä lukion että ammattitutkinnon) suorittaneiden osuus on hiljalleen kasvanut. Huomaa että eri vuosina vastanneiden lukumäärä ei ole sama ja kuvan lukemat ovat absoluuttisia lukumääriä. Kuvassa 2 näkyy kuinka suuri osuus aloittaneista on yo-kirjoituksissa suorittanut pitkän tai

lyhyen matematiikan. Tässä kaksoistutkinnon suorittaneet ovat yo-luokittelussa.

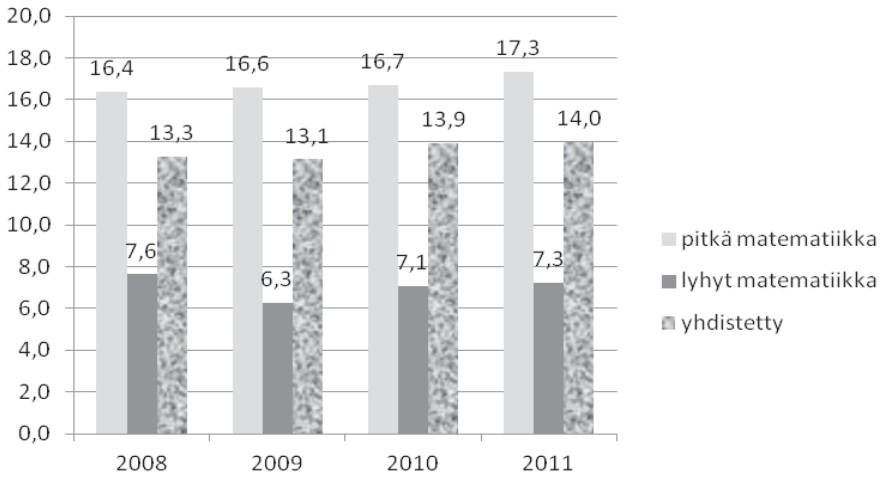


Kuva 2: TAMKin aloittavien tekniikan opiskelijoiden matemaattinen tausta 2007-2011

Kyselyssä pyydettiin myös lukion/aol:n päättötodistuksen matematiikan arvosana sekä yo-todistuksen arvosana. Kuten kuvasta 2 nähdään pitkän matematiikan kirjoittaneiden ylioppilaiden osuus kaikista TAMKissa aloittavista tekniikan opiskelijoista on hieman laskenut tarkasteluajanjaksolla siten, että vuonna 2011 se oli 41 %. Näistä erittäin hyviä arvosanoja (m, e tai l) ylioppilaskirjoituksissa saaneiden osuus on vaihdellut välillä 23 %..33 %. Yhdistettynä tämä tarkoittaa että runsaalla 10 % tekniikan opiskelijoista on erittäin hyvä matematiikan lähtötausta heidän aloittaessaan tekniikan opintoja.

Lähtötasotestien tuloksia

Yo-ryhmille pidetyssä tasotestissä on 20 tehtävää, joten sen maksimitulos on 40 pistettä. Tehtävät ovat painottuneet perusalgebraan: sievennyksiä ja erilaisten yhtälöiden ratkaisuja, mutta myös muutamia sanallisesti esitettyjä tehtäviä ja suorakulmaiseen kolmioon liittyvä tehtävä. Suunnilleen puolet tehtävistä pitäisi osata jo peruskoulutiedoilla. Tasotestin keskiarvot yo-ryhmille on esitetty kuvassa 3. Siinä on lisäksi eritelty lukion pitkän tai lyhyen matematiikan lukeneiden keskiarvot.

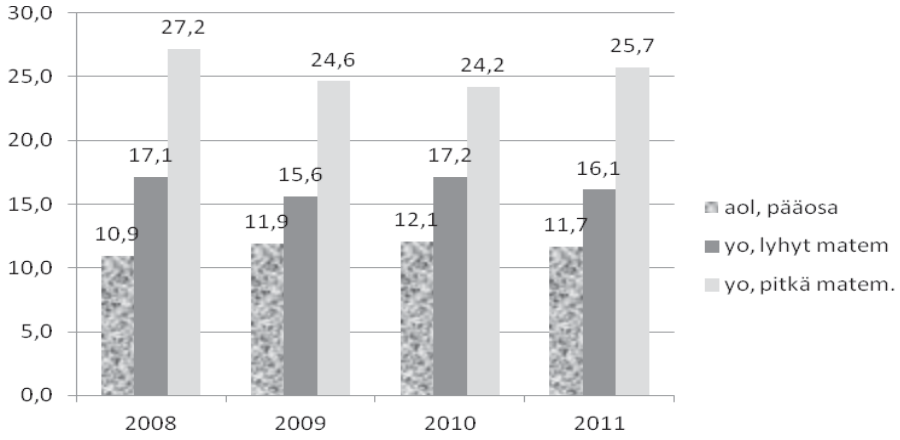


***Kuva 3**: Tasotestin keskiarvot, yo-ryhmien koe, max 40 p*

Pitkän ja lyhyen matematiikan lukeneiden tuloksissa on selvä tasoero: noin kymmenen pistettä. Toisella tavalla ilmaistuna pitkän lukeneiden keskiarvo on yli kaksinkertainen verrattuna lyhyen lukeneisiin. Yhdistetty tarkoittaa painotettua keskiarvoa yo-ryhmien kokeeseen osallistuneille. Kokeen maksimipistemäärään verrattuna keskiarvo ei nouse kovin korkealle edes parhaassa ryhmässä. Esimerkkejä lähtötasotestin tehtävistä annetaan seuraavassa luvussa.

Edelleen kuvasta 3 huomataan, että keskiarvot (ja niiden erot) eivät juurikaan ole muuttuneet tarkasteluajanjaksolla. Vuosituhannen vaihteessa vuosina 1999-2004 Turun AMKissa tehdyissä lähtötasotesteissä (Tuohi 2008) taas havaittiin selvää tulosten heikentymistä kyseisten vuosien aikana. Samansuuntaisesti myös peruskoulun 9-luokkalaisten matemaattisia taitoja mitanneessa tutkimuksessa havaittiin selvä tulosten heikkeneminen vuosien 1981 ja 2003 välillä (Näveri 2009). TAMKin aineiston perusteella tämä heikentyminen on pysähtynyt. Toinen selitys voi olla TAMKin hyvä vetovoima.

Ammattioppilaitostaustaisille ryhmille on pidetty eri koe kuin yo-pohjaisille, joten kokeen pistemääriä ei voi verrata yo-kokeen pistemääriin. Aol-testin tehtävien lukumäärä on 17, joten maksimitulos kokeesta on 34 pistettä. Koska osa kaksoistutkinnon suorittaneista opiskelijoista on sijoitettu aol-pohjaisiin aloitusryhmiin, on myös aol-testiin osallistunut pieni joukko yo-tutkinnon suorittaneita. Kuvasta 4 nähdään millaisia eroja koetulosten keskiarvoissa voidaan nähdä, kun erotellaan kokeeseen osallistuneiden tausta. Kokeeseen osallistuneiden ylioppilaiden lukumäärä on vain muutamia kymmeniä, kun aol-pohjaisia on kuvan 1 mukaisesti n. 150 tai enemmän vuodesta riippuen.



Kuva 4: *Tasotestin keskiarvot, aol-ryhmien koe, max 34 p*

Esimerkkejä tasotestin tehtävistä

Vaikka yo-ryhmille ja aol-ryhmille pidettiin eri kokeet, niin osa tehtävistä oli samoja. Kuusi tehtävää oli joko täysin samoja tai niissä oli eroa vain numeerisissa arvoissa. Näiden tehtävien tulokset vuodelta 2011 esitetään taulukoimalla eri ryhmien vastaukset.

1. Sievennä $(2x+1)(-3x+2)$.

   a) $5x^3-2$ b) $6x^2-x-2$ c) $-6x^2+x+2$ d) Eos

vastaus	aol, n=181	yo, lyhyt n=130	yo, pitkä n=224
oikein	63 %	82 %	**93 %**
väärin	9 %	**16 %**	6 %
eos	28%	2 %	1 %

2. Ratkaise kaavasta $a=\dfrac{1}{\pi\sqrt{b}}$ suure *b*.

   a) $\dfrac{1}{\pi a^2}$ b) $\dfrac{1}{\pi^2 a^2}$ c) $\dfrac{\pi^2}{a^2}$ d) Eos

vastaus	aol	yo, lyhyt	yo, pitkä
oikein	25 %	39 %	**71** %
väärin	25 %	**28 %**	17 %
eos	50 %	33 %	13 %

3. Laske lausekkeen $2a^2 + b$ arvo, kun $a = -\frac{1}{3}$ ja $b = 1\frac{1}{5}$.

a) $\frac{8}{14}$ b) $\frac{44}{45}$ c) $\frac{64}{45}$ d) Eos

vastaus	aol	yo, lyhyt	yo, pitkä
oikein	33 %	47 %	**74 %**
väärin	21 %	**25 %**	17 %
eos	46 %	28 %	9 %

4. Sievennä $s = 1800\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2}$.

a) 1,8 millimetriä b) 1800 senttimetriä c) 18 metriä d) Eos

vastaus	aol	yo, lyhyt	yo, pitkä
oikein	14 %	22 %	**33 %**
väärin	45 %	**55 %**	43 %
eos	41 %	23 %	24 %

5. Säästöneuvotteluissa pohditaan alennetaanko kaikkien kuukausipalkkoja 5 % vai 60 €. Kuinka suuri on Anjan palkka, kun ensimmäinen tapa on hänelle 20 € edullisempi?

a) 800 € b) 1600 € c) 1200 € d) Eos

vastaus	aol	yo, lyhyt	yo, pitkä
oikein	**73 %**	67 %	67 %
väärin	18 %	**21 %**	**21 %**
eos	9 %	12 %	12 %

6. Tasaisesti viettävän 650 metriä pitkän laskettelurinteen alun ja lopun korkeusero on 81 metriä. Rinteen kaltevuuskulma α lasketaan kaavalla:

a) $\sin\alpha = \frac{81}{650}$ b) $\tan\alpha = \frac{81}{650}$ c) $\cos\alpha = \frac{81}{650}$ d) Eos

vastaus	aol	yo, lyhyt	yo, pitkä
oikein	28 %	51 %	**64 %**
väärin	**44 %**	38 %	23 %
eos	28 %	12 %	13 %

Tuloksissa on erityistä se, että viimeistä tehtävää lukuun ottamatta muissa tehtävissä eniten vääriä vastauksia antoivat lyhyen matematiikan lukeneet

ylioppilaat, kun taas aol-pohjaiset vastasivat eniten ”ei osaa sanoa”. Vaikeimmaksi näistä kuudesta tehtävästä osoittautui selvästi yksikönmuunnoksia testaava 4. tehtävä. Vain joka kolmas pitkän matematiikan lukenut osasi laskea sen. Viimeisen, trigonometristen funktioiden tuntemusta testaavan tehtävän tulokset heijastavat sitä, miten riippuvaisia ollaan kaavakirjoista: kun kokeessa ei ollut Maol-taulukkokirjoja käytettävissä, niin sinit ja kosinit menivät arvauksiksi.

Yllättävin tulos on kuitenkin tehtävän 5 osaaminen: Prosenttilasku on paremmin hallussa aol-pohjaisilla kuin lukion pitkän matematiikan lukeneilla! Olisiko tähän syynä se, ettei lukion matematiikassa opiskella riittävästi soveltavia tehtäviä?

Johtopäätökset

TAMKin aloittaville tekniikan opiskelijoille tehdyt matematiikan lähtötasotestit osoittavat selvästi suuren eron lukion pitkän ja lyhyen matematiikan lukeneiden ylioppilaspohjaisten opiskelijoiden välillä. Testissä mitattiin pääasiassa perusalgebran taitoja, mutta ero on matematiikan muilla osa-alueilla vielä suurempi lyhyen matematiikan suppeiden oppimäärien takia. Vähänkin soveltavat tehtävät tuntuvat olevan vaikeita lähtötaustasta riippumatta. Tämä on haaste ammattikorkeakoulun matematiikan opetukselle, sillä usein samassa opetusryhmässä on lähtötasoltaan hyvin eritasoisia opiskelijoita. Lähtötasotestien taustakartoituksen perusteella vain runsaalla 10 % TAMKin aloittavista tekniikan opiskelijoista on erittäin hyvä matematiikan lähtötausta (pitkässä matematiikassa arvosana m, e tai l).

Vaikka aol-pohjaiset opiskelijat lähtevät insinöörimatematiikan opintoihin takamatkalta, niin heillä on yleensä asenne kohdallaan sekä intoa uuden oppimiseen ja soveltamiseen. Lukiotaustaisten keskuudessa taas tulee usein vastaan asenne ”*miksi pitäisi opetella uusia asioita, kun osaan jo tämän yhden ratkaisutavan*”, mikä hidastaa uuden oppimista. Kunnollinen motivointi on siten myös tärkeä tukitoimenpide.

Lähteet

Näveri Liisa, 2009. Aritmetiikasta algebraan. Muutoksia osaamisessa peruskoulun päättöluokalla 20 vuoden aikana.

Tuohi Raija, Matematiikan lähtötasotestaus Turun AMKissa vuosina 1999-2004 ja 2008, Solmu 3 / 2009

Päivi Porras, yliopettaja

Saimaan ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka

Profilointi – avain opintojen tukemiseen?

Tekniikan alan opiskelijoista yhä useammilla tuntuu olevan vaikeuksia matemaattisten aineiden kurssien suorittamisen kanssa. Yleensä nämä opiskelijat paljastuvat vasta ensimmäisen kurssin jälkeen eli usein vasta puolen vuoden kuluttua. Mikäli nämä opiskelijat pystyttäisiin tunnistamaan jo ensimmäisen matematiikan kurssin alkupuolella, voitaisiin heidän opintojaan tukea alusta lähtien. Tässä artikkelissa kerrotaan opiskelijoiden profiloinnin yhteydessä havaittuja piirteitä, jotka mahdollisesti paljastavat heikosti matematiikan opinnoissa etenevät opiskelijat.

Taustaa

Yhä useammilla insinööriopiskelijoilla tuntuu olevan vaikeuksia jo perusmatematiikan kurssien suorittamisen kanssa. Kun tähän yhtälöön lisätään vähenevät resurssit ja ammattiaineiden opettajien halu vähentää matematiikan opetusta, on NP-täydellinen ongelma käsissä. Mikäli syyt heikkoon osaamiseen pystyttäisiin tarkemmin profiloimaan, voitaisiin resursseja suunnata tarkemmin ja mahdollisesti myös vähentämään keskeyttämisiä motivaation kasvaessa.

Saimaan ammattikorkeakoulussa on järjestetty jo monena syksynä matematiikan tasokoe aloittaville opiskelijoille. Tällä tasokokeella on määritetty, ketkä opiskelijoista tarvitsevat lisäopetusta ennen varsinaisten ”insinöörimatematiikan” -kurssien alkamista. Mikäli laskujärjestys ja lausekkeen sieventäminen eivät suju, niin ammattiaineita tukevien matematiikan kurssien opiskeleminen on työlästä. Tämän *Johdatus matematiikkaan* -kurssin lisäksi opiskelijoille on tarjottu mahdollisuutta laskea tehtäviä vanhemman opiskelijan avustuksella. Kaikesta tästä tuesta huolimatta osa opiskelijoista ei läpäise edes perusmatematiikan kursseja.

Keväällä 2011 analysoimme ensimmäisen matematiikan kurssin arvosanoja edellisten matematiikan opintojen (lukion lyhyt-pitkä, ammattiopisto) sekä tasokokeen tulosten perusteella. Yhtä lukuun ottamatta kaikki lukion pitkän matematiikan opiskelleet olivat läpäisseet kurssin mutta osa ns. rimaa hipoen. Ammattiopistosta tulleiden arvosanat olivat yleisesti ottaen aika heikkoja mutta kiitettäviäkin arvosanoja oli useampia. Lukion lyhyen matematiikan arvosanat olivat tasaisesti jakautuneet. Kun arvosanat luokiteltiin tasokokeiden tulosten perusteella, huomattiin että heikosti pärjänneiden arvosanat vaihtelivat hylätystä kiitettävään.

Kyselyt

Tulosten vaihdellessa näin paljon päätimme tutkia, mitkä opiskelijan omat luontaiset tekijät selittävät arvosanoja. Jos nämä tekijät pystyttäisiin tunnistamaan, niin heikoimpia opiskelijoita olisi mahdollista tukea opinnoissaan alusta asti ja mahdollisesti innostus matematiikkaan ei ainakaan heikkenisi entisestään. Tarkoituksena on siis profiloida insinööri-opiskelijat motivaation ja itseohjautuvuuden avulla. Tätä profilointia varten lukuvuosina 2010-2011 ja 2011-2012 aloittaneet opiskelijat ovat täyttäneet motivaatio- sekä itseohjautuvuuskyselyt.

Motivaatiokyselyssä oli 15 väittämää ja jokaiseen väittämään liittyi neljä vastausvaihtoehtoa. Opiskelijan oli annettava näille neljälle vaihtoehdolle pisteitä sen mukaan, kuinka hyvin vaihtoehto kuvaa häntä. Esimerkiksi väittämässä

Miten paljon luulet panostavasi matematiikan kursseihin?

a. __ Jätän suosiolla opintojen loppuvaiheeseen.
b. __ Teen töitä päästäkseni kursseista läpi.
c. __ Teen töitä saadakseni kursseista hyviä arvosanoja.
d. __ Teen töitä, koska matematiikka on mielenkiintoista/hyödyllistä.

opiskelija voi kokea vaihtoehdot *b, c,* ja *d* itseään kuvaaviksi. Näillä kumminkin on jonkinlainen järjestys opiskelijan omassa mielessä. Jollekin kurssien läpäiseminen on tärkeintä, toiselle hyvät arvosanat jne. Toisaalta joku opiskelija voi kokea väittämät *a* ja *d* itselleen vieraiksi, jolloin hän ei anna niille pisteitä. Jokaisessa väittämässä opiskelijan oli annettava pisteitä vähintään yhdelle vaihtoehdolle ja vastaavasti jätettävä vähintään yksi ilman pisteitä. Jokaisessa väittämässä opiskelijalla oli käytössä pistejoukko {1, 2, 3}, joista jokaista sai käyttää vain kertaalleen mutta kaikkia ei ollut siis pakko käyttää. Suurin pistemäärä annettiin parhaiten kuvaavalle vaihtoehdolle.

Itseohjautuvuuskyselyn perusmalli oli sama kuin motivaatiokyselyssä eli 12 väittämää ja 4 vaihtoehtoa jokaiselle väittämälle. Esimerkiksi väittämässä

Kurssin aikana

a. ___ en yleensä perehdy arvosanojen muodostumisperusteisiin.
b. ___ osallistun tunneille ja teen annetut kotitehtävät.
c. ___ kysyn opettajalta usein selvennyksiä.
d. ___ ihmettelen aineen tarpeellisuutta todellisessa elämässä.

opiskelija voi kokea kaikki väittämät neutraaleiksi tai osan itseään kuvaaviksi. Väittämät ovat kuitenkin niin irrallaan toisistaan, että opiskelija voi osallistua tunneille ja tehdä kotitehtävät sekä samaan aikaan ihmetellä

aineen tarpeellisuutta todellisessa elämässä samanarvoisesti. Tämän takia opiskelijat antoivat pisteitä Likertin 5-portaisella asteikolla (1 = ei ollenkaan minä, 5 = aivan kuin minä).

Havaintoja

Yleisesti ottaen opiskelijan oma motivaatio ja itsekäsitys näyttäisivät olevan eniten arvosanaan vaikuttava ominaisuus. Mikäli opiskelija koki matematiikan itselleen helpoksi, arvosanat olivat yleisesti ottaen korkeampia. Mikäli opiskelijalla oli korkeintaan heikko motivaatio joko matematiikkaa tai ammattialaa kohtaan, arvosanat olivat selkeästi heikompia. Yhtenä heikon opiskelijan merkkinä näytti olevan tarve soveltaville esimerkeille. Kaikesta päätellen ammattialaa tukevat esimerkit osoittavat heikoimmille opiskelijoille, miksi aihe on tärkeä.

Näyttäisi myös siltä, että tunneilla asiasisällön tarpeellisuutta kyseenalaistavat sekä laskuesimerkkien välivaiheita yhä uudelleen kyselevät opiskelijat ovat motivaation suhteen murrosvaiheessa. Mikäli heidän motivaatiota saadaan parannettua, heistä voi tulla jopa erinomaisia opiskelijoita. Opettajan on muistettava, että näiden opiskelijoiden motivaatio on hyvin helppo tappaa yhdelläkin vähättelevällä tai syrjäyttävällä kommentilla. Oman kokemuksen perusteella sanoisin vielä, että kyseiset opiskelijat ovat ryhmän mielipidemuokkaajia/johtohahmoja. Jos he kokevat saavansa tukea ja kannustusta, he antavat myönteisen mielipiteensä myös muiden opiskelijoiden tietoon.

Yksi havainto ensimmäisellä matematiikan kurssilla hylätyistä oli, että kaikki heistä ei myönnä olevansa matematiikassa heikkoja mutta myöntävät joutuvansa tekemään töitä päästäkseen kursseista läpi. Tällaisia opiskelijoita oli 10, kun hylättyjä oli 38. Yhdeksän opiskelijaa näistä kymmenestä oli kiinnostuneempi hyväpalkkaisesta työstä enemmän kuin esimerkiksi kehittymisestä alalla. Tuloksia voi tarkemmin tarkastella artikkeleista Porras (2011, 2012a ja 2012b).

Loppupäätelmiä

Kuten yleensäkin ihmistieteissä, niin mikään ei ole varmempaa kuin epävarma. Lukuvuoden 2010-2011 aikana muodostetut profiilit eivät kuvanneet lukuvuonna 2011-2012 aloittaneita opiskelijoita lähes ollenkaan. Tarkempi kyselyjen analysointi osoitti opiskelijoissa huomattaviakin eroja eri lukuvuosina. Yhtenä mahdollisena syynä eroihin voi olla kyselyjen vastaamisajankohta, sillä lukuvuonna 2010 aloittaneet vastasivat kyselyyn muutaman kuukauden opiskelujen jälkeen ja 2011 aloittaneet heti opintojen alussa. Useimmilla aloittavilla opiskelijoilla ei ole kokemusta akateemisista opinnoista, joten itseohjautuvuuden arviointi voi olla hankalaa. Osa opiskelijoista ei löytänyt itseään kuvaavaa profiilia ollenkaan. Nämä opiskelijat yhtä

lukuun ottamatta eivät läpäisseet ensimmäistä matematiikan kurssia. Kaikesta päätellen heikoilla opiskelijoilla on vaikeuksia tunnistaa omia opiskelutapojaan.

Tutkimuksessa on tarkoitus seuraavaksi tutkia, kuinka opetusmenetelmillä pystytään tukemaan kaikkein heikoimpien oppimista. Kaikesta päätellen soveltavia esimerkkejä on otettava enemmän mukaan matematiikan opetukseen. Matematiikan oppimisen tuloksia on parannettu myös kielentämisen avulla (Forsblom et.al. 2003, Adu-Gyamfi et.al 2010, Kovarick 2010). On myös viitteitä, että matematiikkaa on mahdollista oppia projektien yhteydessä (Langereis et.al. 2011). Oman mahdollisuutensa antavat myös matemaattiset ohjelmistot, jolloin varsinainen tekninen laskutaito ei enää olekaan ratkaisevassa osassa vaan asiayhteyksien ymmärtäminen.

Lähteet

Adu-Gyamfi, K., Bossé, M. J., and Faulconer, J.. 2010. Assessing Understanding Through Reading and Writing in Mathematics, International Journal for Mathematics Teaching and Learning, November 19.

Forsblom, K., 2003. Kokemuksia matematiikan kielentämisestä. Teoksessa Aalto, A.-L. & Tuomi, T. (toim.) Projekteja ja prosesseja - opetuksen käytäntöjä matematiikassa ja viestinnässä. Tampereen yliopisto. Hämeenlinnan normaalikoulun julkaisuja nro 8. 125-133.

Kovarick, M., 2010. Building Mathematics Vocabulary, International Journal for Mathematics Teaching and Learning, October 12.
Langereis, G., Hu J., and Feijs L., 2011. How to introduce mathematical modeling in industrial design education?, ICTMA15, July 13-19, Australia, Melbourne.

Porras, P., 2011. Motivation towards Mathematical Studies in Engineering, ICTMA15, Melbourne, Australia, Heinäkuu 2011.

Porras, P., 2012a. Enthusiasm towards Mathematical Studies in Engineering", Teoksessa Tso, T. Y. (toim), Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol 3, Taipei, Taiwan : PME.

Porras, P., 2012b. Profiles of Engineering Students in Mathematics, Teoksessa Björkvist, J. et.al (toim.), International Conference on Engineering Education, Research Reports 38.

Jukka Nisonen, koulutuspäällikkö
Päivi Porras, yliopettaja

Saimaan ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka

Matikistit koulutusohjelmiin

Syksyllä 2010 silloinen toimialajohtaja päätti hajottaa matematiikan ja fysiikan opettajat eri koulutusaloille. Muutos tuli voimaan keväällä 2011 ja varsinainen konkreettinen muutos työhuoneineen syksyllä 2011 siirryttäessä uusiin toimitiloihin. Tässä artikkelissa käsitellään muutoksen aiheuttamia mielikuvia ennen ja jälkeen siirron koulutuspäällikön ja siirrettävän opettajan näkökulmasta.

Tausta

Etelä-Karjalan ammattikorkeakoulun matematiikan ja fysiikan opettajat yhdessä kielten opettajien kanssa muodostivat yleisten aineiden opettajat -ryhmittymän. Tällä ryhmittymällä oli oma yhdyshenkilö, jonka tehtävänä oli mm. opetuksen järjestely yhteistyössä koulutusohjelmien kanssa. Jossain vaiheessa kielten opettajat siirrettiin kielikeskuksen alle ja matemaattisten aineiden opettajat jäivät pieneksi irralliseksi ryhmäksi. Eräänlaisena ongelmana voitaneen pitää sitä, että alkuvaiheessa yksi opettaja oli Imatralla ja muut Lappeenrannassa. Vaikka yhteistyö matemaattisten aineiden opettajien kesken olikin sujuvaa, oli tapaamisten järjestäminen melko hankalaa. Keväästä 2009 alkaen kaikki matemaattisten aineiden opettajat olivat teoriassa saman katon alla, vaikka opetus tekniikan Imatran yksikössä edelleen hoidettiin. Keskusteluyhteys parani huomattavasti ja kurssien sekä opetuksen suunnittelu sai aivan uusia mahdollisuuksia. Tässä tilanteessa ilmoitus siirrosta koulutusohjelmien sisälle tuli suoranaisena shokkina matemaattisten aineiden opettajille.

Koulutuspäällikön näkökulma

Matematiikka on ollut insinöörikoulutuksessa aina tärkeässä asemassa. Ennen ammattikorkeakoulujärjestelmän tuloa matematiikan ja fysiikan osuus oli huomattavasti nykyistä suurempi. Esimerkiksi matematiikkaa oli teknillisen opiston aikaan 448 tuntia. Matematiikan osuus insinööritutkinnosta oli tuolloin 12 %. Nyt matematiikan osuus vaihtelee koulutusohjelmittain ja keskimäärin se on 5 % luokkaa.

Opiskelijoiden tasoerot matemaattisissa aineissa ovat opintojen aloitusvaiheessa erittäin suuret. Näin onkin erittäin tärkeää, että opiskelijoiden

motivaatio pystytään ylläpitämään lähtötasosta riippumatta. Matemaattiset taidothan on edelleen perusedellytys onnistumiseen ammattiaineiden opinnoissa. Näillä merkittävästi pienenneillä resursseilla on kyettävä edelleen antamaan riittävät matemaattiset valmiudet opinnoissa menestymiselle.

Aiempina vuosina opintojaksopalautteissa oli kommentoitu matematiikan irrallisuutta ammattiaineista. Jotkin lukiosta tulleet opiskelijat kokivat matematiikan hyvin pitkälti lukiomatematiikan kertauksena. Ammattiopistoista tulleet opiskelijat taas kokivat matematiikan opiskelun vaikeaksi puutteellisten valmiuksien takia. Haasteellista matematiikan opettajalle olikin pystyä säilyttämään opiskelijoiden mielenkiinto hyvinkin heterogeenisissa opiskelijaryhmissä.

Uudistuksen myötä kullekin koulutusohjelmalle valittiin oma matematiikan opettaja, joka ottaa vastuun koulutusohjelman matemaattisten aineiden sisällöistä ja niiden kehittämisestä. Toki edelleen on mahdollista, että joissakin tapauksissa matematiikan opetuksen jollakin opintojaksolla toteuttaa toisen koulutusohjelman matematiikan opettaja. Tällöin kuitenkin yhteistyössä vastuuopettajan kanssa keskustellaan opintojakson tavoitteet ja sisällöt. Pääosin matematiikan opetuksen hoitaa kuitenkin oman koulutusohjelman matematiikan opettaja.

Kokemukset uudistuksesta ovat olleet hyviä. Nyt matematiikan opettaja koetaan oikeasti kuuluvaksi koulutusohjelmaan. Muutoksista ja toiveista opintojaksojen sisällöissä on helpompi keskustella, kun koulutusohjelmassa ei ole useampia matematiikan opettajia, jotka vielä saattavat lukuvuosittain vaihdella. Samoin ajoitukset eri aihealueiden osalta saadaan toteutettua huomattavasti joustavammin. Aiemminhan opintojaksojen synkronointi oli huomattavasti hankalampaa ja sattui tilanteita, että ammattiaineissa tarvittiin sellaista matemaattista osaamista, jota ei vielä oltu käyty matematiikassa.

Toisaalta matematiikan opettajallekin on motivoituminen varmasti huomattavasti helpompaa, kun hän voi laskuesimerkeissään keskittyä vain yhden koulutusohjelman sovelluksiin. Opiskelijat ovat myös kokeneet palautekeskusteluissa muutoksen hyvänä. Entistä lähempänä omaa alaa käsittelevät laskuesimerkit koetaan mielekkäämpinä ja opiskelijat oikeasti kokevat matematiikan opiskelun tärkeänä osana insinööriopiskelua.

Opettajan näkökulma

Toimin matematiikan ja fysiikan koordinaattorina syksyllä 2010, kun silloinen toimialajohtaja kertoi suunnitelmistaan. Sain kuulla tilanteesta hieman ennen muita mutta minulla ei ollut lupaa puhua suunnitelmista kollegojen kanssa. Siinä tilanteessa olisi ollut todella tarpeen päästä keskustelemaan ja yhdessä suunnittelemaan siirtoa. Silloinen toimialajohtaja

esitteli siirrot minulle valmiina kaavioina, joista hänen mukaansa oli sovittu koulutuspäälliköiden kesken.

Minut henkilökohtaisesti oli merkitty tietotekniikkaan matematiikan opettajaksi. Melko vankan tietoteknisen osaamiseni myötä valinta vaikutti paperilla hyvältä. Tämän lisäksi vastuualueekseni olisi tullut englanninkielisen Mechanical Engineering and Production Technology –koulutusohjelman matematiikan opettaja. Itse koin, että hajottaminen kahden näinkin erilaisen koulutusohjelman kesken ei välttämättä olisi hyvä ratkaisu opetuksen kehittämisen näkökulmasta. Pyysinkin tietotekniikan muuttamista kone- ja tuotantotekniikaksi, jolloin pystyisin kehittämään kahden samantyyppisen koulutusohjelman matematiikan kursseja yhdessä samojen aineopettajien kanssa. Koin myös, että kehittyisin itse enemmän siirtyessäni täysin ”uudelle alalle”. Minullahan ei ole mitään tekniikan opintoja takanani. Onnekseni koulutuspäälliköt suostuivat muutokseen.

Syksyllä 2011 siirryttäessä uusiin toimitiloihin pääsin samaan huoneeseen konetekniikan opettajan kanssa. Kyseinen opettaja oli vasta-aloittanut opettajana, joka aloitti opettajaopinnot samaan aikaan. Tässä tilanteessa meidän ”untuvikkojen” välille tuli luonnollinen keskusteluyhteys ja itsekin pääsin osaksi konetekniikan opettajia omasta mielestäni paljon helpommin. Vaikka edelleen kaipasin ja kaipaan keskusteluyhteyttä muiden matematiikan ja fysiikan opettajien kanssa, tämä järjestely mahdollistaa keskustelun koulutusohjelman sisällä huomattavasti paremmin.

Olen itse kaivannut konkreettisia esimerkkejä matematiikan kursseihin ja opettajanakin olen halunnut painottaa enemmän, mihin matematiikkaa käytetään oikeasti kuin sen kaavojen teoreettista johtamista. Kun aiemmin en ollut yksi ”heistä”, esimerkkilaskujen toimittaminen jäi puheiden tasolle. Parhaimmillaan käteeni saatettiin antaa kansio kommenteilla ”Etsi tuosta!”. Vaikka osaankin lukea esimerkit ja valita niistä mahdollisesti aiheeseeni sopivat, keskustelun myötä pystyn paremmin painottamaan opetuksessani opiskelijoille havaittujen ongelmakohtien ratkaisemista.

Keväällä 2012 tuntui, että sammaloitunut kivi lähti liikkeelle. Minä sain matematiikan opettajana paremman kuvan siitä, mitä asioita aineenopettajan näkökulmasta on syytä painottaa opetuksessa. Kahvipöytäkeskustelujen myötä monet ammattiainekurssitkin integroidaan paremmin matematiikan kursseihin. Esimerkiksi lujuusopin ja differentiaalilaskennan kursseilla on yhteinen kilpailu, jossa opiskelijaryhmien on mahdollista saada lisäpisteitä välikokeisiin. Tämä toteutetaan ensimmäisen kerran syksyllä 2012 ja toiveissa on, että edes osa opiskelijoista huomaisi matematiikan yhteyden ammattiaineisiin.

Yhteenveto

Siirto koulutusaloille ei missään nimessä ole henkisesti helppo millekään osapuolelle. Matematiikan ja fysiikan opettajat kokivat menettävänsä oman yhtenäisyyden ja ryhmähengen. Toisaalta koulutusalojen opettajat saattoivat kokea ”kilpailijan” saapuvan ryhmään ja muuttavan vanhat ja hyväksi havaitut menetelmät. Jos tällaiseen siirtoon ryhdytään, on erittäin tärkeää luoda porukalle yhteishenkeä. Kaikissa muutoksissa osapuolet ovat aina alussa varpaisillaan ja miettivät muutoksen vaikutusta heihin itseensä.

Tähän samaan yhteyteen osui matematiikan kurssisisältöjen uudistaminen. Tämän myötä ammattialan esimerkkien mukaan ottaminen onnistui luontevasti mutta teetti ja teettää edelleen paljon työtä. Suuri työmäärä on fyysinen rasite mutta henkinen rasite vanhojen ja turvallisten opetus-materiaalien menettämisestä on vielä olennaisempi: matematiikan opettaja menetti tutun ja turvallisen työyhteisön ja samaan aikaan myös vuosien saatossa työstetyn materiaalinsa**.**

Kaikista peloista ja ennakkokäsityksistä huolimatta olemme tyytyväisiä tehtyyn ratkaisuun. Yhteistyö on parantunut ja opiskelijat kokevat opetuk-sen mielekkäämmäksi. Koulutusalan opettajat havaitsevat hiljalleen uusia näkökulmia omaan opetukseensa ja yhteen hiileen puhaltaminen on alkanut.

Antti Haarto, lehtori, FT
Leena Mattila, lehtori, FM
Raija Tuohi, yliopettaja, FT

Turun AMK, tietotekniikan koulutusohjelma

Luonnontieteitä uudella tavalla

Turun ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelmassa otettiin käyttöön Problem Based Learning (PBL) -menetelmä syksyllä 2003 (Roslöf & Tuohi 2005, Roslöf & Tuohi 2007). Usean opettajan yhteistyöllä kehitettiin opintojakso Luonnontieteen perustaidot (6 op) sekä sille PBL-toteutus, josta on nyt kahden vuoden kokemus.

Tässä esityksessä on tarkoitus kertoa, miten Luonnontieteen perustaidot -opintojakson kehitystyötä tehtiin, millaisiin tavoitteisiin ja millaiseen toteutukseen päädyttiin. Se sisältää opiskelijaryhmien muodostamistavan, viikkotehtävät ohjeistuksineen, arvioinnin kriteerit ja toteuttamisen henkilökohtaisine kokeineen ja ryhmätuotoksineen sekä opintojakson lopulla tapahtuvan Tiedetapahtuman organisoinnin. Ensimmäisen ja toisen toteutuksen palautteita ja niiden perusteella tehtyjä muutoksia käsitellään.

Tausta ja tavoitteet

Syksyllä 2003 Turun ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelmassa otettiin käyttöön Problem Based Learning (PBL) -menetelmä (Tuohi & Roslöf 2006), jota kehiteltiin useita vuosia mm. lukujärjestyksen, tilojen ja arvioinnin osalta. Ensimmäisen vuoden opiskelijoilla on maanantait ja torstai-iltapäivät varattu PBL-menetelmällä tapahtuvaan työskentelyyn. Syksyisin toteutetaan tällä menetelmällä opintojakso nimeltä Tuotekehitys, joka kehitettiin usean opettajan yhteistyöllä keväällä 2008. Keväisin oli PBL-menetelmällä toteutettu useista opintojaksoista osia. Tämä tilanne ei ollut opiskelijoiden kannalta selkeä. Haluttiin kehittää keväälle opintojakso, joka toteutetaan kokonaan PBL-menetelmällä. Taustalla vaikutti myös CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) -periaatteista erityisesti Standard 8 — Active Learning (Teaching and learning based on active experiential learning methods) (CDIO Standards).

Opetussuunnitelmaan 2010 - 2014 kehitettiin usean opettajan yhteistyöllä Luonnontieteen perustaidot (6 op), jonka tavoitekuvauksiin yhdistettiin ympäristökemiaan ja mekaniikkaan liittyviä osaamistavoitteita. Tämä työ tapahtui keväällä 2009. PBL-toteutusta työstettiin keväällä ja kesällä 2010, jolloin työssä oli mukana 14 opettajaa. Alkuideoinnin ja ideoiden ryhmittelyn jälkeen opettajaryhmä pääsi yhteisymmärrykseen viikoittaisista oppimis-

tehtävistä ja niiden aikataulusta. Tehtävien yksityiskohtainen laadinta sovittiin 2 - 3 opettajan pienryhmien tehtäväksi. Lisäksi kahden opettajan tehtäväksi tuli kehitellä kaikkia viikkotehtäviä sitova kokonaistehtävä, josta tulisi koko opintojakson lopputuotos ja huipentuma. Pienryhmät esittelivät tuotoksensa yhteisessä palaverissa, jossa laadittuja viikkotehtäviä pohdittiin ja parannusehdotuksia kehiteltiin. Perusperiaatteeksi tuli, että tehtävissä olisi kokeellisia osia, mittauksia fysiikan laboratoriossa, ohjelmointia ja aktiivista tiedonhankintaa, esimerkiksi vierailukäynti.

Keväällä 2011 toteutettiin Luonnontieteen perustaidot PBL-menetelmällä ensimmäisen kerran. Opiskelijoilta saadun palautteen ja PBL-tuutorien kokemusten perusteella kehiteltiin keväällä 2011 viikkotehtäviä ja arviointia. Tässä kuvataan kevään 2012 toteutusta.

Toteutuksen kuvaus, tavoitteet ja aikataulu

Luonnontieteen perustaitojen oppimistavoitteiksi on opetussuunnitelmaan kirjattu, että opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- tehdä omatoimisesti fysikaalisia mittauksia
- arvioida mittausten epävarmuutta ja mittaustulosten perusteella lasketun suureen arvon virhettä
- arvioida järjestelmien energian ja tehon kulutuksia sekä voimien suuruusluokat
- perustella liikkeisiin ja liiketilan muutoksiin sekä energian säilymislakiin liittyviin laskuihin valitsemansa kaavat
- havainnollistaa etenevän liikkeen ja pyörimisliikkeen lainalaisuuksia
- havainnollistaa energian, liikemäärän ja liikemäärämomentin säilymislakeja
- suunnitella keinoja ympäristön tilan huononemisen ehkäisemiseksi.
- kertoa, miten sähkö- ja elektroniikkaromua kierrätetään.

Opiskelijat jaettiin tiimiroolitestin perusteella 11 ryhmään joulukuussa 2011. Jokaisessa ryhmässä oli 6 - 9 opiskelijaa ja jokaisella ryhmällä oli oma PBL-tuutorinsa. Opiskelijoiden kannalta PBL-työskentely sisälsi maanantaisin tietoiskun, PBL-tuutorin kanssa tutoriaalin, sitten työskentelyä ryhmän kanssa itsenäisesti ja vielä PBL-tuutorin kanssa tarkistustutoriaalin. Lisäksi torstai-iltapäivisin oli itsenäistä ryhmätyöskentelyä ja PBL-tuutorin kanssa lopetustutoriaali. PBL-tuutori sopi ryhmän kanssa tarkat tutoriaalien ajankohdat, koska PBL-tuutoreilla oli kaksi ryhmää ohjattavana. PBL-tuutoreilla oli kerran viikossa tunnin palaveri keskenään. Lisäksi opiskelijat osallistuivat yhteen oppituntiin viikossa opintojakson vastuuopettajan (Antti Haarto) johdolla. Kyseisellä oppitunnilla haluttiin varmistaa opintojakson oppimistavoitteitten saavuttaminen. Varmistuskeinoina olivat annettujen tehtävien tarkistamiset ja käsittelyt, pistokokeet ja palautekyselyt. Ensimmäisen toteutuksen aikana perjantaitunneilla toteutettiin viikkokokeet,

mutta ne siirrettiin toisessa toteutuksessa maanantaiaamujen tietoiskujen yhteyteen tarkoituksena varmistaa opiskelijoiden läsnäolo tietoiskuissa.

Taulukko 1 osoittaa, millaisia aiheita viikkotehtävissä oli, milloin opiskelijoilta odotettiin vertais- ja itsearviointeja sekä millaisia asioita piti erityisesti muistaa eri viikoilla.

Taulukko 1. Viikkotehtävien aiheet

Viikko	Tehtävä	Huomautuksia
1	Ei opetusta	
2	Kierrätys elinkaarta jatkamalla (Ubuntu)	Retkeläiset valittava tällä viikolla
3	Kierrätys raaka-aineina (myrkyt, retki)	Retkeläiset lähtevät aikaisin ma-aamuna
4	Energiansäästö	Opintojaksopalaute
5	Tiedetapahtuman kick-off, projekti-suunnitelma, mainokset lähtevät kouluille	Vertais- ja itsearviointi
6	Mittaustekniikka ja -välineet	
7	Voimat ja kiihtyvyys	
8	Ei opetusta	
9	Liikkeet	
10	Työ, energia ja energian säilyminen	Vertais- ja itsearviointi
11	Ympyrä- ja pyörimisliike	
12	Liikemäärä ja sen säilyminen	
13	Liikemäärämomentti ja sen säilyminen	Arviointi PBL-kokemuksista s11-k12
14	Raati	Vertais- ja itsearviointi
15	Opetusmateriaalin valmistaminen	9.4.2012 on pääsiäispyhä
16	Opetusmateriaalin valmistaminen	Opintojaksopalaute
17	Opetusmateriaalin tarkistaminen	Kenraaliharjoitukset
18	Tiedetapahtuma to 3.5.2012, klo 12.30-14.30	Vertais- ja itsearviointi
19	Raportointi	

Toteutuksen kuvaus, viikkotehtävät

Luonnontieteen perustaidot opintojakson fysiikkaan liittyvät viikkotehtävät koostuivat neljästä osiosta: virikkeistä, ideoinnista, laboratoriokokeista ja harjoituksista.

Virikkeet sisälsivät tuttuja ilmiöitä ja tapahtumia, joista ryhmän tuli selvittää, miten ne liittyivät viikon aiheeseen. Virikkeiden pohtimisella pyrittiin ohjaamaan ryhmää aiheen ymmärtämiseen.

Ideoinnissa ryhmän tehtävänä oli suunnitella Tiedetapahtumaa varten mielenkiintoisia havainnollistuksia, joita ryhmä pystyisi esittämään suullisessa esityksessä tai demonstroimaan kokeellisesti kiinnostuneelle yleisölle. Virikkeiden ilmiöiden ymmärtäminen tuki ideointia.

Laboratoriokokeiden tavoitteena oli ensisijaisesti todentaa opiskelijoille teorioiden ja käytännön yhteyttä sekä tutustuttaa mittaamiseen. Eräs laboratoriotehtävä oli seuraava: Newtonin kehdolla havainnollistetaan kuulien törmäyksiä ja raportoidaan, miten havaitut törmäykset noudattavat liikemäärän säilymistä.

Harjoitustehtävissä oli sekä perinteisiä laskuja että pohdintaa vaativia tehtäviä. Näillä pyrittiin tukemaan oppimistulosta ja osoittamaan opiskelijoille, millaisia tiedollisia aukkoja heille oli jäänyt. Pohdintaa vaativa harjoitustehtävä oli mm. seuraava: Kaksi autoa on ajanut maantiellä kolarin. Molempien autojen lyhyet jarrutusjäljet näkyvät tiessä ja lisäksi tiessä näkyvät yhteen tarttuneiden autojen törmäyksen jälkeen jättämät jäljet. Poliisin täytyy selvittää autojen nopeudet ennen tapahtumia. Millaisia mittauksia ja mitä muita tietoja poliisit tarvitsevat ongelman ratkaisemisessa? Hahmottele poliisien fysiikkaan perustuvat tavat ratkaista kyseisen kolarin tapahtumia.

Ryhmät kirjoittivat jokaisesta viikkotehtävästä arvioitavan raportin. Lisäksi jokaiselle luokalle pidettiin vastuuopettajan johdolla tunti, jossa käsiteltiin viikkotehtävissä olleita harjoitustehtäviä ja jossa pyrittiin varmistamaan oikeat käsitykset viikon aiheista. Seuraavalla viikolla pidettiin aiheesta henkilökohtainen viikkokoe.

Toteutuksen kuvaus, Tiedetapahtuma

Koko kevään luonnontieteiden perusteiden opiskelun rinnalla kulki Tiedetapahtuman valmistelu. Opiskelijaryhmät saivat heti opintojakson alussa tapahtumaan liittyvän oman vastuualueensa, joka oli jokin seuraavista: sisäinen markkinointi, ulkoinen markkinointi, budjetointi, markkinointimateriaali, tiedotus sähköiseen mediaan, palaute, ohjelma, ilmoittautuminen, tarjoilu ja opasteet sekä materiaalikansiot ja posterit. Ryhmät laativat projektisuunnitelman, jota päivitettiin projektin aikana. Vastuualueet limittyivät niin, että tiedon piti kulkea ryhmien välillä, ryhmien sisällä ja tuutoreille, jotta tapahtuma onnistuisi. Tätä tukemaan kokoontui kerran viikossa järjestelytoimikunta, jonka koollekutsujana toimi tapahtuman vastuuopettaja. Jokaisesta ryhmästä valittiin edustaja toimikuntaan. Järjestelytoimikunnan tapaamisista laadittiin Optimaan muistio, josta jokainen saattoi lukea tehdyt päätökset, vaaditut aikataulut yms.

Tiedetapahtuma oli tarkoitettu yläkouluikäisille, ammatti-instituutissa ja lukiossa opiskeleville sekä heidän opettajilleen. Ilmoittautuneita oli 83 näistä

kaikista koulumuodoista. Opiskelijat aloittivat päivän järjestelyn klo 10, päivä päättyi yhteiseen palautehetkeen klo 16. Tapahtumassa jokainen ryhmä piti sekä 15 minuutin esityksen auditoriossa että demonstraation aulassa, ryhmät olivat tehneet posterin joko esityksensä tai demonstraationsa aiheesta. Viikkoa ennen tapahtumapäivää pidettiin esitysten kenraaliharjoitukset, jolloin esityksistä voitiin antaa palautetta. Esitysten niminä olivat mm. seuraavat: Pelifysiikka, Vanhojen tietokoneiden pelastussuunnitelma, Batmanin omat fysiikan lait sekä Kierrätysvisailu. Aulassa oli kokeiltavana mm. minisnooker, kuularata ja pallotykki. Näiden esiintymistehtävien lisäksi opiskelijat huolehtivat tapahtuman kulusta eli ilmoittautumispisteestä, tarjoilusta, sali-isännyydestä ja opastuksesta.

Opiskelijat saivat kokemuksen projektista, jossa mukana oli monta tahoa: mm. oma pienryhmä, muut ryhmät, rahoittaja, eri-ikäiset ulkopuoliset osallistujat ja media. Vaikka suunnittelu oli aloitettu jo heti alkukeväästä, tuli tapahtumapäivän lähestyessä joillekin ryhmille kiire saada oma osuutensa valmiiksi. Järjestelytoimikunnassa käytyjen keskustelujen avulla avautui se, miten ryhmän tekeminen tai tekemättä jättäminen vaikutti muiden töihin, joten oli huolehdittava omasta osuudestaan. Tavoitteena on edelleen täsmentää ja avata eri ryhmien vastuualueita. On myös korostettava järjestelytoimikuntaan valittavan ryhmän edustajan tärkeyttä. Tiedonkulun merkitys, aikataulujen pitävyys, tiimityöskentelyn tärkeys ja vastuun otto korostuivat järjestelyissä.

Toteutuksen kuvaus, arviointi

Luonnontietojen perustaidot opintojakson arvioinnissa otettiin huomioon sekä opiskelijoiden henkilökohtainen osaaminen että ryhmän toiminta. Henkilökohtaista osaamista mitattiin noin 20 minuutin pituisilla viikkokokeilla, joiden vaikutus arvosanaan oli 50 %. Ryhmien toimintaa arvioitiin viikkoraporteilla, loppuraportilla ja sillä, miten hyvin ryhmät toteuttivat Tiedetapahtumaan oman vastuualueensa järjestelyt sekä omat esityksensä Tiedetapahtumassa. Näiden suoritusten painotus on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Arvioinnin kohteet ja painotukset

Arvioinnin kohde	kohde	osuus [%]
Viikkokokeet (7 kpl), joista heikoin jätetään huomiotta	henkilökohtainen	50
Viikkoraportit	ryhmäkohtainen	30
Aula- ja auditorioesitys sekä vastuualueiden hoitaminen	ryhmäkohtainen	10
Loppuraportti	ryhmäkohtainen	10

Hyväksyttyyn suoritukseen vaadittiin 40 % maksimipisteistä, ja arvosanaan 5 vaadittiin 80 % maksimipisteistä. Vuonna 2012 opintojaksolla oli 76 opiskelijaa, joista hylättiin 9. Hylätyt eivät olleet osallistuneet täysipainoisesti joko viikkokokeisiin tai ryhmän toimintaan.

Resurssit

Luonnontieteen perustaidot -opintojakso edellytti usean opettajan yhteistyötä suunnittelussa ja toteutuksessa. Toteutukseen osallistui 6 PBL-tuutoria, joilla oli kaksi ryhmää ohjattavana, paitsi yhdellä PBL-tuutorilla vain yksi ryhmä. Yhden ryhmän ohjauksesta PBL-tuutorille oli kirjattu 57 tuntia. Tämä sisälsi aloitus-, tarkistus- ja lopetustutoriaalit, PBL-tuutorien viikottaiset kokoukset, Tiedetapahtumaan osallistumisen sekä palautteiden käsittelyn ja uuden toteutuksen suunnittelun. Toteutukseen tarvittiin resursseja 11 viikkotehtävän tietoiskujen pitämiseen sekä tuotosten tarkistuksiin. Lisäksi vastuuopettaja Antti Haartolla oli perjantaisin 3 oppituntia kullekin opetusryhmälle, johon kuului 3 - 4 PBL-ryhmää.

Koska PBL-menetelmää on jo käytetty pitkään, ei tarvinnut rakentaa PBL-tiloja eikä hankkia kalustoa tai laitteita. Myöskään opettajien koulutusta ei tarvittu. Fysiikan laboratorio oli varattuna lukujärjestyksessä opiskelijoiden mittauksiin, ja sinne hankittiin laboratorion varoilla uusia mittalaitteita. Ekskursio bussimatkoineen aiheutti kustannuksia, samoin Tiedetapahtumaan hankitut tarjoilut ja posterit sekä osallistujille jaetut kansiomateriaalit.

Saavutetut tulokset

Tehtyjen tutkimusten mukaan valtaosa opiskelijoista suosii sosiaalista oppimistyyliä (A. Zainal Abidin, R. Ziegler and R. Tuohi), joten PBL-työskentely sopii heille hyvin. Joukossa on kuitenkin myös opiskelijoita, joille yksinään tekeminen sopii paremmin. Palautteiden perusteella opiskelijat arvostavat sitä, että saavat pienessä ryhmässä keskustella, tosin keväällä jo alkaa myös PBL tuntua toistuvalta toiminnalta. Ohessa on kaksi kommenttia:

- Alkutahmeuden jälkeen syntyi yhtenäinen ryhmä ja sain hyviä ystäviä.
- PBL on ollut ihan mielenkiintoinen muutos vanhoihin tottumuksiini, mutta en oikeastaan osaa sanoa mitään erityisempää kommenttia. Olen samaa mieltä monien kanssa, että pidemmän päälle se alkaa ”maistua puulta”, mutta vaihtaisin monet muut kurssit kuitenkin mielelläni PBL:ään.

Jatkotoimenpiteet

Opiskelijapalautteen ja PBL-tuutorien palautteiden perusteella on tehty kevättä 2013 koskevat uudistussuunnitelmat. Toteutus tulee jatkumaan suunnilleen entisellään. Kevään 2013 PBL-ryhmät muodostetaan samalla tavalla kuin kevääksi 2012. Opiskelijoiden itse- ja vertaisarvioinnit jätetään pois siinä muodossa kuin niitä keväällä 2012 tehtiin OPTIMAan. Lopetustutoriaaleissa pyritään antamaan enemmän suullista palautetta. PBL-tuutorit tulevat enemmän opastamaan ryhmiä työskentelyn rytmittämisessä ja yhteisten taukojen pitämisessä. Ryhmiä tulee myös enemmän ohjata viikoittaisen oppimistavoitteen laatimisessa. Ryhmäraportin laatimista yhdessä pitää kannusta, ja yhdessä kirjoittamiseen on löydettävä sopivampi työkalu. Yhteistyötä Tietokoneen käyttötaidot -opintojaksoon tulee tiivistää.

Lähteet

Roslöf, J. and Tuohi, R., “Experiences on a PBL Implementation in Engineering Education,” in Poikela, E. and Poikela, S., (eds.) *PBL in Context - Bridging Work and Education*, 2005, pp. 95-115.

Roslöf, J. & Tuohi, R. 2007. Practical Challenges with a PBL Implementation in Engineering Education; *Proceedings of the International Conference on Engineering Education 2007*; ISBN:9789728055141.

Tuohi. R. and Roslöf, J., “A Problem Based Learning Process Integrated in IT Engineering Education”, *Proceedings of International Conference on Engineering Education (ICEE 2006),* San Juan, Puerto Rico, USA, 2006. ISBN 1-58874-649-6.

CDIO Standards. Luettu 1.7.2011. http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards#standard7.

A. Zainal Abidin, R. Ziegler and R. Tuohi, "Learning Styles amongst Engineering Students in Malaysia, South Africa and Finland", *Proceedings of 2011 International Conference on Engineering Education,* ICEE-2011, Paper No. 347, Belfast, Northern Ireland, UK, 2011.

Riikka Nurmiainen, lehtori

Metropolia Ammattikorkeakoulu, talotekniikan koulutusohjelma

Matematiikan oppimisen uudet tuulet Metropolia Ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelmassa

Metropolia Ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelmassa on muutaman viime vuoden ajan kokeiltu erilaisia tapoja, joilla opiskelijat saataisiin aktivoitua matematiikan opiskeluun ja joilla saataisiin syvennettyä heidän matemaattista osaamistaan. Erityisesti on kokeiltu erilaisia tapoja arvioida oppimista, sillä arviointimenetelmien on havaittu vahvasti ohjaavan opiskelijoiden tapaa opiskella. Arviointia on pyritty muuttamaan suuntaan, jossa opiskelijaa aktivoidaan matematiikan opiskeluun koko opintojakson ajan. Kokeilujen tuloksena on päädytty tentittömään matematiikan kurssiin, jossa arviointi perustuu kotitehtäviin ja pienryhmätunneilla suoritettuihin tehtäviin. Opiskelijat ovat suhtautuneet uusiin arviointitapoihin pääosin erittäin positiivisesti ja matematiikan oppimisen kannalta arviointikokeilut ovat vaikuttaneet onnistuneilta.

Tausta ja tavoitteet

Syksyllä 2010 aloitettuihin kokeiluihin oli alun perin kaksi pääsyytä. Ensinäkin oli opettajan epäusko siitä, että saavuttaako opiskelija opintojaksolle kirjatut tavoitteet, jos hän kerää tenttitehtävistä irtopisteitä sieltä täältä ja saa juuri ja juuri haalittua opintojakson läpäisemiseen vaadittavat pisteet. Millaisin matemaattisin eväin tällainen opiskelija lähetetään ammattiaineopetukseen ja työelämään? Toinen merkittävä ongelma oli opiskelijajoukko, joka ei opintojakson kuluessa tee matematiikan eteen mitään ja havahtuu toimimaan vasta tenttiä edeltävänä iltana. Voidaanko tällä tavoin saavuttaa opintojakson oppimistavoitteet?

Näiden ongelmien ratkaisemiseksi talotekniikan matematiikassa päätettiin muuttaa ensimmäisen opiskelijoille tarjottavan matematiikan kurssin (Lausekkeet ja yhtälöt) toteutustapaa – ja erityisesti oppimisen arviointia. Lisäpotkua arviointimenetelmien kehittämiselle antoivat eri arvosanoille kirjatut arviointikriteerit, joita Metropoliassa on viime lukuvuoden aikana eri opintojaksoille rakennettu. Millä tavoin saadaan testattua, täyttääkö opiskelijan osaaminen tietyn arvosanatason kriteerit?

Kokeilujen tavoitteena oli löytää sellaiset opetusjärjestelyt ja arviointimenetelmät, jotka miltei *pakottavat* opiskelijan työskentelemään matematiikan parissa tasaisesti koko kurssin ajan. Kotitehtävien painoarvoa arvioinnissa päätettiin nostaa, mutta haluttiin päästä eroon siitä, että opiskelijat kopioivat kotitehtävien ratkaisuja juuri ennen oppitunteja kahviossa opis-

kelutovereiltaan ja merkitsevät ne sitten kotitehtävälistaan itse laskeminaan tehtävinä.

Lausekkeet ja yhtälöt -kurssi on työkalukurssi, jonka suoritettuaan opiskelijalla pitäisi olla valmiudet muiden opintojaksojen suorittamiseen. Tentin rimaa hipoen läpäisemisen ei koettu tähän riittävän. Niinpä tenttijärjestelyjä oli jollain tavoin muutettava.

Kokeilut lähtivät siis liikkeelle Lausekkeet ja yhtälöt -kurssista. Kokeilun tulokset olivat rohkaisevia ja innoittivat kokeiluihin muillakin matematiikan opintojaksoilla. Seuraavassa esitellään tarkemmin tämä Lausekkeet ja yhtälöt -kurssilla suoritettu kokeilu sekä Differentiaali- ja integraalilaskenta -kurssilla tehty kokeilu keväällä 2012.

Ensimmäinen kokeilu

Syksyllä 2010 ensimmäisen vuoden opiskelijoiden ($n = 65$) Lausekkeet ja yhtälöt -kurssilla otettiin käyttöön nettikotitehtävät (WebALT-toteutus, http://www.webalt.net). Kotitehtävät olivat tyyliltään tavallisia kynä-paperi-laskin-tehtäviä. Opiskelija syötti ohjelmaan tehtävän vastauksen ja ohjelma ilmoitti, oliko vastaus oikein vai väärin. Samaa tehtävää oli mahdollista yrittää kunnes sai oikean vastauksen. Ohjelma generoi tehtävien parametrien arvoja, joten opiskelijoiden vastaukset eivät yleensä olleet samat.

Kotitehtäviä oli viikottain 10–20. Opintojakson läpipääsyn yhtenä edellytyksenä oli saada tehtävistä joka viikko vähintään puolet laskettua. Jos opiskelija oli laskenut enemmän kuin puolet tehtävistä, hän sai ylimää-räisistä tehtävistä lisäpisteitä ennalta sovitun laskukaavan mukaisesti. Yli puolet kunkin viikon tehtävistä oli perustehtäviä ja tehtävät oli jokaisessa kotitehtäväsetissä pyritty laittamaan vaikeusjärjestykseen.

Opintojaksolta poistettiin myös lopputentti ja sen tilalle otettiin viikkotentit, joissa testattiin viikon aikana opitut asiat. Jokaisessa viikkotentissä oli kaksi osiota. A-osion tehtävät olivat perustehtäviä, jotka jokaisen oli osattava miltei sataprosenttisesti ja B-osiossa oli tehtäviä, joilla kerättiin pisteitä ykköstä parempiin arvosanoihin. A-osion tehtäviä sai uusia kerran opintojakson aikana. Opiskelijat tiesivät etukäteen varsin tarkasti, millaisia tehtäviä viikkotentin A-osiossa oli tulossa vastaan.

Opiskelijoille oli lisäksi tarjolla viikoittaiset työpajat, joissa käsiteltiin pääasiassa A-tason helppoja tehtäviä. Työpajoissa opiskelijat saivat apua myös nettikotitehtävien tekoon.

Ensimmäisen kokeilun tulokset

Kokeilu yllätti opettajan todella positiivisesti. Opiskelijoiden aktiivisuus kotitehtävien teossa oli suorastaan hämmentävää: opiskelijat kyselivät apua luennoilla ja työpajoissa ja nykäisivät hihasta käytävällä. Opiskelijat tapasi myös aiempaa useammin koulun tiloissa laskemassa kotitehtäviä yhdessä. Ja mikä upeinta – kaikki kurssilla loppuun asti olleet saivat kurssin suoritettua.

Opiskelijapalautteen perusteella kokeilu oli onnistunut. Opiskelijat pitivät sekä viikkotenteistä että nettikotitehtävistä. Yllätys oli, että erityisesti lukion pitkän matematiikan opiskelleet antoivat kurssista erinomaisen palautteen, vaikka olisivat luultavasti saaneet hyvän arvosanan perinteiselläkin toteutuksella. Nyt arvosanaan 5 vaadittiin yli sadan kotitehtävän laskeminen, A-osioiden sataprosenttinen läpäisy ja reilusti pisteitä B-osioista. Aika moni opiskelija sanoi tehneensä tämän kurssin eteen enemmän töitä kuin koskaan ennen matematiikkaa opiskellessaan – ja tämä sanottiin ihan positiivisessa mielessä. Kurssin kuormittavuutta ei tutkittu. Nettikotitehtävien osalta jonkinlaista ajankäyttödataa voisi toki opintojaksolla käytetystä Moodle-oppimisympäristöstä saada.

Kokeilu työllisti opettajaa aikalailla. Ajatus kokeilusta syntyi juuri ennen lukukauden alkua ja viikoittaisten nettikotitehtävien koodaaminen vei yllättävän paljon aikaa. Viikkotenttien tarkistus otti myös oman aikansa. Opiskelijoiden pyynnöistä huolimatta heidän seuraava matematiikan kurs-sinsa toteutettiin perinteisellä tavalla.

Syksyllä 2011 sama kokeilu toteutettiin uudelleen – yhtä hyvin tuloksin. Tällä kertaa kaksi opiskelijaa ei pitänyt opintojakson suoritustavasta. He eivät tehneet riittävästi kotitehtäviä, eivätkä suoriutuneet kaikista viikkotenttien A-osioista ja olivatkin vuosikurssinsa ainoat, jotka eivät läpäisseet kurssia. Tehtyjen nettikotitehtävien määrän ja tentin B-osiosta saatujen pisteiden välinen korrelaatio oli varsin voimakas ($r \approx 0{,}62$ ja $n = 72$).

Toinen kokeilu

Myös syksyllä 2011 aloittaneet opiskelijat toivoivat nettikotitehtäviä seuraavalle matematiikan kurssilleen (Funktiot ja derivaatta). Tällä kertaa he myös saivat nettitehtävänsä. Viikkotenttejä ei kuitenkaan pidetty, vaan ne korvattiin yhdellä A- ja B-osiot sisältävällä tentillä. Tällä opintojaksolla ei ollut työpajoja. Kurssilla oli luentojen lisäksi viikoittaiset pienryhmätunnit tietokoneluokassa. Näillä pienryhmätunneilla tutustuttiin mm. Excelin käyttöön matematiikan tehtävien ratkaisemisessa. Arviointi perustui tenttipisteisiin ja laskettujen nettikotitehtävien määrään. Tehtyjen nettikotitehtävien määrä ja tenttipisteet korreloivat mutta eivät yhtä voimakkaasti kuin Lausekkeet ja yhtälöt -kurssilla ($r \approx 0{,}48$ ja $n = 64$). Yhtenä syynä vaikuttaisi olleen mm. pienryhmätunneilla käsiteltyjen aihe-

alueiden heikko hallinta tentissä, sillä nettikotitehtävät kattoivat lähinnä luennoilla käsitellyt aihealueet. Toisaalta jonkinasteinen ”yhteistyö” kotitehtävien teossa lisääntyi, koska opiskelijat olivat oppineet tuntemaan toisensa. Kurssin 64 opiskelijasta neljätoista ei läpäissyt opintojaksoa.

Kevään viimeisellä matematiikan opintojaksolla (Differentiaali- ja integraalilaskenta) tehostettiin opiskelua pienryhmätunneilla. Samalla päätettiin kokeilla tentitöntä kurssin suorittamista. Opiskelijoiden oppimista arvioitiin nettikotitehtävillä, pienryhmätunneilla tehdyillä tehtävillä ja muutamalla kurssin kuluessa pidetyllä pikkutestillä. Mahdollisuus tentittömään kurssin suorittamiseen sai positiivisen vastaanoton miltei kaikilta opiskelijoilta. Opiskelijoita pyydettiin asettamaan opintojaksolle omat tavoitteensa ja osa koti- ja pienryhmätehtävistä räätälöitiin arvosanatavoitteita vastaaviksi. Pienryhmätunneilla opiskelijat työskentelivät yleensä yhdessä muiden kanssa keskustellen. Välillä heidän kuitenkin piti laskea arvosanatavoitteidensa mukaisia tehtäviä itsenäisesti, jotta arvioinnille saatiin lisää luotettavuutta. Opettaja toki auttoi tarvittaessa.

Tällä opintojaksolla kiinnitettiin erityistä huomiota opiskelijan tuottaman ratkaisun matemaattiseen kieliasuun. Kun opiskelijat laskivat pienryhmätunneilla tehtäviä, opettaja kierteli luokassa ja korjaili vääriä merkintöjä. Joidenkin ennalta sovittujen tehtävien hyväksytty suoritus edellytti, että tehtävän ratkaisu oli matemaattiselta kirjoitusasultaan kelvollinen. Tavoitteena oli saada poistettua erilaisia virheellisiä merkintöjä kuten $f(x) = x^2 = 2x = 6$ (kysytty derivaatan arvoa kohdassa $x = 3$). Aluksi muutama opiskelija hieman protestoi, kun joutui kirjoittamaan uudelleen idealtaan ehkä oikeinkin lasketun tehtävän ratkaisun. Pikkuhiljaa nurinat kuitenkin loppuivat ja matemaattinen kieliasukin näytti selkeästi paranevan. Ajatus tähän oikeinkirjoituksen opettamiseen on syntynyt vuosien kuluessa tenttejä korjaillessa. Jos ratkaisu ja vastaus ovat olleet tenttitehtävässä oikein, ei yleensä matemaattisen kieliasun virheistä ole paljoakaan pisteitä vähennetty. Vaikka opettaja korjaisikin tenttipaperiin matemaattista kieliasua, niin opiskelijat eivät taida näitä korjauksia kehoituksista huolimatta jälkikäteen tutkiskella.

Opiskelijoiden pienryhmätuntien aikana ratkaisemat tehtävät ja mahdolliset muut huomiot opettaja kirjasi välittömästi jo oppitunnin aikana Moodleen. Joidenkin tehtävien suoritus pisteytettiin asteikolla 0–3. Opiskelijalla oli mahdollisuus kurssin aikana Moodlessa seurata saamaansa arviointia ja palautetta sekä tarkistaa nettikotitehtävätilanteensa.

Toisen kokeilun tulokset

Palautteessa opiskelijat jälleen muistivat mainita, että tekivät todella kovasti töitä kurssin eteen, mutta myönsivät yleensä samassa virkkeessä oppineensa valtavasti. Yksi pitkän matematiikan lukiossa lukenut kylläkin totesi eräällä

pienryhmätunnilla, että heitä on huijattu tentin poisjättämisellä, koska he olisivat päässeet pelkällä tentillä paljon helpommalla.

Aiemmin tämä vastaava matematiikan opintojakso on suurelta osin ollut monelle lukion käyneelle lukiomatematiikan kertausta. Kokeilussa päästiin tästä jonkin verran eroon. Koska jokainen opiskelija asetti itsellensä omat tavoitteet, opiskelijat tekivät eritasoisia tehtäviä. Ne, joilla oli paremmat pohjatiedot ja jotka tavoittelivat korkeaa arvosanaa, tekivät haasteellisempia tehtäviä. Lisäksi aiemmissa toteutuksissa monet opiskelijat jättivät oppitunneilla käsitellyt soveltavammat ja vaikeammat esimerkit omaan arvoonsa, koska he aavistivat, että niitä ei kuitenkaan tentissä kysyttäisi. Nyt opiskelijoiden mielenkiinto ja tarkentavat kysymykset lisääntyivät haastellisiakin tehtäviä käsiteltäessä: opiskelijat tiesivät näihinkin sovelluksiin liittyvien tehtävien vaikuttavan arviointiinsa.

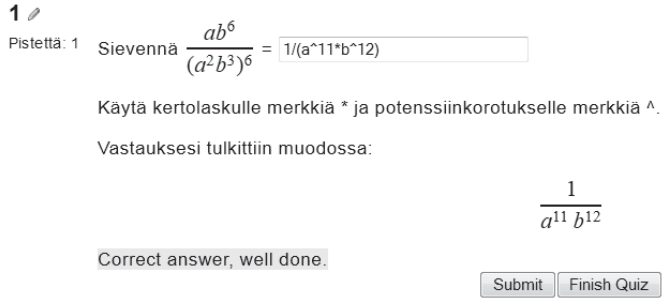
Kurssilla oli 72 opiskelijaa, joista 10 ei saanut kurssia hyväksytysti suoritettua. Opintojakson on läpäissyt vuosittain yleensä 60–70 % opiskelijoista.

Muutamia irrallisia havaintoja

Kokeiluista on poikinut monia mukavia asioita. Yksi näistä on se, että kokeiluun liittyvillä opintojaksoilla ei ole enää ollut tarvetta järjestää uusintatenttejä, joihin opiskelijat tulevat kokeilemaan kepillä jäätä. Opiskelijat tietävät, että näillä opintojaksoilla oppimisen mittarina on oma työskentely kurssin aikana. Jos työskentely ei ole riittävää, opintojakso löytyy tarjontakorista seuraavinakin vuosina.

Suuri osa niistä aiempien vuosikurssien opiskelijoista, joilta nämä kokeilussa olleet matematiikan opintojaksot ovat joskus aikanaan jääneet rästiin, ovat nyt osallistuneet täyspainoisesti kurssille – pelkkä opintojaksolle ilmoittautuminen, satunnaisesti tunneille ilmestyminen ja tenttiin osallistuminen ei enää riitä. Muutama on pätevästä syystä saanut opintojakson suoritettua tekemällä vaadittavan määrän nettikotitehtäviä: arvosana on kuitenkin tällaisessa tapauksessa vain tyydyttävä. Osa on ottanut tämän mahdollisuutena ja osaa on harmittanut, että rästiin jääneen kurssin eteen on tosiaankin tehtävä jotakin.

Nettitehtävien käyttöönoton yksi ehdottomasti hyvä puoli on se, että opiskelijat ovat oppineet matemaattisten laskentaohjelmien tai vaikkapa Excelin käytössä tarvittavien erilaisten matemaattisten lausekkeiden syöttämisen taidon, esimerkiksi sqrt(2). He ovat myös harjaantuneet mm. sulkeiden käytössä. Esimerkkinä kuvan 1 tehtävä, jossa pyydetään sieventämään lauseke. Opiskelijan on vastausta syöttäessään osattava laittaa sulut nimittäjään.



Kuva 1. Esimerkki nettitehtävästä.

Jatkosuunnitelmat

Opettajaa edellä esitettyjen kokeilujen tyyppinen opetustapa työllistää aikalailla, vaikka jätettäisiinkin huomiotta mm. eri tavoitetasojen tehtävien suunnittelu ja nettikotitehtävien koodaus. Opiskelijoiden työskentelyn ja osaamisen jatkuva arviointi pienryhmätunneilla vaatii nimittäin opiskelijoiden tuntemista ja heidän osaamisensa jatkuvaa kirjaamista. Kokeilujen tulokset ovat kuitenkin sen verran positiivisia opiskelijoiden oppimisen kannalta katsottuna, että kokeiluissa käytetyt oppimisen arviointimenetelmät otetaan käytänteeksi Metropolian talotekniikan koulutusohjelmassa ainakin ensimmäisen vuoden matematiikan kursseilla.

Tänä syksynä talotekniikan koulutusohjelman matematiikan opintojaksot ja niiden sisällöt kuitenkin muuttuivat. Edellä kuvattu, työkalupakkina pidetty Lausekkeet ja yhtälöt -opintojakso poistettiin opetussuunnitelmasta. Opiskelijat aloittavat nyt matematiikan opintonsa Algebra ja geometria -kurssilla. Opetusjärjestelyjä hieman muutettiin. Opiskelijoilla on luentojen lisäksi tietokoneluokassa pidettävät pienryhmätunnit, ja lisäksi on järjestetty lisäopetusta sitä tarvitseville. Tällä lisäopetuksella yritetään korvata työkalukurssin poistuminen opetussuunnitelmasta. Lisäopetukseen ohjataan viikoittain nettitehtävätestin avulla. Mikäli opiskelija ei suoriudu nettitehtävistä, on lisäopetustunneille erittäin suotavaa saapua. Testitehtävien lisäksi on toki normaalit viikoittaiset nettikotitehtävät. Pienryhmä-tunneilla toimitaan kuten Differentiaali- ja integraalilaskenta -kurssilla: opettaja ohjastaa jo heti alusta alkaen matematiikan kirjoittamisessa ja opiskelijat laskevat näillä tunneilla oman tavoitetasonsa mukaisia tehtäviä – välillä yhdessä muiden kanssa ja välillä itsenäisesti. Viikkotentit on siis osittain korvattu näillä itsenäisesti laskettavilla tehtävillä. Lisäksi näillä pienryhmätunneilla pidetään pieniä testejä nettitehtäviä käyttäen.

Työkalukurssin poistaminen vaikuttaa myös tuleviin matematiikan opintojaksoihin. Jos Algebra ja geometria -kurssilla nettitehtävätesteillä tapahtuva lisäopetukseen ohjaus näyttää onnistuneelta ratkaisulta, niin tätä lisäopetukseen ohjausta aiotaan jatkaa seuraavallakin matematiikan opintojaksolla.

Hanna Kinnari-Korpela, lehtori
Kirsi-Maria Rinneheimo, lehtori

Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakentaminen ja teknologia, matematiikka

MALog-projekti kehittää oppimateriaalia matemaattiseen logiikkaan

Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK) johtamassa kansainvälisessä MALog–projektissa (Mathematical and Applied Logic) kehitetään matemaattiseen logiikkaan oppimateriaalia. Oppimateriaalien käytettävyys ja personoitu jakaminen ovat olleet keskeisinä tavoitteina projektissa. Näihin pyritään mm. hyödyntämällä projektissa luotua matemaattisen logiikan ontologiaa. Vuonna 2009 alkaneessa kansainvälisessä projektissa on tällä hetkellä menossa materiaalien testaus- ja viimeistelyvaihe.

Ideana MALog-projektissa oli kartoittaa, millaista matemaattista logiikkaa tulisi opettaa ja tämän pohjalta tuottaa matemaattiseen logiikkaan materiaalia, joka tukee lukio-opiskelijoita, ammattikorkeakouluopiskelijoita, yliopisto-opiskelijoita sekä yritysmaailmaa teeman lifelong learning alla. Myös matemaattisen logiikan ontologian luominen oli yksi keskeisimmistä projektin tavoitteista. Tätä matemaattisen logiikan ontologiaa, jota tietämyksemme mukaan ei kukaan aiemmin ole vielä luonut, pyritään hyödyntämään oppimateriaalien jakamisessa, mutta se on myös kaikkien muiden vapaasti hyödynnettävissä. Matemaattisen logiikan ontologian avulla pyritään mahdollistamaan yksilöllisiä oppimispolkuja (Individual Adaptive Learning Path, IALP) sekä tarjoamaan materiaaleista vain ne, jotka ovat materiaalin käyttäjälle kaikista soveltuvimpia. Tällä pyritään vastaamaan innovatiivisella tavalla mm. heterogeenisten ja suurten ryhmien asettamaan haasteeseen opetustilanteissa.

Projektissa on partnereita niin yliopistoista kuin myös lukioista Suomessa (TAMK ja Hervannan lukio), Englannissa (University of Warwick) ja Romaniassa (Technical University of Civil Engineering Bucharest ja George Cosbuc National College). Projektin yliopistopartnerit osallistuvat kaikkiin projektin työvaiheisiin, kun taas lukiot ottivat osaa pääasiassa projektin alussa tarvekartoitukseen sekä materiaalien testaukseen pilottikurssilla.

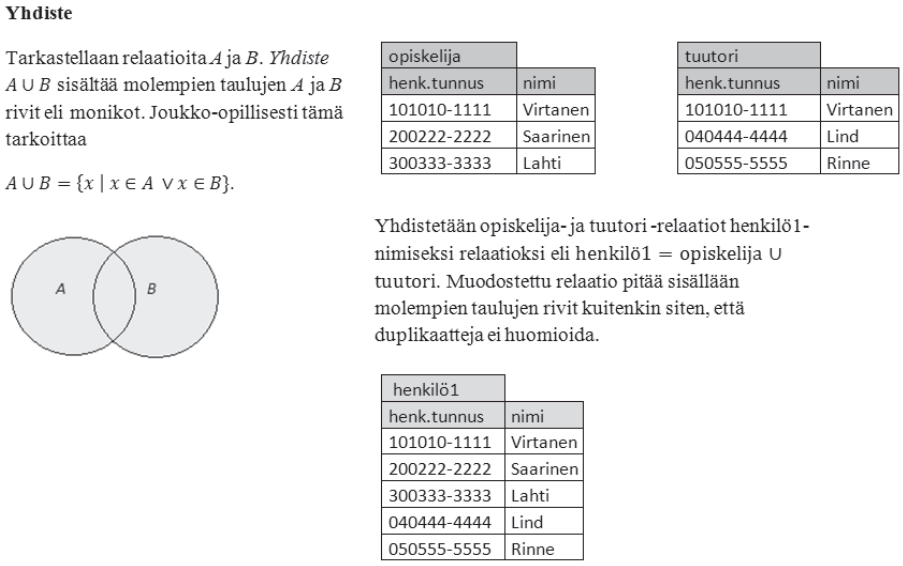
Tausta ja tavoitteet

Opiskelijoiden huonot matemaattiset taidot ovat olleet jo pidempään ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen tekniikan matematiikan opetuksessa huolena. Myös useat tutkimukset (esim. Huikkola et al. 2008, Kinnari 2010, Näätänen 2005, Rinneheimo 2010, Tuohi 2009) ovat osoittaneet, että opiskelijoiden matematiikan lähtötasossa sekä matematiikan taidoissa on merkittäviä puutteita. Lähiopetustuntimäärien vähentyminen, opiskelijaryh-

mien suuret koot sekä heterogeeniset ryhmät asettavat omat haasteensa oppimistilanteisiin niin opettajan kuin oppijan näkökulmasta.

Yksi keskeisimmistä tekijöistä hankkeen aloittamiselle oli tutkimus (Kinnari ja Rinneheimo 2007), joka toteutettiin TAMKissa. Tutkimuksen tulokset osoittivat insinööriopiskelijoiden matemaattisen logiikan tietämyksen ja osaamisen olevan heikkoa. Selvä tarve matemaattisen logiikan opettamiselle oli havaittu myös päivittäisissä opetustilanteissa mm. ohjelmoinnin opetuksen yhteydessä. Myös keskustelut teollisuuden edustajien ja ammattiaineiden opettajien kanssa tukivat matemaattisen logiikan opetuksen kehittämistä.

Huolellisten hankevalmistelujen jälkeen päästiin aloittamaan kansainvälinen MALog-projekti, jossa tavoitteena on tuottaa opiskelijoiden ja yritysten tarpeisiin matemaattisen logiikan oppimateriaalia. Osa projektin tuotoksista on ns. real life probleemoja, jotka pohjautuvat tarvekartoituksessa esille tulleisiin yritysten matemaattisen logiikan ongelmiin, joita sovelletaan opetuskäyttöön (Kuva 1). Toisaalta opiskelijoiden lähtötasokartoitus huomioiden oppimateriaali sisältää runsaasti myös perusteita matemaattisesta logiikasta. Oppimateriaalien jakelussa hyödynnetään projektissa tuotettua matemaattisen logiikan ontologiaa, jonka avulla pyritään yksilölliseen ja kohdennettuun materiaalien jakeluun.



Kuva 1. Osa eräästä joukko-opin esimerkistä

Resurssit

MALog–projekti sai vuonna 2009 rahoituksen Euroopan Unionin Lifelong Learning –ohjelmasta (KA3 ICT-505326). Tämän lisäksi partnerioppilaitokset ovat osallistuneet projektin kustannuksiin. Kansainvälinen projekti vaatii

paljon resursseja ja projektin myötä on huomattu, että myös hallinnolliset asiat vievät yllättävän paljon työajasta. Niin sisäistä raportointia kuin myös raportointia EU:n suuntaan on riittänyt. Projektin vetovastuullisena TAMKiin on kohdistunut huomattavasti enemmän hallinnollisia projektitehtäviä verrattuna esim. projektipartnereihin. Käytännössä TAMK vastaa EU:n suuntaan siitä, että projekti toteutetaan suunnitellulla tavalla.

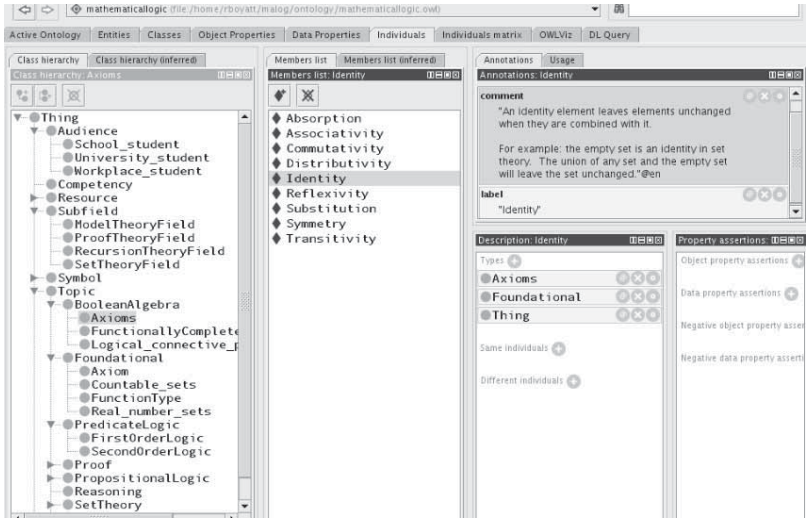
Toteutuksen kuvaus

Kolmivuotinen kansainvälinen MALog-projekti alkoi joulukuussa 2009. EU-rahoitteisena projektina kaikki MALog:ssa toteutettavat päätyövaiheet oli jo hakemusvaiheessa koottu työpaketeiksi, joiden sisältö, aikataulu, resurssit, tavoitteet ja tuotokset oli pitänyt tarkkaan suunnitella jo hankevalmisteluvaiheessa. TAMK koordinaattorina vastasi pääasiallisesti hakemusvaiheen työsuunnittelusta partnerien kommentoidessa suunnitelmaa.

Varsinaisen projektin alettua yliopistopartnerit ovat olleet vahvasti mukana jokaisessa projektin työvaiheessa, kun taas lukiopartnerit osallistuivat lähes pelkästään projektin alun tarvekartoitukseen sekä tuotettujen materiaalien testaamiseen pilottikurssilla. Työvaiheittain oli myös määritelty vetovastuussa oleva yliopistopartneri, joka koordinoi työvaiheen toteutusta.

Projektin alun yksi merkittävimpiä työvaiheita oli toteuttaa kartoitus matemaattisen logiikan osaamisen tasosta ja opettamisesta jokaisessa partneri-oppilaitoksessa. Tämän lisäksi yrityspartnereiden haastattelut mahdollistivat työelämätarpeiden kartoittamisen matemaattisen logiikan osalta. Näiden selvitysten pohjalta on suunniteltu, toteutettu ja testattu matemaattisen logiikan oppimateriaaleja, joissa teoreettisia materiaaleja sekä työelämän käytäntöjä on pyritty yhdistämään perusteita unohtamatta. Materiaalit on kehitetty tukemaan opiskelijoiden oppimista lukioissa sekä yliopistoissa mutta niitä on tarkoitus hyödyntää myös työelämässä. Kaikki projektissa tuotetut materiaalit käännetään Englanniksi, Suomeksi, Romaniaksi, Saksaksi ja Ranskaksi.

Materiaalituotannon suunnittelun kanssa samanaikaisesti lähdettiin luomaan matemaattisen logiikan ontologiaa, jota tietojemme mukaan ei ole koskaan aiemmin luotu. Matemaattisen logiikan ontologiassa määritellään matemaattiseen logiikkaan liittyvät käsitteet ja niiden väliset suhteet. Ontologian luonnissa käytettiin W3C:n standardoimaa ja laajasti käytettyä Web Ontology Language (OWL) –kieltä. Ontologia luotiin Protégé-työkalun avulla (Kuva 2). Ontologiaa päivitetään projektin edetessä.



Kuva 2. Luokkahierarkiaa matemaattisen logiikan ontologiasta Protégélla työstettynä (Boyatt, 2011)

Saavutetut tulokset

EU-projektit perustuvat mitattavissa oleviin tuotoksiin, joiden toteutumista EU valvoo tavallisesti väliraportoinnin ja loppuraportoinnin muodossa. EU-projekteissa siis pitää pystyä toteuttamaan kaikki se, mitä projektin suunnitteluvaiheessa on paperilla suunniteltu. Tämä ei aina ole kovin helppoa. Väistämättä projektien edetessä vastaan tulee asioita, joita pitäisi pystyä tekemään toisella tapaa kuin on suunniteltu. Tämä tarjoaa omat haasteensa projektityöskentelyyn.

Toisaalta EU myös arvioi, onko jokin tuotos annettuihin resursseihin nähden riittävän laaja. Annetut resurssit perustuvat projektihakemusvaiheessa arvioituihin työmääriin, jotka luonnollisesti saattavat merkittävästi poiketa todellisista työtunneista. Suunniteltujen työvaiheiden toteutumista seuraamaan palkattiin projektin ulkopuolelta arvioija, joka arvioi ennen EU:lle tehtyä väliraporttia sekä vielä ennen loppuraporttia projektin tuotoksia ja niiden vastaavuutta suunnitelmien kanssa. Ulkoinen arvioija antaa puolueettoman mielipiteen siitä, miten projektissa on onnistuttu, mitä voitaisiin tehdä toisin, ja miten resursseja on käytetty. Ulkoisen arvioijan käyttö on todettu hyväksi menetelmäksi projektin edetessä.

MALog-projektin keskeisin tavoite oli tuottaa matemaattisen logiikan materiaalia, joka vastaa opiskelijoiden tarpeita. Tässä tavoitteessa on kaikissa partnerioppilaitoksissa pidettyjen pilottikurssien perusteella onnistuttu. Projektin aluksi toteutetun kartoituksen perusteella opiskelijoiden matemaattisen logiikan osaamisen taso oli heikko. Tämä johti siihen, että projektissa piti toteuttaa perusmateriaali enemmän kuin projektin suunnitteluvaiheessa oli arvioitu. Varsinaisia real life –probleemoja oli siis tarkoitus tuottaa enemmän mutta kartoituksen pohjalta päädyttiin toteuttamaan

enemmän perusmateriaalia, jotta se palvelisi opiskelijoita halutulla tavalla. Toisaalta selvitykset yrityksissä osoittivat, että matemaattisen logiikan ongelmat, joita yrityksissä tulee vastaan, ovat niin haastavia ja laajoja, että niistä pystytään peruskurssitasolla hyödyntämään vain pieniä osia.

Ontologian osalta testausvaihe on yhä käynnissä. Tavoitteena on kuitenkin yhdistää oppimateriaalit ja matemaattisen logiikan ontologia. Pyrkimyksenä on tarjota opiskelijoille yksilöllisiä oppimateriaalipolkuja ja materiaaleista ne, jotka parhaiten sopivat hänen osaamisen tasolleen. Alustavaa testausta tehtiin jo pilottikurssivaiheessa, ja tulokset olivat positiivisia.

Yksi projektin tavoitteista oli levittää tietoutta projektista ja sen tuotoksista. Projekti onkin saanut hyvin julkisuutta kansallisesti kuin myös kansainvälisesti. Viimeisimpänä projektista kirjoitettiin artikkeli englantilaisen Public Servicen julkaisuun, jonka levikki on noin 1,2 miljoonaa kopiota.

Jatkotoimenpiteet

EU:n rahoittama projekti päättyy marraskuun loppuun ja tämän jälkeen raportointia EU:n suuntaan riittää vielä tammikuun loppuun asti. Materiaalien viimeistelyä tullaan tekemään projektin loppuun asti ja varmasti myös tulevaisuudessa materiaaleja päivitetään opintojaksoilta saatujen palautteiden perusteella. Myös täydentävää materiaalia pyritään jatkossakin luomaan. Viimeistellyt materiaalit kieliversioineen ovat julkisesti kaikkien saatavilla ja muokattavissa. Materiaalit julkaistaan ei-kaupalliseen käyttöön Creative Commons –lisenssin alla.

Lähteet

Boyatt, R. 2011. Ontology definition document. www.malog.org

Huikkola, M., Silius, K., Pohjolainen, S. 2008. Clustering and achievement of engineering students based on their attitudes, orientations, motivations and intentions. WSEAS TRANSACTIONS on ADVANCES in ENGINEERING EDUCATION, Issue 5, Volume 5, May 2008: p. 342-354.

Kinnari, H., Rinneheimo, K-M., 2007. Matemaattisen logiikan opetustarve Tampereen ammattikorkeakoulun insinööriopinnoissa. Tampereen ammatillisen opettajakorkeakoulun opinnäytetyö.

Kinnari, H., 2010. A study of mathematics proficiency. In Ion Mierlus-Mazilu, ed., 1st International Workshop on Mathematics and ICT: Education, Research and Applications, Bucharest, Romania.

MALog-projekti. www.malog.org (27.8.2012)

Näätänen, M., 2005. Osataanko matematiikkaa kyllin hyvin? Matematiikkalehti Solmu. Erikoisnumero 1/2005-2006. http://solmu.math.helsinki.fi/2005/erik1/naatanen.pdf (27.8.2012)

Rinneheimo, K-M., 2010. Methods for teaching mathematics – Case study at Tampere University of Applied Sciences. In Ion Mierlus-Mazilu, ed., 1st International Workshop on Mathematics and ICT: Education, Research and Applications, Bucharest, Romania.

Tuohi, R., 2009. Matematiikan lähtötasotestaus Turun ammattikorkeakoulussa tekniikan ja liikenteen alalla vuosina 1999–2004 ja 2008. Matematiikkalehti Solmu 3/2009. http://solmu.math.helsinki.fi/2009/3/alkutestaus.pdf (27.8.2012)

Kari Lehtonen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Opetusteknologiastako apua matematiikan opiskelun reaaliaikaisessa ohjaamisessa ja arvioinnissa?

Insinööriopiskelijoiden lähtötaso on sangen vaihteleva ja aloittavilla opiskelijoilla on usein motivaatio-ongelmia. Ongelmat keskittyvät tyypillisesti teoreettisiin aineisiin, erityisesti matematiikkaan. Matematiikan kursseissa on paljon hylättyjä ja keskeyttämisiä on paljon varsinkin opiskelun alussa. Palaute ja ohjaavat toimenpiteet tulevat usein liian myöhään. Metropolia Ammattikorkeakoulun eräissä koulutusohjelmissa on matematiikan alkuopetuksessa otettu käyttöön opetusteknologinen järjestelmä, joka mahdollistaa välittömän palautteen ja arvioinnin sekä reaaliaikaisen ohjauksen laajemmin kuin tavanomaisessa opetuksessa on mahdollista.

Järjestelmän ytimenä on matemaattinen tehtäväjärjestelmä STACK. Järjestelmä sisältää laajan kokoelman tehtäväprototyyppejä, joista voidaan generoida automaattisesti käytännössä ääretön määrä eri tehtäviä. Järjestelmä tarkastaa automaattisesti opiskelijan vastauksen ja antaa haluttaessa välittömän palautteen yksityiskohtaisine malliratkaisuineen. Järjestelmä on integroitu Moodle-oppimisympäristöön ja sen arvostelujärjestelmään. Järjestelmän tehtäväsarjoja on käytetty diagnostisissa lähtötasotesteissä, kurssien viikoittaisissa kotitehtävissä, opiskelijoiden omatoimisessa harjoittelussa ja kertaamisessa sekä pienimuotoisissa formatiivisissa testeissä. Järjestelmään hyvin perehtyneet opettajat ovat kehittäneet viikoittain omia tehtäviään tietokannassa olevien valmiiden tehtävien lisäksi.

Järjestelmää pyritään laajentamaan tutkivan ja kokeilevan oppimisen suuntaan yhdistämällä STACKiin vuorovaikutteinen GeoGebra-oppimisjärjestelmä. Järjestelmän ympärille on rakennettu täydellisiä verkkokursseja, jotka sisältävät tehtävien lisäksi audiovisuaalista opetusmateriaalia ja työskentelytiloja vertaistyöskentelyyn ja tuutorointiin. Järjestelmää on kehitetty globaalissa verkostossa ja kaikki materiaali pyritään julkistamaan vapaaseen käyttöön WEPS-portaalissa.

Lähteet

WEPS (World Education Portals), https://myweps.com/moodle23/

Jaakko Kaski, lehtori

Oulun seudun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö

Yrityslähtöisten ideoiden käyttö fysiikan opetuksessa

Luonnontieteiden ymmärtäminen ja soveltaminen ovat keskeisessä asemassa insinöörin työtehtävissä. Insinööriltä vaaditaan nykyaikaisten tekniikoiden tuntemusta ja hallintaa sekä kykyä omaksua alan uusimmat sovellukset. Näiden odotusten täyttämiseksi ammattikorkeakouluopetuksen täytyy toisaalta tarjota luonnontieteiden perusopetusta, mutta toisaalta vaatia myös perustietojen soveltamista käytäntöön työelämän vaatimia taitoja tuottaakseen. Yleisaineiden ajatellaan antavan perusosaamista ja ammattiaineiden soveltamistaitoja, mutta tämä tiukka jako ei välttämättä tuota parasta oppimistulosta ja saattaa myös laskea opiskelumotivaatiota varsinkin opintojen alkuvaiheessa.

Oulun seudun ammattikorkeakoulun Tekniikan yksikössä on kokeiltu siirtyä jo fysiikan opintojaksojen aikana vaiheittain kohti työelämässä hyödynnettäviä sovelluksia. Hyviä kokemuksia on saatu toimintamallista, jossa LUMA-perusteita sovelletaan fysikaalisten suureiden mittaamiseen, havainnollistamiseen ja tulkintaan mahdollisimman mielenkiintoisissa ja käytännönläheisissä tilanteissa. Opintojen edetessä on siirrytty käyttämään jopa suoraan yrityksistä tulleita projektiaiheita, joiden opettaja katsoo soveltuvan fysiikan opiskeluun. Näiden myötä opiskelija tulee opetelleeksi myös monia tietotekniikan soveltamiseen liittyviä käytännön taitoja, joita perinteisellä kurssijaolla ja sisällöllä ei välttämättä nousisi esille. Kokeilusta saadun myönteisen palautteen rohkaisemana uudenlaista toimintatapaa tullaan jatkamaan ja kehittämään.

Tausta ja tavoitteet

Tekniikan alan ammattikorkeakouluopiskelijoilla on erittäin vaihtelevat taustatiedot LUMA-aineista opintojen alussa. Osa on opiskellut fysiikkaa teorialähtöisesti esimerkiksi lukiossa, mutta osalle fysiikan peruslait saattavat olla entuudestaan hyvin vieraita. Tämä asettaa opetukselle haasteen: miten opintojaksoja toteutetaan, jotta jokainen voisi omalta tasoltaan oppia soveltamaan LUMA-tietoja ja -taitoja työelämän vaatimalla tavalla? Yhteistä opiskelijoille kuitenkin on, että LUMA-taitojen soveltaminen käytäntöön ei AMK-opintoja aloitettaessa vielä onnistu ja muutaman opintopisteen teoreettiset opinnot eivät välttämättä tilannetta merkittävästi paranna.

Oulun seudun ammattikorkeakoulun Tekniikan yksikössä aloitetun opetuskokeilun tavoitteena oli parantaa opiskelijoiden opiskelumotivaatiota ja saada heitä jopa innostumaan itsenäisestä laiterakentelusta. Toisaalta yhtenä

luokkaopetuksen suurimmista ongelmista on ollut se, että parhaat opiskelijat turhautuvat ja heikoimmat tippuvat tahdista. Projektiluonteisen työskentelytavan toivottiin auttavan tässä antamalla mahdollisuuksia erilaisten vaatimusten ja tavoitteiden asettamiseksi lähtökohdiltaan erilaisille opiskelijoille. Lisäksi toivottiin parannusta siihen, että opintojaksojen jako yleisaineisiin ja ammattiaineisiin ei muodostanut välttämättä selkeää jatkumoa opinnoissa, vaan hyppäys perusteorioista nykytekniikan soveltamiseen saattoi muodostua liian suureksi. Tämä vaikeutti LUMA-perustiedon soveltamista ammattiaineiden puolella. Yhdeksi tavoitteeksi opetuskokeilussa asetettiinkin tämän kuilun ylittäminen käyttämällä opetuksessa pieniä projektiaiheita, joissa kuljettiin läpi koko polku perusteoriasta nykyaikaiseen tiedon mittaamiseen ja automatisoituun tulkintaan saakka.

Toteutuksen kuvaus

Opetuskokeilussa siirryttiin askelittain kohti yrityslähtöisiä projekteja. Fysiikan opintojaksoja oli käytettävissä kaikkiaan neljä, joista ensimmäisen aikana käytiin läpi keskeisimpiä fysiikan perusteita ja tehtiin mittauksia soveltaen tietokoneeseen liitettäviä antureita, joilla saatiin mittausdata tietokoneella käsiteltävään muotoon. Tulosten käsittely ja havainnollistaminen tehtiin Excelillä. Tässä yhteydessä käytiin läpi myös mittausten dokumentointia, varmuuskopiointia ja tiedostojen jakamista ja tallentamista salasanasuojauksella omalle kotisivulle. Perinteisen fysiikan oppisisällön lomassa siis opittiin myös Excel-taulukkolaskentaohjelman käyttöä ja websivuston suojausta ja käyttämistä tiedon jakamiseen.

Toisen fysiikan opintojakson alussa käytiin läpi sähkötekniikkaan liittyviä fysikaalisia perussuureita. Tämän jälkeen oli saavutettu riittävät pohjatiedot ensimmäisen pienen projektin toteuttamiseksi. Projektissa rakennettiin NTC-vastuksesta ja tavallisesta vastuksesta termoelementti, jolla mitattiin veden lämpenemistä vaatteen sisään suljetussa vesiastiassa. Termoelementti oli liitettynä Arduino-kytkentäalustan avulla tietokoneeseen, joka tallensi mittausdatan tiedostoon. Tuloksena saatiin veden lämpötilakäyttäytyminen usean tunnin mittausajalla sekä tietoa vaatteen eristyskyvystä. Projektissa tarvittiin fysiikan perusteorioiden lisäksi hieman C-ohjelmointia, elektroniikkaa, tinalla juottamista, sarjaportin käyttöönotto USB-liitännällä tietokoneen laitehallinnan kautta, datatiedoston määrittelyä, anturin kalibrointia, Excel-laskentaa ja havainnollistamista, päiväkirjan pitämistä sekä työn ja tulosten raportointia.

Kolmas fysiikan opintojakso toteutettiin pitkälti samalla rungolla kuin edellinenkin. Aiheet liittyivät magnetismiin, jaksollisuuteen, värähtelyyn ja aaltoliikkeeseen. Perusteiden jälkeen sopivia mittauksen kohteita löytyi mm. punttisalilta, jossa magneettianturilla mitattiin jaksollista käyttäytymistä eri liikuntasuorituksista. Mittalaitteet kiinnitettiin kannettaviin tietokoneisiin,

jolloin mittausten kohteet voitiin valita hyvin vapaasti. Myös ääntä mitattiin ja tässä vaiheessa käytettiin kuulokkeita, joissa oli mikrofoni mukana. Äänimittaukset tehtiin Matlab-ohjelmistolla, joka mahdollisti tehokkaan laskennan ja datankäsittelyn. Aiemmin opittujen taitojen lisäksi tässä opintojaksossa vaadittiin siis uusien fysikaalisten ilmiöiden hallinnan lisäksi Matlab-ohjelmistoon tutustumista ja peruskäyttöä. Tässä opintojaksossa kolmen hengen opiskelijaryhmillä oli samoja mittausprojekteja vuoron perään, mikä helpotti luokan ohjaamista. Fysikaaliset perusilmiöt käytiin opintojaksolla läpi opinto-oppaassa esitellyillä sisällöillä, mutta siis perinteisestä poikkeavalla tavalla.

Neljäs opintojakso sijoittui 2. opiskeluvuoden keväälle. Alussa käytiin läpi opinto-oppaan mukaan keskeisimmät perusasiat, jonka aikana opiskelijat valmistautuivat tulevaan projektiin. Tällä viimeisellä fysiikan opintojaksolla toteutettiin uudet ryhmäkohtaiset projektit. Suurin osa aiheista oli yrityslähtöisiä. Opiskelijoilla oli myös mahdollisuus määritellä omia aiheita, joille piti saada opettajan hyväksyntä ennen projektin aloittamista. Yrityslähtöiset aiheet oli kaikki vaadittu salassa pidettäviksi, mutta koulun omat aiheet olivat täysin julkisia. Yhtenä esimerkkiaiheena rakennettiin leuanvetotanko, joka Arduinolla tietokoneeseen liitettynä mittasi leuanvetosuoritusta venymäliuskoja antureina käyttäen. Kohtuullisen heikon siltajännitteen vahvistaminen vaati instrumentointivahvistimen rakentamisen ja Arduinon lisämaadoituksen ennen luotettavaa toimintaa. Yritys-lähtöisissä aiheissa oli se etu, että opiskelijat motivoituivat tekemiseen ja ymmärsivät yrityskontaktien merkityksen tulevina työnhakijoina. Samalla yrityslähtöisyys kertoi aiheiden olevan ajankohtaisia.

Yrityslähtöisissä projekteissa tulokset oli tarkasti rajatuilla henkilöillä nähtävillä Optiman kautta. Edes ryhmään kuulumattomat luokkakaverit ei saaneet tietoja esille. Projektien loppuvaiheessa oli tulosten esittelytilaisuus, jossa oli paikalla ryhmän oppilaiden lisäksi yrityksen edustus ja opettajan lisäksi mahdollisesti muutama oppilaitoksen henkilökunnan jäsen. Julkiset projektit esiteltiin avoimesti kaikille ja kaikilla luokkakavereilla oli pääsy Optimassa oleviin työtiloihin.

Resurssit

Fysiikan opetuskokeilu toteutettiin periaatteessa normaalien opintojaksoresurssien puitteissa. Alkuvaiheessa opettajana täytyi ajatella tilannetta avarakatseisesti, koska ei voinut seurata tuttua oppikirjan runkoa, vaan uusia tilanteita tuli vastaan aivan yllättäen. Yritysyhteistyön muodostamiseen ja ylläpitämiseen oli käytettävissä hieman resursseja CoRD-hankkeen kautta (Viitala 2012). Käytetyt laitteistot oli pääosin jo aiemmin hankittu koululle muihin tarkoituksiin, joten laitteita hankittiin vain muutamalla kymmenellä eurolla. Muutaman kerran tarvittiin apua lähinnä elektroniikkaan liittyen, mutta apu löytyi oppilaitoksen henkilökunnan

keskuudesta. Tiedot tallennettiin Optimaan, joten ne on jatkossa saatavilla ja jaettavissa tarvittaessa. Yritysyhteistyö vaati omien käyttäjätunnusten hankkimisen Optimaan yritysten edustajille projektien etenemisen katselmointia ja kommentointia varten.

Saavutetut tulokset

Opetuskokeilun tuloksena voidaan todeta, että kokeilu oli onnistunut ja sillä päästiin selkeästi kohti asetettuja tavoitteita. Projektiaiheet voidaan antaa ryhmäkohtaisesti siten, että kullekin ryhmälle annetaan sopivasti haastetta. Näin jokainen opiskelija pääsee rakentamaan tietojaan ja taitojaan sopivalta tasolta lähtien ja sopivalla etenemisnopeudella. Parhailla opiskelijoilla näkyi erittäin selkeää aktivoitumista, ja he ottivat hankaliakin aiheita ratkottavikseen ja suoriutuivat yllättävän haastavista tilanteista itsenäisesti. Vain muutama opiskelija esitti kritiikkiä, ja heissä taas havaitsin halukkuutta passiivisena istumiseen, joka tässä toimintatavassa ei onnistunut. Muutama opiskelija olisi mielestäni tarvinnut enemmän tukea kuin ehdin antamaan, mutta toisaalta en usko, että heidän tilanteensa olisi ollut sen parempi perinteisellä opetusmenetelmällä. Opintojaksojen läpäisyprosentti oli huomattavan korkea: tyypillisesti noin 90 % vaihdellen vain hieman eri luokilla.

Hyvien projekti-ideoiden saaminen vaatii oppilaitoksen verkostoitumista alalla toimivien yritysten kanssa. Verkostoitumista syntyy luonnostaan henkilökohtaisten verkostojen ja opinnäytetöiden kautta, mutta tämä ei välttämättä riitä. Siksi tämä opetuskokeilu on toteutettu verkostoitumista tukevan CoRD-hankkeen pilottiprojektina. Oman haasteensa yritys-yhteistyössä asettaa yritysten halu salata mielenkiinnon kohteensa, mikä tässäkin yhteydessä estää kertomasta yksityiskohtia toteutetuista yhteis-työprojekteista. Voidaan kuitenkin todeta, että projekteissa tarvittiin laaja-alaisesti fysiikan, matematiikan ja signaalinkäsittelyn osaamista sekä ohjelmointia. Osa projekteista tehtiinkin yhteistyössä muiden opintojaksojen kanssa. Esimerkiksi laitteistoille rakennettiin käyttöliittymiä siihen soveltuvalla opintojaksolla, joka oli samaan aikaan toteutuksessa.

Kaikki yrityslähtöiset projekti-ideat eivät sovellu fysiikan opintojaksoille. Tästä syystä on tärkeä kuvata toimeksianto siten, että yrityksen tarpeiden lisäksi kuvataan opetuksen tarpeet esimerkiksi CoRD:n mukaisessa projektimäärittelyssä. Paras oppimistulos saadaan, jos aiheesta voidaan tehdä suhteellisen nopeasti lyhyt projektisuunnitelma, aikataulu ja esiselvitys, joiden jälkeen päästään heti käytännön toteutukseen. Nykyaikaisia tietokonelaitteistoja on hyvä käyttää datan mittaamiseen, havainnollistamiseen ja jopa (lähes) reaaliaikaiseen signaalinkäsittelyyn tulosten saamiseksi. Tällöin projekti opettaa LUMA-taitojen soveltamista jo opiskelun alkuvaiheessa siten, että teoriaosaaminen tukee käytännön soveltamista ja opiskelija näkee tekniikan tarjoamat mahdollisuudet myös omaa yrittäjyyttä silmällä pitäen.

Jatkotoimenpiteet

Suurin haaste tulee luultavasti arvioinnista. On helppoa pisteyttää perinteinen koe tehtävineen, mutta projektin oikeudenmukainen arviointi onkin jo paljon haastavampaa. Arvioitavana onkin kokonaisuus, jossa huomioidaan ryhmätyöskentely ja ryhmän tulokset, mutta käytännössä näiden lisäksi on vaadittava opiskelijoita tekemään kirjallinen itsearviointi ja ryhmäkavereista vertaisarviointi perusteluineen.

Projektien käyttö antaa paljon uusia mahdollisuuksia fysiikan ja yleensäkin luonnontieteiden opetuksessa, mutta se tuo myös uusia haasteita. Parhaimmillaan ryhmät työskentelevät melko itsenäisesti, jolloin opettajan tarvitsee vain katseella seurata tilannetta. Välillä kuitenkin tulee niitä hetkiä, jolloin tuntuu, että kaikki ryhmät tarvitsevat samanaikaisesti ohjausta. Huolellisella ennakkosuunnittelulla tämän useimmiten voi välttää, mutta ei aina. Tätä seikkaa on syytä pohtia, mutta toisaalta ongelmanratkaisutaito kehittyy parhaiten, jos opiskelija kuitenkin saa itse tilanteen ratkaistua.

Lähteet

Viitala, J. 2012. CoRD-verkostoituneen tuotekehityksen toteutus oppilaitosympäristössä. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö.
Abstrakti lähetetty julkaistavaksi Insinöörikoulutusta 100 vuotta -tapahtumassa.

Juho Tiili, lehtori, FM

TAMK, Teollisuusteknologia

Opiskelijoiden itse suunnitteleman laboratoriotyön raportointi posterina

Tausta ja tavoitteet

Fysiikan laboratoriotyöt mielletään opiskelijoiden keskuudessa usein työläiksi, aikaa vieviksi, joskin niistä opitaan paljon. Lähes kaikissa TAMKin insinöörikoulutuksen koulutusohjelmissa on fysiikan laboratoriotöihin kuulunut muutamia vuosia ns. oma työ, jossa opiskelijapari itse valitsee aiheen, suunnittelee toteutuksen ja laatii työstä kirjallisen raportin. Oman työn raportit ovat tähän asti menneet pääasiassa vain opettajan arvi-oitavaksi. Keskeinen huomio on ollut, että raportoinnin laatu ei aina ole ollut yhtä hyvää kuin opiskelijoiden aikaisemmissa ohjatummissa töissä. Syytä ei ole systemaattisesti tutkittu. Tavoitteena oli antaa opiskelijoille mahdol-lisuus oppia paremmin toisiltaan sekä parantaa raportoinnin laatua.

Toteutuksen kuvaus

Kokeilussa opiskelijat suunnittelivat ja toteuttivat viimeisen itse suunnitellun laboratoriotyön kuten ennenkin. Normaalin raportin sijasta töistä laadittiin posterit. Opiskelijoille annettiin posterin tekemiseksi valmis PowerPoint - pohja, jolloin opiskelijan vastuu on ensisijaisesti sisällön ja esityksen tuottamisessa. Oma laboratoriotyö esiteltiin posterin avulla ryhmän muille opiskelijoille posterisessiossa opintojakson lopussa. Posterit, niiden taustalla ollut työ ja esitys arvioitiin opettajan lisäksi vertaisarvioinnilla.

Saavutetut tulokset ja jatkotoimenpiteet

Opiskelijoilta saadun palautteen perusteella opiskelijat kokivat oppineensa toisiltaan, toistensa onnistumisista ja työskentelyn haasteista. Vertaisilta saatua palautetta kuunneltiin tarkasti ja usein palaute johti työtä koskevaan argumentointiin puolin ja toisin. Keskeisimmäksi kehityskohteeksi (mitä nyt tekisin toisin) nimettiin useimmin aiheen valinta ja työskentelyn ennakkosuunnittelu. Raportoinnin laadun kanssa ongelmia oli edelleen samalla tavalla kuin perinteisellä raportointitavalla, esimerkiksi tulosten epätarkkuuden arviointi oli useimmiten puutteellinen. Jatkossa menettelyä tullaan edelleen jatkamaan ainakin osalle ryhmistä. Tavoitteena on muodostaa posteriesityksestä opintojaksoon liittyvä vertaisille ja opettajalle annettu näyttö, jolloin myös raportoinnin laatu paranee.

Tiina-Riitta Helminen, projektipäällikkö

Kajaanin ammattikorkeakoulu, Kaivannaisalan osaamisen kehittämishanke

Yrityslähtöistä koulutusta kaivannaisalan insinööripulaan

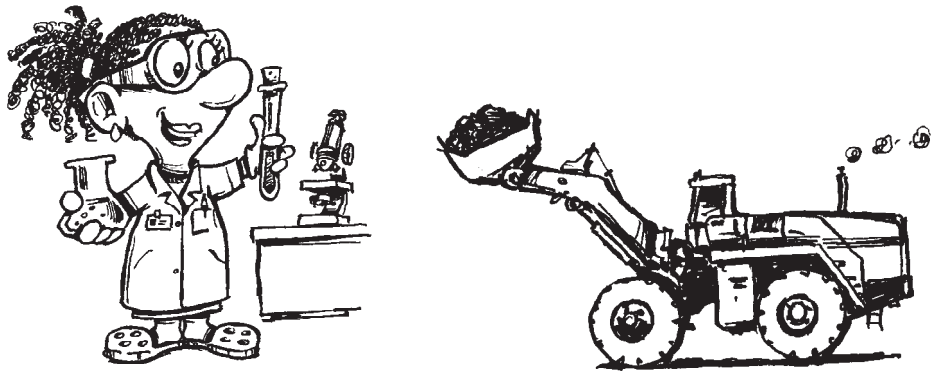
Kaivannaisalaan liittyvä teollisuus on voimakkaassa kasvussa Itä- ja Pohjois-Suomessa. Alueella ovat aloittaneet toimintansa mm. Euroopan suurimmat nikkeli- ja kultakaivokset – Talvivaara ja Suurikuusikko – jotka ovat tuoneet jo yli tuhat uutta työpaikkaa suoraan kaivoksiin ja moninkertaisen määrän sitä tukevaan palveluliiketoimintaan. Lisäksi alueella on meneillään useita uusia kaivoshankkeita, joiden myötä kaivannaisalan osaajien tarve kasvaa entisestään. Vastaukseksi tähän tarpeeseen Pohjois-Suomen ammattikorkeakouluissa toteutetaan ajalla 1.11.2011 - 31.12.2013 Kaivannaisalan osaamisen kehittämishanke (KaKe). Keväällä 2012 tehdyn kaivannaisalan työvoimatarvekyselyn mukaan alalla tarvitaan Suomessa vuoteen 2022 mennessä 692 toimihenkilöä lisää.

KaKe-hanke koostuu kahdesta erillisestä ESR-hankkeesta, joita hallinnoivat rahoittajatahoina Kainuun ja Lapin ELY-keskukset. Hankkeessa suunnitellaan kaivannaisalaan suuntautuva AMK -insinöörikoulutus, jonka laajuus on 240 op ja kesto 4 v. Hanke ja tuleva koulutus toteutetaan ylimaakunnallisesti kolmen ammattikorkeakoulun kesken: Kajaani (KAMK), Rovaniemi (RAMK) ja Kemi-Tornio (KTAMK). Koulutus alkaa syksyllä 2013 ja siihen valitaan yhteensä 40 opiskelijaa. Ympäristöasiat ja työturvallisuus ovat opetussuunnitelmassa tärkeällä sijalla. Yhteiseen opetustarjontaan sisältyy myös verkkokursseja. Osa opinnoista opiskellaan englannin kielellä.

KaKe-hankkeen tavoitteena on luoda uusi, työelämän kanssa yhdessä suunniteltu opetussuunnitelma, joka on kaivannaisalaan suuntaavien opintojen osalta sama Kajaanin, Rovaniemen ja Kemi-Tornion ammattikorkeakouluissa toteutettavassa insinöörikoulutuksessa. Tämä on osa täysin uutta, verkostomaista, resursseja säästävää ja laajaa aluevaikutusta hakevaa toimintatapaa kolmen ammattikorkeakoulun yhteistyössä. Hankkeen pitkän tähtäimen tuloksena saadaan yritysten tarpeisiin uudenlaisia osaajia, joilla insinööriosaaminen kohdentuu kaivannaisteollisuuden tarpeisiin. Hankkeessa painotetaan myös kansainvälistä yhteistyötä alan asiantuntija- ja opiskelijavaihdon edistämiseksi. Ensimmäinen KaKe-hankkeen puitteissa järjestetty työharjoittelu tapahtuu Talvivaaran kaivoksella 2.7.-31.10.2012, harjoittelija on Toronton yliopiston Lassonde Institute of Miningista.

KaKe-hanke luo puitteet kaivannaisalaa tukevan insinöörikoulutuksen käynnistämiselle ja edistää näin työvoiman saantia erityisesti työnjohtaja-,

asiantuntija- ja esimiestasolle alan teollisuudessa. Tarve uudelle koulutuksen sisällölle ja sen kehittämiselle on noussut esiin monelta eri taholta – työelämän kanssa käydystä vuoropuhelusta, Kataisen hallitusohjelman tavoitteista, rehtoreiden ja OKM:n kesken käydyistä neuvotteluista, TEM:n palautteesta sekä tulevaisuuden ennakoinnista. Hankkeen ohjausryhmässä on edustus Itä- ja Pohjois-Suomen suurimmilta kaivoksilta. Muidenkin alan toimijoiden kanssa pyritään tiiviiseen yhteistyöhön, laite- ja palvelutoimittajia unohtamatta.



Kuva 1. Tuleva kaivannaisalaan suuntautunut AMK -insinöörikoulutus sisältää mm. partikkeli- ja rikastustekniikkaa, sekä louhinta- ja kaivostekniikkaa.

KaKe-hankkeen toinen päätavoite on suunniteltavan kaivannaisalan koulutuksen tulevien opettajien perehdyttäminen sekä verkostoituminen Suomessa ja kansainvälisesti. KAMK:ssa, RAMK:ssa ja KTAMK:ssa on vastikään valittu yhteensä 12 henkilöä koulutettaviksi mineraalitekniikan opintoihin. Koulutuksesta vastaa Luulajan teknillisen yliopiston (LTU) geometallurgian professori Pertti Lamberg, ja sen yhteydessä tuotetaan oppimateriaaleja tulevan AMK –insinöörikoulutuksen käyttöön. Pohjois-Suomen korkeakouluverkoston Oulu Mining School (OMS) antoi laboratoriotilansa ja -laitteensa perehdytyskoulutuksen käyttöön sen ensimmäisellä kokoontumiskerralla 23. - 24.8.2012 Oulun yliopiston Prosessi- ja ympäristötekniikan osaston Mineraalitekniikan laboratoriossa.

Kuva 2. Mopedin laitteistoa: edessä Retsch BB 200 –leukamurskain, oikealla etualalla täryseula ja taaempana kuulamylly, peräseinällä Outotec Oyj:n vaahdotuskenno.

Jatkossa perehdytyskoulutus on tarkoitus järjestää pääosin kolmen AMK:n omissa tiloissa ja laitteilla. Kajaanin ammattikorkeakoulu otti vuonna 2011 käyttöön liikuteltavan mineraalitekniikan laboratorion – Mopedin (kuva 2). Se on tarkoitettu opetukseen ja tuotekehitykseen – liikuteltavuutensa ansiosta laajalla alueella – yhteistyössä Pohjois-Suomen muiden oppilaitosten ja yritysten kanssa. Laboratorion laitteistoa on mm. Retsch BB 200 –leukamurskain, kuulamylly, Outotec Oyj:n vaahdotuskenno, täryseula sekä Hosokawa-Alpinen multiprosessointilaitteisto. Ensimmäisen toimintavuotensa aikana Mopedi on ollut käytössä useiden kurssien harjoitustöissä ja opinnäytetöissä, minkä lisäksi sitä on hyödynnetty lähialueen kaivosyritysten tilaamissa tutkimuksissa. Kajaanin ammattikorkeakoulun tiloissa olevan analyysilaboratorion laitekantaa vahvistetaan mm. Kainuun Etu Oy:n ja Oulun yliopiston kanssa toteutettavan monikansallisen Minnovation-hankkeen puitteissa seuraavilla laitteilla: TG/DTA ja DSC, XRF, polttouuni. Näiden asennus- ja käyttöönottokoulutukset koulun henkilöstölle järjestetään syksyn 2012 aikana.

KAJAANIN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Rovaniemen ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
Kemi Tornion ammattikorkeakoulu
Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto
Vipuvoimaa EU:lta 2007–2013
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Marko Kortetmäki, yliopettaja

Turun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka

Reijo Manninen, lehtori

Tampereen ammattikorkeakoulu, teollisuusteknologia

Teijo Lahtinen, lehtori

Lahden ammattikorkeakoulu, mekatroniikka

Luonnontieteiden opetuksen kytkeminen muihin ammattiopintoihin

Keväällä 2008 käynnistyi tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanke INSSI. Tämän hankkeen pohjalta käynnistyi 3-vuotinen jatkohanke vuoden 2011 alussa. Hankkeen keskeisimmät tavoitteet ovat läpäisyasteen parantaminen, tekniikan alan koulutuksen vetovoiman kasvattaminen ja insinööriopiskelun tunnettavuuden lisääminen nuorison keskuudessa.

Tämä artikkeli perustuu INSSI 2-hankkeessa tekniikan alan opettajille tehtyyn kyselyyn, joka on osa hankkeeseen liittyvää tutkimusta. Kyselyllä kartoitettiin fysiikan, matematiikan ja kemian opetuksen (ns. luma-aineet) kytkeytymistä alakohtaisiin aineisiin sekä opettajien käsityksiä siitä, miten luma-aineiden opetusta voitaisiin kehittää.

Tausta ja tavoitteet

Syksyllä 2011 laadittiin kyselylomake sekä selvitettiin verkosto, jossa kyselyä tullaan levittämään. Kysely lähetettiin kaikkiin suomenkielisiin insinöörikoulutusta antaviin ammattikorkeakouluihin. Alkuvuodesta 2012 kysely toteutettiin ja siihen tuli 69 vastausta.

Kyselyn tavoitteena oli kartoittaa opettajien yleisiä käsityksiä ja mielipiteitä luma-aineiden opetuksesta sekä opetuksen kehittämisestä. Lisäksi avoimilla kysymyksillä pyrittiin saamaan esille jo käytössä olevia hyviä käytänteitä ja toimintatapoja. Avoimien kysymysten vastaukset luokiteltiin ja lisäksi luokkaansa hyvin edustavia vastauksia tuotiin esiin esimerkin omaisesti. Artikkeli tarjoaa tiivistelmän opettajille suunnatun kyselyn tuloksista. Laajan aineiston käsittely on vasta alussa ja lopullisia päätelmiä esitetään INSSI 2-hankkeen loppujulkaisuissa.

Yleisiä käsityksiä luma-aineiden opetuksesta sekä opiskelijoiden matemaattisista valmiuksista

Taulukkoon 1 on koottu opettajien yleisiä käsityksiä luma-aineista, luma-aineiden opetuksesta sekä opiskelijoiden matemaattisista valmiuksista asteikolla 1 – 5 (1 = täysin eri mieltä, 5 = täysin samaa mieltä). Luma-aineiden opetus halutaan toteuttaa alakohtaisuutta painottaen (4,10). Yhteistyötä luma-aineiden opettajien ja muiden ammatillisten aineiden opettajien kanssa pidetään tärkeänä (4,32). Luma-aineiden opetusta ei haluta toteuttaa ammattiopintojen sisällä. Opiskelijoiden matemaattisten valmiuksien koetaan heikentyneen vuosien saatossa. Erityisesti opiskelemaan tullessa matemaattisten osaamisen heikko taso korostuu.

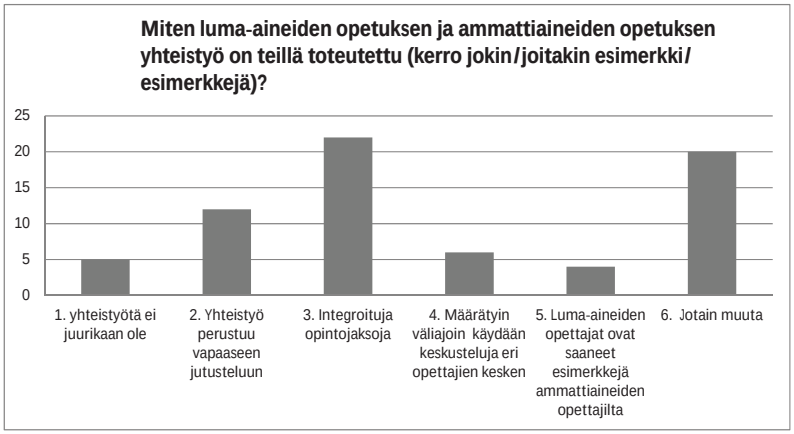
Taulukko 1. Opettajien yleiset käsitykset LUMA-aineiden opetuksen kehittämisestä, N=69.

	keskiarvo
Luma-aineiden opetus pitäisi toteuttaa alakohtaisuutta (esim. koulutusohjelmittain)	4,10
Luma-aineiden opetus tulisi toteuttaa muiden ammattiainekurssien sisällä	1,83
Luma-aineiden opetuksen sisältö ja toteutus tulisi suunnitella muiden ammattiopintojen kanssa	4,11
Luma-aineiden opettajien ja muiden ammattiaineiden opettajien välistä yhteistyötä tulisi lisätä	4,32
Luma-aineiden opettajilla on hyvä käsitys siitä mitä muissa ammatillisissa aineissa opetetaan	2,80
Muiden aineiden opettajilla on hyvä käsitys siitä mitä luma-aineissa opetetaan	2,62
Opettajien on tärkeää tuoda opetuksessa esiin luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys	4,45
Opiskelijoiden matemaattiset valmiudet ovat heikentyneet vuosien saatossa	4,20
Opiskelijoiden matemaattiset valmiudet ovat 3. vuoden alussa riittävät tulevien ammattianekurssien haasteisiin nähden	2,71
Opiskelijoilla on hyvät matemaattiset valmiudet ammattikorkeakouluun opiskelemaan tullessa	1,64
Opiskelijoilla on hyvät matemaattiset valmiudet valmistumisvaiheessa	2,68
Yhteistyötä luma-aineiden opettajien ja muiden ammattiaineopettajien kanssa on tarkoituksena lisätä tulevien uudistusten yhteydessä (esim. ops-uudistus, rakenteellinen	3,72

Luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden opettajien välinen yhteistyö

Kuvassa yksi on havainnollistettu sitä miten yhteistyö luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden opetuksen välillä toteutetaan. Yli kahdessakymmenessä tapauksessa yhteistyö liittyi integroituun opintojaksoon eli saman opintojakson sisällä on opettajia sekä matemaattisista aineista että ammattiaineista. Tämän jälkeen yleisimmät tavat toteuttaa yhteistyötä ovat keskustelut eri opettajien välillä. Keskustelut voivat perustua joko täysin vapaaseen

jutusteluun (17) tai tietyin väliajoin tapahtuvaan keskusteluun (6). Muutamissa tapauksissa (4) ammattiaineiden opettajat ovat antaneet heidän esimerkkejään matemaattisten aineiden opettajille. Viidessä tapauksessa yhteistyötä ei juurikaan ole. Kuudennessa luokassa, jotain muuta, suurin osa vastauksista oli tyhjiä.



Kuva 1. Luma-aineiden ja ammattiaineiden opetuksen välinen yhteistyö.

Muutamia esimerkki vastauksista eri luokista:

Yhteistyö on "vapaata". Keskustelemme asioista kahvi- ja ruokapöydässä.. Matematiikan opettaja opettaa välineen käyttöä ja ammattiaineiden opettajat kyllä kertovat, jos ko. väline (laskutaito) ei toimi.

Opetan konetekniikan koulutusohjelmassa yhdessä ammattiaineen opettajan kanssa statiikka ja dynamiikka-opintojaksoa. Opintojakso on jaettu kolmeen osaan, joista opetan yhden liittyen differentiaaliyhtälöihin ja niiden sovelluksiin. Opetan myös Mathcadin käyttöä, jotta konetekniikan opiskelijat pääsevät hyödyntämään ohjelmaa paremmin jatko-opinnoissaan.

Saan ammattiaineiden opettajilta esimerkkejä. Esim. eksponenttiyhtälön ratkaisu: talotekniikan ilmanlaatu-esimerkki

Kuvassa kaksi on havainnollistettu sitä miten yhteistyötä tulisi matemaattisten aineiden ja ammatillisten aineiden välillä toteuttaa. Säännöllisiä tapaamisia eri opettajien välillä pidetään hyvin tärkeänä (13). Lisäksi integroidut opintojaksot (9) sekä yhteinen opetussuunnitelmatyö (8) eri aineiden opettajien välillä nähdään tärkeänä kehitettäessä yhteistyötä.

Kuva 2. Miten yhteistyö tulisi toteuttaa?

Muutamia esimerkkejä luokasta viisi, jotain muuta:

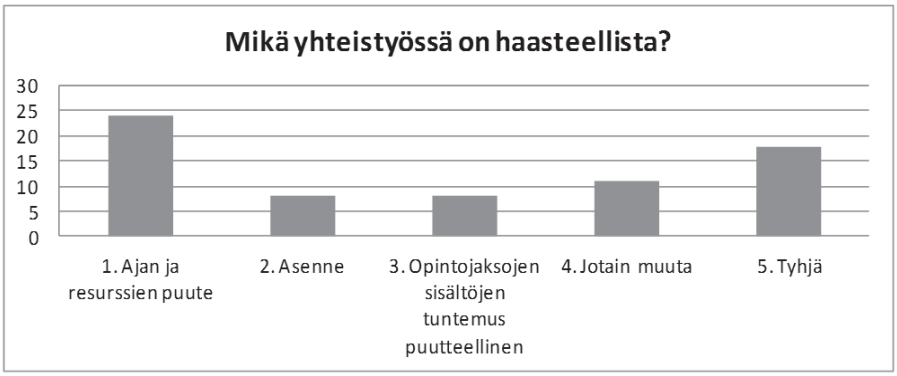
”Ammattiaineopettajat voisivat kertoa LUMA-opettajille esimerkkejä, mihin luonnontieteitä voidaan soveltaa.”

”LUMA-aineiden opetuksen ongelmana en näe yhteistyön puutetta, vaan opiskelijoiden huonoa lähtötasoa ja haluttomuutta tehdä töitä osaamisensa parantamisen eteen.”

”Seuraavassa opsissa matematiikka ja luonnontieteet ovat ympäristöteknisten opintojaksojen sisällä, mikä toivottavasti edistää ongelmalähtöisyyttä ja sitä kautta motivaatiota ja oppimista ja myös vähentää päällekkäistä opetusta.”

Kuvassa 3 on havainnollistettu sitä mikä koetaan kyseisessä yhteistyössä haastavana. Suuri osa vastaajista (24) kokee ajan ja resurssien puutteen olevan keskeisin haaste yhteistyölle. Tämä saattaa toisaalta johtua siitä, että opettajan työ nähdään suppeasti vain suoraan opetukseen liittyvänä ja kehittäminen on ”lisätyötä”, johon pitäisi saada lisäresursseja.

Lisäksi koetaan, että asenteissa (8) sekä toisten aineiden opettajien kurssien sisältöjen tuntemuksessa (8) on parannettavaa.



Kuva 3. Yhteistyön haasteet.

Muutamia esimerkkejä luokasta neljä, jotain muuta:

”Siihen ei ole olemassa sopivaa foorumia eikä olemassa olevia käytäntöjä.”

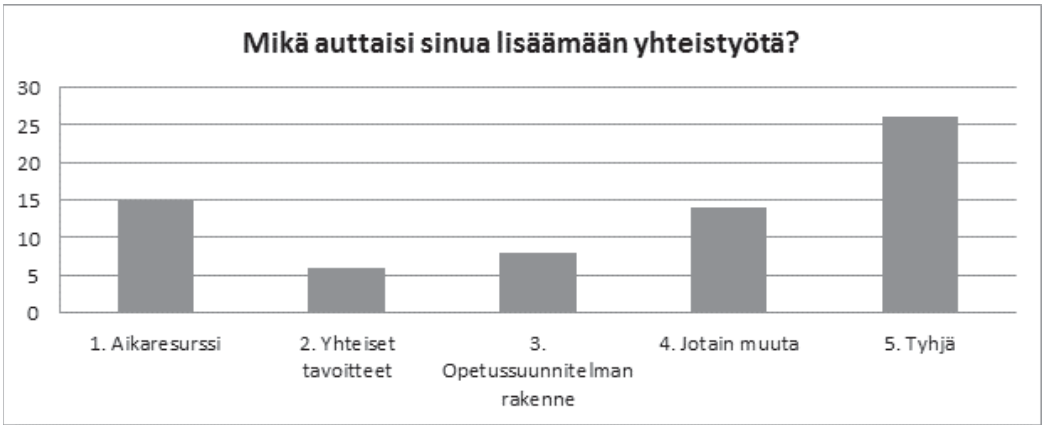
”Ammattiaineiden ja luma-aineiden keskinäinen ajoitus ja niiden laajuudet. Ammattiaineilla on taipumus vähentää matematiikkaa ja kieliä.”

”Yhteistyö esim. jossakin tekussa on haasteellista siksi, että jos on pieniä osastoja, niin esim. matematiikan opettajien on opettava kaikilla osastoilla.”

”Opettaja on tottunut tekemään itsenäistä työtä.”

”Suurin haaste näyttää olevan aktiivisten yhteistyötahojen löytäminen. Monet henkilöt näkevät yhteistyön aloittamisen taakkana, vaikka se mielestäni on mahdollisuus jopa helpottaa omaa työtaakkaa. Toki alkuvaihe vaatii suuremman panoksen ja tämä lienee monille se kynnys jonka yli ei tahdo päästä.”

Kuvan 4 tulokset tukevat kuvan 3 tuloksia. Lisäresurssit koetaan tärkeimmäksi yhteistyötä lisättäessä. Ammattikorkeakoulujen nykytilanteessa tuntuu varsin epärealistista, että yhteistyöhön olisi saatavissa lisäresursseja. Ehkä ajatus pitäisi suunnata siten, että yhteistyötä tekemällä resurssia voisi vapautua myös erilaisten ratkaisujen ja menetelmien löytämiseen. Tärkeäksi koetaan myös yhteisten tavoitteiden asettaminen yhteistyön suhteen (6) sekä sellainen opetussuunnitelma rakenne mikä tukee yhteisesti toteutettuja opintojaksoja.



Kuva 4. Yhteistyön tukeminen.

Muutamia esimerkkejä luokasta neljä, jotain muuta:

”Olen itse ollut hyvin aktiivinen yhteistyön suhteen, mutta joskus huomaan, että tuulimyllyjä vastaan on turha taistella. Osastojen ammattiaineiden opettajien pitäisi suhtautua riittävän vakavasti esim. opiskelijoiden matematiikan lähtötason surkeuteen.”

”Mahdollisuudet yhteistyöhön pitäisi luoda organisaatiossa ja siihen tulisi kannustaa. Avoimuus päätöksen teossa ja opettajien kuuleminen ja kokemusten ja mielipiteiden huomioon ottaminen.”

”Avoimuus ammattiaineopettajien kanssa eli kerrottaisiin toisille, mitä tunneilla opetetaan.”

Muita ajatuksia kyseisen yhteistyön kehittämiseksi

Luma-aineiden ja ammattiaineiden integraatio on usein esillä eri kehitysryhmien keskusteluissa paikallis- ja valtakunnan tasolla. Keskusteluissa heijastuu usein eri osapuolien asenteet, tämä tulee ilmi myös kyselyn avoimista vastauksista. Opintojaksojen sisällöt, tarpeet ja tieto opiskelijoiden osaamisen tasosta ei aina välity opettajakunnan sisällä. Tilannetta varmasti auttaisi yleinen ajatusmaailman avartaminen, yhteistyön lisääminen yli aine rajojen sekä tavoitteiden asettaminen kyseiselle yhteistyölle. Tulevaisuuden insinöörit valmistuvat entistä laajempaan tehtäväkenttään ja valmiuksia uuden oppimiseen tarvitaan kaikilta sektoreilta. Vastauksista tulee usein esille resurssin puute. Tämä on toki täysin ymmärrettävää. Yhteistyötä tekemällä aikaa voisi löytyä lisää myös uusien menetelmien löytämiseen. Resurssien lisäksi tarvitaan myös tahto ja innostus opetuksen kehittämiseen. Tämä on usein vähintäänkin yhtä tärkeää kuin rahallinen panostus.

Muutamia esimerkkejä siitä miten yhteistyötä tulisi kehittää:

”Valtakunnallinen matematiikan työryhmä, jossa on mukana myös opiskelijoita ja ammattiaineiden opettajien edustajia. Näin oli ennen ja se toimi erittäin hyvin”

”Miksi siis ylipäätään tällainen keinotekoinen vastakkainasettelu?”

”Yhteistyö on tosi tärkeää. Luma-aineita uhkaa vähennykset, koska rahaa ei ole liikaa. Vain yhteistyöllä voidaan luma-aineiden asema turvata.”

”Molemmat lähestymistavat tarvitaan, sekä luonnontieteen yleissivistävä ja syvempää ymmärrystä luova lähestymistapa sekä ammattiaineiden soveltava ja alan käytäntöjä esiin tuova tapa. Harva opettaja kykenee olemaan ammattilainen molemmissa asioissa, itse asiassa ei sellaista henkilöä ainakaan tässä organisaatiossa varmaan olekaan. Se että väkisin luodaan työryhmiä missä on sekä ammattiaineopettajia että LUMA-opettajia tuskin sinällään tuottaa tulosta, mutta sopivat henkilöt jos löytävät toisensa, voisi syntyäkin hyviä ideoita siitä miten ammattiainepuolelta saadaan hyviä esimerkkitilanteita LUMA-puolelle ja taas ammattiaineopetukseen esimerkkejä, missä voidaan soveltaa luonnontieteitä.”

”Yhteistyön kehittäminen vaatii asennemuutosta puolin ja toisin. Ilman todellista halua yhteistyöhön ja näkemystä siihen minkälaisia insinöörejä Suomessa

tarvitaan, ei integroinnissa edelleenkään ole onnistumisen mahdollisuuksia. Nyt tarvitaan radikaalimpaa tapaa tarkastella asiaa kuin se ympäripyöreä pallottelu mitä viimeiset vuosikymmenet on harjoitettu. On tartuttava toimeen ja lopetettava ruikuttaminen! :)"

"Hyvien käytäntöjen esille tuominen. Yhteistyö pitäisi ulottaa eri oppilaitosten välille."

"Lakki käteen ja kyselemään, kun kohtaa käytännön yhteistyöprojekteissa haasteen josta ei itse pääse yli. Näin verkosto kasvaa ja apu löytyy aina, ainakin meidän koululla on löytynyt. Rohkeasti vain kokeilemaan käytännön pieniä projekteja ja niissä sen huomaa, mitä taitoja tarvitaan. Muistetaan, että opettajan ei tarvitse käydä kaikkia polkuja läpi, joille oppilaita ohjaa. Tällöin oppilaskin välttämättä joutuu ottamaan vastuuta tekemisistään ja aktivoituu kivasti."

Osa V

Kansainvälisyys ja yritysyhteistyö

Riina Nousiainen, KM, koulutuspoliittinen asiantuntija

Ammattiliitto Pro

Työelämän ajokortti –hanke insinöörien työelämätietouden kehittäjänä

Ammattiliitto Pro ja Suomen ammattikorkeakouluopiskelijakuntien liitto SAMOK käynnistivät keväällä 2011 hankkeen ammattikorkeakouluopiskelijoiden työelämä-tietouden kehittämiseksi. Vaikka opiskelijat pitävät työelämätietouden opettamista ammattikorkeakouluissa tärkeänä, ei opetusta ole aina saatavilla (Vanha-aho 2010; Kunnari ym. 2012). Tavoite kansalaisen, työntekijän ja yrittäjän oikeuksia ja velvollisuuksia koskevan työelämä- ja yrittäjyyskasvatuksen vahvistamisesta kaikilla koulutusasteilla on kirjattu myös Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelmaan vuosille 2011–2016.

Insinöörit sijoittuvat työelämässä vastuullisiin tehtäviin. Lähes puolet AMK-insinööreistä etenee jossain uransa vaiheessa esimiestehtäviin (Kanervo 2012). Hankkeen aikana valmistunut Työelämän ajokortti –opintojakso (3/5 op) on suunniteltu vahvistamaan erityisesti insinööriksi tai tradenomiksi opiskelevien työelämäosaamista. Opintojakson tavoitteena on auttaa opiskelijoita valmistautumaan työelämään perehtymällä sen pelisääntöihin. Opintojaksolla käsiteltävät teemat ovat 1) työnhakutaidot, 2) työelämän pelisäännöt, työehtosopimukset ja työlainsäädäntö sekä 3) työelämän arjen hallinta, työhyvinvointi ja työelämän sosiaaliturva. Opintojakso soveltuu hyvin myös esimiesuralle tähtääville tai yrittäjiksi aikoville, sillä työsuhteen ehtojen tunteminen on jokaisen esimiehenä toimivan perusosaamista. Opiskelu kurssilla tapahtuu monimuotoisesti, ja opetuksessa voidaan hyödyntää korkeakoulun omaa oppimisalustaa. Opintojakso voidaan räätälöidä korkeakoulun erityistarpeet huomioiden.

Opintojakson pilotti toteutettiin Turun ammattikorkeakoulussa kesällä 2012. Opintojakson aloitti kymmenkunta opintojensa eri vaiheissa olevaa opiskelijaa mm. tekniikan ja liikenteen, liiketalouden ja hallinnon sekä kulttuurialan koulutusohjelmista. Moni heistä perehtyi kurssilla ensimmäistä kertaa työlakeihin, työehtosopimuksiin ja Suomen työmarkkinajärjestelmän toimintaperiaatteisiin. Työnhaun osalta kurssille osallistuneet kokivat haasteellisiksi erityisesti oman osaamisen markkinoinnin ja yhteydenotot työpaikkoihin. Opintojakson pilotti päättyy elokuun lopussa 2012.

Tausta ja tavoitteet

Omien oikeuksien ja velvollisuuksien tunteminen korostuu 2000-luvun työelämässä. Työmarkkinat ovat muutoksessa, työsuhteet moninaistuvat ja työsuhteet pirstaloituvat. Yhä useampi joutuu työuransa aikana kokemaan myös irtisanomisia ja työttömyysjaksoja. Insinöörien ja tradenomien työuria selvittäneen Pron tutkimuksen mukaan enintään viisi vuotta työssä olleista insinöörimiehistä 10 % ja insinöörinaisista 13 % oli ollut työttömänä jossain

työuransa vaiheessa (Kanervo 2012). Vaikka insinöörit ovat työllistyneet perinteisesti hyvin, on valmistumisen jälkeinen työllistyminen vaikeutunut viime vuosina myös insinööreillä (SVT: Sijoittuminen koulutuksen jälkeen, Tilastokeskus).

Toimihenkilökeskusjärjestö STTK:n ja SAMOKin teettämässä työelämäkyselyssä selvitettiin ammattikorkeakouluopiskelijoiden tietämystä työelämän eri käsitteistä ja niiden merkityksistä sekä työelämäopetuksen määrää ja toteuttajatahoja eri ammattikorkeakouluissa. Selvityksen perusteella monet työsuhteisiin liittyvät perusasiat kuten palkkauksen määräytyminen, vuosiloman kertyminen tai määräaikaisiin työsuhteisiin liittyvät erityispiirteet tunnetaan huonosti. Opiskelijat pitävät työelämätiedon opettamista ammattikorkeakouluissa tärkeänä, mutta opetuksessa on puutteita. Lähes kolmannes kyselyyn vastanneista ei tiennyt, sisältyykö omaan koulutusohjelmaan työelämätietoutta ja noin viidesosa totesi opetuksen olevan ulkopuolisten luennoitsijoiden varassa. Vajaan kolmanneksen opintoihin työelämätiedon opetus sisältyi kiinteästi joko erillisinä kursseina tai osana opetussuunnitelmaa. (Vanha-Aho 2010.)

Työnhakutaidot ja työelämän pelisäännöt ovat ammattikorkeakouluopiskelijoille jonkin verran tutumpia kuin yliopisto-opiskelijoille. Ammattikorkeakoulujen vahvuuksina voidaan pitää erityisesti työelämälähtöisiä projekteja, alueellinen yritysyhteistyötä ja TKI-toimintaa. Tästä huolimatta korkeakoulutuksen ja työelämän välillä on edelleen kuilu ja opiskelijat kokevat työelämän vieraana ja jopa pelottavana. Ammattikorkeakouluopiskelijat kaipaavat lisätietoa etenkin työuran kannalta potentiaalisista ammattinimikkeistä ja työtehtävistä, avoimista työpaikoista, eri alojen palkkauksesta sekä valmistumisen jälkeisistä vaihtoehdoista. (Kunnari ym. 2012) Tekniikan ja kaupan alan korkeakoulutusta vertailleessa tutkimuksessa havaittiin lisäksi puutteita opiskelijoiden itsearviointitaitojen opetuksessa. Kaikkein vähäisimmäksi itsearviointitaitojen kehittyminen koulutuksen aikana koettiin diplomi-insinöörikoulutuksessa ja AMK-insinöörikoulutuksessa. (Vuorinen & Valkonen 2007.) Itsearviointitaitojen merkitys korostuu erityisesti esimiestyössä, mutta kyky tunnistaa omaa osaamista ja markkinoida sitä työnantajille on tärkeää jokaisen myös jokaiselle työnhakijalle.

Työmarkkinatuntemus ja omien oikeuksien ja velvollisuuksien tunteminen auttavat nuoria toimimaan työelämässä. Pk-yritysbarometrin mukaan heikot yleiset työelämävalmiudet ovat jopa suurimpana esteenä nuorten työllistämiselle. (Pk-yritysbarometri, kevät 2012.) Erityinen merkitys työlainsäädännön ja työehtosopimusten tuntemuksella on esimiesasemassa ja työnjohdollisissa tehtävissä toimiville. Pron tutkimuksen mukaan joka kolmas miesinsinööri toimii esimiestehtävissä jo työuransa alussa, ja uran edetessä jopa joka toinen etenee esimiesasemaan. Naisinsinööreistä esimiestehtävissä toimii noin joka viides. (Kanervo 2012.)

Ammattiliittojen asiantuntijat ovat perinteisesti käyneet pitämässä työelämäluentoja ammattikorkeakouluissa. Luennot voidaan kohdentaa uusille opiskelijoille, harjoitteluun lähteville tai jonkin tietyn koulutusohjelman opiskelijoille. Pron asiantuntijoiden kokemusten mukaan luennoilla käydään usein vilkasta keskustelua ja opiskelijoilla on paljon omakohtaisia kokemuksia työelämästä. Työelämäluennot koetaan hyödyllisiksi ja parhaassa tapauksessa niihin liitetään myös oppimistehtäviä tai tentti, jossa luennolla käsiteltyjä asioita sovelletaan todellista työelämää kuvaavissa tilanteissa. Usein luennoilla käsitellyt asiat jäävät kuitenkin ulkokohtaisiksi eikä opittua osata soveltaa käytännön työelämässä. Tyypillisiä insinööriksi opiskelevia askarruttavia asioita ovat mm. vuokratyöntekijän oikeudet, työaikaa koskevat säännökset ja palkkaukseen liittyvät kysymykset.

Toteutuksen kuvaus

Työelämän ajokortti –opintojakson tavoitteena on, että opiskelijalle muodostuu sellainen perusymmärrys omista oikeuksistaan ja velvollisuuksistaan, jonka varassa hän voi turvallisesti toimia työelämässä, osaa tunnistaa mahdollisia ongelmatilanteita ja hakea tarvittaessa lisätietoa tai asiantuntijaneuvoja. Työelämäosaamisen keskeisiksi osa-alueiksi tunnistettiin työnhakutaidot, työelämän pelisääntöjen tuntemus ja tietoisuus omista oikeuksista ja velvollisuuksista työelämän eri tilanteissa sekä työhyvinvointi ja työelämän sosiaaliturva. Tärkeäksi nähtiin myös *alueellisen työmarkkinatilanteen ja paikallisen työelämän erityispiirteiden käsitteleminen opintojakson aikana*. Opintojakson alueellinen kohdentaminen on mahdollista, koska Pro toimii yhdeksällä paikkakunnalle eri puolilla Suomea. Asiamiehet ovat perehtyneet paikalliseen yritystoimintaan ja tuntevat hyvin oman vastuualueensa suurimmat yksityisen sektorin työnantajat erityisesti teknologiateollisuudessa ja rakentamisessa, kemianteollisuudessa, elintarviketeollisuudessa, energiateollisuudessa, tietoliikenne- ja viestintäaloilla sekä rahoitusalalla.

Opiskelu kurssilla tapahtuu monimuotoisesti. Asiantuntijaluennot rytmittävät opiskelua ja tarjoavat opiskelijaa varten paketoitua tietoa mm. työlainsäädännöstä ja työelämän sopimuksista. Oppimisen kannalta suurin merkitys on kuitenkin opiskelijoiden itsenäisesti tai ryhmissä suorittamilla oppimistehtävillä, joista osa on kirjallisia tehtäviä ja osa suoritetaan opintojaksoa varten rakennetussa verkkoympäristössä. Opintojaksolla voidaan ottaa käyttöön myös ammattikorkeakoulussa käytössä oleva oppimis-ympäristö. Esimerkiksi opintojakson pilottitoteutuksessa yhdistettiin Turun ammattikorkeakoulussa käytössä olevan Optiman ja opintojakson oman verkkoympäristön käyttö.

Resurssit

Opintojakson suunnitteluun on osallistunut opiskelijoiden edustajien lisäksi Pron työsuhdelakimiehiä, työympäristöasiantuntijoita, sopimusala-asiamiehiä ja koulutussuunnittelijoita. Luento-opetus, opetusmateriaalit, opintosuoritusten arviointi ja palaute hoidetaan Pron asiantuntijoiden toimesta. Opintojakson jokaiselle toteutukselle nimetään vastuuhenkilö, joka vastaa luennoista ja ensisijaisesti myös suoritusten arvioinnista ja palautteen antamisesta opiskelijoille. Ammattikorkeakoululta tarvitaan tilat käyttöön luento-opetuksen ajaksi. Ammattikorkeakoulu huolehtii myös opintojaksoa koskevien tietojen viemisestä ilmoittautumisjärjestelmään ja suoritusmerkintöjen viemisestä opiskelijarekisteriin.

Saavutetut tulokset

Lähes kaikki pilottiopintojakson aloittaneet suorittivat kurssin loppuun. Osallistuneilta kerätyn palautteen perusteella opintojakso koettiin hyödylliseksi. Moni perehtyi ensimmäistä kertaa esimerkiksi suomalaiseen työmarkkinajärjestelmään ja sen keskeisiin piirteisiin. Opiskelijoilta kerätyn sähköisen palautteen lisäksi oppimispäiväkirjat toimivat tärkeänä palautekanavana, joka tuotti myös joitakin hyviä ideoita opintojakson jatkokehittämistä ajatellen. *Opintojakson tärkeimmäksi anniksi koettiin omien oikeuksien ja velvollisuuksien parempi tunteminen.* Kurssin suorittaneet kokivat saaneensa lisävarmuutta työelämässä toimimiseen. Työlainsäädäntöön ja työehtosopimuksiin perehtymisen ohella työnhaun asiakirjojen työstäminen ja sosiaalisen median hyödyntäminen työhaussa koettiin hyödylliseksi oman työnhaun kannalta.

Jatkotoimenpiteet

Opintojakson pilottitoteutuksen perusteella tehdään joitain tarkennuksia aikataulutukseen ja oppimistehtävien tehtäväksiantoihin. Opintojaksoa kehitetään opiskelijapalautteen ja ammattikorkeakoulujen tarpeiden pohjalta. Mahdollisia kehittämissuuntia tulevaisuudessa ovat koulutusohjelmakohtainen räätälöinti ja kokonaan verkossa toteutettavan opintojakson suunnittelu. Opiskelijoiden työelämätietouden parantaminen on koulutuksen ja työelämän yhteinen haaste, joka parhaimmillaan synnyttää uudenlaista yhteistyötä koulutuksenjärjestäjien, ammattiliittojen ja yrityselämän edustajien välillä.

Työelämän ajokortti –opintojaksoa tarjotaan kaikkien ammattikorkeakoulujen käyttöön. Lisätietoa hankkeesta: riina.nousiainen@proliitto.fi

Lähteet

Kanervo, O. 2012. Ammattikorkeakoulusta asiantuntijauralle – insinöörit ja tradenomit vertailussa. Ammattiliitto Pro. (artikkelikäsikirjoitus)

Kunnari, M., Mustalahti A-M. & Pylkkänen, A. 2012. Korkeakouluopiskelijat ja työelämätieto – katsaus nykytilaan ja tarpeisiin. Ykkösketju-hanke, väliraportti. Helsingin yliopisto, Koulutus- ja kehittämiskeskus Palmenia. http://blogs.helsinki.fi/ykkosketju/files/2012/01/RAPORTTIVALMIS4.pdf. Luettu 8.8.2012.

Pk-yritysbarometri - kevät 2012. http://www.yrittajat.fi/File/17345e9d-ffba-4333-a449-4f8c4a573608/Pk-yritysbarometri%20kev%c3%a4t%202012.pdf. Suomen Yrittäjät ry, Finnvera Oyj, Työ- ja elinkeinoministeriö. Luettu 8.8.2012.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Sijoittuminen koulutuksen jälkeen (verkkojulkaisu). ISSN=1798-9442. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 22.8.2012.

Vanha-Aho, M. 2010. Työelämäkysely ammattikorkeakouluopiskelijoille: Työelämän pelisäännöt hanskassa? Loppuraportti. Toimihenkilökeskus-järjestö STTK ja SAMOK ry. http://samok.fi/uploads/2011/03/tyoelamakyselyn_raportti.pdf. Luettu 8.8.2012.

Vuorinen, P. & Valkonen, S. 2007. Korkeakoulutuksesta työelämään. Työhön sijoittuminen ja työelämävalmiudet kaupan ja tekniikan alalla. Koulutuksen tutkimuslaitos. Tutkimusselosteita 37. Jyväskylän yliopisto.

Pia Haapea, Ympäristöteknologian yliopettaja

Mikkelin ammattikorkeakoulu

Ympäristöteknologian opintoja työelämälähtöisissä projekteissa

Mikkelin ammattikorkeakoulussa (MAMK) on koulutettu ympäristöalaa yli 40 vuotta. Vaikka koulutusta ja sen sisältöjä on suunniteltu ja toteutettu suhteellisen tiiviissä yhteistyössä alueellisten ja valtakunnallisten toimijoiden kanssa on työelämän osaamisvaatimusten integrointi opetukseen haastavaa käytännön tasolla. Työelämäyhteyksien ylläpidon lisäksi koulutuksen vetovoima ja opiskelijoiden sitouttaminen ovat viime vuosina olleen koulutusohjelman kehittämisen päätavoitteita.

Yhtenä edellä mainittujen kolmen ammattikorkeakoulutuksen kannalta tärkeiden osa-alueiden (työelämäyhteistyö, vetovoima ja motivaatio) kehittämiseksi toteutettiin pääosin kolmannen vuosikurssin opiskelijoille osa vaihtoehtoisista ammattiopinnoista projektiopintoina yhteistyössä alueellisten sidosryhmien kanssa. Mukana talkoissa oli koulutusohjelman tärkeimpiä yhteistyöyrityksiä sekä viranomaisten edustajia. Ensimmäinen projektiopintokokonaisuus toteutettiin keväällä 2012 ja siihen osallistui oin 30 MAMKin ympäristöteknologian kolmannen vuosikurssin opiskelijaa ja aikuisopiskelijoita suorittaen yhteensä yli 400 opintopistettä. Palautetta ja kehittämisehdotuksia kerättiin opiskelijoilta ja sidosryhmiltä, sekä opetuksesta vastaavien tahojen kanssa käydyssä kehittämispäivässä.

Projektikevät edisti sidosryhmien kanssa käytävää vuorovaikutusta ja sen odotetaan lisäävän koulutuksen laatua, opiskelijoiden oppimista ja oppimismotivaatiota, tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä aluekehittämistä. Selkeästi oli nähtävistä myös, että opiskeljoiden osaaminen ja itseluottamus omiin kykyihin kehittyivät kevään aikana. Vaikka projektiopintojen ja yhteistyö työelämän kanssa pitäisi olla nykyajan insinöörikoulutuksessa itsestäänselvyys vaatii uusien toimintatapojen käyttöönotto aina ”ylimääräistä työtä” ja sitouttamista. Valmistahan ei tule koskaan mutta erittäin hyväksi koettu ja kehittämiskelpoinen toimintatapa jää osaksi MAMKin ympäristöteknologian koulutusta.

Tausta ja tavoitteet

Mikkelissä ympäristöalan koulutuksen alkujuuret ulottuvat aina 60-luvulle, jolloin käynnistyi valtakunnallisella tasolla suunnitelmat terveystarkastajien kouluttamisesta. Pitkällisen (alue)poliittisen väännön jälkeen ympäristöalan koulutus käynnistettiin Mikkelin teknillisessä koulussa vuonna 1970. Koulutus muuttui vuonna 1992 insinöörikoulutukseksi. Tällä hetkellä MAMKissa opiskelee ympäristöalaa noin 250 tutkinto-opiskelijaa ns. perinteisellä nuorisoasteella, monimuotokoulutuksessa ja kokonaan englannin-

kielisessä environmental engineering kouluksessa. Toista kertaa toteutuksessa on myös ympäristöteknologian ylempi amk –tutkinto yhteistyössä talotekniikan koulutusohjelman kanssa (Kestävä yhdyskunta ja kestävä energiatalous). Koulutusohjelmassa on aktiivisesti kehitetty oppimismetodeja teoriaopinnoista kohti käytännön tekemisen kautta tapahtuvaa oppimista. Ympäristöala tarjoaakin tähän lukuisia mahdollisuuksia; mittaukseen-monitorointiin-valvontaan löytyy kohteita itse Kasarmin kampuksen lisäksi lukemattomia. Ympäristöteknologia on ollut pitkään yksi alueellisesti merkittävistä TKI toiminnan kärkialoista. MAMKissa ympäristöalan TKI-toimintaa on ollut jo 20 vuoden ajan. Valitettavasti TKI-toiminta ja koulutus ovat olleet viime vuosiin asti pitkälle toisistaan eriytettyä toimintaa. Kuitenkin vahva TKI perinne, toimivat laboratorioympäristöt ja työelämäkontaktit ovat edistäneet TKI-toiminnan integrointia myös kiinteäksi osaksi koulutusta.

Vaikka koulutukseen on aina sisältynyt melko paljon erilaisia ”perinteisiä” laboratoriokursseja tuli opiskelijoilta jatkuvasti selkeää palautetta meidän opettajien rakastamista power point kalvosulkeisista ja niiden vaikutuksesta oppimiseen. Olemme siitä hyvässä asemassa, että opiskelijamme haluava myös oppia ja nimenomaan käytännön tekemisen kautta. Palautteen perusteella aloitimme syksyllä 2011 valmistelemaan 2. vuosikurssin opiskelijoiden kanssa yhdessä projektioppimiskokonaisuutta. Tässä kokonaisuudessa opiskelijan on mahdollista valita yhdestä neljään 5 op opintojaksoa, joihin kuuluu yksi tai useampi erillisprojekti työn laajuudesta riippuen. Lukujärjestyksen yhtenäistämiseksi ja opettajien työajan resurssoimiseksi projektit toteutettiin yhden lukukauden aikana. Lukujärjestykseen projektiopinnoille oli varattu opiskelijoille ja opettajille noin 20 tuntia viikossa, joka mahdollisti irrottautumisen muista opinnoista ja opetuksista useampana päivänä viikossa. Opintoihin osallistui pääosin kolmannen vuosikurssin opiskelijoita ja muutamia aikuisopiskelijoita. Erittäin tärkeää lopputuloksen kannalta oli myös, että kaikki kysytyt alueelliset ympäristöalan toimijat lähtivät rohkeasti mukaan talkoisiin antamalla aikaansa ja kehittämistehtäviä opiskelijoille.

Toteutuksen kuvaus

Ensimmäisessä opiskelijoiden kanssa järjestetyssä tapaamisessa keväällä 2011 käytiin läpi niiden opintojaksojen sisältöjä, jotka pystytään toteuttamaan projektiluontoisesti. Tämän jälkeen pohdimme idearіihiperiaatteella erilaisia projektiaihioita, joita opintoihin pystytään integroimaan. Opiskelijat listasivat myös alueellisia toimijoita, jotka voisivat osallistua kevään projektien toteutukseen ja ohjaukseen. Syksyllä otimme asian esille erilaisissa tapaamisissa ja pyysimme alueellisia yrityksiä ja viranomaistoimijoita mukaan. Kukaan kysymistämme tahoista ei kieltäytynyt kunniasta, vaan selvitettäviä projektimuotoisesti toteuttavia aihealueita löytyi kymmeniä.

Tammikuussa 2012 pyysimme sidosryhmiä paikalle esittelemään toimintaansa sekä mahdollisia projektiaiheita opiskelijoille. Tämän jälkeen opiskelijat valitsivat itselleen soveltuvimmat aiheet ja muodostivat 2 – 6 hengen projektiryhmiä. Opettajat myös osallistuivat ryhmäjakoon yhdistämällä tai jakamalla tehtäviä ryhmien välillä.

Tärkeänä osa-alueena oli aihealueeseen liittyvä tiedonhankinta kirjallisuudesta, netistä ja asiantuntijoilta, joiden perusteella tutkimussuunnitelman yhteistyössä toimeksiantajien ja opettajien kanssa. Suunnitelmassa esitettiin myös aikataulutus ja resurssointi sekä käytettävät tutkimusmenetelmät, joiden soveltuvuudesta keskusteltiin ohjaavien opettajien kanssa. Suunnitelmat esitettiin kaikille yhteisissä seminaareissa.

Itse selvitys toteutettiin tutkimussuunnitelman mukaisesti. Väliseminaareja pidettiin noin neljän viikon välein. Näissä seminaareissa opiskelijat antoivat tilannekatsauksen ja ohjaavat opettajat sekä muut opiskelijat antoivat ohjaavaa palautetta. Projektityöhön kuului luonnollisesti raportointia, sekä artikkelin ja posterin tekeminen. Jokainen opiskelija kirjoitti myös pohdiskelevan reflektoinnin, jossa opiskelija pohti itsenäisesti ja projektiryhmän/tiimin kanssa yhdessä omaa osaamistaan, omia ominaisuuksiaan osana projektitiimiä, kiinnostustaan ja motivaatiotaan, odotuksiaan, haasteita, tiimin vahvuuksia, valmiuksia ja roolitusta. Opiskelijoilta odotettiin myös toivomuksia ja kehittämisehdotuksia opettajille.

Resurssit ja saavutetut tulokset

Kuten edellä jo todettiin opiskelijat, sidosryhmät ja opettajat lähtivät innolla toteuttamaan erilaisia, hyvinkin monentasoisia ja monenlaisia projekteja. Kokonaisuudessa opiskelijat suorittivat kevään aikana 415 op ns. TKI-pisteitä, joka tarkoittaa 11 205 h työpanosta (+ opettajien työpanos 480 h) jotka tukivati amk-lain (2005) mukaisesti *”… tukea yksilön ammatillista kasvua ja harjoittaa amk opetusta palvelevaa sekä työelämää ja aluekehitystä tukevaa ja alueen elinkeinorakenteen huomioon ottavaa soveltavaa tutkimus- ja kehittämistyötä”.*

Opiskelijoiden reflektoinnista poimitut kommentit kuvannevat parhaiten oppimistuloksia:

- *”Kaiken kaikkiaan pidin projektiluontoisesta suoritustavasta, sillä se vahvisti oma-aloitteisuutta, suunnittelutaitoa sekä kykyä selviytyä itse ongelmista”*
- *”Loppujen lopuksi olen todella tyytyväinen että sain osallistua soveltuvien opintojen pilottikokeiluun, hyvällä suunnittelulla ja kunnon laitteilla tästä tulee todella huippu juttu”*

- *”Projektiopintojen kautta sai myös kuvan todellisesta työstä ja siitä ettei kaikki tosiaan aina mene suunnitelmien mukaan, jolloin täytyy osata tehdä kompromisessa ja luovia ratkaisuja.”*
- *”Opintojaksojen projektityylinen toteutus oli mielestäni onnistunut ratkaisu. Oikeiden töiden tekeminen oli mielenkiintoisempaa ja opettavaisempaa, kuin luennoilla istuminen. Projektien myötä sai myös erikoisosaamista, kun projekteihin liittyviin asioihin ja ongelmiin oli paneuduttava syvällisesti.”*
- *”Tässä projektissa erityisesti itsenäinen tutkimustyö laboratoriossa kehittyi huimasti. Nyt en enää pelkää tarttua eri laboratoriovälineisiin, kun siihen projektin alussa oli vielä jonkinlainen kynnys.”*

Eli kaiken kaikkiaan sekä opiskelijat että me toteutukseen osallistuneet opettajat olimme tyytyväisiä. Myös työelämän edustajat tuntuivat tyytyväisiltä tilanteeseen ja toivovat jatkoa tälle yhteistyömuodolle. Uusia projektityönaiheita on jo odottamassa vanhoilta ja uusilta toimijoilta. Erityisen ilahduttavaa on se, että opiskelijat tunsivat todella oppineensa, ei välttämättä uusia ja ihmeellisiä asioita, vaan sitä miten työelämässä töitä tehdään, mistä etsitään tietoa, miten ongelmia ratkaistaan ja miten toimitaan ryhmässä. Ennen kaikkea reflektoinneista paistoi itseluottamuksen lisääntyminen, haastavistakin tehtävistä ja ongelmista selvitään. Opiskelijoiden esityksiä loppuseminaareissa kuunnellessa tuli tunne, että opiskelijat olivat saavuttaneet tietyn asiantuntijuuden tason selvittämästään aiheesta. Uskomme olevamme oikealla tiellä.

Jatkotoimenpiteet: ***Miten kehitystyö jatkuu? Onko tarvetta muutoksiin? Miten tapaus voisi olla laajemmin sovellettavissa?***

MAMKin ympäristöalan opettajat ja muu henkilökunta kävi läpi projektihässäkän tuloksia ja kokemuksia toukokuussa pidetyssä kehittämis-päivässä. Näin saimme levitettyä kokemuksia kokeilusta laajempaan tietoisuuteen ja uusia näkemyksiä asiaan opintokokonaisuuden edelleen kehittämiseksi. Tavoitteenammehan oli saada aitojen työelämälähtöisten kehittämishankkeiden toteuttamisen kautta työelämään valmiimpia osaajia, motivoituneempia opiskelijoita ja lisättyä luontevasti yhteistyötä sidosryhmien kanssa. Samalla myös meille opettajille tarjoutui loistava mahdollisuus päivittää osaamistamme vastaamaan työelämän muuttuvia osaamistarpeita. Koko opetus- ja muu henkilökunta ovat muutamista käytännön ongelmista huolimatta valmiita kohtamaan tulevanakin vuotena tämän haasteen.

Eeva-Liisa Viskari, Joni Knuuti, Kalle Suoniemi, Pirkko Pihlajamaa, Lauri Hietalahti

Tampereen Ammattikorkeakoulu

Energia- ja ympäristötekniikan oppimistiimi

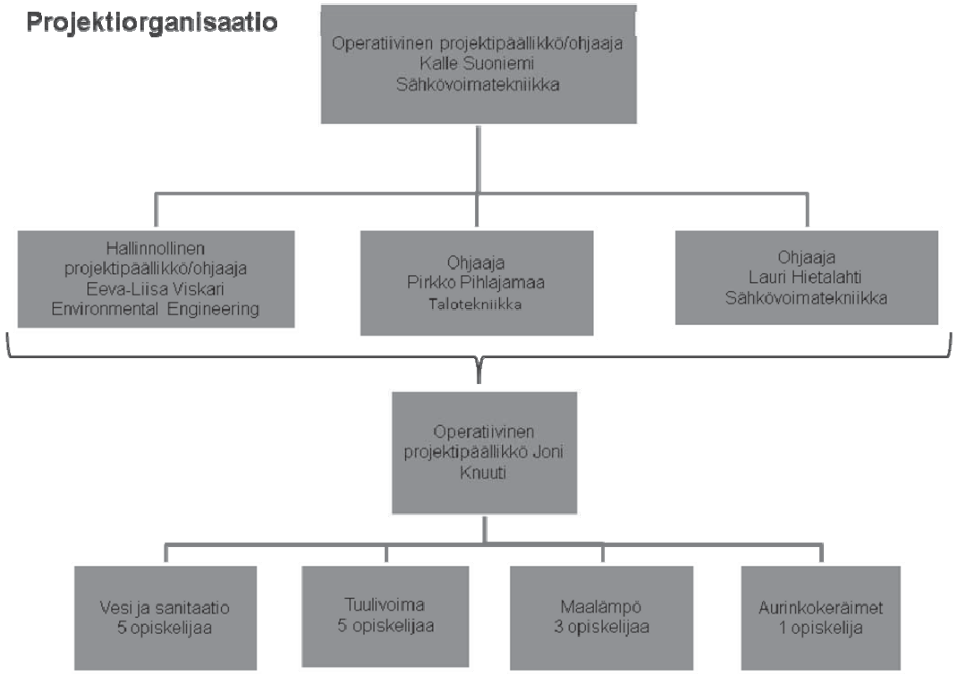
Taustaa

Tampereen ammattikorkeakoulussa on vuosina 2009-2012 ollut käynnissä Pirkanmaan Liiton kautta rahoitettu EAKR projekti OPI ENEMPI, missä Tampereen ammattikorkeakoulun uusiin laboratoriotiloihin tehtiin investointeja ja varustettiin laboratorioita uusiutuvan energian erilaisilla ratkaisuilla sekä jätevesien käsittelyn demonstraatiolaitteistoilla ja kuivakäymälöillä. Käytännössä tämän hankkeen aikana TAMKin laboratoriotiloihin varustettiin kaksi erilaista tuulivoimalaa: kolmilapainen ja pystyakselinen tuulivoimala, kaksi erilaista aurinkokeräintä, maalämpöjärjestelmä, jätevesien puhdistuslaitteistoja, vettä säästäviä ja kokonaan vedettömiä käymälöitä. Projektin kuluessa tehtiin laitteiden suunnittelutyö, hankinnat ja asennukset, mutta käyttöönotto ja laitteistojen toiminnan ja käyttövarmuuden todentaminen ja varmistaminen jäi projektin ulkopuolella tehtäväksi. Energia- ja ympäristötekniikan oppimistiimi (EY-tiimi) muodostettiin OPI ENEMPI projektin seuraajaksi ottamaan uusia oppimisympäristön laitteistoja opetus- ja tutkimuskäyttöön. EY-tiimin projektit toteutettiin lukuvuoden 2011-2012 aikana ja tuolloin eri opiskelijatiimit tutkivat, ottivat käyttöön ja kehittivät oppimisympäristön laitteistoja ja ratkoivat niihin liittyviä ongelmia.

Työskentely

EY-tiimin muodostivat opettajaryhmä (4), opiskelijoiden joukosta valittu projektipäällikkö, sekä eri tekniikan alojen opiskelijaryhmä, joita aluksi oli 20 (Kuva 1). Opiskelijat jakautuivat alaryhmiin aihepiirien mukaisesti kuvan 1 osoittamalla tavalla. Opiskelijat rekrytoitiin EY-tiimiin keväällä 2011 TAMKin sisäisellä haulla ja opiskelijatiimejä täydennettiin alkusyksystä 2011. Lukuvuoden 2011-2012 aikana kuusi opiskelijaa jäi tiimien työskentelystä pois erilaisista syistä ja lopulta 14 opiskelijaa teki projektinsa loppuun saakka. Työ alkoi yhteisellä valmennuksella projektitöiden tekemiseen. EY-tiimissä opiskelijat tekivät joko pakollista harjoitteluaan ja/tai opinnäytetöitään tai pienempiä 3-5 op:n projekteja. Projektien ohjaajina toimivat tiimien opettajat ja lisäksi tarvittaessa mukana oli muita opinnäytetöiden ohjaajia. Koko laajaa opiskelijaryhmää johti opiskelijaprojektipäällikkö, joka huolehti siitä, että väliraportoinnit tulivat ajallaan ja työt etenivät aikataulussaan.

Kaikkiaan EY-tiimissä suoritettiin 185 opintopistettä. Opiskelijat kokivat projektityöt työläinä, mutta toisaalta antoisina ja erittäin opettavina. Turhautumista aiheutti mm. se, että asiat eivät aina sujuneet jouhevasti ja viivästyivät muista kuin itsestä johtuvista syistä. Toisaalta opiskelijat pääsivät todellisten ongelmanratkaisutilanteiden kanssa tekemisiin. Monille opiskelijoille oli yllätys, että työ opiskelijoiden kannalta oli enemmän käyttöönottoa kuin tutkimista, sillä he odottivat pääsevänsä enemmän valmiiden järjestelmien kanssa tekemisiin. Toisaalta työelämässä joudutaan ratkomaan nimenomaan käyttöönottoon liittyviä asioita, joten projektit vastasivat pitkälti sitä, mitä tulevat insinöörit joutuisivat muutoinkin tekemään. Opiskelijat mm. löysivät laitteistojen asennuksista ja suunnitelmista virheitä, joita tiimissä yhdessä päästiin ihmettelemään ja niistä keskustelemaan.



Kuva 1. EY-tiimin projektiorganisaatio.

Tulokset

Vaikka projektit olivat välillä haastavia, opiskelijat pitivät - armeijatermein ilmaistuna ”omaan tahtiin, omaan tauluun – saa ampua” –tyylisestä työskentelystä. He olisivat kaivanneet kuitenkin selkeää aikavarausta lukujärjestykseen näiden projektien tekemiseksi, mikä on selkeä kehittämistarve tulevissa projektitoteutuksissa. Opettajien kannalta haastavaa projektien ohjaamisessa oli se, että työt tapahtuivat omissa laboratorioissa, jolloin niiden ohjaus työllisti esim. teollisuuteen tehtävää opinnäytetyötä enemmän. Vaikka EY-tiimin vuosi sisälsi myös vastoinkäymisiä, kokonaisuudessaan tämä toimintamalli oli onnistunut. Oppimisympäristöä saatiin käyttökuntoon ja kehitettyä edelleen. Lisäksi asennusvirheitä pystyttiin kor-

jaamaan ja tuloksena saatiin käyttöön myös oppimistehtäviä tuleville opiskelijoille. Olennaista EY-tiimin projektityöskentelyn onnistumiselle oli erinomainen opiskelijaprojektipäällikkö, joka täsmällisesti ja kannustavasti toimien piti tiimin langat käsissään.

Projektityöskentely on tulossa vakituiseksi osaksi tekniikan opetussuunnitelmia TAMKissa. EY-tiimi oli yksi malli, jolla kokeiltiin projektityöskentelyä. Malli osoittautui tuloksekkaaksi ja siitä saatuja kokemuksia on tarpeen hyödyntää näiden toimintamuotojen edelleen kehittämisessä.

Lähteet

OPI ENEMPI –projekti. 2012. Saatavissa: http://opienempi.projects.tamk.fi/

Teijo Lahtinen
Henri Koukka

Lahden Ammattikorkeakoulu

Arttu Salmela

Raute Corporation

Enhancing Engineering Education and University-Industry Collaboration by Simulation Tools

Lahti University of Applied Sciences (LUAS) and Raute Corporation carried out a simulation project with local companies during 2010-2011. The main objectives of the project were to disseminate the state-of-the-art technology in simulation between the companies and LUAS and to find means to accelerate hands-on activities and active learning in engineering education. This paper is based on the main results of that project. The paper presents practical examples how simulation tools can be utilized in engineering education and university-industry collaboration. The paper also includes a description of the Raute Corporation Case: how Raute Corporation utilizes simulation in different phases of a product cycle, from product development to after sales.

Introduction

As pointed out by R. Shannon “Simulation is art and science”, simulation is defined as the process where systems in the real world are designed in a virtual manner. These models which are representatives of real world cases are used as a tool for testing and evaluating the behavior of different kinds of systems. On a larger scale simulation can be anything from simple role play to a highly impressive graphical representation of the virtual world. Between these two borders fall lots of different categories of simulation [1].

There are endless possibilities to utilize simulation tools in order to enhance engineering education and university-industry collaboration. The spectrum varies from the simulation of a single electric circuit to the intelligent simulation models of production lines and machines in industry. With the simulation tools, practical hands-on learning activities can be carried out and accelerated in a cost effective and safe manner. In industrial enterprises the “bottlenecks” of the production systems can be detected and commissioning processes speeded up.

In engineering education the basic 3D models can be converted into “intelligent” simulation models by modern simulation tools. For example PLC (Programmable Logic Controller) programming exercises can be carried

out by using simulation models instead of real machines. The same idea can be applied to almost every study course. Practical learning becomes more controllable (larger groups), more effective (less dead time), more economic and safer.

Customer driven manufacturing in industry requires shorter delivery times and a more efficient commissioning process. The planning, manufacturing and commissioning processes can be rationalized by the simulation tools. Raute Corporation is one of the leading pioneers to make the most of the benefits of simulation tools in Finland. By utilization of simulation in planning, manufacturing and commissioning processes the enterprises can improve their material and energy efficiency as well as sales and logistics services. Companies can get a significant cutting edge compared to their competitors [2] [3].

Examples of Simulation Cases carried out in LUAS

There is a large variety of simulation software tools available in different applications, both open source (robot simulator tool USARSim) and commercial ones (ABB Robot Studio) [4] [5]. In Table 1, you will find the main simulation tools for applications used in LUAS.

Multisim is the schematic capture and simulation application of National Instruments Circuit Design Suite, a suite of EDA (Electronics Design Automation) tools that assists you in carrying out the major steps in the circuit design flow. Multisim is designed for schematic entry, simulation, and feeding to downstage steps, such as PCB layout [6].

Table 1. Simulation Tools Used in LUAS

Simulation Tool	Applications
MultiSim (National Instruments)	DC and AC Circuits, DC and AC Motor Controllers, Computer Electronics Mathematics (Dynamic Simulations)
PowerSim	Control Engineering etc.
MatLabSimulink	Pneumatics, Hydraulics
Festo FluidSim	PCL Programming and Testing
Siemens STEP7 PLC Sim	Strength of Materials
LUSAS (FEA Limited)	Production Lines and Machines, PLC Programming and Testing
3D Create (Visual Components)	Robot Cell Planning and Programming
ABB Robot Studio	Android smart phone and tablet software development and
AVD Manager and Emulator (AVD = Android Virtual Device)	application testing Windows Phone software development and application

Windows Phone Emulator	testing
QT Simulator	QT mobile software development and application testing
AVR Studio (built in simulator)	(Win CE+mobile, Embedded Linux, Symbian, Maemo) Atmel AVR microcontroller software development

Multisim is used on basic and advanced courses of Electrical Engineering and Electronics to simulate for example basic DC and AC Circuits and DC (DC Chopper) and AC Motor Controllers (Frequency Converter). Through dynamic simulations in mathematics the students can deepen their understanding of differential equations. In control engineering courses MatLab Simulink is used to simulate for example PID-controllers. Festo FluidSim is a main tool for Pneumatics and Hydraulics. Siemens STEP7 PLC Sim works as a virtual test bed in PLC (Programmable Logic Controller) programming and testing. The strength and behavior of mechanical structures under different loads can be investigated with LUSAS software. LUSAS analyzes the structures with Finite Element Method (FEM). In telecommunications mobile phone and microcontroller simulators and emulators are used.

ABB Robot Studio is a simulation tool for ABB Industrial Robots. You can create system layouts of robot cells, model mechanisms (grippers for example) and run basic PLC Simulations [5]. With 3D Create software basic 3D-models can be converted into “intelligent” simulation models: you can create intelligent 3D-models which simulate real machines and production lines. These models can be connected to the PLC programming tools (Siemens STEP7 and Beckhoff TwinCat) online.

Animation and simulation driven collaboration projects as part of Media Technology studies

The Degree Programme of Media Technology at Lahti University of Applied Sciences has a long history of university-industry collaboration, especially in the field of simulation and animation. Many industrial companies have found animation and simulation useful ways to design, test, train and market their products. This is the place where media technology can significantly help local companies and meet their needs. That is the main reason for the high volume of projects carried out in collaboration with local industrial companies. More than 50 projects have taken place over the last 8 years.

The purpose of collaboration and partnership with companies is to bring real world cases to students. The curriculum of the Degree Programme of Media Technology is based on the idea of learning through projects. The curriculum consists of modules which cover a vast variety of technical topics. Every year

these learned topics are tested in real world projects. These projects can combine together programming, web technologies, multimedia, video, 3D modeling, 3D animation and simulation. This is a place where project management skills and capability to learn fast are important.

Multimedia-based teaching has proved a successful and inspiring method in education [7] [8]. The same trend has been seen in the latest collaboration projects. No matter if a multimedia product is commercial material or something which is planned to be used for training; companies usually want more than a simple animation. Combining 3D modeled and animated content in a multimedia framework has been a popular solution. In the most cases this framework mean user interface made by Adobe Flash. This technique expands the user's control over the animation. Without this all the user can do is to play, stop and rewind the animation. With a sophisticated user interface customers can get extra value from the animation. This value can be achieved for example with extra textual information that can be called out if the user wants to know more than what the animation itself shows.

Project example of Degree Programme of Media Technology

Usually projects start with a contact of a customer. After problem definition the faculty staff forms a project group consisting of 3-4 students. The group, faculty staff and the customer will meet in a kick-off meeting. After the meeting the project group will divide the project to reasonable pieces and try to get the most efficient combination of skills and knowledge to solve each problem. In normal cases three main types of skills are needed: 3D modeling/animation, visual design and interface design/programming.

Animation case: Recycling stainless steel

A local company, StalaTech, needed a new way to convince their customers about the outstanding properties of stainless steel. StalaTech is sells stainless steel for the car industry, especially for the bus building industry. The main theme for marketing was sustainable values such as recycling and good corrosion resistance. At first glance the case was not very impressive and forming a group was quite difficult. For students the idea to make a 3D animation about recycling stainless steel did not appear very attractive.

The first meeting changed the feelings completely. The customer was very keen to have fresh and innovative ideas and gave free hands to carry out even a little bit wildish ideas. The animation was planned to be published at the stand of StalaTech at a bus industry exhibition in Belgium. That gave an idea of a loop able animation where a bus will be wrecked and recycled. With a loop there is no need to start the animation after every showing and it can run continuously on a screen.

The project got a tight schedule and the project group had to plan their roles very carefully. 3D modeling, texturing and lighting were the most time

consuming parts of the work. Every member of the group did their own part of the animation and these parts were tested together regularly. From the very beginning it was clear that final rendering of the animation would be the bottleneck in the project. Therefore the group got exclusive rights for the use of render farm of faculty. Rendering still caused anyway problems and the resolution of the animation had to be lower than first planned. With lower resolution the animation finished just at the deadline.

CASE: Scope of simulation in Raute

Raute Corporation is a technology company serving the wood products industry. Its most important customers are the plywood and LVL industries. Raute's customers are companies operating in the wood products industry manufacturing veneer, plywood and LVL (Laminated Veneer Lumber). Raute's technology offering covers machinery and equipment for the customer's entire production process. Raute had long term collaboration with Lahti University of Applied Sciences in the fields of wood processing, automation and simulation.

Raute began using Visual Components' 3D simulation products in 2006. Since then simulation has established itself as a valuable tool in Raute's business operations. There are three main areas for the utilization of simulation, which are:

- R&D and product development
- Sales and marketing
- Simulation services

This case study describes how the same simulation model can be used for many purposes through the product life cycle. Utilization of simulation starts early in the product development process and continues until the product support on the customer's site. Participants in the upstream process can deliver their outputs as inputs for the downstream process in the form of a simulation model. The simulation model is an effective tool for sharing the information from one organizational resource to another. Models that were originally developed to support product development are easily modified to support other operations, such as sales and marketing and simulation services.

R&D and product development

Product development is an iterative process which starts from the target specification that is based on customer needs. Design ideas are developed and then evaluated until the concept meets target specifications and requirements. Simulation models are used for virtual testing and visualization of ideas.

Simulation models enable rapid iteration loops and fast feedback. Models are easy and quick to update compared to heavy CAD systems. Several ideas can be created and tested during a single engineering workshop meeting. Both visual and functional aspects can be taken into account. In the concept development phase participants usually work in cross-functional teams where all participants have their own expertise. Visualization helps understanding and communication of complex systems and all participants can bring their ideas up.

The first models are simple 3D models that help visualization of dimensions and the layout of the equipment. Then the functionality of the mechanics is added. Finally sensors, signals and actuator parameters are included and tested. When the concept is proved to be feasible, simulation can be utilized by connecting the device into a larger system or manufacturing layout. Interaction between the new product and existing system can be studied. Possible problems and collisions are discovered at an early stage, which improves design quality.

Project designers can get their input as an operating simulation model. That speeds up the start of the design assignment. Automation engineers can use the model for understanding the line operation. They can decide where to install sensors. Critical PLC codes can be tested in a simulation model for speeding up production ramp up. Screenshots of 3D simulation models are often used in user interfaces of automated production lines.

Sales and marketing

People involved on sales and marketing are heavy users of simulation models. Plenty of products across all Raute's product platforms are modelled and included in the component library. Library components can be used such as they are or easily tailored to a specific customer need.

Simulation models are used as support material in presentations and discussions with a customer. A sales person can show production line configuration options, performance checks and clearly communicate ideas and recommendations.

The sales models are typically parametric, so that line dimensions can be modified instantly. Geometry of the simulation model can also be added to the customer's mill layout and models can be delivered to customer as 3D-pdf files. This option gives an opportunity to differentiate from competitors.

3D models created with simulation software are often exported to rendering software to produce high quality pictures or video for sales material.

Simulation services

Raute's simulation service is aimed at the decision makers of the wood product industry. Mill simulation service can be used in analysis and improvement of existing production systems or design and analysis of new production systems. The objective of the service is to convert customer's data and figures into practical information by simulating mill operations.
The simulation model can be simplified to a configurable mill level component. Figure 1 shows the information flow of Raute's mill simulation concept. Data configuration and reporting are done in external systems and layout configuration and simulation in Visual Components software.

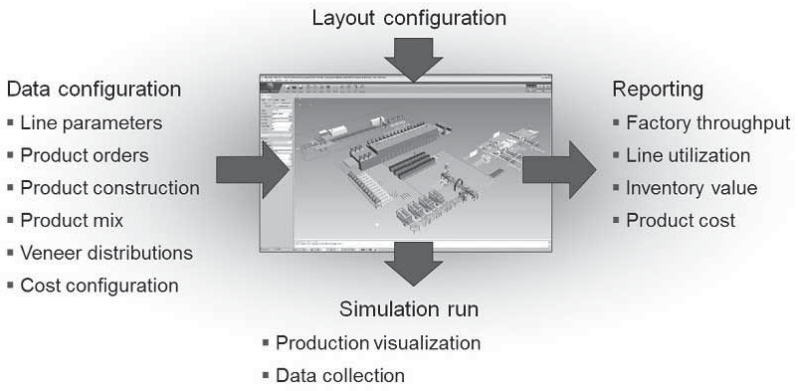


Figure 1. Raute's mill simulation concept.

Mill simulation can be used to minimize investment risks by testing and verifying plans in advance or test different manufacturing scenarios with quick “what-if” experiments. Mill simulation can also be used for problem solving such as recognizing the bottlenecks of the system or developing a production control system.

Conclusion

With the simulation tools, practical hands-on learning activities can be carried out and accelerated in a cost effective and safe manner and the dissemination of the state-of-the-art technology between the companies and universities will become more effective. In industrial enterprises the

"bottlenecks" of the production systems can be detected and commissioning processes speeded up.

It is also proven that 3D simulation is an effective tool for visual management and a key to effective communication. Here is a list of practical summary of experiences in Raute's simulation activity:

- It provides information for decision making and increases confidence for the chosen concept
- Product and process decisions can be made for multiple perspectives to increase product quality
- Simulation accelerates product development lead time at the concept design stage
- Quality costs are reduced because problems are discovered at an early stage
- Simulation does not need a lot of resources when there are enough standard reusable models and a few competent people to run simulation software

References

[1] R. E. Shannon, "Introduction to the art and science of Simulation," Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference, Los Alamitos, CA, USA, 1998, pp. 7-14

[2] J. Heilala, J. Montonen, A. Salmela, P. Järvenpää, Modeling and Simulation for Customer Driven Manufacturing System Design and Operations Planning, Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference, ICEE-2007, Washington DC, USA, 2007

[3] M. Väänänen, J. Horelli, S. Popescu , D. Popescu , M.S. Quiros, International Cooperation Concept and Learning Environment for Innovation Process of Electromechanical Products, 9th International Conference on Engineering Education, San Juan, Puerto Rico, 2006

[4] S. Carpin, M. Lewis, J. Wang, S Balakirsky, C. Scapper, USARSim: a robot simulator for research and education, IEEE International Conference on Robotics and Automation, Rome, Italy, 2007

[5] ABB: *Operating manual RobotStudio 5.14,* ABB AB Robotics Products, Västerås, 2011

[6] National Instruments: *NI Multisim User Manual*, Austin, USA, 2009

[7] J. Blackley & D. Irvine, "Teaching programmable logic controllers using multimedia-based courseware", International Journal of Electrical Engineering Education Vol. 37, Issue 4, pp. 305-315, 2000

[8] Xiaoyu, Liu; "Application of Multimedia in Teaching of Steel Structure", International Conference on Multimedia and Signal Processing (CMSP), Guilin, China, 2011, vol.2, pp. 120-123

Artikkeli on julkaistu ICEE 2012 konferenssissa Turussa 1.8.2012.

Jukka Pajula, koulutusohjelmapäällikkö, projektipäällikkö,

SeAMK Tekniikka, kone- ja tuotantotekniikka

Koneteknologiakeskus SeAMK

Koneteknologiakeskus SeAMK on kolmivuotinen (1.8.2010 – 31.7.2013) ESR-projekti. Tämän tavoitteena on kehittää ja testata teknologiaosaamisen siirtoon toimintamalli, jossa yritysten tuotannon kehittämiseen sekä tuotekehitykseen liittyvät tarpeet ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun, SeAMK Tekniikan laboratorioiden tarjoamat mahdollisuudet saadaan kohtaamaan. Hanke aktivoi yrityksiä kehittämään tuotteitaan ja tehostamaan tuotantoaan sekä edistämään yritysten välistä yhteistyötä. Kohderyhmänä ovat Teknologiateollisuuden pk-yritykset Etelä-Pohjanmaalla.

Hankkeessa osa-alueita ovat vuorovaikutusprosessit yritysten kanssa, yhteistyöprosessit yritysten ja innovaatiotoimijoiden kanssa sekä hankkeen hallintoon liittyvät prosessit. Hankkeessa on nimettynä SeAMK Tekniikan vakituista henkilökuntaa ja neljä projekti-insinööriä: markkinointi, testaus ja mittauspalvelut, tuote- ja tuotannon kehitys sekä tuotannon automatisointi. Opiskelijoita on mukana opiskelija-assistenttina. Asiantuntijoina on SeAMK Tekniikan opettajia ja henkilökuntaa. Lisäksi asiantuntijoita on SeAMK Liiketoiminnasta ja SeAMK Sosiaali- ja terveysalalta.

Projekti-insinöörit toteuttavat yrityskohtaisia kehittämisprojekteja, jotka voivat olla SeAMK Tekniikan monipuolisia laboratorioita hyödyntäviä protokappaleiden suunnittelu- ja valmistamistehtäviä, materiaalitutkimusta ja testaamista, tuotannon apuvälineiden valmistamista tai automatisointia. Hankkeessa on järjestetty seminaari ja yhdeksän Workshopia yrityksiä kiinnostavista aiheista. Yrityksille järjestetään koulutusta, joka voi olla yleistä tai yrityksille räätälöityä. Näihin yleisiin tilaisuuksiin osallistuu projektihenkilöiden lisäksi myös yksikön henkilökuntaa.

Hankkeen markkinoinnissa käytetään hyväksi yritysyhteistyötä, jota on toteutettu jo vuosien ajan SeAMK Projektipaja® -konseptilla. Osa projekteista voidaan toteuttaa opiskelijaprojektina projektipajatyyppisesti ja osan toteuttavat projekti-insinöörit Koneteknologiakeskus SeAMK:n alaisuudessa. Hankkeessa on toteutettu kolme uuteen teknologiaan perustuvaa demoympäristöä konelaboratorioon. Yritysten toimeksiannot ovat kehittyneet projektisuunnitelman mukaisesti. Hyväksi käytännöksi on havaittu hankkeen aikainen arviointi. Hanke jatkuu ja lopulliset saavutukset nähdään hankkeen päätyttyä.

Tausta ja tavoitteet hankkeelle

Teknologiateollisuuden pk-yrityksillä on pitkät perinteet Etelä-Pohjanmaalla. Nämä ovat merkittävä valtaryhmä alueen teollisuudessa. Monet

näistä ovat pieniä muutaman henkilön yrityksiä, joissa kehitystyöhön ei tahdo löytyä resursseja.

SeAMK Tekniikassa on kehitetty aktiivisesti oppimisympäristöjä. 2000-luvun alun vuosien aikana on laboratorioiden koneisiin ja laitteisiin investoitu merkittäviä summia. Viimeksi valmistuneet konelaboratoriotilat (2007), koneineen ja laitteineen ovat teollisuuden mittakaavan mukaiset. Korkeakoulun henkilökunnalla on asiantuntemusta ja kokemusta, joita oikein kanavoimalla voidaan hyödyntää teollisuuden tarpeisiin. Lisäksi korkeakoulun opiskelijat ovat merkittävä resurssi.

SeAMK Tekniikka toteutti alkuvuodesta 2010 haastattelututkimuksen, jossa oli mukana Etelä-Pohjanmaan alueelta 33 teknologiateollisuuden yritystä. Siinä kartoitettiin yritysten tuotekehityksen, testaustarpeiden, teknologiaosaamisen lisäämisen, tuotantoteknologian, tuotantoautomaation ja materiaalitekniikan asiantuntijatarpeita. Lisäksi kysyttiin yritysten investointisuunnitelmista. Näistä kysymyksistä saadut tulokset ja lisäksi toiveet ammattikorkeakoulun palvelumahdollisuuksista, tiedottamisesta ja aktiivisesta yhteydenpitämisestä kuvasivat kentän tarvetta. (Pakkanen Katajisto & El-Bash 2012, 12–20.)

Vuonna 2007 SeAMK Tekniikassa Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa käynnistettiin opetukseen kehitetty SeAMK Projekti-paja® -konsepti. Kahden vuoden sisäänajovaiheen jälkeen, lukuvuonna 2009 – 2010, tämä vakinaistettiin koulutusohjelmassa osaksi opetusta. Projekti-pajasta saatujen kokemusten ja edellä mainittun tutkimuksen perusteella, lähdettiin kehittämään maksullista palvelukonseptia teollisuudelle. Tätä varten perustettiin pieni ydinryhmä miettimään toimintakonseptia. Työ eteni hyvin nopealla aikataululla ja hankehakemus jätettiin vielä kevään 2010 aikana. Myönteinen rahoituspäätös saatiin myöhemmin samana kesänä.

Koneteknologiakeskus SeAMK -hankkeen tarkoitus on kehittää ja testata teknologiaosaamisen siirtoon toimintamalli, jossa Etelä-Pohjanmaan teknologiateollisuuden pk-yritysten tuotannon kehittämiseen sekä tuotekehitykseen liittyvät tarpeet ja SeAMK Tekniikan laboratorioiden tarjoamat mahdollisuudet saadaan kohtaamaan. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa Etelä-Pohjanmaan teknologiateollisuuden pk-yritysten ja SeAMK Tekniikan yhteistyötä. Hanke verkottaa alueen yritykset SeAMK Tekniikan innovaatiotoimijoiden yhteistyöverkostoon ja aktivoi yrityksiä kehittämään tuotteitaan ja tehostamaan tuotantoaan sekä myös edistää yritysten välistä yhteistyötä. (EURA 2007.)

Hankkeessa toteutetaan 85 pilottiprojektia 35 eri yritykselle, järjestetään kolme seminaaria ja 15 teknologia Workshopia sekä lukuisia yritysten ja yritysryhmien vierailuja SeAMK Tekniikan laboratorioihin. Lisäksi toteutetaan kolme uuteen teknologiaan perustuvaa tuotantoon liittyvää demo-

ympäristöä ja kehitetään laboratoriotiloihin joustavaan piensarjatuotantoon malli. Hankkeessa myös valmistellaan viisi yritysten Tekes-hakemusta. (EURA 2007.)

Jo hankkeen suunnitteluvaiheessa piirrettiin neuvotteluhuoneen seinälle silmä, joka kuvaa ja muistuttaa suunnittelijoita asiakkaan näkökulmasta. Meidän on nähtävä toimintamme Etelä-Pohjanmaan teknologiateollisuuden pk-yritysten näkökulmasta.

Toteutuksen kuvaus

Toteutuksen osa-alueet ovat vuorovaikutusprosessit yritysten kanssa, yhteistyöprosessit yritysten ja muiden innovaatiotoimijoiden kanssa sekä projektin hallintoon liittyvät prosessit. Projektin keskeinen sisältö on kuvattu työpaketteina WP 1-6. Ne ovat:

- WP 1: Teknologiaosaamisen siirtoprosessin ja toimintamallin kehittäminen,
- WP 2: Viestintä ja mahdollisuuksien markkinointi kohderyhmälle,
- WP 3: Testaus- ja mittauspalvelut,
- WP 4: Protokappaleet (tuotekehityksen tukipalvelut),
- WP 5: Tuotannon automatisointi ja menetelmäkehitys (tuotannon kehittämisen tukipalvelut),
- WP 6: Projektin johtaminen ja hallinto. (EURA 2007.)

Vuorovaikutusprosessit yritysten kanssa: yritysten tarpeiden ja odotusten tunnistaminen (WP2), viestintä ja mahdollisuuksien markkinointi yrityksille (WP2) ja jatkuva asiakaspalaute. Viimeksi mainitussa huomioidaan lopputuloksen laatu (tekninen) ja teknologiaosaamisen siirron prosessin laatu (vuorovaikutus) (WP 2 jaWP1). (Katajisto ja työryhmä 2010.)

Yhteistyöprosessit: toimintamallin kehittäminen yritysten pilottiprojektien kautta (WP 3, WP 4 ja WP 5), kehittämisryhmien organisoituminen (WP 1), yhteistyöverkostojen muodostaminen muiden innovaatiotoimijoiden kanssa, osaamisen siirtoprosessin laadunvarmistusjärjestelmän kehittäminen (WP 1). (Katajisto ja työryhmä 2010.)

Projektin hallintoon liittyvät prosessit: projektin organisointi, sisäisen projektiryhmän toiminta ja projektin johtaminen (WP 6), prosessikonsultointi toimintamallin kehittämisessä (WP 1), projektin toiminnan ulkoinen arviointi (WP 6), tiedotus sidosryhmille (WP 6) sekä projektin hallinto, ohjausryhmätyöskentely, talous ja raportointi (WP 6). (Katajisto ja työryhmä 2010.)

Heti hankkeen alkuvaiheessa rekrytoitiin kolme projekti-insinööriä, joiden kunkin vastuualueena on oma työpaketti (WP 3 – WP5). Heidän tekemänsä pilottiprojektit toimivat runkona toimintamallin kehittämiselle. Pian kuiten-

kin huomattiin, että markkinointiin tarvitaan lisää resurssia. Tällöin rekrytoitiin vielä neljäs projekti-insinööri, jonka päätehtävä on myynnissä ja markkinoinnissa. Hänen käyttöönsä hankittiin noin 600 yrityksen osoitelista alueemme kohdeyrityksistä. Tästä noin puolelle valitulle aloitettiin aktiivista suoramarkkinointia hanketta esittelevän paperiesitteen postituksella ja puhelinsoitolla lähetyksen perään.

Resurssit

Koneteknologiakeskus SeAMK -hanke on kolmivuotinen. Hanke alkoi 1.8.2010 ja jatkuu 31.7.2013 saakka. Tätä ESR-projektia rahoittavat ELY-keskus, yritykset ja Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Yritysten rahoitus muodostuu pilottiprojektien tekemisestä saadusta laskutuksesta.

Hankkeella on käytössään SeAMK Tekniikan nykyaikainen konelaboratorio koneineen ja laiteineen. Henkilöresursseja on nimetty projektiorganisaation käyttöön SeAMK Tekniikan vakituisesta henkilökunnasta ja lisäksi asiantuntijoita on tarvittaessa käytettävissä. SeAMK Liiketoiminta yksiköstä on nimetty henkilö prosessikonsultointiin, samoin SeAMK Sosiaali- ja terveysalan yksiköstä on nimetty henkilö hankkeen aikaiseen prosessiarviointiin. Tekniikan yksiköstä on opiskelijoita ollut mukana opiskelija-assistenttina, jolloin he ovat päässeet mukaan todellisiin yritysten projektiin.

Pilottiprojektien tekeminen ja tarvittava tieto vaatii päivittämistä ja kouluttautumista. Projektiorganisaation henkilöt ovat osallistuneet useisiin yhteisiin koulutuksiin, sekä olleet ulkopuolisten järjestämissä koulutuksissa. Lisäksi on osallistuttu sekä kotimaassa ja ulkomailla messuille.

Saavutetut tulokset

Yritysten mukaan saaminen käytetyllä lähestymismenetelmällä on osoittautunut haasteelliseksi. Yrityksiin tulee runsaasti erilaista paperi- ja sähköistä mainosmateriaalia sekä jatkuva kiire päivärutiineissa on näiden toiminnalle tyypillistä. Yrityksissä ei useinkaan tunnisteta omaa tarvetta kehitystyölle, vaan koetaan kaikki kehittäminen vain ajan haaskaamiseksi. Yleisesti ammattikorkeakoulu koetaan oppilaitokseksi. Teollisuuden henkilöstölle korkeakoulun laajamuotoinen TKI-toiminta on vierasta.

SeAMK Projektipaja® on toiminut aktiivisesti. Sen avulla on saatu hyvää mainetta ja tunnettavuutta opiskelijaprojektien tekemisessä. On huomattu, että yritykseen pääsee helpommin sisään viemällä Projektipaja- ja Koneteknologiakeskus konsepteja rinnakkain. Yritysten kanssa sovitaan toteutustapa, johon vaikuttaa projektin luonne ja laajuus. Monessa tapauksessa yksi pilottiprojekti valmistuttuaan tuo uuden projektin. On onnistuttu auttamaan yrityksiä tunnistamaan kehittämistarpeensa.

Hankkeessa on järjestetty projektisuunnitelmaan kirjattuja seminaareja ja teknologia Workshopeja. Erityisesti Workshopit ovat saaneet laajaa tunnustusta, sillä niissä osanottajat pääsevät tutustumaan saman alan muihin toimijoihin ja saavat aihealueesta mielenkiintoista tietoa. Myös tekniikan yksikön opettajat ja henkilökunta ovat osallistuneen aktiivisesti näihin tilaisuuksiin.

Hankkeen aikainen arviointi on koettu hyväksi asiaksi. Tähän liittyvillä eri tahojen haastatteluilla arvioija saa hyvää tietoa. Arvioija toimittaa arviointikierroksesta väliraportin, joka esitellään hankkeen toimijoille ja ohjausryhmälle. Tätä tietoa hyväksi käyttäen hankkeen toimintaan voidaan vaikuttaa ja ohjata sitä oikeaan suuntaan. Prosessiarviointiin liittyviin haastatteluihin oltiin aluksi hieman varauksellisia, mutta myöhemmin suunniteltuja arviointikierroksia on jopa haluttu lisätä.

Yrityksille tehtävät pilottiprojektit ovat edenneet toivotulla tavalla. Nämä toimeksiannot vaativat tarkkuutta tarjousvaiheessa, että tiedetään - myös asiakas - mitä ollaan tarjoamassa. Asiakastarve on usein kokonaisuus ja hankkeessa tehty toteutus on mahdollisesti vain osia siitä. Tarvitaan eri toimijoiden tehtävien tarkkoja rajauksia. Hanke on toiminut oppimisympäristönä, jossa tunnistetaan oma osaamisen ja mahdollisuudet.

Jatkotoimenpiteet

Koneteknologiakeskus SeAMK -hankkeesta on jäljellä vielä noin vuosi. Monia asioita on koettu näiden kahden vuoden aikana ja kehitystyö tulee jatkumaan. Ehditään kokeilemaan erilaisia toimintamalleja. Viimeisimpänä haasteena olivat henkilövaihdokset hankeorganisaatiossa. Myös tämä on nähtävä mahdollisuutena. Lisätietoa hankkeesta saa osoitteesta: www.seamk.fi/koneteknologiakeskus

Lähteet

EURA 2007; EU:n rakennerahastojen hallintajärjestelmä, ohjelmakausi 2007 – 2013. Koneteknologiakeskus SeAMK, projektisuunnitelma. [Viitattu 24.8.2012].

Katajisto K. ja työryhmä 2010. Sisäinen projektisuunnitelma. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Tekniikan yksikkö. Julkaisematon.

Pakkanen, J., Katajisto, K. & El-Bash, U. 2012. Verkostoitunut älykkäiden koneiden kehitysympäristö: Välkky-projekti. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 60.

Seppo Niemi, yliopettaja, dosentti
Pekka Nousiainen, lehtori
Mika Laurén, päätoiminen tuntiopettaja

Turun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka

Tutkimuksesta polttomoottoriekspertejä

Turun ammattikorkeakoulun (TuAMK) polttomoottorilaboratoriossa on tehty soveltavaa moottoritutkimusta jo 18 vuotta. Tutkimustyön päätavoitteita ovat pakokaasupäästöjen vähentäminen ja moottorien energiatalouden parantaminen. Uusiutuvia vaihtoehtopolttoaineita tutkitaan niin ikään samoin kuin pakokaasujen jälkikäsittelylaitteita. Lämmönsiirtymisanalyysit sekä energiatalous- ja polttoaineskenaariot kuuluvat myös laboratorion tutkimusalueeseen.

Laboratorion pääasiakkaita ja yhteistyökumppaneita ovat suomalaiset polttomoottorien, jälkikäsittelylaitteiden ja polttoaineiden valmistajat, energiakonsultit, muut korkeakoulut ja tutkimuslaitokset, mm. AGCO Power, Wärtsilä, Ecocat, Neste Oil, Vaasan ja Oulun yliopistot, VTT. Eniten tehdään kaupallisia yritysten tilaamia tutkimuksia, mutta julkisrahoitteisiakin hankkeita on meneillään. Vuosien saatossa tutkimustoiminta on laajentunut yhdestä penkistä nykyiseen neljään moottoritutkimuspenkkiin.

Suuri määrä insinööriopiskelijoita on ollut mukana polttomoottoritutkimushankkeissa siitä lähtien, kun moottoritutkimus vuonna 1994 käynnistyi. Yleensä opiskelijat tekevät hankkeissa opinnäytteitään. He työskentelevät assistentteina tutkimuspenkin toiminnasta vastaavan tutkimusinsinöörin ohjauksessa, sillä hank-keet ovat vaativia, ja päävastuun kantaa laboratoriohenkilökunta. Insinöörin opinnäytteiden lisäksi laboratoriossa on tehty lisensiaatintyö, pro gradu -työ ja ylemmän AMK-tutkinnon opinnäyte.

Laboratoriossa työskentelee opiskelijoita myös harjoittelijoina ja projektityöntekijöinä, ennen kuin he aloittavat opinnäytteensä. Opintojaksojensa projektitöissä opiskelijat muo-dostavat ryhmiä, organisoituvat, suunnittelevat ja valmistavat moottorinosia, tekevät moottorimittauksia, analysoivat tuloksia ja esittävät ne asiakasyrityksissä.

Asiakasyritykset ovat koko polttomoottoritutkimustoiminnan ajan rekrytoineet runsaasti moottoritutkimustöissä opinnäytteensä tehneitä insinöörejä. Järjestelmällinen, vaihe vaiheelta vaativammaksi muuttuva työ tutkimustoiminnan parissa kasvattaa taitavia ammattilaisia teollisuuden tarpeisiin. Muutama opiskelija on jatkanut opintojaan yliopistossa.

Toiminnan laajentumisen myötä nykyiset laboratoriotilat ovat käyneet ahtaiksi. Neljä tutkimuspenkkiä on täyskäytössä. TuAMK onkin päättänyt vuokrata uudet laboratoriotilat, ja uuden laboratorion suunnittelu etenee. Uusiin tiloihin kaavaillaan kuutta tutkimuspenkkiä. Laajentuneen teollisuustutkimustyön ohella opiskelijoiden projektitöitä lisätään, jotta opiskelijoiden valmius opinnäytetyöhön paranee ja teollisuus saa yhä parempaa työvoimaa.

Tausta ja tavoitteet

Vuosikymmen sitten soveltavasta tutkimus- ja kehitystyöstä tuli yksi ammattikorkeakoulujen (AMK) päätehtävistä. Turun AMK:ssa polttomoottoritutkimus oli kuitenkin alkanut jo 90-luvun puolivälissä. Kone-tekniikan osasto ja AMK:n johto päättivät tuolloin, että polttomoottorilaboratoriota kehitetään paitsi opetus-, myös tutkimustarkoituksiin niin, että tieteellistäkin tutkimusta voidaan harjoittaa. Samalla käynnistettiin tutkimustyön markkinointi informoimalla asiakaskuntaa Turun AMK:n moottoritutkimusmahdollisuuksista.

Aluksi laboratoriossa oli vain yksi tutkimuspenkki, jossa oli pyörrevirtajarru. Toinen penkki käytti vesijarrua. Molemmissa penkeissä oli moderni kotimainen työkonedieselmoottori. Ensi hätään hankittiin kattava mittauslaitteisto sylinteripalamisen ja kaasumaisten päästöjen analysointia varten. Lämpötila-, paine- ja virtausmittauksia lisättiin ja parannettiin. Tiedonkeruujärjestelmä rakennettiin.

Ensimmäinen tutkimushanke käsitti työkonedieselmoottorin turboahtimen modernisoinnin (Niemi ym. 1994). Moottorin suoritus- ja savutusarvoja onnistuttiin parantamaan. Kaksi insinööriopiskelijaa teki hankkeessa insinöörityönsä. Molemmat ovat nykyään merkittävissä asemissa, toinen Wärtsilä Finland Oy:ssä ja toinen johtajana autokaupan palveluksessa.

Turboahdintutkimuksen jälkeen tehtiin useita biopolttoainetutkimuksia. Moottorin toimintaa optimoitiin ja päästöjä vähennettiin. Opiskelijat tekivät hankkeissa opinnäytteitään, mutta opiskelijoita toimi myös harjoittelijoina. Kokeellisen tutkimuksen ohessa tehtiin laaja kaasumoottoreita ja näitä hyödyntäviä voimaloita koskeva kirjallisuusselvitys. Markkinoinnin osana tuloksia julkaistiin kansainvälisissä konferensseissa, lähinnä SAE:n ja ASME:n julkaisuissa, mutta myös kotimaisissa lehdissä ja tutkimuslaitosten sarjoissa.

Järjestelmällisen kehitystyön tuloksena polttomoottorilaboratorio oli valmis kasvattamaan tutkimustyön määrää, kun uusi lainsäädäntö astui voimaan 2000-luvun alussa. Vuosien saatossa kaupallinen tutkimustyö on tasaisesti lisääntynyt. Uusia tutkimuspenkkejä ja mittauslaitteita on hankittu. Laboratoriossa on nyt neljä tutkimuspenkkiä, ja näissä kaikissa on pyörrevirtadynamometri. Suoritusarvojen ja päästöjen mittauslaitteita on laaja valikoima. Perus- ja säänneltyjen mittausten lisäksi voidaan analysoida pakokaasujen hiukkasmassa ja -lukumäärä, ammoniakkivuoto sekä erilaisia muita kaasumaisia yhdisteitä.

Myös muuttuvan kuorman mittaussyklejä eli transienttisyklejä voidaan ajaa uusimpien päästönormien vaatimusten mukaisesti. Moottoriprosessien mallinnus- ja simulointikoulutus on aloitettu, jotta asiakkaita voidaan palvella entistä monipuolisemmin.

Tämän artikkelin tavoitteena on valottaa, miten yritysten ja AMK:n tutkimusyhteistyö on edistänyt ammattikorkeakouluille asetetun tutkimustehtävän toteuttamista ja samalla parantanut polttomoottorialan koulutusta.

Polttomoottoritutkimuksen tavoitteet

Turun AMK:n moottoritutkimuksen tavoitteena on

- kehittää vähäpäästöisiä diesel- ja kaasumoottoreita
- parantaa erilaisten moottorien energiataloutta
- tutkia pakokaasujenpuhdistimia ja sovittaa niitä moottoreihin
- analysoida moottoreihin liittyviä lämmönsiirtoasioita
- laatia polttoaine- ja energiatalousskenaarioita
- mallintaa moottoriprosesseja ja simuloida moottorien käyttäytymistä
- huolehtia polttomoottorikoulutuksesta.

Moottorikoulutus perustuu paljolti innovaatiopedagogiikan menetelmiin. Opetuksessa sovelletaan uusia toimintatapoja ja ratkaisuja. Oppimisympäristöt edistävät niitä taitoja, joita teollisuudessa ja muussa elinkeinotoiminnassa tarvitaan. (Paanu ja Nousiainen 2011) Polttomoottorilaboratorion tutkimustoiminta on tärkeä osa tätä pedagogiikkaa.

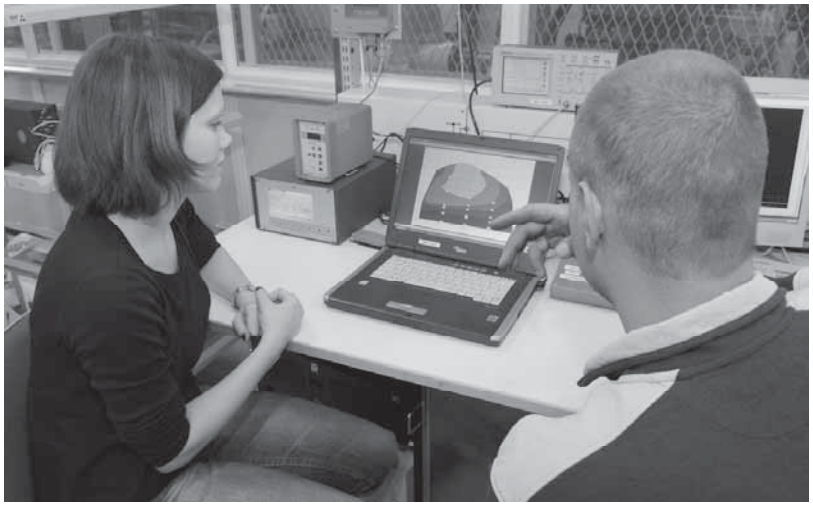
Asiakkaat ja yhteistyökumppanit

Turun AMK:n polttomoottoritutkimus palvelee kaikkia moottorien, polttoaineiden, pakokaasunpuhdistimien ja voiteluöljyjen valmistajia, huoltajia ja myyjiä, ja tarjoaa lämmönsiirtoanalyysejä ja energia-alan asiantuntijapalveluja. Suurin asiakas on Agco Power Oy (AP), jonka kanssa AMK:lla on strateginen tutkimuskumppanuussopimus. Wärtsilä Finland Oy on toinen merkittävä asiakas. Katalysaattori- ja suodinvalmistajille Ecocat Oy:lle ja Proventia Emission Controlille on niin ikään tehty tutkimuksia samoin kuin poltto- ja voiteluaineyrityksille sekä Valtra Oy:lle. Vaasan ja Oulun yliopistot, Åbo Akademi sekä Tampereen ja Lappeenrannan teknilliset yliopistot ovat tällä erää myös tärkeitä yhteistyökumppaneita.

Kaupallisten tutkimusten lisäksi Turun AMK on mukana myös julkisrahoitteisissa hankkeissa, tällä hetkellä mm. Future Combustion Engine Power Plant -tutkimusohjelmassa (FCEP), jota isännöi SHOK-yhtiö Cleen Oy. Parhaillaan on alkamassa myös Tekes-rahoitteinen Tream-hanke, jossa tutkitaan laajasti pakokaasujen hiukkaslukumäärään vaikuttavia tekijöitä.

Menetelmät

Teollisuusasiakkaat vaativat hyvää palvelua. Aikataulujen tulee pitää, ja työn on oltava laadukasta. AMK:n henkilökunta on viikoittain yhteydessä asiakkaisiin. Laboratorion kustakin tutkimuspenkistä vastaa tämän vuoksi tutkimusinsinööri, jolla on apulaisina opiskelijoita. Opiskelijat tekevät hankkeissa opinnäytteitä tai projektitöitä tai toimivat harjoittelijoina. Tutkimusinsinöörit ohjaavat opiskelijoita, Kuva 1. Tällä hetkellä laboratoriossa on kolme tutkimusinsinööriä ja yksi laboratorioinsinööri. Kaikki ovat kokeellisen tutkimuksen ammattilaisia. Kullakin on Turussa hankittu amk-insinöörintutkinto.



Kuva 1. Opiskelija ja ohjaaja keskustelevat tuloksista

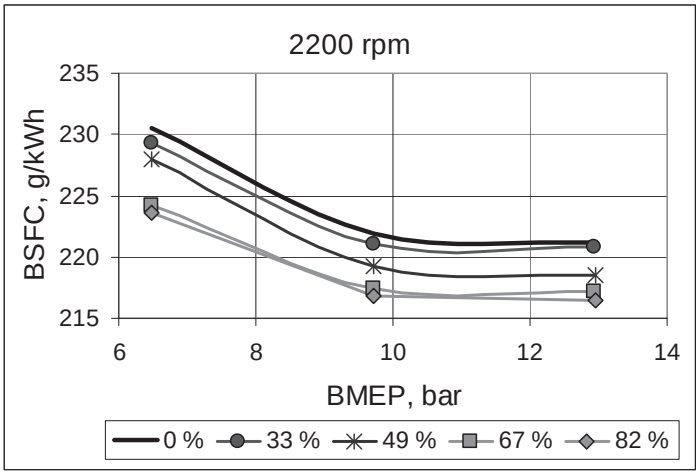
Polttomoottoritutkimukseen osallistuu myös useita tutkijoita. Nämä suunnittelevat ja myyvät tutkimuksia, ohjaavat laboratorion työtä, analysoivat, julkaisevat ja raportoivat tuloksia, kehittävät laboratoriota ja osallistuvat laboratorion töihin. Yksi tutkijoista on tekniikan tohtori, ja hän työskentelee myös yliopiston määräaikaisena professorina. Kahdella muulla on lisensiaatintutkinto, ja muilla diplomi-insinöörin tai ylempi amk-tutkinto. Useimmat tutkijat ovat valmistuneet Teknillisestä korkeakoulusta eli nykyisestä Aalto-yliopistosta.

Viimeaikaisia tuloksia

Päästöjen vähentäminen on viime vuosina hallinnut AMK:n polttomoottoritutkimusta. Samalla on kiinnitetty huomiota pieneen polttoaineenkulutukseen, jotta CO_2-päästöt eivät lisääntyisi ja polttoainekustannukset pysyisivät kohtuullisina. CO_2-emissioita voidaan rajoittaa myös uusin polttoainein, joita laboratoriossa on kauan tutkittu ja joilla moottoreita on optimoitu toimimaan. Alla on muutama esimerkki viimeaikaisista tutkimustöistä.

Miller-ajoitus

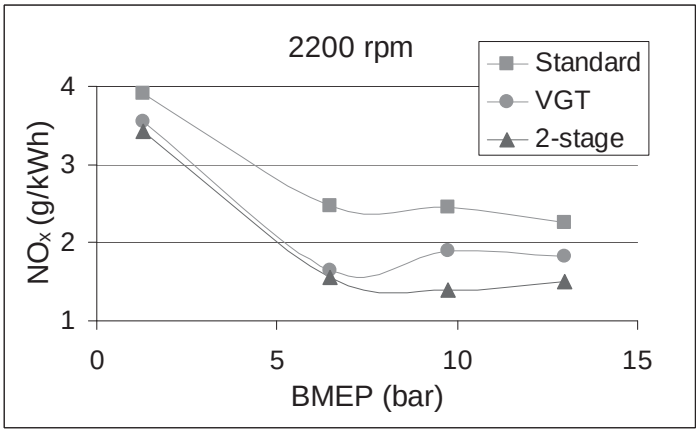
Miller-työkierrossa imuventtiili suljetaan, ennen kuin mäntä ehtii alakuolokohtaan. Sylinterin täytös paisuu ja jäähtyy. Typen oksidien (NO_x) syntyminen vähenee, ja työkierron hyötysuhde paranee, Kuvio 1. Miller-ajoitus on yleistynyt niin työkone- kuin suuremmissakin moottoreissa. Agco Power on ollut tärkeä kumppani Miller-hankkeissa.



Kuvio 1. **Polttoaineen ominaiskulutus (BSFC) moottorin tehollisen keskipaineen (kuormituksen) (BMEP) funktiona vakiopyörintänopeudella (2200 1/min); venttiilin sulkeminen aikaistuu prosenttiluvun kasvaessa (Niemi ym. 2010)**

Turboahtaminen

Miller-ajoitus pienentää sylinterin täytöstä, sillä imuventtiili on lyhyemmän aikaa auki kuin tavanomaisessa ajoituksessa. Ilman puute voidaan kompensoida suurentamalla ahtopainetta. Yksi keino on käyttää kaksiportaista ahtamista. Ahtojärjestelmän optimointi onkin ollut yksi laboratorion yleisimmistä tutkimustöistä. Sopivaa turboahdinta tai menetelmää käyttäen on onnistuttu vähentämään myös NO_x-päästöjä, Kuvio 2. Myös turboahtamistöissä Agco Power on ollut merkittävä asiakas.



Kuvio 2. **NO_x-päästöt moottorin kuormituksen funktiona pyörimisnopeudella 2200 1/min eri turboahtimin; VGT, säädettävä ahdin; 2-stage, kaksiportainen ahtaminen (Niemi 2009)**

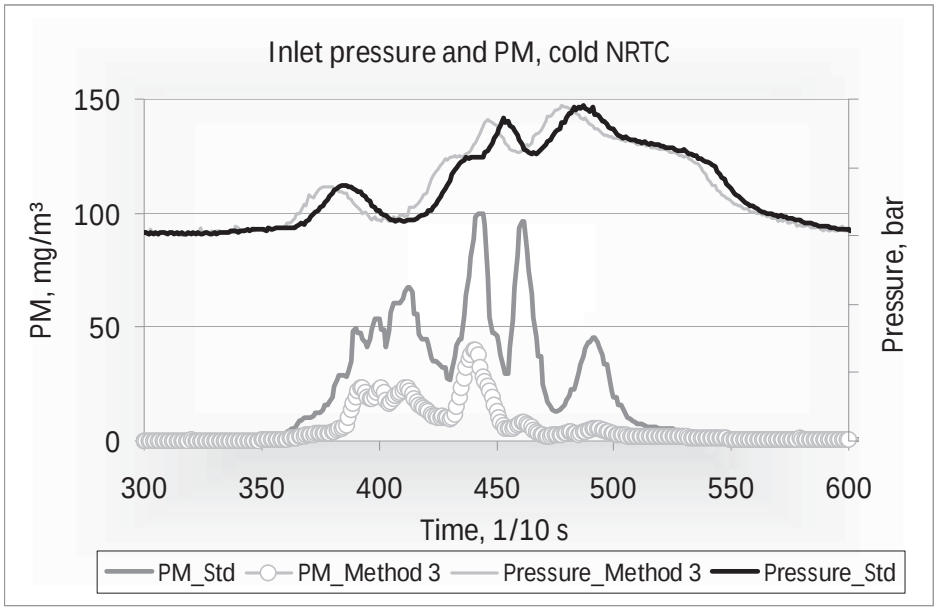
Muuttuvan kuormituksen mittaukset

Uusimpien normien mukaan päästöt on mitattava myös muuttuvissa kuormitusolosuhteissa eli ns. transienttisyklien aikana. Turun AMK:ssa voidaan tehdä työkonenormien mukaisia tarnsienttimittauksia (NRTC-sykli).

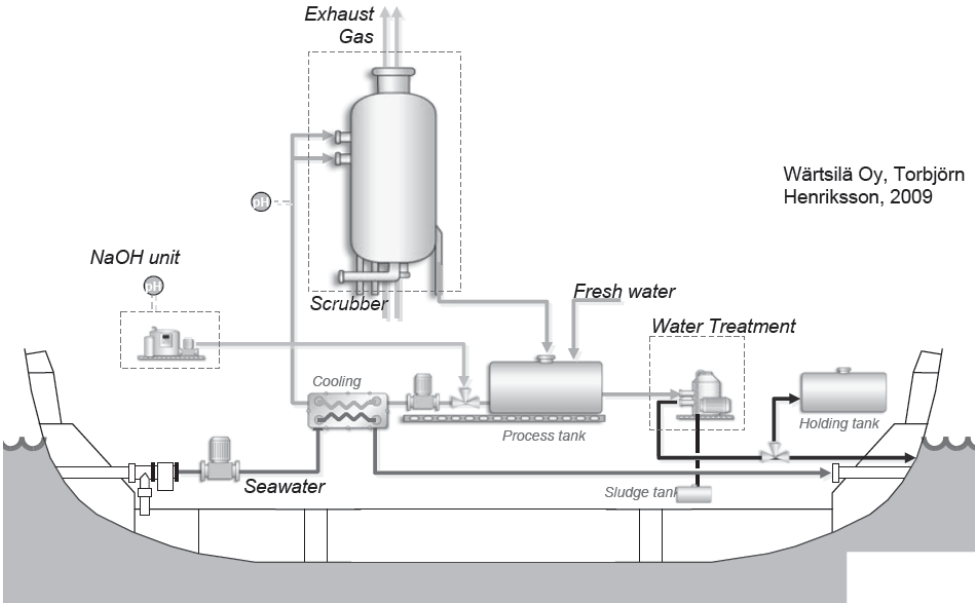
Toimiakseen tehokkaasti monet pakokaasujenpuhdistimet vaativat riittävän lämpötilan. Monissa käyttötilanteissa ja myös mittaussyklissä pakokaasujen lämpötila jää kuitenkin liian matalaksi. Laboratorion viimeaikaisissa hankkeissa on tutkittu ja kehitetty menetelmiä, joilla ongelmaa voidaan lievittää. Samalla savutuspiikkejä on vältettävä ja hiukkaspäästöjä (PM) vähennettävä. Kuvio **3** osoittaa, kuinka ahtopaineen kasvua kyettiin NRTC-syklin aikana tietyllä menetelmällä nopeuttamaan, ja samalla PM-piikki madaltui tuntuvasti. Agco Power Oy ja katalysaattori- ja suodinvalmistajia oli mukana tässä hankkeessa.

Pakokaasupesuri

Viime vuosina Turun AMK:n polttomoottoritutkimus on osallistunut myös suurten, rikkipitoisia polttoaineita käyttävien dieselmoottorien pakokaasupesurien kehitys- ja tutkimustyöhön. Tavoitteena on merimoottorien rikkipäästöjen tuntuva vähentäminen. Yksi pesurimalli on esitetty
Kuvio **4**. Tässä hankkeessa Wärtsilä Finland Oy on pääasiakas.



Kuvio 3. **Pakokaasujen hiukkaskonsentraatio ja imusarjan paine NRTC-syklin kiihdytysvaiheessa**

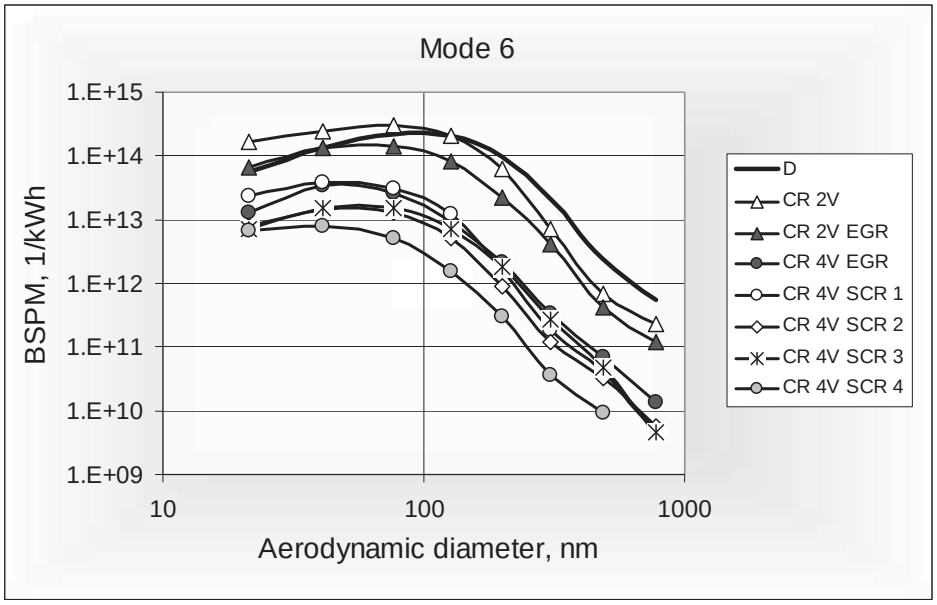


Kuvio 4. Pakokaasupesuri rikkipäästöjen vähentämiseksi (Lahtinen 2010)

Pakokaasujen hiukkaslukumäärä

Osa pakokaasujen sisältämistä pienhiukkasista on haitaksi terveydelle. Dieselmoottorien kehittyessä kokonaishiukkaspäästöt ja savutuksena näkyvät suuret hiukkaset ovat vähentyneet, mutta uusienkin moottorien pakokaasut saattavat edelleen sisältää runsaasti kooltaan alle 100 nm haitallisia hiukkasia. Moottorilaboratoriossa on useita vuosia analysoitu pakokaasuhiukkasten lukumääriä (Niemi ym. 2012).

Kuvio **5** on esitetty eri aikakauden moottorien hiukkaskokojakaumia suurehkolla kuormalla, mutta kohtuullisella pyörintä-nopeudella. Vanha 1990-luvun moottori D tuotti jopa vähemmän alle 100 nm hiukkasia kuin 2-venttiilinen 2000-luvun common rail -moottori (CR 2V). Joissakin kuormituspisteissä D oli vieläkin parempi. Hiukkaslukumääriä on seurattava tiiviisti, sillä uudet normit tulevat rajoittamaan myös hiukkas-määrää.



Kuvio 5. **Eri-ikäisten ja -tyyppisten moottorien hiukkaslukumäärä (BSPM) hiukkaskoon funktiona 75 % kuormalla nopeudella 1500 1/min**

Julkaisut

Vuodesta 1994 lähtien polttomoottoritutkimushankkeissa on tehty huomattava määrä insinöörien opinnäytteitä. Hankkeissa on tehty myös yksi lisensiaatintyö, yksi pro gradu ja yksi ylemmän amk-tutkinnon opinnäyte. Vaikka tutkimukset ovat yleensä luottamuksellisia, tuloksia on pystytty asiakkaiden myöntämin luvin julkaisemaan myös kansainvälisissä konferensseissa, symposiumeissa, kollokvioissa ja kongresseissa. Kaiken kaikkiaan on julkaistu yli 20 tieteellistä alkuperäisartikkelia ja noin 15 muuta julkaisua.

Työllistyminen

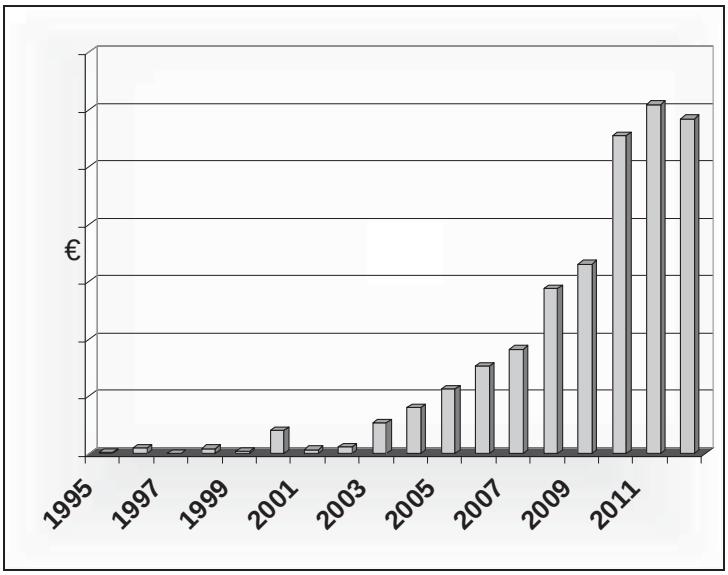
Polttomoottoritutkimuksessa työskennelleet opiskelijat ovat työllistyneet hyvin. AGCO Power Oy on rekrytoinut useita valmistuneita. Muutama työskentelee Wärtsilässä, jokunen energiayhtiöissä ja meriteollisuudessa. Järjestelmällinen työskentely tutkimusprojekteissa, joissa työn vaatimukset vähitellen lisääntyvät, on kasvattanut ammattitaitoisia insinöörejä moottori- ja energiateollisuuteen. Muutama opiskelija on jatkanut opintojaan yliopistoissa.

Rahoitus

Muutaman vuoden aktiivisen alkumarkkinoinnin ja laboratoriokehityksen jälkeen moottoritutkimustoiminnan ulkoinen rahoitus lähti kasvuun ja on kysynnän ja laboratorion laajentamisen myötä tasaisesti kasvanut,
Kuvio **6**.

Vuodesta 2010 rahoitus on kuitenkin pysynyt likimain ennallaan, sillä nykyinen laboratoriokapasiteetti ei mahdollista tutkimustyön lisäämistä. Tilat ovat täynnä, ja jäähdytys- ja ilmastointilaitteet eivät riitä. Uusi tila on

kuitenkin päätetty vuokrata, ja uuden laboratorion suunnittelu etenee. Tavoitteena on lisätä tutkimuspenkkien määrää uudessa laboratoriossa.



Kuvio 6. Polttomoottoritutkimuksen ulkoisen rahoituksen kehitys

Johtopäätökset ja jatkotoimet

Kuluneen 18 vuoden aikana Turun AMK:n moottoritutkimus on tasaisesti kasvanut. Pääasiakkaita ovat suomalaiset moottori- ja polttoainealan yritykset sekä pakokaasujenpuhdistimien valmistajat.

Hyvät henkilökohtaiset suhteet ja laadukas työ ovat tärkeitä tekijöitä, kun yritysten ja ammattikorkeiden tutkimusyhteistyötä kehitetään. Alkuvaiheessa on hankittava asiakkaiden luottamus tuottamalla hyviä tuloksia ja esimerkiksi kansainvälisin julkaisuin.

Päävastuu laboratorion tutkimustyöstä on pidettävä henkilökunnan käsissä, sillä työt ovat vaativia. Opiskelijoiden luonteva rooli on toimia assistentteina ja harjoittelijoina ja tehdä opinnäytteitä ja projektitöitä. Tutkijat suunnittelevat ja myyvät tutkimuksia, ohjaavat ja kehittävät laboratoriotyötä ja opinnäytteitä sekä julkaisevat tuloksia.

Tutkimustyössä mukana olleet opiskelijat ovat työllistyneet hyvin. Järjestelmällinen, vaiheittain vaikeutuva työ kasvattaa ammattitaitoisia insinöörejä teollisuuden palvelukseen.

Polttomoottorilaboratorion tulevaisuus on valoisa. Uusi tila vuokrataan, ja uuden laboratorion suunnittelu etenee. Kapasiteettia lisätään. Opiskelijoita hakeutuu energiatekniikkaan runsaasti.

Lähteet

J. Lahtinen, “Reduction of marine exhaust emissions”, *Proceedings of the Seminar on Internal Combustion Engine Technology: Pro-Environmental Engines*, Espoo, Finland, 2010. (In Finnish.) (http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/a/luentoaineisto.html)

S. Niemi, “Low-emission engine technology”, *Diversified environmental know-how at Turku University of Applied Sciences,* M. Komulainen (ed.), Turku University of Applied Sciences, Tampere, Finland, 2009, pp. 75-85. (ISBN: 978-952-216-114-7 or 978-952-216-115-4.)

S. Niemi, K. Ekman and P. Nousiainen, "Particle Number Emissions of Non-Road Diesel Engines of Various Ages", *Proceedings of the ASME 2012 Internal Combustion Engine Division Spring Technical Conference ICES2012*, May 6–9, 2012, Torino, Italy, paper number ICES2012-81037, 13 p.

S. Niemi, P. Aarnio and A. Suominen, ”Effects of a turbocharger modernization on the performance and exhaust emissions of a tractor diesel engine”, Suomen Autolehti, No. 1, pp. 24-27, 1994. (In Finnish.)

S. Niemi, P. Nousiainen, P. Lassila, V. Tikkanen and K. Ekman, ”Effects of Miller timing on the performance and exhaust emissions of a non-road diesel engine”, *Proceedings of the CIMAC Congress*, Paper No. 52, Bergen, Norway, 2010.

T. Paanu and P. Nousiainen, “New ways of learning in the Engineering Studies of Energy and Internal Combustion Engine Technology”, *Towards Innovation Pedagogy,* A. Lehto, L. Kairisto-Mertanen and T. Penttilä (eds.), Turku University of Applied Sciences, Tampere, Finland, 2011, pp. 111–120. (ISBN 978-952-216-168-0.)

Perttu Heino, T&K-johtaja

Tampereen ammattikorkeakoulu, Kehittämis- ja koulutuspalvelut

Kansainvälinen TKI-hanketoiminta osana ammattikorkeakoulun arkea

Ammattikorkeakoulujen yhteisessä kehittämisrenkaassa paneuduttiin ammattikorkeakoulujen kansainvälisen tutkimus- ja kehityshanketoiminnan erityispiirteisiin osana AmkTutka-projektia. Nämä erityispiirteet muodostavat lähtökohdan yhteisille ponnistuksille ammattikorkeakoulujen kansainvälisen hanketoiminnan kehittämiseksi siten, että syntyy ammattikorkeakoulujen koulutus- ja aluekehitystehtäviä tukeva oma tapa toimia.

Haasteena on saada ammattikorkeakoulujen ympäri Suomea sirpaloituneille huippuosaamisille näkyvyyttä kansainvälisillä foorumeilla ja sitä kautta mahdollisuuksia osallistua kovatasoisten eurooppalaisten ja Euroopan ulkopuolisia partnereita sisältävien kansainvälisten konsortioiden t&k-hankkeisiin. Esimerkiksi korkeatasoisiin EU:n tutkimuksen puiteohjelmahankkeisiin voi päästä partneriksi vain, jos on mukana Euroopan parhaiden osaajien verkostoissa.

Menestyminen aluekehitystehtävässäkin vaatii kansainvälistymistä. Globaalisti toimivia suomalaisia yrityksiä kiinnostavat vain sellaiset korkeakoulukumppanit, joilla on näyttöjä kansainvälisen tason osaamisesta ja kovatasoisista kansainvälisistä hankkeista.

Opiskelijoiden etu on tärkein lähtökohta. Motiiviksi kansainväliselle hanketoiminnalle nousee tällöin se, että luodaan opiskelijoille tilaisuuksia osallistua oman alansa huippua edustaviin hankkeisiin siten, että heille karttuu kokemusta kansainvälisestä toimintaympäristöstä ja suomalaisten yritysten kannalta kiinnostavista maista. Samalla opettajille syntyy mahdollisuuksia kehittää omaa osaamistaan ja opetuksen sisältöä.

Tausta ja tavoitteet

Kansainvälisen hanketoiminnan kehittämisrengas toimi osana opetuksen ja t&k-toiminnan integroinnin kehittämiseksi perustettua AMKTutka-verkostohanketta. Se pyrki kolme vuotta kestäneen toimintansa ajan käynnistämään ammattikorkeakoulujen yhteisiä ponnistuksia teemaansa liittyen sekä herättämään keskustelua ammattikorkeakoulujen kansainvälisen hanketoiminnan erityispiirteistä verrattuna muihin toimijoihin. Nämä erityispiirteet muodostavat lähtökohdan yhteisille ponnistuksille ammattikorkeakoulujen kansainvälisen hanketoiminnan kehittämiseksi siten, että syntyy ammattikorkeakoulujen koulutus- ja aluekehitystehtäviä tukeva oma tapa toimia.

Kansainvälisen t&k-toiminnan kehittämisessä tärkeä askel on lähteä mukaan alan kansainvälisten verkostojen toimintaan ja tehdä omaa ammattikorkeakoulua tunnetuksi yhtenä alan tärkeistä t&k-toimijoista. Yksittäiselle ammattikorkeakoululle se on raskasta. Vaaditaan toiminnan volyymiin nähden kohtuuttomalta vaikuttavaa panostusta matkustamiseen, esittely-materiaaleihin ja yhteistyökeskusteluihin. Voimien yhdistäminen olisi eduksi kaikille ammattikorkeakouluille.

Koulutustehtävään liittyen ammattikorkeakouluilla on jo laajat kansainväliset partneriverkostot. Niitä ei kuitenkaan ole osattu kunnolla valjastaa kansainvälisen hanketoiminnan tueksi. Kansainvälistymisen koulutustarjonnassa on myös puutteita. Suomessa tarjolla oleva kansainvälisen hanketoiminnan ja kansainvälisen t&k-rahoituksen koulutus ei valmenna kokonaisvaltaiseen kansainväliseen toimintatapaan vaan ainoastaan hankkeiden ja rahoituksen käytäntöihin.

Mitä motiiveja sitten löytyy satsauksille kansainväliseen hanketoimintaan? Opiskelijoiden etu on tärkein lähtökohta. Motiiviksi kansainväliselle hanketoiminnalle nousee tällöin se, että luodaan opiskelijoille tilaisuuksia osallistua oman alansa huippua edustaviin hankkeisiin siten, että heille karttuu kokemusta kansainvälisestä toimintaympäristöstä ja suomalaisten yritysten kannalta kiinnostavista maista. Tällöin opiskelijoiden valmius siirtyä valmistuttuaan töihin kansainvälisesti toimiviin yrityksiin paranee ja heidän arvonsa työmarkkinoilla kasvaa.

Englanninkieliset koulutusohjelmat ovat avainasemassa kansainvälisessä hanketoiminnassa. Voidaan sanoa, että kansainvälinen hanketoiminta on välttämätön ja luonteva osa englanninkielisen koulutusohjelman toimintaa. Opiskelijoiden harjoitus- ja opinnäytetyöt liittyvät tyypillisesti kansainväliseen yhteistyöhön. Usein kyse on opiskelija- ja henkilöstövaihtoon painottuvasta yhteistyöstä, mutta vakiintuneiden yhteistyösuhteiden varaan on helppo rakentaa myös t&k-hankeyhteistyötä.

Opetushenkilöstölle tarvitaan lisää mahdollisuuksia kansainväliseen toimintaan. Heidän valmiutensa kehittää opetuksen sisältöä kansainvälisen toimintaympäristön vaatimusten mukaiseksi paranee oman kansainvälisen hanketoiminnan myötä. Lisäksi syntyy näyttöjä, jotka tekevät ammattikorkeakoulusta houkuttelevamman korkeakoulukumppanin suomalaisille globaalin toimintaympäristön vaatimusten kanssa kamppaileville yrityksille.

Ammattikorkeakoulujen t&k-päivät on t&k-johtajille ja muille ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan vastuuhenkilöille tärkeä vuosittainen tapahtuma. T&k-toiminnassa keskeisessä roolissa oleville opettajille ja muille substanssiasiantuntijoille t&k-päivät eivät kuitenkaan ole osanotosta päätellen kovin kiinnostava tapahtuma. Substanssiosaajille tarvitaankin omia yhteis-

työfoorumeita, joissa voi tavata toisia oman alan osaajia muista ammattikorkeakouluista.

Yksi tärkeä kehittämiskohde on koulutustarjonta. Tarjolla on lähinnä koulutusta EU:n tutkimusohjelmissa toteutettavien t&k-hankkeiden rahoitushakemusten valmisteluun ja hankkeiden koordinaattorina toimimiseen. Kansainvälisen t&k-toiminnan integrointi osaksi suomalaisten ammattikorkeakoulujen toimintaa vaatii kuitenkin laaja-alaisemman kansainvälisen toimintatavan edistämistä ja levittämistä ammattikorkeakoulujen henkilöstön keskuuteen.

Kansainväliselle hanketoiminnalle on luotava hyvä kasvualusta, joka on pysyväksi järjestelyksi tarkoitettu osa ammattikorkeakoulun toimintaa. Kansainvälisten hankkeiden valmisteluun on voitava joustavasti allokoida opetushenkilöstön työaikaa ja valmistelujen ja niitä edeltävän verkostoitumisen vaatimaan matkusteluun on suhtauduttava myönteisesti. On myös tarpeen ottaa käyttöön ”tavoitteellisen matkustamisen” periaate, jossa kaikkiin ulkomaanmatkoihin pyritään liittämään kansainvälisiin hankkeisiin liittyviä tavoitteita.

Toteutuksen kuvaus

Kehittämisrenkaan työskentely käynnistyi kehittämisrenkaan toimintasuunnitelman laadinnalla keväällä 2007. Alusta lähtien toiminta painottui konkreettisten toimenpiteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen ammattikorkeakoulujen kansainvälisen t&k-toiminnan edistämiseksi.

Kehittämisrenkaan päätavoitteeksi täsmentyi suomalaisten ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan kansainvälisen kilpailukyvyn parantaminen. Osatavoitteiksi sovittiin:

- osaamisen lisääminen kansainvälisistä hankkeista,
- osaamisen jakaminen ja hyvät käytänteet,
- temaattinen, alueellinen ja valtakunnallinen verkostoituminen, sekä
- opiskelijoiden osallistuminen kansainväliseen hanketoimintaan.

Kehittämisrenkaan työskentely painottui ammattikorkeakoulujen kansainvälistä hanketoimintaa edistävien käytännön toimenpiteiden käynnistämiseen. Niitä olivat temaattiset verkostot, ammattikorkeakoulujen huippuosaamisten englanninkielinen esittelyaineisto sekä kansainvälisen toimintatavan koulutus.

Kehittämisrenkaan kokouksiin kutsuttiin aina kaikki kehittämisrenkaan jäsenet. Ydinryhmän rooli rajoittui sähköpostikeskusteluun kehittämisrenkaan asioista.

Resurssit

Temaattisista verkostoista on toivottu vastausta moniin ammattikorkeakoulujen kansainvälisen hanketoiminnan edistämiseen liittyviin tarpeisiin. AmkTutka-verkoston kansainvälisen hanketoiminnan kehittämisrengas määritteli temaattisten verkostojen käynnistämisen yhdeksi tavoitteistaan kehittämisrenkaan toimintakaudella 2007-2009.

Syksyllä 2007 kyseltiin ammattikorkeakoulujen t&k-johtajilta halukkuutta osallistua eri aihealueiden temaattisten verkostojen toimintaan. Tarjolle oli laadittu kehittämisrenkaan kokouksessa käytyjen keskustelujen pohjalta seuraava lista mahdollisista aihealueista:

- Etätekniikat, etäkunnonvalvonta, etäoppiminen yms.
- Hyvinvointi ikääntyvässä Euroopassa
- ICT, media, mobiili, älytekniikka
- KIBS (knowledge intensive business services): public-private-partnerships, uudet liiketoimintamallit, osaamisperustainen liiketoiminta (liiketoiminnan synnyttäminen osaamisesta, liiketoiminnan prosessinhallinta), monialaisen osaamisen yhdistäminen
- Knowledge based bioeconomy
- Kulttuuriteollisuus: teollinen muotoilu, elämysteollisuus, ym.
- Living labs
- Logistiikka
- Sustainable life (ympäristö, asuminen, hyvinvointi, energia)
- Teknologian ja hyvinvointipalvelujen yhdistäminen
- Työssä jaksaminen
- Venäjä-yhteistyö
- Yhteiskuntavastuu: ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen vastuullisuus

Kolmeksi suosituimmaksi erottuivat selvästi ICT-teema (ICT, media, mobiili, älytekniikka), Sustainable life (ympäristö, asuminen, hyvinvointi, energia) ja hyvinvointiteema (Hyvinvointi ikääntyvässä Euroopassa, Teknologian ja hyvinvointipalvelujen yhdistäminen). Kyselyn tuloksista keskusteltiin kehittämisrenkaan kokouksessa marraskuussa 2007 ja päätettiin, että verkostoille kehitellään EU:n t&k-ohjelmien terminologiaa myötäilevät otsikot, minkä jälkeen verkostot käynnistetään AmkTutka-sivustolle toteutettavan ilmoittautumismenettelyn kautta.

Päätettiin käynnistää kolme temaattista verkostoa: Health Innovations, Information Society Services ja Sustainable Life. Tavoitteena oli, että verkostot alkaisivat käynnistysvaiheen jälkeen toimia itsenäisesti vaatimatta erityistä koordinointipanostusta AmkTutka-verkostolta.

Kehittämisrenkaan kokouksissa käytiin keskustelua temaattisille verkostoille asetettavista tavoitteista. Monenlaisia toiveita ja odotuksia nousi esiin. Keskeistä niissä oli tarve yhteisin ponnistuksin parantaa ammattikorkeakoulujen edellytyksiä osallistua EU:n 7. puiteohjelman t&k-projekteihin ja muuhun kansainväliseen t&k-yhteistyöhön. Temaattinen verkosto voisi esimerkiksi toimia suomalaisena kansallisena verkostona osana kansainvälistä alan verkostojen verkostoa. On myös tarpeen jakaa kansainvälisen verkostoitumisen aiheuttamaa kuormitusta. Kansainvälisiin verkostotapaamisiin, konferensseihin ja messutapahtumiin osallistuvat voisivat oman ammattikorkeakoulun ohella edustaa myös muita. Temaattisen verkoston kokousten yhteydessä voitaisiin maailmalta saatua tietoa ja kontakteja jakaa muille verkoston jäsenille. Yhdessä voitaisiin myös pohtia keinoja suomalaisten ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan tunnettuuden lisäämiseksi maailmalla ja laatia yhteisiä markkinointiaineistoja sekä ammatillisia ja tieteellisiä artikkeleita.

Temaattisen verkoston sisältä olisi mahdollista löytää omaa asiantuntemusta täydentäviä resursseja vaativien kansainvälisten t&k-projektien toteutusvaiheessa ilmeneviin tarpeisiin, mikäli ammattikorkeakoulujen kesken on mahdollista sopia tämän mahdollistavista joustavista toimintatavoista. Täydentävästä asiantuntemuksesta olisi usein etua myös kansainvälisten t&k-projektien valmisteluvaiheessa.

Myös ammattikorkeakoulujen t&k-johtajat käsittelivät asiaa omassa verkostotapaamisessaan. Toiveet ja odotukset olivat suurelta osin samankaltaisia kuin kansainvälisen hanketoiminnan kehittämisrenkaalla. Näkö-kulma oli kuitenkin jossain määrin strategialähtöisempi ja temaattisten verkostojen toivottiinkin osaltaan selkiyttävän ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan roolia verrattuna yliopistoihin. Niiden toivottiin myös vahvistavan, monipuolistavan ja laajentavan ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan kärkeä omilla aihealueillaan. Monialaisuus nähtiin ammatti-korkeakoulujen eduksi verrattuna yliopistoihin ja sen toivottiin korostuvan temaattisten verkostojen toiminnassa. Temaattiset verkostojen toivottiin myös luovan mahdollisuuksia osaajien kierrättämiseen ammattikorkeakoulujen kesken.

T&k-johtajat näkivät temaattiset verkostot myös mahdollisuutena yhdistää voimat muiden toimijoiden suuntaan. Ne voisivat suuryritysten toivomalla tavalla toimia ikkunana suomalaisten ammattikorkeakoulujen osaamiseen ja vähentää tarvetta asioida kunkin ammattikorkeakoulun kanssa erikseen. Temaattisen verkoston näyteikkunaksi voitaisiin perustaa yhteisesti valittuun ajankohtaiseen teemaan kohdistuva opiskelijaprojekti, johon osallistuisi opiskelijaryhmiä kaikista verkoston toimintaan osallistuvista ammattikorkeakouluista.

Toisena yhteisenä ponnistuksena kansainvälisen hanketoiminnan kehittämisrengas päätti laatia yhteisen englanninkielisen esittelyaineiston. Ensim-

mäinen versio julkaistiin joulukuussa 2008 ja täydennetty versio vuoden 2009 lopussa.

Esittelyaineistoon koottiin kansainvälisen huipun tuntumaan yltäviä osaamisia kaikista Suomen ammattikorkeakouluista. Aineiston avulla voi ulkomailla edustaa oman ammattikorkeakoulun lisäksi kaikkia suomalaisia ammattikorkeakouluja. Suomalaisten ammattikorkeakoulujen osaamisen tunnettuus ja maine lisääntyvät. Lisäksi jokainen meistä saa uuden työkalun niitä tilanteita varten, jolloin oma ammattikorkeakoulu alkaa tuntua turhan pieneltä yhteistyökumppaneihin verrattuna. Silloin voimme nojautua siihen, että oikeastaan olemme osa tätä huomattavasti laajempaa verkostoa, josta löytyy iso joukko osaajia ja monenlaista huippuosaamista.

Esittelyaineiston kokoaminen käynnistettiin ammattikorkeakoulujen t&k-johtajille suunnatulla kyselyllä syksyllä 2007. Kyselystä pyrittiin tekemään mahdollisimman suppea, jotta siihen olisi helppo vastata muiden kiireiden keskellä. Samalla oli kuitenkin tarpeen varmistaa, että mukaan ilmoitettavat osaamiset täyttävät kansainvälisen huipun tuntumaan yltävän osaamisen tunnusmerkit. Kehittämisrengas halusi varata itselleen mahdollisuuden valita mukaan aineistoon mukaan otettavat osaamisen kyselyvastausten perusteella. Erityisen tärkeänä pidettiin sitä, että löytyy näyttöjä osaamisen korkeasta tasosta. Näytöt voivat olla esim. kansainvälisiä projekteja tai julkaisuja, mutta kotimaisessa toiminnassakin syntyneet näytöt voidaan hyväksyä.

Vaikuttaa siltä, että ammattikorkeakoulut kokevat yhteisen t&k-esittelyaineiston tarpeelliseksi. Kansainvälisen hanketoiminnan kehittämis-renkaan toimintakauden päätyttyä onkin huolehdittava siitä, että esittelyaineistoa on saatavilla jatkossakin. Uusia versioita olisi hyvä julkaista vuosittain. Kerran vuodessa tapahtuvan päivityskierroksen kustannukset ovat varsin pienet, joten esittelyaineiston ylläpito sopisi osaksi jotain isompaa ammattikorkeakoulujen t&k-yhteistyöhön liittyvää kokonaisuutta.

Yksi kehittämisrenkaan kokouksissa esiin noussut kehittämiskohde oli koulutustarjonta. Tarjolla on lähinnä koulutusta EU:n tutkimusohjelmissa toteutettavien t&k-hankkeiden rahoitushakemusten valmisteluun ja hankkeiden koordinaattorina toimimiseen. Kansainvälisen t&k-toiminnan integrointi osaksi suomalaisten ammattikorkeakoulujen toimintaa vaatii kuitenkin laaja-alaisempaa kansainvälisen toimintatavan edistämistä ja levittämistä ammattikorkeakoulujen henkilöstön keskuuteen.

Kansainväliseen toimintatapaan kuuluu rahoitushakemusten valmistelun ja kansainvälisten hankkeiden toteutuksen lisäksi aktiivinen toiminta oman alan kansainvälisissä verkostoissa, osallistuminen ja esiintyminen konferenssseissa ja messuilla, yhteistyön kehittäminen ammattikorkeakoulun ulkomaisten korkeakoulupartnerien kanssa, sekä henkilöstö- ja opiskelija-

vaihdon edistäminen ja omakohtainen osallistuminen ja vaihtojen liittäminen ammattikorkeakoulun t&k-toimintaan.

Erityistä huomiota on myös syytä kiinnittää siihen, että kehitetään ammattikorkeakoulujen valmiuksia osallistua muiden koordinoimiin kansainvälisiin hankkeisiin partnerina. Yhtenä kansainvälisen hanketoiminnan hyvänä käytäntönä tulee kannustaa ammattikorkeakouluja oman hankeidean hankkeistamisen sijaan osallistumaan muiden koordinoimiin hankkeisiin substanssiosaamisen keskittyvänä partnerina. Silloin kehittyy substanssiosaamisen lisäksi valmius ryhtyä myöhemmin koordinoimaan omaa kansainvälistä t&k-hanketta. Koordinaattorilla on toki aina eturivin asema vaikuttaa hankkeen sisällön suuntaamiseen, mutta koordinointi syö yleensä myös valtaosan omalle organisaatiolle kohdennettavissa olevista resursseista, jolloin substanssiin keskittyvälle tekemiselle jää vähemmän resursseja.

Kehittämisrenkaan kokouksissa keskusteltiin useista eri vaihtoehdoista kansainvälisen toimintatavan osaamisen lisäämiseksi. Artikkeleista koostuvan julkaisun laatiminen olisi yksi vaihtoehto. Se voisi osittain pohjautua kansainvälisen t&k-hanketoiminnan hyvien käytänteiden kuvaamiseen esimerkkien avulla. Kehittämisrengas laati alustavan suunnitelman artikkelijulkaisun ja sen pohjalta toteutettavan koulutuskokonaisuuden sisällöksi:

Ammattikorkeakoulut kansainvälistyvässä toimintaympäristössä
- kansainvälistyminen amk:n vahvuutena
- tämän päivän kansainvälinen toiminta ammattikorkeakouluissa
- ammattikorkeakoulut edelläkävijöinä alueiden kansainvälistymisessä
- kansainvälistyminen tukemassa strategioiden toteuttamista

Ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan kansainvälistyminen:
- kansainvälistyminen t&k-toiminnan kehittäjänä ammattikorkeakouluissa
- t&k-toiminnan kansainvälistymisen mahdollisuudet
- t&k-toiminnan strategiat ja kansainvälistyminen

Kansainvälistyminen hankkeiden kautta
- hanketoiminta kansainvälistymisen toteuttajana
- kansainvälisen hanketoiminnan hyvät käytänteet
- rahoitusohjelmien vaatimukset hyväksyttäville hankkeille

Mukana kansainvälisessä konsortiossa
- mukaan lähteminen uusiin kansainvälisiin t&k-toimintaa tukeviin hankkeisiin
- monikulttuurisen toiminnan haasteet

- kansainvälisen kanssakäymisen pelisäännöt
- sopimukset ohjaamassa kansainvälistä hanketoimintaa

Kv-hanketoiminnan hyvät käytänteet

- Yhteenvedonomaisesti käydään läpi joukko hyviä käytänteitä ja niihin liittyviä työkaluja

Saavutetut tulokset

Temaattisten verkostojen käynnistyskokoukset pidettiin AmkTutkan verkostotapaamisen yhteydessä 6.-7.11.2008. Sen jälkeen ne päättivät kokoontumisistaan ja muusta yhteydenpidosta itsenäisesti. Temaattisten verkostojen käynnistysvaiheen onnistumista arvioitiin kehittämisrenkaan kokouksessa 5.5.2009.

Käynnistysvaiheen todettiin edenneen kaikkien kolmen verkoston osalta ennakoitua hitaammin. Arveltiin olevan vielä hiukan aikaista arvioida käynnistysvaiheen onnistumista temaattisille verkostoille asetettujen tavoitteiden valossa. Keskustelu painottuikin vetäjien mielessä päällimmäisenä olleisiin käytännön kysymyksiin.

Kaikkien kolmen temaattisen verkoston toimintaan oli ilmoittautunut runsaasti henkilöitä eri ammattikorkeakouluista ympäri Suomea. Siltä osin käynnistysvaihe oli onnistunut varsin hyvin. Health Innovations –verkostoon oli ilmoittautunut 43, Information Society Services –verkostoon 43 ja Sustainable Life –verkostoon 49 henkilöä. Runsasta ilmoittautumista voidaan pitää osoituksena siitä, että selkeä tarve osaajien verkostoitumiselle on olemassa.

Keskeisimpänä käynnistysvaihetta hidastaneena tekijänä pidettiin sitä, että vetäjällä ja verkoston jäsenillä ei ole riittävästi aikaa tälle toiminnalle. Oman toimen ohella toimiminen on turhan raskasta. Innostuneita ihmisiä ja hyviä suunnitelmia kyllä olisi, mutta aikaa on vaikea löytää. Tapaamisiin on vaikea löytää sopivaa ajankohtaa ja osa alun perin osallistumaan varautuneistakin joutuu lopulta jäämään pois muiden kiireiden vuoksi. Jos vetäjän kiireet aiheuttavat verkoston toimintaan hiljaisemman jakson, osallistujien aktivointi vaikeutuu entisestään.

Kiireen keskellä toimiminen näytti suunnanneen käynnistysvaiheen toimintaa enemmän konkreettisten hankevalmistelujen suuntaan kuin alunperin oli tarkoitus. Toteutetuista hanketyöpajoista on kuitenkin saatu hyviä kokemuksia. Hanketyöpajat näyttäisivätkin olevan luontevin tapa toimia. Perimmäisenä tavoitteena on silti edelleen parantaa osallistuvien ammattikorkeakoulujen valmiuksia osallistua haasteellisiin kansainvälisiin projekteihin.

Yhteisen esittelyaineiston ensimmäinen versio julkaistiin joulukuussa 2008. Kaikille ammattikorkeakouluille suunnatun aineistopyynnön tuloksena saa-

tiin kokoon 45 englanninkielistä osaamiskuvausta kattava aineisto. Mukana oli osaamiskuvauksia 17 ammattikorkeakoulusta.

Ensikommentit laaditusta aineistosta olivat myönteisiä ja siksi päätettiin laatia täydennetty versio vuoden 2009 loppuun mennessä. Siten kaikki ensimmäisestä versiosta syystä tai toisesta pois jääneet saivat vielä tilaisuuden toimittaa mukaan omat osaamiskuvauksensa. Elokuun 2009 takarajaan mennessä täydentäviä osaamiskuvauksia oli saapunut 16 kpl. Niitä oli toimittanut kuusi ammattikorkeakoulua, joista viisi oli ollut mukana jo esittelyaineiston ensimmäisessä versiossa.

Esittelyaineisto on varsin monialainen kokoelma osaamiskuvauksia. Noin puolet niistä liittyy tekniikan eri aloihin ja tietojärjestelmäosaamiseen. Myös terveysala, media-ala, liiketalous ja koulutusosaaminen ovat hyvin edustettuina. Ammattikorkeakouluille tyypilliseen tapaan monissa osaamiskuvauksissa yhdistyy eri alojen osaamista.

Keskustelut ja suunnitelmat artikkelijulkaisusta ja koulutuksen toteuttamisesta eivät lopulta johtaneet tulokseen, mutta osaaja.net-verkkojulkaisussa ilmestyi ammattikorkeakoulujen kansainvälistä hanketoimintaa käsittelevä teemanumero syksyllä 2009. Se koostui ammattikorkeakoulujen kansainvälistä t&k-toimintaa eri näkökulmista käsittelevistä artikkeleita.

Jatkotoimenpiteet

AmkTutka-verkoston-toimintaa on jatkettu OKM:n tukeman käynnistysvaiheen jälkeen osallistuvien ammattikorkeakoulujen omalla rahoituksella. Kansainvälisen hanketoiminnan osalta sen toiminta on viime aikoina painottunut EU:n rahoitusohjelmien ja –hakemusten osammisen kehittämiseen.

Osallistuminen EU:n 7. puiteohjelman hankkeisiin on tärkeä osa t&k-toiminnan kansainvälistymistä. Kovasta kilpailusta ja tiukasta arviointimenettelystä johtuen puiteohjelman hakukierrokset ovat hyvä tapa mitata oman osaamisen ja kumppaniverkoston laatua. Erityisen houkuttelevia ammattikorkeakoulujen näkökulmasta ovat pk-yrityksille suunnatut rahoitusohjelmat, koska ammattikorkeakoulut ovat luontevia t&k-kumppaneita pk-yrityksille. Hakemusten on kuitenkin oltava erinomaisia kaikkien arviointikriteereiden osalta tullakseen hyväksytyksi rahoituksen piiriin. Arvioitsijaksi ryhtyminen on erinomainen tapa hankkia paremmat valmiudet korkealaatuisten hakemusten laadintaan.

Osaajat on nyt koottu yhteen ja on luotu valmiudet yhteistyöhön. Seuraava askel voisi olla lähitulevaisuudessa avautuvien kansainvälisten rahoituskierrosten tarjoamien mahdollisuuksien ja niihin liittyvien yhteisten ponnistusten pohtiminen hanketyöpajojen muodossa. Tärkeintä on kuitenkin saada

yhteistyö vakiintumaan. Sen jälkeen voidaan ryhtyä käymään keskustelua yhteistyön laajentamisesta vastaamaan paremmin sille asetettuja moninaisia toiveita ja odotuksia.

Lähteet

P. Heino (toim.) 2009. Ammattikorkeakoulujen t&k-toiminnan kansainvälistyminen: Globaalin toimintaympäristön tarpeisiin vastaava t&k-toiminta edellyttää kansainvälisen toimintatavan osaamista. Osaaja.net-verkkojulkaisun teemanumero.

A. Jaroma (toim.) 2008. Virtaa verkostoista. Tutkimus- ja kehitystyö osana ammattikorkeakoulujen tehtävää, AMKtutka, kehittämisverkosto yhteisellä asialla. Mikkelin ammattikorkeakoulu, Tutkimuksia ja raportteja, 36. 176 s.

A. Jaroma (toim.) 2009. Virtaa verkostosta II. AMKtutka, kehitysimpulsseja ammattikorkeakoulun T&K&I-toimintaan Mikkelin ammattikorkeakoulu, Tutkimuksia ja raportteja, 47. 207 s.

Matti Väänänen, tutkijayliopettaja, HAMK

Opetussuunnitelmatyö ja työelämäyhteydet

Yritys-oppilaitosyhteistyön kehittäminen - 10 "perusprinsiippiä"

Viime vuosituhannen lopussa Hämeen ammattikorkeakoulun Valkeakosken yksikössä perustettiin ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitysyksikkö, jonka toiminnan yhtenä keskeisenä tavoitteena oli tehostaa insinööriopiskelijoiden ammatillista kasvua yrityslähtöisen tekemällä oppimisen kautta. Yksikköön rekrytoitiin säännöllisesti eri alojenkin opiskelijoita, myöhemmin myös opiskelijoita eri maista. Ryhmä oli siis varsin heterogeeninen, nuoria eri alojen edustajia, jopa eri kulttuureista. Valmistuttuaan opiskelijoille saatettiin tarjota työtä hankkeissa projekti-insinöörinä tai sitten valmistuneet opiskelijat siirtyivät teollisuuden palvelukseen, useimmiten yrityksiin, joiden kanssa yksiköllä oli yhteistyötä. Järjestelyllä pyrittiin siihen, että valmistuvilla insinööreillä olisi parhaassa tapauksessa noin 2 vuotta työkokemusta yrityslähtöisistä kehitystehtävistä valmistuessaan. Useissa tapauksissa nämä opiskelijat myös valmistuivat aiemmin, kuin muut saman vuosikurssin opiskelijat.

Koska halusimme ulottaa saman toimintamallin koskettamaan yhä useampia opiskelijoita, laajensimme mallia siten, että kehitimme yksikön koulutusohjelmien opetusta projektioppimisen suuntaan. Näin, erityisesti opintosuunnitelman viimeisten kahden vuoden aikana, suoritetut opinnot sidottiin yrityslähtöisiin kehitystehtäviin. Kun ulotimme toimintamallin opiskelijaryhmien suorittamiin yrityslähtöisiin projekteihin, niin oikeastaan hämmästyimme, miten paljon tuollaisia opiskelijaprojekteiksi soveltuvia kehitysprojekteja on tarjolla, jos niitä osataan oikein hakea pk-yrityksistä; ei pyytämällä harjoitustyötä johonkin kurssiin, vaan sitomalla yrityksen määrittelemä kehitystehtävä osaksi opiskelijoiden opintoja. Koska oppilaitoksen tarjonta käsitti opiskelijaprojektien lisäksi myös tutkimus- ja kehitysyksikön palveluja, niin pystyttiin tarttumaan nopeasti myös haastavampiin, monialaisiinkin, ongelmiin. Yritysyhteistyön kautta myös opetus ja oppisisällöt päivittyvät, vastaten paremmin tämän hetken ja tulevaisuuden tarpeita. Selkeän toimintamallin luominen aikaansaa jatkuvuuden. Projektit eivät ole vain yksittäisiä opiskelijoiden toteuttamia projekteja tai yritysten tai julkisten rahoittajien rahoittamia hetkellisiä projekteja, joiden päättyessä osaaminen katoaa ja jäljelle jää raportti siitä miten rahat käytettiin. On huomattava, että jatkuvuuden aikaansaaminen osaamisen kasvattamiseen on pohja uskottavuudelle, mitä yritykset rahoittajat kaipaavat. Ilman osaamista, jatkuvuutta ja uskottavuutta toiminta ei juurikaan kiinnosta yrityksiä ja rahoittajiakin on vaikea saada vakuuttuneeksi satsaamaan toimintaan. Ammattikorkea-koulujen T&K-toiminnalla on varsin lyhyt historia ja jatkuvuuden puuttuminen on ehkä keskeisin haaste luotaessa toiminnalle uskottavuutta.

Tässä esityksessä on vedetty yhteen ajatuksia yli kymmenen vuoden kehitystyöstä. 10 "perusprinsiippiä" nostavat esiin ne seikat, joihin erityisesti kannattaa kiinnittää

huomiota, jos TKI-toiminnan vaikuttavuutta halutaan kehittää, parantaen samalla opetuksen ja TKI-toiminnan yhteyttä kehittäen työelämäkeskeistä opetusta.

Lähtökohta opetuksen ja TKI-toiminnan integrointiin

Opetuksen ja tutkimus- ja kehitystoiminnan integroinnista puhutaan paljon ammattikorkeakoulujen kehittämisen yhteydessä. Taustalla on ammattikorkeakoululain vaatimukset ammattikorkeakoulutoiminnalle. Ammattikorkeakouluilta odotetaan koulutustarjonnan lisäksi vahvaa aluevaikuttavuutta ja aluetta palvelevaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystoimintaa. Aikoinaan uusina lain määrääminä tehtävinä T&K-toiminta ja aluevaikuttavuus eivät ole kuitenkaan suoraan lisänneet ammattikorkeakoulujen rahoitusta. Toki ammattikorkeakoulut ovat aktiivisella toiminnallaan hankkineet rahoitusta T&K-toimintaan eri rahoituslähteistä. Opetuksen ja T&K-toiminnan integrointia voidaan perustella taloudellisilla syillä; uusia tehtäviä ei pystytä hoitamaan, jos toimintoja ei yhdistetä. Tämä ei kuitenkaan ole lain taustalla oleva ajatus, vaan opetuksen kehittäminen. Integrointi on tärkeää nimenomaan opetuksen jatkuvan kehittämisen kannalta. Samalla integrointi tukee aluevaikuttavuutta. Aluevaikuttavuus ja korkeakouluna toimiminen vaativat myös omaa tutkimustoimintaa, joka on jotain muutakin, kuin opetukseen integroitua T&K-toimintaa. Ammattikorkeakoulun T&K-toiminta on myös jotain muuta, kuin yliopiston tutkimus, nämä eivät kilpaile keskenään vaan täydentävät toisiaan.

Ammattikorkeakoulun henkilöstön roolit TKI-toiminnassa

Ammattikorkeakouluissa toimii opettajien lisäksi hallintohenkilöstöä, T&K-toimijoita, laboratoriomestareita, opetusassistentteja, assistentteja, tutkijoita, kehittäjiä, opintoneuvojia, opintosihteereitä jne. Nämä henkilöt kuuluvat yleensä kunnallisen virkaehtosopimuksen piiriin ja heidän työ- ja lomaoikeutensa määräytyvät erilailla, kuin opettajilla. Näiden henkilöiden saavutettavuus on jotakuinkin sama, kuin missä tahansa yrityksessä ja heidän työtehtäviään voidaan muokata nopeammin kulloisenkin tarpeen mukaan. Ei siis tarvitse tietää etukäteen tunnilleen mitä ensi vuonna tehdään. On helppoa päätellä, mistä ketteryyttä ja joustavuutta on helpoiten löydettävissä. Oman kokemukseni mukaan en voi kuvitella, että nykyisellä järjestelmällä voitaisiin palvella elinkeinoelämää riittävän hyvin, jos palvelutehtävä, opetuksen ja oppimisympäristöjen kehittäminen ja yritys-yhteistyö rakennettaisiin vain opetushenkilöstön varaan.

Jos joustava elinkeinoelämäyhteistyö nojaa taas täysin muiden, kuin opettajien osaamiseen, niin vaarana on, että opetus toimii irrallaan kehittämisestä ja koulutuksen elinkeinoelämäyhteys ei kehity; kehitetään asioita, mutta se ei näy opetuksessa. Tämä on varsin yleinen tilanne monessa paikassa ja teema onkin alati ajankohtainen ainakin ammattikorkeakoulu-

koulutuksen kehittämisessä. Puhutaan opetuksen ja TKI-toiminnan (tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan) integroinnista, jossa opiskelijat ja opettajat osallistetaan yrityslähtöiseen kehittämiseen.

Jos opiskeltava aihepiiri kehittyy hyvin nopeasti, niin oppisisältöjen tulee muuttua jatkuvasti. Tällöin ei olekaan enää niin helposti määriteltävissä, mitä opintojaksolla tulisi oppia. Jos opetus ei ole tiukasti sidoksissa tämän päivän kehitykseen ja elinkeinoelämän määrittelemiin tarpeisiin, niin opettajan harkinta voi johtaa myös vääriin päätelmiin sitä, mitä opintojakson tulee sisältää. Valveutunut opettaja pyrkii toki pitämään osaamisensa ajan tasalla, mutta nopeasti kehittyvän teknologian osalta se on vaikeaa, jollei ole suoraa yhteyttä tämän päivän yrityselämän käytäntöön ja tulevaisuuden tarpeisiin.

Erityisesti nopeasti kehittyvän teknologian opetuksen osalta tarvittava teoria kannattaisi johtaa käytännön tarpeista. Tehdään siis käytännön yrityslähtöisiä kehityshankkeita ja päätellään suoraan niistä, mitä teoriaa tarvitaan. Siirrytään siis käytännön harjoituksista teoriaan ja sieltä takaisin käytäntöön. Tälle lähestymistavalle usein esitetty vastakommentti on: "on vaara, että jotain jää opettamatta". Tämä siis perustuu ajatteluun, että opettajalla on hallussaan absoluuttinen totuus siitä mitä opintojakson tulee sisältää huolimatta siitä, mitkä näyttäisivät olevan tämän päivän yritysten tarpeet. Kumpi on arvokkaampaa, se, että kaikki opettajan määrittelemät asiat tulee opetettua vai se, että opiskelija oppii yritysten tarpeista johdettuja asioita ratkaisten yritysten antamia tämän päivän ongelmia? Onko tärkeämpää, että opettaja määrittelee tarvittavan teorian ja sitä tukevan käytännön harjoituksen tuntien ratkaisun varmasti ennalta vai se, että opiskelija ratkoo todellista ongelmaa, jonka ratkaisua kukaan ei ennalta tiedä?

Edellinen ajatustapa korostaa käytännön tekemisen merkitystä ja ratkottavien ongelmien autenttisuutta ja suoraa yhteyttä tämän päivän käytännön kehittämiseen. Teoriaa ei kuitenkaan hylätä, vaan se on jopa usein sisäistettävä paremmin, jotta käytännön ongelmaan löydetään ratkaisu. Tämä malli opettaa myös käytännön ja teorian eron käytännössä, käytännön ratkaisussa on ehkä otettava huomioon yhä vahvemmin ympäristön vaikutukset, joita voi olla vaikea edes määritellä tarkasti. Tekemisen merkitys korostuu myös ongelmakeskeisessä oppimisessa, jossa ongelmat ovat oppilaitoksen itsensä määrittelemiä. Tällöin ongelmiin on olemassa ainakin valmiita ratkaisumalleja, vaikka ratkaisut voisivat olla erilaisia. Oppimisen toteuttaminen tätä kautta helpottaa oppimisen ohjaamista opettajan osalta, mutta ei haasta opiskelijoita ja opettajia vastamaan yrityselämästä suoraan nousseisiin kehitystarpeisiin. Sama käytännönläheisyys ja tekeminen voidaan tuoda mukaan myös perinteisempien itsenäisesti suoritettavien laboratorioharjoitusten kautta, mutta jälleen ihan suora yhteys toimintaympäristöön puuttuu.

Projektioppimisen merkitys korostuu

Mitä tiiviinpää opetuksen työelämäyhteyttä rakennetaan, niin projektioppimisen merkitys korostuu opetusmenetelmänä. Työelämän kehitysprojekteissa toimiminen edellyttää projektimaista toimintatapaa. Kehityshankkeet vaativat erilaisia resursseja ja hankkeilla on aikataulunsa. Mitä enemmän yhteistyötä tehdään pk-yritysten kanssa, sitä nopeammin on toimittava ja kehityshankkeilla on hyvinkin konkreettisia tavoitteita. Ammattikorkeakoululta odotetaan nimenomaan tätä; tiivistä yhteistyötä pk-sektorin kanssa, aitoa yhteistyötä, jossa kehitetään toiminataa soveltavan tutkimuksen hengessä asiakaslähtöisesti.

Projektioppiminen muuttaa opettajan työtä merkittävästi. Opettaja ei ole enää itse pääroolissa ja esillä, vaan tukena, ohjaajana, valmentajana edesauttamassa opiskelijoiden työskentelyä. Muutos on suuri. Valmiita vastauksia ei enää ole, jotka voisi vetää esiin tiukan paikan tullen. Opettaja tuo oppimiseen oman osaamisensa ja laajan näkemyksensä opiskelijoiden rinnalle. Projekteissa tulee usein tilanteita, joissa joku opiskelijoista voi olla tärkein henkilö ongelmanratkaisussa, jos hän sattuu tuntemaan ongelmaan liittyvän tarkan aihepiirin parhaiten, esimerkiksi tarvittavat työkalut ja niiden käytön. Tämä muutos voi olla monelle opettajalle kova. Toisaalta monet opettajat kokevat oppivansa itsekin ja uudistuvansa tällaisessa toiminnassa aidossa kehittämisessä. Helpompaa tämä ei ole opettajalle eikä opiskelijalle. Niin opettajat kuin opiskelijat tarvitsevat myös uusia taitoja, jotta projektioppimisen toteuttaminen onnistuu. Voi olla, että opettaja ei ole toiminut tämän kaltaisissa projekteissa ollenkaan tai siitä on kymmeniä vuosia. Nyt pitää osata hallita projektin etenemistäkin, ei riitä, että pelkästään kertoo oman osaamisensa. Osaaminen on myös otettava käyttöön. Tekeminen on keskiössä.

Kohti aitoa työelämälähtöistä opetusta

Työelämälähtöisyyttä on haettu opintojaksoihin liittyvillä työelämälähtöisillä harjoitustöillä, laboratorioharjoituksilla ja tutkintoon liittyvällä työharjoittelulla. Tämä ei vaan ole riittävää. Tuntuisi myös järkevämmältä rakentaa ennemminkin järjestelmiä, joilla opetus sidotaan jatkuvasti työelämäyhteyteen, niin, että opettajat ja opiskelijat ovat jatkuvassa yhteydessä yrityksiin ja osaaminen pysyy ajan tasalla. Kun oppilaitosten elinkeinoelämäyhteistyötä on yritetty kehittää, niin hyvin usein lähdetään ratkaisemaan ongelmaa oppilaitoksen omista tarpeista. Tilanne on jopa kiusallisen tuntuinen ja mietitään, miten vaatimuksiin pystyttäisiin vastaamaan uskottavasti, miten tunnusluvut saataisiin näyttämään hyviltä?

Edellä kuvatun tapaan mietitään elementtejä, mitkä on laskettava työelämäyhteyden piiriin. Mietitään miten olemassa oleviin opintojaksoihin

saataisiin suoraa työelämäyhteyttä sen häiritsemättä vanhaa toimintatapaa. Ratkaisua haetaan usein opintojaksokohtaisilla harjoitustöillä. Opettaja pyytää yrityksestä juuri tiettyyn opintojaksoonsa soveltuvia harjoitustöitä. Myötämieliseltä yritykseltä näitä saadaankin, mutta molemminpuolinen kiinnostus on aika keinotekoinen. Toki tällainenkin työ avaa työelämää, ehkä hieman enemmän, opiskelijalle, kuin puhtaasti opettajan keksimä harjoitus. Tämä lähestymistapa ei kuitenkaan oikein koskaan johda toivottavimpiin tuloksiin.

Toinen tärkeä elementti oppilaitosten ja erityisesti ammattikorkeakoulujen työelämäyhteistyössä on T&K-toiminta. Väitän, että ehdottomasti suurin osa ammattikorkeakoulujen ja yliopistojenkin yritysten kanssa tehtävästä tutkimustoiminnasta käynnistyy tuon saman ajattelutavan kautta. Mietitään oppilaitoksen sisällä, mitä olisi hyvä tutkia, seurataan rahoituskanavia, minkä tyyliseen tutkimukseen voisi saada rahoittajalta resursseja ja tältä pohjalta lähestytään yrityksiä pyytäen heitä mukaan hankkeeseen osarahoittajaksi, jos heillä olisi jotain hankkeeseen liittyvää tutkittavaa. Tämä ajattelutapa on vallallaan oleva normaali tapa. En kuvaisi tätä yrityslähtöiseksi toiminnaksi, vaikka yrityksiä näin on mukaan jotenkin saatukin.

Jos halutaan päästä aitoon yrityslähtöiseen toimintaan niin koulutuksen kuin T&K-toiminnan kehittämisessä, niin lähestymistavan on muututtava merkittävästi. Tällöin oppilaitoksilta vaaditaan myös aivan eri luokan aktiivisuutta yritysten suuntaan. Aidon yrityslähtöisen koulutuksen ja T&K-toiminnan lähtökohtana on yrityksiltä tulevat tarpeet. Oppilaitos toimii aktiivisena yritysten suuntaan ja käy jatkuvaa keskustelua kuunnellen yrityksen kehitystarpeita. Yritys päättää mihin kehitystarpeisiin apua halutaan ja oppilaitos miettii mitä työkaluja sillä on käytettävissään, jotta yrityksen tarve voidaan tyydyttää, mitä resursseja tarvitaan, pystytäänkö aikataulu-vaateisiin vastaamaan. Erityisesti pk-yritysten tarpeisiin vastattaessa, vaaditaan usein nopeaa toimintaa ja hyvin konkreettista kehitystyötä. Toisaalta päätöksen teko pk-yrityksessä voi olla erittäin nopeaa.

Oppilaitoksen odotetaan myös tuntevan käytettävissä olevia rahoitusinstrumentteja ja avustavan rahoituksen järjestämisessä, jos julkista rahoitusta tarvitaan yrityksen panostuksen lisäksi. Se miten ongelmien ratkaisussa hyödynnetään opettajia, T&K-toimijoita, opiskelijoita jne., on oppilaitoksen ratkaistavissa, toki niin, että asiakas ymmärtää mitkä ovat erilaisten henkilöresurssien rajoitukset ja vahvuudet. Asiakasta kiinnostaa se, että tarve tulee tyydytettyä, harvoin se miten se oppilaitosta kehittää tai miten työ integroituu opetukseen. Yritykset odottavat myös ns. "yhden luukun -palvelua" eli koko kehityshanke kanavoituu oppilaitoksen yhteyshenkilön kautta. Jos hankkeen toteuttaminen vaatii muita kumppaneita, niin oppilaitos hankkii ne yhteistyöverkostostaan mukaan työhön.

Oppilaitosten ja yritysten yhteistyötä täytyy kehittää yrityslähtöiseen suuntaan, jotta opetus kehittyisi vastaamaan yhä paremmin tämän hetken ja tulevaisuuden tarpeita. Jos yhteistyön kummankin osapuolen, niin yritysten kuin oppilaitosten tavoitteita halutaan todella saavuttaa, niin yhteistyöhän on suhtauduttava vakavasti ja sitouduttava siihen. Ikävä kyllä suuri osa tästä yhteistyöstä on tänä päivänä "puuhastelua", jonka turvin voidaan sanoa, että yhteistyötä tehdään, mutta todelliset edut jäävät vähäisiksi.

Todellisen aidon yrityslähtöisen yhteistyön lähtökohtana on osaaminen, josta yritykset ovat valmiita myös maksamaan. Ilman tällaista osaamista yhteistyötä on turha rakentaa. Osaamisen on myös oltava käytettävissä. Tämä on ongelma monissa oppilaitoksissa. Oppilaitoksen palveluksessa on ihmisiä, joiden työpanosta tarvittaisiin, mutta resurssi on varattu muualle ja on käytettävissä akuuttiin tarpeeseen nähden liian myöhään. Jos tähän aikatauluhaasteeseen halutaan vastata, niin oppilaitosten on kehitettävä toimintatapojaan siten, että resurssien käyttö on joustavampaa ja henkilöjä voidaan irrottaa yhteistyöhön nopeastikin. Käytännössä tämä tulee ottaa huomioon opettajien työaikasuunnitelmissa. Yhteistyölle on varattava aikaa. Ei voi kuitenkaan olla niin, että tästä rakennetaan kaikille saavutettu etu, jota ei valvota, vaan tarvitaan pikemminkin kannuste tehdä yritysyhteistyötä. Opettajien lisäksi tarvitaan joustavaa hanketoimintaan ja yritysyhteistyöhön kykenevää henkilöstöresurssia; "nopean toiminnan joukkoja", jotka pystyvät käynnistämään yhteistyöhankkeita hyvinkin nopeasti.

Opiskelijoiden käyttö yritysyhteistyössä on äärimmäisen tärkeää. Jotta opiskelijaresurssia voitaisiin käyttää yritysten kehityshankkeissa, opetusta on kehitettävä projektimuotoiseen suuntaan. Opetussuunnitelmien tulee olla joustavampia ja opintojaksoja tulee pystyä toteuttamaan riippumatta lukukauden ajankohdasta. Loppuen lopuksi yrityslähtöisen toiminnan kehittäminen keskeiseksi osaksi oppilaitosten toimintaa on melko yksinkertaista, mutta tämä vaatii rakenteellisia muutoksia opetuksen toteuttamiseen ja oppilaitoksen toiminnanohjaukseen sekä usein erittäin suuria asenteellisia muutoksia oppilaitoksessa.

Kenelle yritysrajapintatyö kuuluu?

Varsin usein opettajan yritysyhteistyö on jäänyt opinnäytetöiden ohjaamisen varaan. Opinnäytetyön ohjaaminen ei useinkaan ole vaatinut edes yrityksessä vierailua. On siis varsin mahdollista, että yritysrajapintatyöskentelyn vaatimat valmiudet eivät löydy parhaiten tällaisilta opettajilta, vaikka virkanimike ja tutkinto kuulostaisivat hyviltä. On myös muistettava, että useat opettajat on aikoinaan palkattu opetustehtävään painottaen oman alansa syvällistä asiantuntemusta, ei niinkään laaja-alaisuutta ja ulospäin suuntautunutta palveluhenkisyyttä. Heittämällä yritysrajapintatyön vaateet tällaisille opettajille ei aiheuteta kuin haittaa kaikille osapuolille; yrityksille, oppilaitoksen yritysyhteistyölle ja itse opettajille. Minusta opettajan rooli on

luonnollisimmin oman alansa asiantuntijana ohjaamassa opiskelijoita ja osallistumassa T&K-toimintaan, silloin kun, juuri hänen syvällistä osaamistaan tarvitaan ja se on käytettävissä. Toki maailma muuttuu ja tänä päivänä opettajiakin rekrytoitaessa painotetaan kovin eri seikkoja kuin vuosikymmeniä sitten. Uskon kyllä siihen, että opettajien rooli yritysrajapintatyöskentelyssä tulee kasvamaan tulevaisuudessa, mutta hetkessä muutos ei tapahdu laajamittaisesti.

Tarvitaan siis muitakin kuin opettajia. Ei tuota yritysrajapintatyön vastuuta voi toki opiskelijoillekaan heittää. Tarvitaan yritysrajapintatyöskentelyyn kykeneviä aktiivisia aktivaattoreita, jotka kiertävät työkseen yrityksissä avaten pelin oppilaitoksen ja yrityksen välillä. Näin siis, jos halutaan laajentaa asiakaskuntaa ja parantaa vaikuttavuutta. Olen vuosien aikana nähnyt miten toimintamallin muutos asiakaslähtöiseen, tarvelähtöiseen suuntaan vaikuttaa yhteistyön lisääntymiseen. Erityisesti pk-yrityksillä on loppumaton määrä kehitystarpeita, jossa ammattikorkeakoulut, yliopistot ja ammattiopistot voivat auttaa, jos asenne ja toimintamallit muuttuvat.

Olen myös seurannut useiden opiskelijoiden kasvua aktivaattoritoimintaan ja nähnyt miten tiedonhaluiset, kunnianhimoiset, ahneet, avarakatseiset nuoret avaavat yritysten ovia ja tuovat oppilaitoksille yhä moninaisempia kehityshankkeita laajentaen ja syventäen yritysten ja oppilaitosten välistä yhteistyötä. Tämä vaatii kuitenkin sopivia tyyppejä, kenestä tahansa vastavalmistuneesta ei tällaisiin töihin toki ole, kuten ei opettajistakaan. Toisaalta tuntuu siltä, että usein nuori vastavalmistunut kehityshakuinen tekijä saa vuoropuhelun yrityksen ja oppilaitoksen välillä nopeasti tasavertaiselle tasolle ja tekemiseen päästään nopeasti. Vaaditaan myös toimintatapaa, joka kasvattaa uusia aktivaattoreita, asiaa ei voi ulkoistaa.

Selkeän toimintamallin luominen aikaansaa jatkuvuuden. Projektit eivät ole vain yksittäisiä opiskelijoiden toteuttamia projekteja tai yritysten tai julkisten rahoittajien rahoittamia hetkellisiä projekteja, joiden päättyessä osaaminen katoaa ja jäljelle jää raportti siitä miten rahat käytettiin. On huomattava, että jatkuvuuden aikaansaaminen osaamisen kasvattamiseen on pohja uskottavuudelle, mitä yritykset rahoittajat kaipaavat. Ilman osaamista, jatkuvuutta ja uskottavuutta toiminta ei juurikaan kiinnosta yrityksiä ja rahoittajiakin on vaikea saada vakuuttuneeksi satsaamaan toimintaan. Ammattikorkeakoulujen T&K-toiminnalla on varsin lyhyt historia ja jatkuvuuden puuttuminen on ehkä keskeisin haaste luotaessa toiminnalle uskottavuutta.

Yritys-oppilaitosyhteistyön kehittäminen - 10 "perusprinsiippiä"

Olen tässä artikkelissani kuvannut työelämälähtöisen opetuksen ja oppimisen kehittämiseen liittyvää ongelmatiikkaa hieman eri puolilta. Tuon esille kehittämiseen liittyviä haasteita ja joitain hyväksi koettuja käytäntöjä

ja kokemuksia. Tässäkään asiassa ei ole vain yhtä totuutta, mutta hyvissä kokemuksissa on hyvin usein samoja piirteitä.

Insinöörikoulutuksen kehittämiseen käynnistetty INSSI-hanke kokosi pari vuotta sitten eri ammattikorkeakouluista insinöörikoulutukseen liittyviä hyviksi koettuja käytäntöjä. Julkaisuun saatiin 64 hyvää käytäntöä, joista reilu kolmannes liittyi projektioppimisen kehittämiseen insinöörikoulutuksessa. Oman kokemukseni pohjalta olen koonnut keskeiset edellytykset sille, miten yritys-oppilaitosyhteistyötä voidaan kehittää niin, että alue-vaikuttavuus paranee ja opetus kehittyy. Jokainen noista teemoista on oman pohdintansa arvoinen ja jokaiseen liittyy omat haasteensa, jotka yleisesti oppilaitoskentässä tunnistetaankin.

1. On oltava osaamista - Tarvitaan osaamista, josta ollaan valmiita maksamaan

- *Osaaminen ajan tasalla*
- *Tietoa, taitoa ja käytännönläheisyyttä*
- *Miten varmistetaan osaamisen säilyminen?*
- M*ikä erottaa muista toimijoista?*
- *Miten uskottavuus saavutetaan?*

2. Osaamisen on oltava käytettävissä

- *Millaisia resursseja on käytettävissä (opettajat, T&K-henkilöstö, opiskelijat)?*
- *Onko monialaisuus käytettävissä, entä kansainvälisyys?*
- *Miten resursseja hallitaan, onko resursseja vapautettavissa?*
- *Mikä motivoi toimijoita yritysyhteistyöhön?*
- *Millainen yhteistyöverkosto toimijoilla on?*

3. Aktiivinen, aloitteellinen yritysrajapintatyö

- *Kuka/ketkä ottavat yhteyttä yrityksiin?*
- *Ketkä vierailevat yrityksissä koko palvelusalkku mukanaan?*
- *Miten yritysrajapintatyö rahoitetaan ?*

4. Tuotteistetut räätälöitävät palvelutuotteet

- *Käytettävissä olevat työkalut*
    - *Maksullinen palvelutoiminta*
    - *Osittain julkisrahoitteiset hankkeet*
    - *Opiskelijaprojektit*
    - *Oikea resurssi tarpeen mukaan käyttöön*
- *Rahoitusratkaisut*
    - *Oppilaitos auttaa rahoituksen järjestämisessä, vaikka yritys olisi rahoituksen hakijana*

5. Asenne ratkaisee

- *Asiakaslähtöisyys, ratkaisukeskeisyys, tarvelähtöisyys, palveluhenkisyys, terve itseluottamus, rohkeus, nöyryys – kuuntele älä opeta*
- *Tekemisen meininki, kädet savessa*
- *Tarvitaan erilaisia palvelutuotteita, monialaista osaamista ja laajaa verkostoa ja verkoston hallintaa*

6. Asiakkaan tarve ratkaisee

- *Asiakas määrittelee tarpeen ja aikataulun – tarve määrää työkalut ja keinot ja tarvittavat resurssit*
- *Tavoitteena asiakasta tyydyttävän ratkaisun saavuttaminen*

7. Hyödynnä verkostoja

- *Pääasia on asiakkaan tarpeen tyydyttäminen, kaikkea ei tarvitse tehdä itse – verkoston hyödyntäminen tuo lisää töitä ja tyytyväisiä asiakkaita*

8. Tavoitteena jatkuva yhteistyö

- *Tavoitteena jatkuvan yhteistyön saavuttaminen onnistuneen yhdessä tekemisen kautta*

9. Tunnista eri toimijoiden erilaiset roolit

- *Asiakasrajapintatyö*
- *Rahoituksen järjestely*
- *TKI-tekeminen tarvelähtöisesti*
- *Opiskelijoiden rooli*
- *Opettajat mukana asiantuntijoina, ohjaajina ja oppijoina*

10. Mahdollista resurssien saatavuus

- *Projektioppimisen rooli keskeinen*
- *TKI-henkilöstö ja valittu TKI-strategia – jokainen hanke kasvattaa osaamista haluttuun suuntaan*
- *Resurssointi yritysrajapintatyöhön*
- *Huolehdi jatkuvuudesta se takaa uskottavuuden*
- *Yritysyhteistyö pitää opetuksen ajan tasalla ja motivoi oppijoita*

Lähteitä

Heikkilä, Susan and Matti Väänänen, 2006. Applying Theory to Practice with the Help of Simulation; In International Conference on Engineering Education ICEE2006, San Juan, Puerto Rico.

Heikkilä, Susan; Jokinen, Janne; Horelli, Jussi; Väänänen, Matti, 2008. Stimulating Innovation Activities in SME-companies by Co-operating with Networked Educational Institutes. ICEE 2008, Budapest, Hungary.

Heikkilä, Susan; Horelli, Jussi; Väänänen, Matti, 2009. New innovations and more practical learning by integrating teaching and business co-operations. In ICEE ICEER 2009, Seoul, Korea.

Horelli, Jussi & Väänänen, Matti, 2008. The Challenges of Integrating R&D Activities into Educational Processes. ICEE 2008, Budapest, Hungary.

Horelli, Jussi and Väänänen, Matti, 2009. Towards expertise by integrating r&d activities into educational processes. In ICEE ICEER 2009, Seoul, Korea.
Jääskeläinen, Matti; Ylitalo, Mikko; Väänänen, Matti; Horelli, Jussi, 2010. Active learning at HAMK Valkeakoski Unit in IASK International Conference, Teaching and Learning 2010, Sevilla, Spain.

Matis, Taina & Väänänen, Matti, 2010. Project Based Learning as a Promoter of Internal and External Entrepreneurship in ICERI 2010 (International Conference of Education, Research and Innovation) 2010 Madrid, Spain.

Väänänen, Matti; Horelli, Jussi; Ylitalo, Mikko, 2009. New Project Learning Environment Integrates Company Based R&D-work and Studying. In ICEE ICEER 2009, Seoul, Korea.

Mikko Ylitalo, Matti Jääskeläinen, Jussi Horelli, Matti Väänänen, 2010. Implementing Authentic Company Based Projects in Engineering Education at HAMK Valkeakoski Unit in IASK International Conference, Teaching and Learning 2010, Sevilla, Spain.

Mikko Ylitalo, Matti Jääskeläinen, Jussi Horelli and Matti Väänänen, 2012. R&D with PBL in engineering education at HAMK Valkeakoski Unit in International Journal of Innovation and Learning special issue (Vol. 12 (1)), www.inderscience.com/ijil.

Susan Heikkilä
Taina Matis
Matti Väänänen

Hämeen ammattikorkeakoulu, Valkeakosken yksikkö

Työelämälähtöisten projektien toteuttaminen opetuksessa - Käytännön haasteet ja niihin vastaaminen

HAMK Valkeakosken yksikössä projektioppimisen kehittämistyö alkoi vuonna 1996 harjoitusyrityksen muodossa. Tällä hetkellä Industrial Management koulutusohjelman kaikki kolmannen ja neljännen vuoden opinnot on sidottu projektioppimislähtöisiksi samoin Automation Engineeringin automation project work –kurssi. Työelämälähtöisessä projektioppimisympäristössä etukäteissuunnittelu ja erilaisten tilanteiden ennakoiminen korostuvat. 80 opiskelijan pyörittäminen vaatii tarkkaan mietittyä sapluunaa. Toisin kuin useimmissa vastaavissa toteutuksissa, projektioppimisympäristöön ei erikseen hakeuduta, vaan kaikki opiskelijat käyvät läpi tämän prosessin. Projektiryhmät on pyritty muodostamaan siten, että ryhmissä olisi edustus jokaiselta kolmelta luokalta. Etukäteen haasteena pidettiin ryhmien monikielisyyttä, sekä aikataulujen yhteensovittamista. Vielä viime lukuvuonna mukana oli tuotantotalouden suomenkielinen ohjelma. Tästä huolimatta, kielikysymykset eivät aiheuttaneet juurikaan ongelmia projektiryhmissä. Tarkalla aikataulutuksella ja etukäteissuunnittelulla, saatiin myös aikataulutusongelmat minimoitua. Paljon keskustelua herätti myös projektien ja kurssien arviointi.

Projektityöt eivät saa jäädä irrallisiksi kokonaisuuksiksi, vaan niiden on tuettava osaamistavoitteita. Ei riitä, että opiskelijat tekevät yrityslähtöisiä projekteja vaan se vaatii kokonaisvaltaista ajattelutavan sekä toiminnan muutosta opetuksessa. Yrityslähtöisen projektioppimisen rinnalla ovat kirjareflektoinnit, itse- ja vertaisarvioinnit sekä omaa pohdintaa vaativat oppimistehtävät ja joskus myös perinteiset tentit. Projektien lisäksi pyritään siihen, että jokaiseen opintojaksoon sisällytetään vieraileva yrityselämän edustaja tai yritysvierailu. Arviointi koostuu kaikista näistä osa-alueista ja sen on oltava opiskelijalle läpinäkyvää. Kun arvioinnin painotukset ja kriteeristöt selvitetään opiskelijoille etukäteen, koko arviointiprosessi helpottuu.

Yrityslähtöiset oppimisprojektit tarjoavat opiskelijoille mahdollisuuden soveltaa teoriaa käytäntöön, mutta asettavat samalla opettajalle uusia haasteita. Uudenlaisissa oppimistilanteissa tulee opettajalle väistämättä eteen kysymyksiä, joihin valmiita vastauksia ei vielä olekaan. Uusi tilanne saattaa kuormittaa opettajaa hetkellisesti, mutta edistää myös opettajan ammatillista kehittymistä. Malli on oppimisen kannalta erinomainen. Se vaatii kuitenkin henkilökunnan vahvaa sitoutumista.

Taustaa

Kehittämistyö vaatii henkilökunnan ja johdon vahvaa uskoa ja sitoutumista asioihin. Kaikilla on oltava yhteinen päämäärä, jota kohti ponnistella. Kehittämistyön päämäärien on myös löydyttävä yrityksen, tässä tapauksessa ammattikorkeakoulun strategiasta. Opettajan työ on asiantuntijatyötä. Perinteisestä opettajan yksin puurtamisesta on päästy yhdessä tekemiseen. Osa kursseista on myös nk. jaettuja kursseja, toteutuksissa on siis mukana aina useampi opettaja. Yhdessä suunnitellessa saa paljon enemmän aikaan, eikä kaikkien tarvitse keksiä uudelleen samoja asioita. Samalla se antaa joustavuutta työtehtäviin. Omia koulutuksia on helpompi järjestellä, kun toinen voi tarvittaessa paikata. Uudenlaisen oppimisympäristön luominen vaatii kokonaisvaltaista ajattelun muutosta. Vaikka liikkeelle onkin lähdettävä pienin askelin, tarkoittaa se oppimiskäsityksen ja -tapojen muutosta kokonaisvaltaisesti.

Tässä tapauksessa kehittämistyön juuret Valkeakosken yksikössä löytyvät jo vuodelta 1996, jolloin tehtiin ensimmäisiä suunnitelmia harjoitusyrityksen perustamisesta. Tällä konseptilla, koko ajan kehittäen, jatkettiinkin menestyksellisesti useamman vuoden ajan. 2008 syksyllä alkoi tuotantotalouden koulutusohjelmalla kolmannen vuosikurssin opiskelijoiden kanssa amnf-konseptin pilotointi. AMNF tulee sanoista AutoMaint Network Factory. HAMKin Vlk -yksikössä on toteutettu hanketoimintaa yli 11 vuoden ajan AutoMaint-osaamiskeskittymän kautta. AutoMaintin toiminta perustuu pitkälti omien opiskelijoiden palkkaamiseen ja opiskelun ohessa toteutettaviin työsuhteisiin. AutoMaintissa on enimmillään työskennellyt noin 35 henkilöä, joista noin 10 on kuulunut vakituiseen henkilökuntaan. Tarve ulottaa AutoMaintin toiminnan kaltainen, yrityslähtöisiin projekteihin tukeutuva ammatillisen kasvun mahdollisuus koskemaan myös laajempaa opiskelijajoukkoa on ollut kantavana voimana uudenlaisen oppimisympäristön – AutoMaint Network Factoryn (AMNF) – syntyyn.

Opiskelijoiden kannalta AMNF on ympäristö, jossa he voivat suorittaa projektioppimisen kautta tekniikan ja liiketalouden opintoja. Kiinteä yhteys T&K –toiminnan ja opetuksen välillä mahdollistaa kattavan ja joustavan palvelupaketin syntymisen yrityksille. Samalla päästään yhdistämään opiskelijoiden ammatillinen kasvu joustavasti yrityslähtöisiin tarpeisiin. Nimen tarkoituksena on siis symbolisoida t&k-toiminnan verkottumista kaikkia opiskelijoita koskevaksi toiminnaksi.

Käytännön toimenpiteet

Etukäteissuunnittelu ja erilaisten tilanteiden ennakoiminen korostuvat projektioppimisympäristössä. 80 opiskelijan pyörittäminen vaatii tarkkaan mietittyä sapluunaa, jotta kaikki tietävät missä olla ja mihin aikaan.

Perussuunnittelun on siis oltava tarkkaa, mutta itse operatiivinen toiminta projektioppimisympäristössä on joustavaa.

Ammattikorkeakouluissa on yleensä totuttu siihen, että tämän tyyppisiin oppimisympäristöihin hakeudutaan esimerkiksi suorittamaan vapaavalintaisia opintoja. Tällöin prosessi koskettaa vain murto-osaa koko opiskelijamäärästä ja opiskelijat ovat nk. valikoituneet tähän oppimisympäristöön. Valkeakosken yksikön strategiana on kuitenkin ollut, osallistaa kaikki opiskelijat tähän toimintatapaan. Tuotantotalouden koulutusohjelmassa koko pää- ja sivuaine on sidottu työelämälähtöiseen projektioppimiseen. Automation Engineering koulutusohjelmassa konseptissa on mukana Automation project work 1.

Yrityslähtöisen projektioppimisen rinnalla ovat kuitenkin kirjareflektoinnit, itse- ja vertaisarvioinnit sekä omaa pohdintaa vaativat oppimistehtävät. Opintojaksot koostuvat kuvan 1 mukaisista rakenneosista, vaihdellen aineittain. Kaikki opintojaksot eivät sisällä kaikkia rakenneosia, vaan niitä käytetään opinnoissa soveltuvin osin. Pyritään kuitenkin siihen, että jokaiseen opintojaksoon sisällytetään vierailevа yrityselämän edustaja tai yritysvierailu.

Kuva 1. Opintojakson rakenneosia

Esimerkiksi kirjareflektoinnit käydään läpi jokaisen oppilaan kanssa moodlessa. Moodle on oppimisympäristön alusta, johon opettaja rytmittää opintojaksojen materiaalin ja eri tapahtumat. Oppimisalustalle opiskelijat voivat palauttaa tehtävänsä ja saada sinne myös palautteen ja arvioinnit. Vaikka kyseessä eivät olekaan tieteelliset tutkielmat, on niissäkin tärkeää noudattaa

raportoinnin ja dokumentoinnin periaatteita. Tämä myös valmistaa opiskelijoita tulevaa opinnäytetyötä varten. Toteutussuunnitelma käydään jokaisen opintojakson alussa opiskelijoiden kanssa läpi. Siitä ilmenevät osaamistavoitteet ja arviointiperusteet sekä mistä kuvassa 1 esitellyistä rakenneosista opintojakso koostuu.

Asiakaslähtöisyys

Työelämälähtöisessä projektioppimisessa on aina pyrkimyksenä asiakaslähtöisyys. Elinkeinoelämän ja oppilaitosten aikataulutukset eivät aina sovi yhteen. Mikäli asiakkaan tarpeet niin vaativat, voidaan projekteja tehdä myös maksullisena palvelutoimintona sekä kolmannelta osapuolelta haettavan rahoituksen turvin. Opiskelijaprojektien ollessa kyseessä, on yrityksen otettava huomioon projektin lopputuloksen ja aikataulutusten epävarmuus. Tämä on opiskelijoille oppimisprosessi, jossa virheetkin sallitaan. Yrityksillä on kuitenkin ainutkertainen mahdollisuus hyödyntää opiskelijaprojekteissa uusia ideoitaan, joita heillä ei esimerkiksi itsellään ole ollut aikaa toteuttaa. Samoin suuren joukon tuomat uudet ideat ovat nopeasti hyödynnettävissä. Projekteja ”etsittäessä” on myös tärkeää, ettei varsinaisesti haeta projekteja jollekin kurssille, vaan avoimesti keskustelemalla selvitetään yritysten tarpeet ja ohjataan ne kulloinkin sopivaan toimintaympäristöön.

Projektien linkittyminen osaamistavoitteisiin

Pääsääntöisesti projektien kestoajaksi on määritelty kaksi periodia. Noin kolme kuukautta ennen uuden projektisyklin alkua, poimitaan opiskelijoiden seuraavan periodien osaamistavoitteet ja käydään ne huolellisesti läpi sekä ohjaajien että raja-pintatyöskentelyä tekevien henkilöiden (aktivaattorien) kesken. Eri osaamistavoitekokonaisuuksia vertaillaan eri projektiaihioihin ja katsotaan mikä sopii mihinkin. Tällä hetkellä, kun toiminta koskee vain kolmea luokkaa, erilaisia osaamistavoitekokonaisuuksia ei ole kovin montaa. Toiminnan laajentuessa mahdollisuudet erilaisiin variaatioihin kasvavat.

Substanssiosaamisen lisäksi projektityöskentelyssä kehittyvät opiskelijoiden metataidot. Projektiryhmät pääsevät itse sopimaan asiakkaan kanssa tarkemmista tavoitteista ja aikataulutuksista. Opettaja ei siis ole enää suodattamassa tietoa opiskelijan ja yrityselämän edustaja välissä, vaan opiskelijat ovat itse vastuussa mahdollisista epäonnistumisista ja onnistumisista. Heidän on myös ryhmässään luotava pelisäännöt vastuualueista, tiedonkulusta ja aikataulutuksista. Projektityöskentelyssä opiskelijoiden ryhmä- ja sosiaaliset taidot, itseohjautuvuus, ajanhallinta sekä vastuunotto ja – kantaminen kehittyvät. Kaiken tämän yhteisvaikutuksesta opiskelin sisäinen yrittäjyys kasvaa. Nämä ovat niitä taitoja, joita työntekijöiden on hallittava alasta riippumatta.

Projektiryhmien muodostaminen ja ohjaus

Projektiryhmät pyrittiin muodostamaan siten, että ryhmässä olisi jäseniä kaikilta kolmelta eri luokalta. Projektien prosessien ohjaajina toimivat samat opettajat, jotka opettavat samanaikaisesti projektiin linkittyviä aineita. Jokaisella opettajalla on ohjattavanaan 2-3 ryhmää.

Itse substanssiosaamisen ohjausta projektiryhmät saavat kyseessä olevan aineen tunneilla. Opettajan ei siis tarvitse olla joka alan asiantuntija, vaan hänen tehtävänään on ohjata opiskelijoita eteenpäin projektiprosessissa. Projektien ja projektiryhmien hallittavuuden kannalta päädyttiin tässä vaiheessa siihen, että 2-3 ryhmää tekisivät samaa yritysprojektia ja ohjaajalla olisi pääsääntöisesti 1-2 eri projektia ohjattavanaan.

Lukujärjestyksien sovittaminen

Koska projektiryhmissä työskentelee opiskelijoita kolmelta eri luokalta, tuo lukujärjestyksien sovittaminen toimintaan omat haasteensa. Lukujärjestysohjelman käyttömahdollisuudet ovat rajalliset, eikä se tue tämän kaltaisia järjestelyitä. Pääperiaatteena pidettiin kuitenkin, että opiskelijoilla olisi mahdollisuus aikataulujen puitteissa työskennellä yhdessä. Projektityöskentelyyn osallistuvat kaikki opiskelijat, he eivät ole varsinaisesti valinneet toimintatapaa erikseen opintosuunnitelmaansa. Tämä poikkeaa yleisesti vallalla olevasta käytännöstä, jossa vain osa opiskelijoista valikoituu projektioppimisympäristöön. Tämä omalta osaltaan vaikutti siihen, että prosessi on kohtuullisen tiukasti määritelty

Opiskelijoiden arviointi

Jokaisen opintojakson toteutussuunnitelmassa on määriteltynä opintojakson arvioinnin kriteerit. Projektien osalta kyseisten opintojaksojen arvioinnin painotus on ilmoitettu prosentein, esimerkiksi seuraavasti; harjoitus 1 10 % harjoitus 2 10 % harjoitus 3 10 % harjoitus 4 10 % mediareflektointi 40 % projektit 30 % Projektityöskentely arvioidaan puolivuosittain siten, että jokaisesta projektiesittelystä, tutoriaalista sekä opponoinnista kertyy 2 %, yhteensä siis 24 %. Projektin määrittelystä 25 %, projektisuunnitelmasta 25 % sekä loppu-raportoinnista 26 %. Arviointiin vaikuttavat tämän lisäksi itse- ja vertaisarviointi sekä asiakkaan palaute. Arviointi tapahtuu läpinäkyvästi ja moniportaisesti ja siinä on useampi henkilö mukana. Laadulliset arviointikriteerit on toteutussuunnitelmissa esitelty erikseen. Projektityöskentelyn arviointiin otetaan huomioon myös ryhmän keskinäiset työskentelytaidot, tavoitteellisuus sekä vastuunotto ja –kanto.

Yhteenveto

Uudessa toimintaympäristössä opettajan rooli on muuttunut merkittävästi. Perinteisestä tiedon jakajasta tuleekin tiedon hankinnan ohjaaja ja valmentaja. Yrityslähtöiset oppimisprojektit tarjoavat opiskelijoille mahdollisuuden soveltaa teoriaa käytäntöön, mutta asettavat samalla opettajalle uusia haasteita. Perinteisessä ajattelussa on totuttu siihen, että opettaja tietää vastauksen asettamiinsa kysymyksiin ja on tämän lisäksi vielä aina oikeassa. Uudenlaisissa oppimistilanteissa tulee kuitenkin väistämättä eteen kysymyksiä, joihin valmiita vastauksia ei vielä olekaan. Uusi tilanne saattaa kuormittaa opettajaa hetkellisesti, mutta edistää myös opettajan ammatillista kehittymistä. Muutos tuleekin ottaa vastaan uudenlaisen kehittymisen mahdollisuutena.

Malli on oppimisen kannalta erinomainen. Se vaatii kuitenkin henkilökunnan vahvaa sitoutumista. Kehitystyön on siis lähdettävä henkilökunnan kouluttamisesta uudenlaisen opettajuuden opiskelusta.

Katajisto, Juha

Insolution Oy

Väänänen Matti

Hämeen ammattikorkeakoulu

Ammattikorkeakoulun käytännön yritysyhteistyö - pk-yrityksen odotuksia ja kokemuksia

InSolution Oy on teollisuutta palveleva kasvava pk-yritys, joka tuottaa laadukkaita ja tehokkaita automaatio- ja ohjelmistoratkaisuja tuotannon ja liiketoiminnan tarpeisiin esimerkiksi kone- ja laitevalmistajille. Yrityksen toiminnan tärkein tavoite on yhteisesti löytää keinot asiakkaiden tuottavuuden ja tehokkuuden parantamiseksi.

InSolution-ratkaisut skaalautuvat yksittäisistä palvelutuotteista, kuten järjestelmä- ja laiteohjaussuunnittelu, konsultointi ja projektinhallinta aina vaativiin kokonaistoimituksiin. Kokonaistoimitukset sisältävät ohjaus- ja käyttöliittymäsovellukset, tiedonkeruu- ja raportointijärjestelmät, liitynnät tuotannonohjaukseen ja tehdasjärjestelmiin, väylä- ja anturointiratkaisut. Palvelukokonaisuuteen kuuluu aina käyttökoulutus, takuu ja tuki, ylläpito ja jatkokehitys.

Nykyisessä liiketoimintaympäristössä vaaditaan tehokkuuden, turvallisuuden ja käyttövarmuuden ohella monipuolista järjestelmäintegraatiota, jossa kommunikointi tapahtuu liiketoiminta- ja tuotantojärjestelmien välillä. Yrityksellä on erityisosaamista integraatioprojekteista ja järjestelmäarkkitehtuureista, joka takaa asiakkakaskunnalle optimaalisen tuotantotavan nyt ja tulevaisuudessa.

Useimmat yrityksen asiakkaat ja yhteistyökumppanit toimivat kansainvälisessä toimintaympäristössä. Yritys on tehnyt projekteja yli 30 maahan Euroopassa, Yhdysvalloissa ja Aasiassa.

Perustamisestaan lähtien InSolution on tehnyt laajamittaista yhteistyötä Hämeen ammattikorkeakoulun Automaint-kehitysryhmän kanssa. InSolution on osallistunut lukuisiin Automaintin vetämiin tutkimushankkeisiin, osallistuen myös hankkeiden rahoittamiseen. Valkeakosken yksikön opiskelijat ovat myös tehneet erilaisia yrityksen määrittelemiä selvityksiä projektitöinään. Pk-yrityksen kannalta yhteistyön onnistumisen edellytyksiä ovat olleet ammattikorkeakoulun osaaminen ja osaamisen jatkuva kehittäminen ja nopea yrityslähtöinen palvelutoiminta. Ammattikorkeakoulusta on löytynyt myös hankerahoitusosaamista ja valmiit yhteistyökanavat

rahoittajan edustajiin. Yhteistyön kautta yritys on tutustunut nuoriin potentiaalisiin osaajiin, osallistuen hankkeiden kautta myös uusien tekijöiden kasvattamiseen. Yritys onkin kokenut yhteistyön myös merkittävänä rekrytointikanavana ja palkannut jo useampiakin hankkeisiin osallistuneita insinöörejä palvelukseensa. Pk-yrityksen näkökulmasta oppilaitosyhteistyön täytyy saada aikaan lisäarvoa yritykselle. Tämä on mahdollista vain silloin kun on olemassa osaamista, mistä yritys on valmis maksamaan. Palvelujen tulee olla myös saatavissa nopeasti ja joustavasti. Monet kehystarpeet ovat kiireellisiä ja niihin haetaan apuja sieltä, mistä ne on saatavissa. Toisaalta pk-yrityksessä on jatkuvasti asioita, joita tulee selvitellä tulevaisuutta ajatellen ja tällöin aikataulupaineet eivät ole niin kovat. Näissä opiskelijoiden ja jopa eri alojen opiskelijoiden tai eri maalaisten opiskelijoiden tuoreet näkemykset laajentavat yrityksenkin näkökulmaa.

Päivi Ovaska, Koulutuspäällikkö, TkT

Saimaan ammattikorkeakoulu, Tietotekniikan koulutusohjelma

Tiimioppimista ja yrittäjyyttä - Tietotekniikan projektioppimisen malli

ICT alan insinöörit tarvitsevat yhä enemmän liiketoiminnan, vuorovaikutuksen ja tiimissä toimimisen taitoja. Toisaalta alan nopean kehittymisen vuoksi he eivät myöskään voi perustaa osaamistaan pelkästään korkeakoulussa opitulle, vaan heidän täytyy oppia koko ajan uutta pysyäkseen alan kärjessä. Heillä täytyy olla kykyä oppia, ja tämä on yksi ICT insinöörin koulutuksen haaste: kuinka opettaa oppimaan tekniikoiden opettamisen sijaan. ICT ala tarvitsee yrittäjiä ja yrittäjämäisiä ominaisuuksia omaavia insinöörejä.

Nämä ajatukset toimivat lähtökohtina uudenlaisen oppimisympäristön ja projektioppimisen mallin kehittämiselle, joka alkoi Saimaan ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelmassa vuonna 2007. Lähdimme kehittämään vahvasti työelämää muistuttavaa ja yrittäjyyttä edistävää oppimisympäristöä tietotekniikan opiskelijoille tarjoamalla heille kolme oppimispolkua, jotka antavat samankaltaisia työelämälähtöisiä taitoja oppijoiden erilaisuus, uratavoitteet ja itseohjautuvuus huomioiden. Nämä oppimispolut ovat ICT yrittäjyyden, Kansainvälisen tiimioppimisen ja Projektioppimisen polut.

Oppimisympäristömme opiskelijat jo nyt saavuttaneet lupaavia tuloksia, jotka kuitenkin konkretisoituvat mittareiden muodossa vasta ensimmäisten valmistuttua tänä lukuvuotena. Keskeyttämisasteessa se on kuitenkin jo näkynyt, se on pudonnut alle puoleen vuoden 2008 tasosta.

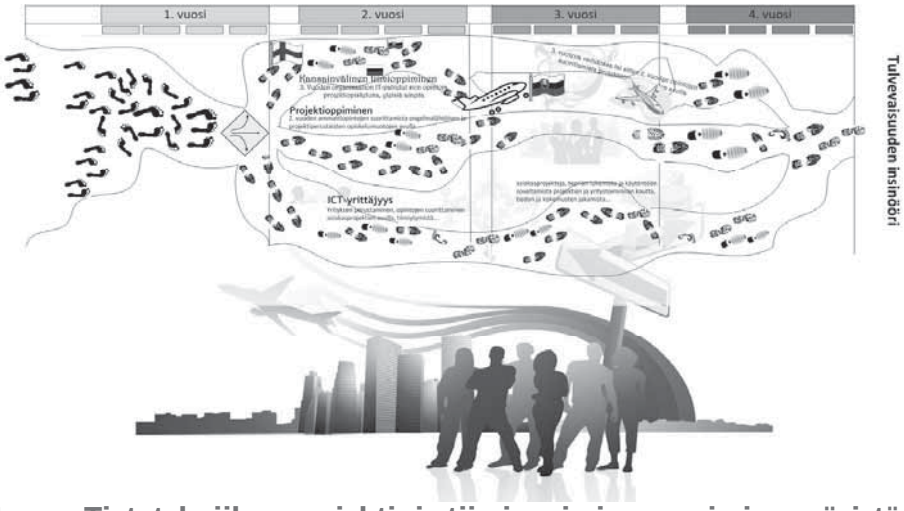
Tausta ja tavoitteet

Tietotekniikan tehtävissä tarvitaan yhä monipuolisemman ja laajemman teknisen osaamisen lisäksi asiakaspalvelutaitoja, soveltuvuutta tiimityöhön, projektiosaamista, neuvottelutaitoja, kaupallisia valmiuksia sekä kielitaitoa ja kulttuurien tuntemusta. Toisaalta alan nopean kehittymisen vuoksi ICT alan ammattilaiset eivät myöskään voi perustaa osaamistaan pelkästään korkeakoulussa opitulle, vaan heidän täytyy oppia koko ajan uutta pysyäkseen alan kärjessä. Heillä täytyy olla kykyä oppia, ja tämä on yksi ICT insinöörin koulutuksen haaste: kuinka opettaa oppimaan tekniikoiden opettamisen sijaan. Alan murroksen ja kansainvälistymisen myötä suomalainen ICT ala tarvitsee yrittäjiä ja yrittäjämäisiä ominaisuuksia omaavia insinöörejä. Pienissä kasvurityksissä on suomalaisen alan tulevaisuus, kuten peliteollisuus on viime vuosina osoittanut.

Näiden ajatusten pohjalta lähdimme kehittämään uutta oppimisympäristöä Saimaan ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelmassa vuonna 2007. Kolulutusohjelman opettajatiimi koulutuspäällikön johdollo, paikallisten aktiivisten ICT alan yritysten edustajien tukemana, lähtivät kehittämään uudenlaista oppimisympäristöa tietotekniikkainsinöörin koulutukseen. Tämän oppimisympäristön tavoitteena oli muistuttaa työelämää ja edistää yrittäjyyttä samalla huomioiden nuorten erilaiset oppimistyylit, itseohjautuvuus ja uratavoitteet.

Toteutuksen kuvaus

Projekti- ja tiimioppimisen oppimisympäristö (Team Learning and Entrepreneurship Environment, TLE) tarjoaa opiskelijoille kolme oppimispolkua, jotka antavat samankaltaisia työelämälähtöisiä taitoja oppijoiden erilaisuus, uratavoitteet ja itseohjautuvuus huomioiden. Ensimmäisenä opiskeluvuotena kaikki opiskelijat oppivat tietotekniikan perusasioita luentojen ja harjoitusten avulla. Ensimmäisen vuoden keväällä opiskelijat valitsevat sitten oman oppimispolkunsa. Nämä oppimispolut ovat ICT yrittäjyyden, Kansainvälisen tiimioppimisen ja Projektioppimisen polut (Kuva 1).



Kuva 1. Tietotekniikan projekti- ja tiimioppimisen oppimisympäristö (TLE)
ICT yrittäjyyden oppimispolku

Tällä oppimispolulla opiskelijat opiskelevat tietotekniikkaa tiimiyrittäjyyden kautta. Tiimiyrittäjyys on kollektiivisen yrittäjyyden muoto, jossa yrityksen muodostaa useammasta henkilöstä koostuva tiimi. Tiimin jäsenillä on toisiaan täydentäviä tietoja ja taitoja. He ovat sitoutuneet yhteisiin tavoitteisiin ja yhteiseen toimintamalliin ja ovat yhteisvastuussa suorituksistaan. Tiimin tavoitteena on oppia yhdessä (tiimioppiminen). Tiimioppiminen on prosessi, jossa tiimin jäsenet pyrkivät muodostamaan tiimin yhteistä ymmärrystä, arvoja ja toimintamalleja sekä jakavat ja arvioivat kokemuksia yhdessä. Tiimioppimiseen kuuluu myös oletusten, näkemysten ja toiminnan kyseenalaistaminen.

Opiskelijat (kutsutaan tiimiyrittäjiksi) perustavat ensimmäisen opiskeluvuotensa lopulla osuuskuntamuotoisen yrityksen, ja oppivat lukemalla kirjoja, käymällä omaehtoisissa koulutuksissa ja tekemällä asiakasprojekteja. Dialogia ja reflektointia opitaan treeneissä, joita pidetään kaksi kertaa viikossa (4 tuntia kerrallaan).

Tiimiä valmentaa opettaja joka on koulutettu tiimivalmentajaksi. Tiimivalmentajan tehtävä on tukea ja kyseenalaista tiimiä sen toiminnassa, jotta tiimi saavuttaa itse määritellyt tavoitteensa ja oppii jakamaan tietoa.

Kansainvälisen tiimioppimisen polku

Tämän oppimispolun opiskelijat oppivat kansainvälisten vaihto- ja kaksoistutkinto-opiskelijoiden kanssa tietotekniikan taitoja tehden yrityksille projekteja. Tämän oppimispolun opiskelijoilla on mahdollisuus lähteä vuodeksi ulkomaiseen yliopistoon opiskelemaan ja harjoittelemaan yrityksessä. Opiskeltuaan vuoden ulkomailla menestyksekkäästi heillä on mahdollisuus saada kaksoistutkinto kyseisestä maasta.

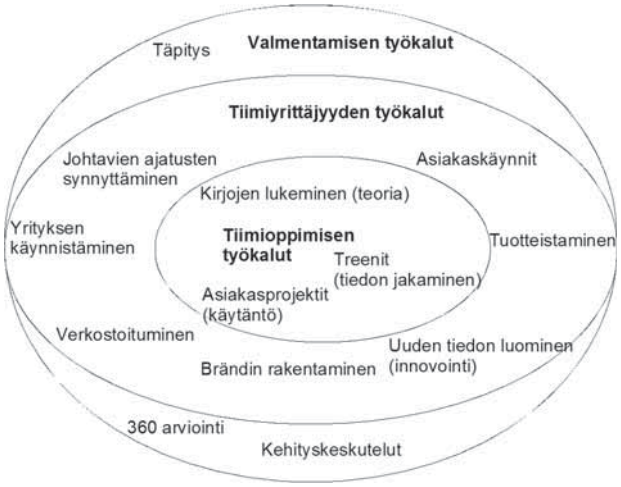
Projektioppimisen polku

Projektioppimisen polun opiskelijat oppivat luennoilla, harjoituksissa ja projektiopinnoissa. Tällä oppimispolulla opiskelijat työskentelevät alueen yritysten ja Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin kehittämishankkeissa osana projektiopintoja. Opiskelijat saavat näin käytännön työelämäkokemusta ja verkostoa. Tällä oppimispolulla opettajan sisällöllinen ohjaus on tiiviimpää kuin muilla oppimispoluilla.

Tiimi- ja projektioppimisen työkalut

TLE oppimisympäristössä oppiminen on jatkuva prosessi, joka tarvitsee tuekseen työkaluja. Oppimisympäristö perustuu oppivan organisaation teorioihin (Argyris and Schön 1996, Nonaka and Takeuchi 1995, Senge 1990) ja on alun perin kehitetty Jyväskylän Tiimiakatemialla yrittäjyyden oppimiseen (Partus menetelmät).

Tiimi- ja projektioppimisen työkalupakki sisältää kolmenlaisia työkaluja: tiimioppimisen työkalut, tiimiyrittäjyyden työkalut sekä valmentamisen työkalut (Kuva 2).



Kuva 2. TLE työkalupakki

Tämän työkalupakin käytännön toteutukset ja käyttö vaihtelevat oppimispolun mukaan. Tiimiyrittäjyyden oppimispolulla nämä työkalut ovat täydellisimmin käytössä, kun taas projektioppimisen polulla käytetään vain joitakin työkaluja.

Tiimioppimisen työkalut

TLE oppimisympäristön tiimioppimisen työkalut ovat asiakasprojektien tekeminen (käytäntö), kirjojen lukeminen tai luennoilla käynti (teoria) sekä oppien jakaminen treeneissä tai ryhmäkeskusteluissa (tiedon jakaminen). Tiimioppimisen tärkein tavoite on oppia jakamaan tietoa, joka on tietämyksen hallinnan tärkein prosessi.

Tiimiyrittäjyyden työkalut

Tiimiyrittäjyyden työkalut ohjaavat liiketoiminnan kehittämistä. Tärkeimmät näistä työkaluista on lyhyesti esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tiimiyrittäjyyden työkalut

Yrityksen käynnistäminen	Opiskelijatiimi perustaa osuuskuntamuotoisen yrityksen ja muodostaa hallituksen osuuskunnalle. Tiimi valitsee keskuudestaan myös johtoryhmän, johon kuuluu tiiminvetäjä (tiimiliideri), talouspäällikkö, asiakaspäällikkö ja markkinointi/tiedotuspäällikkö. Tiimiyritys toimii omassa toimistossaan.
Johtavien ajatusten synnyttäminen	Tiimiyritys synnyttää mission, vision ja strategian sekä tavoitteet. Näitä päivitetään vähintään kerran vuodessa.
Asiakaskäynnit	Asiakaskäynnit ovat yksi tiimiyrittäjien tärkein ja myös haastavin tehtävä. Tiimiyrittäjät käyvät asiakaskäynneillä tavoitteiden mukaisesti joko yksin tai yhdessä.
Tuotteistaminen	Tiimiyritys pyrkii toimintansa aikana tuotteistamaan palvelujaan.
Uuden tiedon luominen (innovointi)	Työkalupakki sisältää erilaisia innovointimenetelmiä, esim. kuusi hattua, synnytys.
Brändin rakentaminen	Tiimiyritysten yhteinen brändi on keino saada näkyvyyttä ja mainetta asiakkaiden keskuudessa.
Verkostoituminen	Verkostoituminen muiden yritysten kanssa tiedon jakamiseksi.

Valmentamisen työkalut

TLE oppimisympäristön valmentamisen työkalut auttavat oppimisprosessin ohjauksessa, valmentamisessa ja arvioinnissa. Työkalut koostuvat 360 arviointimallista, jossa työtehtävää arvioivat asiakas, opiskelija itse, valmentaja/ohjaaja ja vertaishenkilöt. Tätä arviointimallia käytetään kaikilla oppimispoluilla. Tiimiyrityttäjyyden oppimispolulla käytetään täpitystä tiimin toiminnan ohjaamiseen ja arviointiin. Täpitys on laajennettu version yrityselämässä yleisesti käytetystä tavoitejohtamisen välineestä, nk. Balanced Score Cardista.

Kokemuksia

Mallin kehittäminen toimivaksi kesti kaksi vuotta. Suurimmat haasteet ovat olleet Tiimiyrittäjyyden oppimispolulla. Koska oppiminen poikkeaa paljon totutuista tavoista oppia, tiimiyrittäjyyden kulttuurin luominen vie oman aikansa. Kokemuksemme mukaan paras tiimi muodostuisi eri alojen opiskelijoista, jolloin tiimi pystyisi hyödyntämään toistensa erilaisia tietoja ja taitoja.

Meillä oli aluksi oli vain visio, jota lähdimme toteuttamaan. Opetussuunnitelman laatiminen kuvaamaan näitä oppimispolkuja on ollut haasteellinen tehtävä. Teimmekin niin, että ensin kehitimme oppimisympäristön ja käytimme vanhaa opetussuunnitelmaa. Opetussuunnitelman uudistus tapahtui vasta, kun oppimisympäristö alkoi selkiytyä ja toimia.

Resurssit

Koulutusohjelmassa viisi opettajaa koulutettiin tiimivalmentajiksi. Koulutus tapahtui puolitoista vuotta kestävässä Tiimimestarit valmennuksessa (Partus menetelmät), jonka aikana opettelimme valmentamista. Koulutuksen aikana opettajat joko valmensivat omaa tiimiyritystä tai ottivat käyttöön työkaluja muilla opintopoluilla. Lisäksi ICT yrittäjyyden oppimispolulla toimi apuvalmentajina Jyväskylän tiimiakatemian tiimiyrittäjiä ensimmäisen käynnistysvuoden aikana. Sekä Tiimimestarit valmennus että apuvalmentajat rahoitettiin EU hankerahoituksella.

Lähtökohtana mallin kehittelylle oli, ettei alun kehityskustannusten lisäksi tule lisäkustannuksia aiempaan malliin verrattuna. Tämä toteutuu opettajien ohjausresurssien pienenemisellä opiskelijan itseohjautuvuuden vuoksi Tiimiyrittäjyyden oppimispolulla. Kansainvälisen tiimioppimispolun polku rahoitetaan lähes täysin ulkomaisten opiskelijoiden kaksoistutkinnoista saatujen tulojen avulla. Myös Projektioppimisen polun projektiopinnot tuovat säästöä normaaliin luento-opetukseen verrattuna.

Saavutetut tulokset

Tällä hetkellä on toiminnassa neljä tiimiyritystä: kolme osuuskuntaa (Icaros, Ideatech, Aedo Group) ja yksi osakeyhtiö (Goodkind). Ensimmäiset tiimiyrittäjät valmistuvat tänä vuonna ja on mielenkiintoista nähdä jatkavatko he yrittäjinä vai työllistyvätkö he johonkin yritykseen.

Ennen mallin käyttöönottoa moni opiskelija keskeytti opintonsa motivaatiopulan vuoksi. Oppimisympäristön käyttöönoton jälkeen keskeyttämisaste putosi alle puoleen ja on pysynyt sen jälkeen pienenä. Opiskelijat ovat antaneet hyvää palautetta siitä, että heille on annettu erilaisia tapoja ja mahdollisuuksia oppimiseen.

Jatkotoimenpiteet

Saimaan ammattikorkeakoulussa ei ole mahdollista jatkaa tietotekniikan koulutusohjelmaa opetus- ja kultturiministeriön leikkauspäätösten vuoksi. Meidän tavoitteenamme on valmentaa ja ohjata tämänhetkiset opiskelijamme oppimisympäristössämme insinööreiksi. Tavoitteenamme on myös levittää tietämystä tällaisen mallin mahdollisuuksista muihin korkeakouluihin ja yliopistoihin.

Lähteet

Argyris, C. and Schön, D. (1996) *Organizational learning II: Theory, method and practice*, Mass: Addison Wesley.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press.

Partus menetelmät, www.partus.fi, sivuilla käyty 24.8.2012

Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline – The Art & Practice of the Learning Organization*, Sage, New York.

Petteri Aro, lehtori OAMK Liiketalouden yksikkö
Raija Westerlund, lehtori, OAMK Tekniikan yksikkö

OAMK:n tekniikan yksikön yrittäjyysajattelun kehittäminen.

BornToBusiness –hanke.

Tausta ja tavoitteet

BornToBusiness on Oamk:n tekniikan yksikön opiskelijoiden yritystoimintaa aktivoiva hanke. Hankkeen tarkoituksena on parantaa tekniikan alan opetuksen ja opettajien yrittäjyysajattelua siten, että yrittäjyysajattelumalli läpäisisi erilaiset opintojaksot. Hankkeessa kehitetään opetuksen toimintamallia yrittäjyysopintoja varten siirtymällä yrityksen eri osa-alueita käsittävästä opetuksesta yrittäjyysvalmennustyyppiseen opetukseen. Hankkeen aikana yhdistetään yrittäjyysvalmennus osaksi projektimuotoista opetusta.

Hankkeen toimenpiteet kohdistuvat tekniikan alan opettajiin sekä opetuksen kehittämiseen. Hankkeen varsinaisena kohderyhmänä ovat projektimuotoisia opintoja ohjaavat aineopettajat, jotka toimivat opintoprojektien ohjaajina sekä opettajat, jotka antavat opetusta yrittäjyys-, projekti- ja liiketalouden aloilla yksiköissä Oulun ja Raahen kampuksella.

Tiivistäen projektin tavoite on kehittää uusi yrittäjyysopetusmalli, joka samalla kehittää koko yksikön opettajien yrittäjyysajattelua - ja taitoja, sekä antaa oppilaille paremman perustan hallita yrittäjyyden haasteita.

Kehityspolun ja nykyisen toteutuksen kuvaus

Hankkeen aloitushetkellä todettiin, että tekniikan yksikön opinto-ohjelmissa liiketoimintaosaamista kehittäviä opintojaksoja oli vähän. Lisäksi nopeasti huomattiin myös, että koska ydinosaamisesta eli tekniikasta ei ole mahdollista antaa suuria määriä opintopisteitä pois, tulee suunniteltavan mallin olla myös oppimismielessä tehokas. Opetuksen tehokkuus – vaade antoi projektiryhmälle nopeasti lopputulokseksi tutkivan oppimisen menetelmän, tilanteeseen räätälöitynä.

Toinen ja jopa tärkeämpi näkökulma oli luonnollisesti yrittäjyyteen liittyvien taitojen opettaminen. Tämä on laaja-alainen haaste, joka sisältää useita näkökulmia yleisjohtamisesta markkinoinnin ja laskennan hallintaan. Lisäksi isoon rooliin toteutuksessa nousi suunniteltavan opintojakson ”pelialue”; millaisesta yrittäjyydestä opetus kertoisi ja millaisen suunnittelutilanteen opetus sisältäisi?

Kartoitusten ja keskustelujen jälkeen päädyttiin seuraavaan:

a) opintojakson suunnittelutilanne olisi kumppanuusyritys-tyyppinen eli yrityscasea pohdittaisiin opiskelijoiden muodostamassa ”johtoryhmässä” ja
b) kyseessä olisi ns. valmis markkina, uusien tuotteiden yritystoiminnan suunnittelua ei simuloitaisi.

Uuden tuotteen ollessa kyseessä yritystoiminnan suunnittelun vaikeusaste olisi liian suuri perusopintoihin.

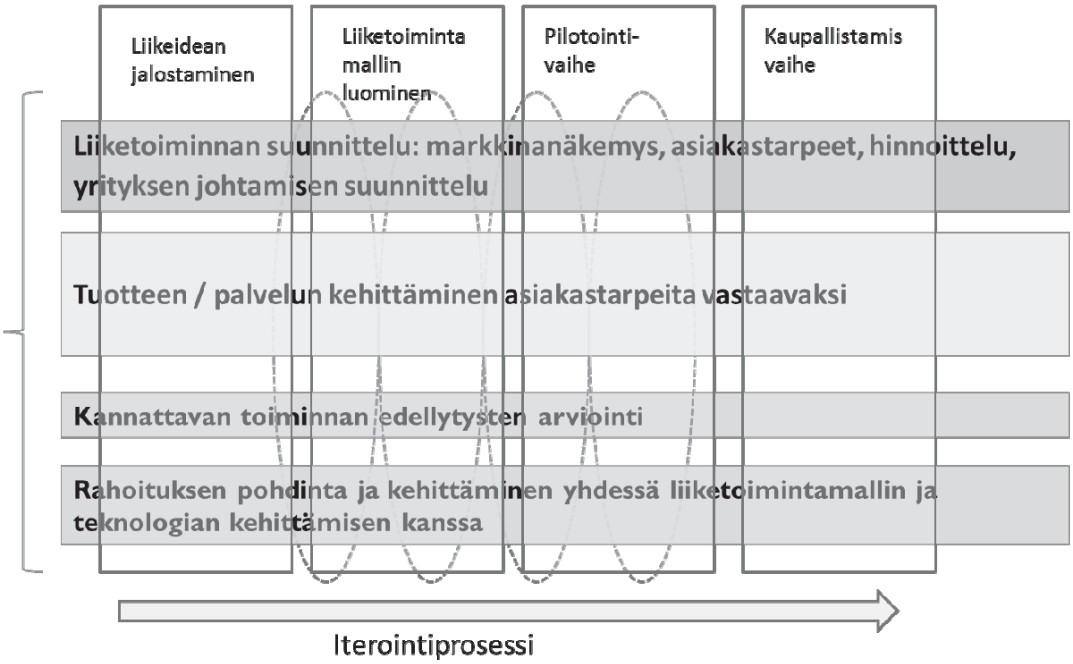
Kolmas peruskivi hankkeessa oli tekniikan ja liiketalouden liitto. Järkevimmäksi lähestymistavaksi tekniikan opettajia kohtaan koettiin, että yrittäjyys ja siihen liittyvät taidot tuodaan mukaan opettajien arkeen. Helpoin tapa tässä on tuoda tekniikan opettaja mukaan yrittäjyysopintojaksojen toteutukseen.

Neljäs peruskivi hankkeen ajatteluun tuli edellä mainittujen asioiden yhdistelmänä. Aivan kuten työelämässäkin, myös tässä hankkeessa suunniteltavassa mallissa tekniikka ja talous ”keskustelevat” keskenään. Niin opettajien välillä kuin myös oppilaiden opintojakson case -maailmassa.

Opintojakson suunnittelun perusteet tiivistettiin seuraavasti:

1. Liiketoiminnan perustaitojen kokonaisvaltainen simulointi
2. Kumppanuusyrityksen suunnittelutilanne (useita perustajia / omistajia / työntekijöitä)
3. Yrityksen elinkaaren alkuvaihe
4. Tekniikan ja liiketoiminnan suunnitteluprosessien kytkeminen toisiinsa

Yllä olevien perusteiden avulla luotiin pilottiopintojaksoille kuvan 1.1. mukainen toteutusmalli. Opetuksen ydin on kirjallinen casekuvaus, joka on perinteisiä casekuvauksia laajempi. Casekuvauksen perusteella oppilaiden muodostamat ”johtoryhmät” toteuttavat liiketoiminnan kokonaisvaltaisen suunnittelun. Suunnittelu sisältää tuotteen teknologisen kehittämisen, liiketoiminnan suunnittelun asiakas- ja johtamisnäkökulmasta, sekä kannattavuuden ja rahoituksen osalta. Suunnittelu on oppilasvetoista, opettajien toimiessa mentoreina. Opetusprosessi on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa täsmennetään oppilaiden toimesta yrityksen liikeidea ja toisessa vaiheessa toteutetaan operatiivinen suunnittelu. Opetus simuloi yrityksen suunnittelutilannetta perustamisvaiheessa ja yrityksen lanseerauksen jälkeisen tilanteen ennakointia tehdään vielä karkealla tasolla. Työskentely tapahtuu pääasiassa omatoimisesti, ohjausta oppilaat saavat pajatyöskentelypäivinä.



Kuva 1.1 Pilottiopintojaksojen sisällöllinen eteneminen, ja pääsuunnittelualueet, 9-15 opintopistettä

Case harjoitusmateriaalia tehtiin siten, että tarvittavia taustatietoja hankittiin toimialan yrityksistä. Tärkeänä kriteerinä oli, että liiketoiminnan perustaitoja voidaan simuloida sellaisilla liikeideoilla, joista on saatavilla riittävästi markkina-, toimintaympäristö – ja yrityskohtaista tietoa. Toinen tärkeä kriteeri on sitouttaa yrityksiä toimintaan mukaan siten, että yrityksen edustaja on mukana seminaareissa ja opiskelijoiden on mahdollista esittää hänelle alaan liittyviä kysymyksiä. Jatkossa näitä yritysyhteyksiä voidaan hyödyntää esim. opinnäytetöiden hankinnassa.

Resurssit

Hankkeen resurssit ovat koostuneet pääsääntöisesti OAMK:n tekniikan ja liiketalouden opettajista. Työpanoksella mitaten suurin työpanos on tullut projektipäällikön ja opettajakoordinaattorin kautta. Lisäksi merkittävää panosta on saatu kolmelta tekniikan yksikön opettajalta, sekä yksikön hankekoordinaattorilta. Ulkopuolisia palveluja on ostettu koulutuksiin, konsultointiin ja graafiseen suunnitteluun. Keskeisessä roolissa ovat myös olleet hankkeen kehittämiseen sitoutuneet yritysjohtajat, joilta on saatu mittaamattoman arvokasta toimialatietoa opintojaksojen materiaalin suunnitteluun.

Suunnitellun toimintamallin toteutukseen vaaditaan resursseja sekä valmisteluun että toteutukseen enemmän kuin perinteisissä opetus-menetelmissä. Taustatyöstä vaativin on opetuscasen materiaalin työstämi-nen. Yhden casen kirjoittaminen vei noin 300 h+ teknisen ratkaisun suunnittelu ja testaus 100 – 200h. Sen elinkaari on kuitenkin noin 2-3 vuotta ja päivittämällä tätä voidaan

jatkaa 1-2 vuotta. Kirjoittamistyöhön tarvitaan molempien ohjaavien opettajien sitoutuminen, ja jotta ohjaustyö onnistuu, case on käytävä kunnolla yhdessä läpi ennen opetuksen alkua. Case materiaalin työstäminen painottuu yritystalouden opettajan tehtäväksi. Aineopettajan kanssa mietitään yhdessä aihe, joka mahdollistaa teknisen toteutuksen tai muuten aineopettajan ammattiosaamisen hyväksikäytön. Toinen huomioon otettava asia valmistelussa on mahdollisesti tarvittava aineopettajien koulutus liiketoiminnan peruskäsitteisiin.

Itse opintojakson toteutukseen pitää huomioida, että pajatyöskentely vaatii riittävästi ohjausaikaa.

Yhteenvetona resurssitarpeesta pilottien kokemusten pohjalta voidaan sanoa seuraavaa ensimmäistä toteutusta koskien:

- valmisteluvaihe 300 h (casen kirjoittaminen, yritysyhteistyö)
- opettajien koulutus ja kokoukset 5 työpäivää
- opintojakson toteutus (esimerkki 9 opintopisteen toteutus), liiketalous 6 op, tekniikka 3 op. Tämä riippuu sovellettavasta teknologiasta.

Keskeiset tulokset

Oppilaiden kokemuksia ja työn tuloksia arvioitaessa esiin nousee seuraavaa:

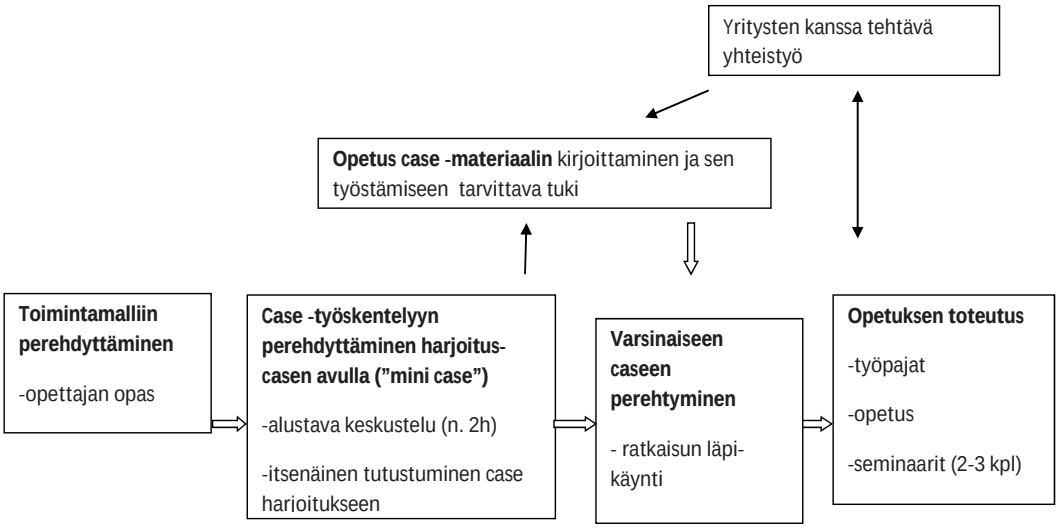
- työmetodi raskas, mutta myös palkitseva
- tekniikan soveltaminen koettiin helpoksi, mutta yritystoiminnan suunnittelu vaikeaksi (vaikka sovellettiin peruskäsitteitä, haasteeksi nousikin eri käsitteiden yhteensovittaminen ja käytäntöön soveltaminen)
- liiketoimintasuunnitelmien taso kirjava, mutta parhaat työt erinomaisia

Mukana olleiden opettajien kokemuksia voi tiivistää seuraavasti:

- ohjausresurssi ylittyi kaikilla pajapäivien osalta pilottitoteutuksissa
- yhdessä tekeminen positiivinen asia
- aito yhteistyö vaatii kuitenkin vielä enemmän yhteistä kokemista ja tekemistä
- tekniikan opettajat eivät saaneet vielä kovin hyvin kiinni liiketaloudesta
- parhaimmillaan molempien ohjaavien opettajien tietotaito kasvaa

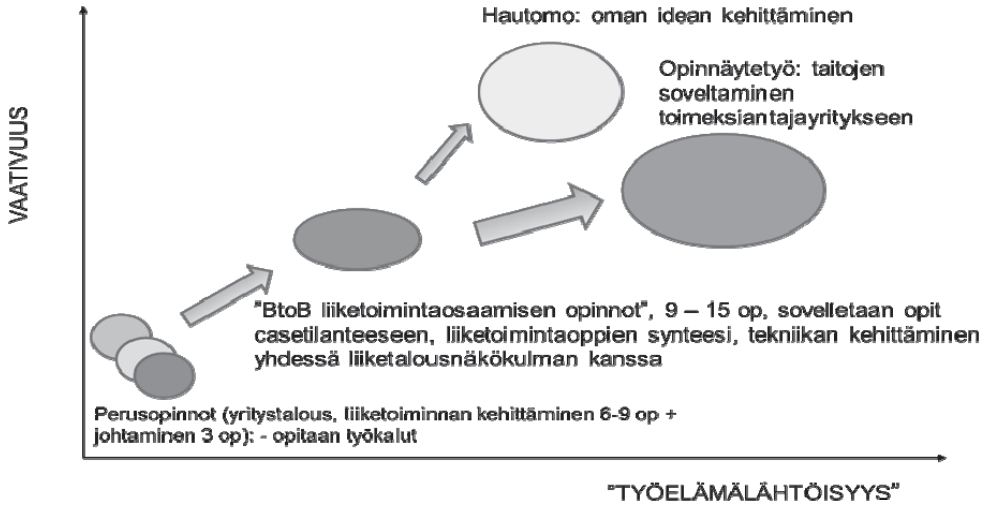
Opettajien sitouttaminen erilaisten koulutustilaisuuksien kautta on hyvä lisä toimintamallien sisäänajossa, mutta todellista muutosta ei tapahdu kuin tekemällä oppimisen kautta. Ammattiaineiden opettajien osaaminen liiketaloudesta lisääntyy case materiaalin työstämisen ja läpikäymisen kautta. Toisaalta tämä työskentelymalli lisää myös yritystaloudenopettajien tietämystä tekniikasta

Kuvassa 1.2. esitetään hankkeen lopputuloksena syntynyt malli opettajien perehdyttämisestä hankkeen luomaan toimintamalliin yrittäjyyskoulutuksessa. Varsinaista ohjekirjaa ei ole tarkoituksenmukaista tehdä, mutta työn alla hankkeessa on vielä alla kuvattuun ohjaustoimintaan koulutusmateriaali.



Kuva 1.2 Opettajien perehdyttäminen yrittäjyyden peruskäsitteistöön ja case -opintojakson toteutukseen.

Seuraava tärkeä näkökulma on suunnitellun opintojakson sijoittuminen tekniikan opintoihin. Tätä ajatusta kuvataan kuvassa 1.3. Yrittäjyysopintojen perustan muodostavat kaikille pakolliset perusopintojaksot, joita OAMK:n tekniikan yksikössä on kaksi - kolme jaksoa. Hankkeessa toteutetut yrittäjyysopinnot olivat vapaavalintaisia, mutta hankkeen kokemusten perusteella tämän soveltavan opintojakson tulee olla pakollinen. Suunniteltu soveltava yrittäjyysopintojakso on sijoitettu kolmannelle lukuvuodelle perusopintojen jälkeen, ja siellä oppilaat soveltavat liiketalouden ja tekniikan perusoppeja. Tämä opintojakso kehittää edelleen yritystoiminnan suunnittelun valmiuksia, joita oppilaat voivat hyödyntää joko oman yrityksen toiminnan suunnittelussa (esimerkiksi hautomoissa), tai opintojen loppuvaiheessa opinnäytetyössään.



Kuva 1.3 Yksikön johdolle esitetty yrittäjyysopintojen polun kuvaus.

Tavoitteeksi on asetettu hankkeen tulosten laajempi hyödyntäminen tekniikan yksikössä. Tämä vaatii yksikön johdolta päätöksentekoa, ja panostamista opetussuunnitelmiin ja opetusresursseihin. Hanke on tuonut ajatuksia myös eri ammattikorkeakoulujen yhteistyöstä, mm. yhteinen casepankki säästäisi eri yksiköiden resursseja.

Yhteyshenkilöt

petteri.aro@oamk.fi
raija.westerlund@oamk.fi
teija.tuhkala@oamk.fi

Suomen Standardisoimisliitto ja oppilaitosyhteistyö

Mitä on standardisointi?

Standardien tarkoitus on hyödyttää koko yhteiskuntaa. Kaikilla aloilla teollisuudesta kauppaan ja tutkimukseen yhteisesti hyväksytyt käsitteet ja määritelmät nopeuttavat työtä, vähentävät virheitä ja auttavat saamaan entistä parempia käytännön tuloksia. Standardien ansiosta tuotteet, palvelut ja menetelmät sopivat siihen käyttöön ja niihin olosuhteisiin, joihin ne on tarkoitettu.

Suomessa on hajautettu standardisointijärjestelmä, jossa SFS toimii keskusjärjestönä ja laatii standardit yhdessä toimialayhteisöjensä kanssa. SFS ja toimialayhteisöt koordinoivat suomalaisten osallistumista kansainväliseen standardisointityöhön.

SFS edustaa Suomea eurooppalaisessa standardisointijärjestössä CENissä sekä kansianvälisessä standardisointijärjestössä ISOssa.

SFSedun taustaa

Vuonna 2006 SFS sai aloitteen, että oppilaitoksille tulisi tarjota enemmän tietoa standardeista ja niiden hyödyntämisestä. Elinkeinoelämän tekemässä aloitteessa esitettiin mm. huolestuminen siitä, että valmistuvat insinöörit eivät riittävästi tunne oman alansa standardeja ja siten valmiudet työelämään eivät ole riittävät. Tämä johti sekä SFSedu-sivuston kehittämiseen että opetuksessa hyödynnettävän oppilaitoskäsikirjasarjan perustamiseen.

SFSedu on standardisoimisliiton ja sen kolmentoista toimialayhteisön yhteinen sivusto – www.SFSedu.fi , jonka tarkoituksena on tarjota tietoa standardeista ja standardisoinnista opiskelijoille ja opettajille. Sivustolta löytää helposti standardeja ja standardisointia koskevaa tietoa yhdestä osoitteesta. SFSedu kertoo, mitä standardisointi ja standardit ovat, mihin standardeja käytetään, miltä eri aloilta standardeja on olemassa, miten standardeja laaditaan ja kuka vastaa niiden laadinnasta.

SFSedu esittelee myös kattavasti kansallista, eurooppalaista ja kansainvälistä standardisointia eri aloilta, aihealueina:

- Automaatio
- Elintarvikeala
- Energia
- Hallinta- ja laatujärjestelmät
- Informaatio- ja mediatekniikka

- Kemia
- Kone-, tuotanto- ja materiaalitekniikka
- Liikenne ja logistiikka
- Liiketalous
- Metsäteollisuus
- Puu ja paperi
- Palvelut
- Rakentaminen ja arkkitehtuuri
- Sähkö ja elektroniikka
- Tekstiili
- Terveydenhuolto ja terveysteknologia
- Tieto- ja viestintätekniikka
- Ympäristö.

CEN/CENELEC/ETSI JWG EaS

Useissa Euroopan maissa on aktivoiduttu Suomen mallin mukaisesti tarjoamaan tietoa ja palvelua standardeista oppilaitoksille ja opiskelijoille. Eurooppalaiset standardisointijärjestöt ovat perustaneet yhteistyöelimen, jonka tavoitteena on vaihtaa kokemuksia ja tietoa eri maiden oppilaitosyhteistyöstä, sekä tehdä aloitteita oppilaitosyhteistyö kehittämisestä. Suomi on mukana tässä ryhmässä, ja myös sen tuloksena uskomme oppilaitosyhteistyön ja palveluiden kehittyvän jatkossa edelleen.

Myös Euroopan komissio on poliittisesti linjannut standardisointijärjestöjen palvelut oppilaitoksille sekä standardisointia koskevan tietoisuuden lisäämisen oppilaitoksissa yhdeksi järjestöjen painopisteistä, mikä myös tulee näkymään palveluiden kehittymisenä.

Oppilaitosyhteistyö

Oppilaitosyhteistyön tavoitteena on standardeista tiedottamisen lisäksi muodostaa koko Suomen kattava verkosto, jossa ovat edustettuna ammattikorkeakoulut, teknilliset korkeakoulut ja muut standardeja opetuksessaan hyödyntävät oppilaitokset, kuten yliopistot ja ammattikoulut. Verkostoitumisen ja tiedottamisen ohella tavoitteena on muodostaa ns. opettajaforum, joka kykenee kriittisesti arvioimaan ja kehittämään SFSedu-sivustoa, oppilaitoskäsikirjoja, opetusmateriaaleja sekä tulevia oppimateriaalikoko-naisuuksia yhdessä SFSedun ja oppilaitosyhteistyön ohjausryhmän kanssa.

Oppilaitoksille suunnattu materiaali

SFSedu tarjoaa opettajille tukea standardien käyttämiseen opetuksessa. Asiantuntijoiden laatimia opetusaineistoja on saatavilla esimerkiksi teknisen piirustuksen, hitsauksen, sähkötöiden, hallinta- ja laatujärjestelmien sekä IT-alan standardeista. Lisäksi monilta aloilta on mahdollista saada luennointiapua. Oppimateriaalit ovat kenen tahansa veloituksetta ladattavissa. Niiden laatiminen rahoitetaan pääasiassa SFS:n projekti-rahoituksella.

SFS julkaisee standardeja myös asiantuntijoiden kokoamina käsikirjoina, joista osa on saatavana erityisesti oppilaitoksille suunnattuina painoksina. SFSedu-sivustolta löytyy tieto kaikista opiskelijoille ja opettajille tarkoitetuista SFS-käsikirjoista.

Liite 1: Hakemisto kirjoittajien mukaan

Andersson Towe 130
Aro Petteri 373
Daems Claudia 71
Elfvengren Tarja 200
Forma Eeva-Leena 61, 100
Grönvall Mira 241
Haapea Pia 308
Haarto Antti 264
Hallikainen Mikko 88
Hannunen Jussi 112
Harjulahti Eeva 137
Heikinheimo Lea 51
Heikkilä Susan 358
Helminen Tiina-Riitta 291
Heino Perttu 338
Hietalahti Lauri 312
Immonen Seppo 178
Jänis Reetta 55
Järvelä Pirkko 51
Kaatiala Pekka 91
Kaski Jaakko 285
Kainu Ari-Pekka 116
Kairisto - Mertanen Liisa 223
Katajisto Juha 364
Ketola Pekka 244
Keskitalo Juhani 14
Kinnari-Korpela Hanna 278
Knuuti Joni 312
Koiviola Ville 112
Koivisto Petri 210
Kolari Samuli 151
Kontio Juha 105
Kopponen Olavi 71
Kortetmäki Marko 294
Koukka Henri 315
Kovanen Niina 236
Kurikkala Heli 210
Kurtelius Jari 136, 159
Kärkkäinen Jorma 116
Lahtinen Teijo 294, 315
Laurén Mika 328
Lehtonen Kari 284
Leskelä Jori 193
Liljenbäck Heikki 23
Manninen Reijo 294
Matis Taina 358
Mattila Leena 264
Mertanen Olli 223
Miekkala Ulla 249
Mustonen Anne 169, 184
Myllymäki Risto 40

Mäkelä Merja 178
Mäkilouko Marko 40
Niemi Seppo 328
Nisonen Jukka 260
Nousiainen Pekka 328
Nousiainen Riitta 303
Nurmiainen Riikka 272
Ovaska Päivi 366
Pajula Jukka 323
Pihlajamaa Pirkko 312
Poikela Esa 144
Porras Päivi 256, 260
Ranta Joni 127
Rantala Pekka 116
Rinneheimo Kirsi-Maria 278
Saarikoski Lotta 244
Saarinen Kirsi 66
Salminen Lassi 159, 178
Salmela Arttu 315
Savander-Ranne Carina 151
Sinko Arja 202
Sjöholm Taina 130
Stendlund Antero 144, 213
Suoniemi Kalle 312
Tarvainen Ilkka 51
Tiili Juho 290
Tuohi Raija 137, 264
Tuominen Jorma 228
Turhanen Heikki 23
Turunen Timo 230
Utti Yrjö 35
Viitala Jari 29
Viksilä Rami 83
Virtanen Maarit 55
Viskari Eeva-Liisa 312
Väänänen Matti 348, 358, 364
Welin Matti 230
Westerlund Raija 373