



ÄLYKKÄÄT KONEET SUUNTAU- TUMISVAIHTOEHDON KEHITTÄ- MINEN

Mika Ijas

Kehittämishanke
Toukokuu 2012
Tampereen ammatillinen opettaja-
korkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampereen ammatillinen opettajakorkeakoulu

MIKA IJAS

Älykkäät koneet suuntautumisvaihtoehdon kehittäminen

Kehittämishanke 20 sivua, josta liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2012

Tampereen ammattikorkeakoulussa alkoi syksyllä 2011 uusi suuntautumisvaihtoehto, jonka nimi on älykkäät koneet. Suuntautumisvaihtoehdon kehittämiseksi ja aloittamiseksi saatiin vahva tuki Tampereen alueen yrityksistä, joissa tämän opintosuunnan työntekijöitä tarvitaan tulevaisuudessa enemmän ja enemmän. Suuntautuminen on poikkiteollinen eli siihen valitaan opiskelijoita kone-, auto-, sähkö- ja tietotekniikan opintosuunnilta. Suuntautumisvaihtoehdolla on opiskelijan kannalta kaksi haastetta. Ensiksi heiltä vaaditaan ristikkäisiä opintoja, eli esimerkiksi konepuolen opiskelijat opiskelevat tietyn määrän sähköpuolen perusaineita. Toiseksi opintosuuntaan liittyy suuret projektiopinnot, joissa opiskelijat tekevät yhdessä projekteja samaan tapaan kuin työelämässä on tapana tehdä.

Vuonna 2011 aloitti 16 opiskelijan pilottiryhmä ja pääasiassa opiskelut ovat heillä edenneet hyvin. Tässä työssä haastateltiin kirjallisesti kaikki opintosuunnalla olevat opiskelijat. Myös opettajien mielipiteitä kuultiin. Vastauksista laadittiin yhteenveto ja annettiin kehitysehdotuksia suuntautumisvaihtoehdon kehittämiseksi. Suurimmat haasteet löytyivät puutteellisista tilaresursseista ja hankaluudesta löytää sopiva lukujärjestys. Lukujärjestyshankaluudet johtuvat suuresta vapaasti valittavien kurssien määrästä.

Kehitysehdotuksiksi saatiin tilatarpeen priorisointi ja pienet muutokset kurssitarjontaan. Myös projektitöiden arviointiohjeistusta pitää kehittää ja luoda yhteiset pelisäännöt.

SISÄLLYS

1	YLEISTÄ	4
2	NYKYINEN ÄLYKKÄÄT KONEET SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO	5
2.1	Suuntautumisvaihtoehdon rakenne	5
2.2	Haastattelut ja arviointi	8
2.2.1	Opiskelijoiden haastattelut	9
2.2.2	Opettajien haastattelut	13
2.2.3	Yhteenveto haastatteluista	14
3	KEHITYSEHDOTUKSET	15
3.1	Opintosuunnitelmaan liittyvät kehitysehdotukset	15
3.2	Projektien arviointiin liittyvät kehitysehdotukset	16
4	YHTEENVETO JA POHDINTA	17
	LÄHTEET	18
	LIITTEET	19
	Liite 1. Opiskelijoille jaettu palautelomake	19

1 YLEISTÄ

Perinteisesti koneen suunnittelijat ja kehittäjät valmistuvat konepuolen insinööriopintosuunnilta. Laitteissa tarvittavien sähkölaitteiden suunnittelijat valmistuvat puolestaan sähköpuolelta ja ”lastumiehet” tietotekniikan opintosuunnalta. Aina on ollut myös osaamisalueita, joihin osaajat tulevat monelta eri opintosuunnalta. Tällaisia tehtäviä ovat esimerkiksi testaus- ja mittaustyöt. Tyypilliseen koneen rakenteiden mittauksiin, esimerkiksi lujuusopillisiin mittauksiin, tarvitaan konepuolen insinööri, joka osaa mittauksessa tarvittavan sähkö- ja datankäsittelyn.

Nykyisissä koneiden suunnittelussa tämän tyyppiset monitieteelliset osaamiset alkavat olla paremmin sääntö kuin poikkeus. Kehitys johtuu siitä, että koneiden ohjauksissa käytetään yhä enenemissä määrin sähköisiä ohjaimia. Koneen mekaniikka, sähköiset mittaukset ja ohjaukset integroituvat yhdeksi paketiksi, jonka kokonaisuutta yhden henkilön on hankala ottaa haltuunsa.

Tähän rajapintaan on suunnattu Tampereen ammattikorkeakoulun älykkäiden koneiden suuntautumisvaihtoehto. Suuntautumisvaihtoehto on auto-, kone-, sähkö- ja tietotekniikan opintosuuntien yhteinen. Periaate on se, että opiskellaan ristiin vieraan opintosuunnan perusaineita ja lisäksi tehdään yhdessä oppilasprojekteja. Projektien tekeminen on koneenrakennuksen suunnittelussa tänä päivänä erittäin yleistä.

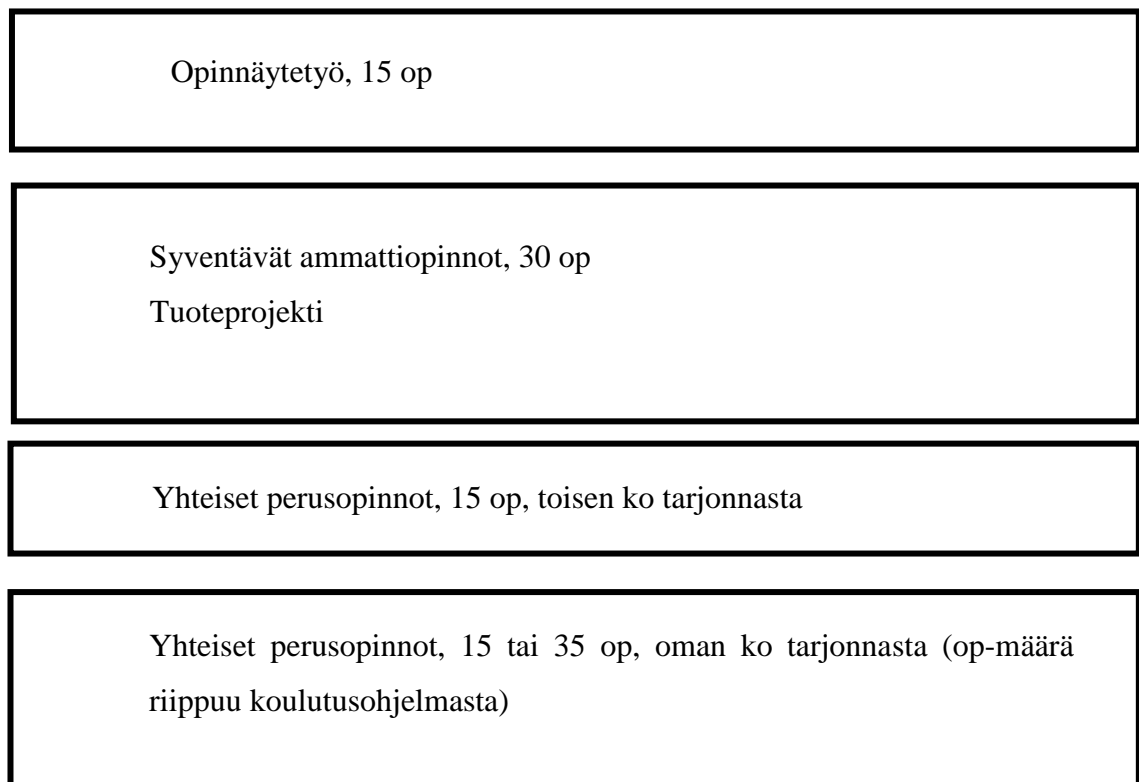
Teknillisissä yliopistoissa järjestetään samantapaista koulutusta. Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa on ”Älykkäiden koneiden laboratorio”, jossa tehdään alaan liittyvää tutkimustyötä ja annetaan diplomi-insinööritasoisista koulutusta (www.lut.fi). Tampereen teknillisellä yliopistolla ja Aalto yliopistolla on yhteinen ”Älykkäiden koneiden” Suomen Akatemian tutkimuksen huippuyksikkö (www.tut.fi). Lisäksi on Älykkäiden koneiden osaamiskeskus klusteri, joka liittyy TEKESin SHOK hankkeisiin (<http://www.oske.net/intelligentmachines>). Voidaan sanoa, että älykkäitä koneita tutkitaan Suomessa voimakkaasti ja yliopistotasolla löytyy myös koulutusta. Tampereen ammattikorkeakoulu on ensimmäinen ammattikorkeakouluista, joka profiloituu selkeästi tälle suunnalle.

2 NYKYINEN ÄLYKKÄÄT KONEET SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Älykkäiden koneiden suuntautumisvaihtoehto on TAMK:ssa aika tuore opintosuunta. Opintojen suunnittelu alkoi 2010 syksyllä ja ensimmäiset opiskelijat aloittivat opintonsa vuoden 2011 syksyllä. Nyt on siis käytettävissä yhden lukuvuoden kokemus opintosuunnasta.

2.1 Suuntautumisvaihtoehdon rakenne

Suuntautuminen on tarkoitettu auto- ja kuljetustekniikan, kone- ja tuotantotekniikan, tietotekniikan ja sähkötekniikan opiskelijoille yhteiseksi suuntautumisvaihtoehdoksi. Suuntautumisen laajuus on auto- ja kuljetustekniikan sekä kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa 60 op, sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmissa laajuus on 80 op. Opintojen kulku on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Opintojakson opinnot

Keskeinen osa suuntautumisen opintoja on tuoteprojekti (30op), joka koostuu vaatimusten ja tavoitteiden määrittämisestä, suunnittelusta, tuotteen valmistuksesta ja käyttöönotosta. Yleisenä tavoitteena on oman koulutusohjelman mukaisen ammatillisen osaamisen lisäksi kehittää ryhmätyötaitoja, projektityötaitoja sekä ongelmanratkaisutaitoja. Projekti-oppimisen keskeinen tavoite on auttaa opiskelijaa saavuttamaan projektinhallinnassa tiedot ja taidot, joiden avulla opiskelijan osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia-kin teknisiä kehitys- ja valmistusprojekteja.

Eri koulutusohjelmien opiskelijoista koostuva ryhmä kokoontuu ohjaavan opettajan johdolla ja myös keskenään projektisuunnitelman mukaisesti. Oppimistyyli perustuu learning-by-doing malliin, jossa yhteisöllisesti kootut ideat konkretisoidaan toimintasuunnitelmaksi ja sitten toteutetaan. Jokainen ryhmän jäsen tuo työskentelyyn oman osaamisensa ja samalla oppii muilta.

Opiskelija kokoaa port-foliota kaikesta projektiin tekemästään työstä (kokoukset, yritysvierailut, kirjallisuuteen tutustuminen, opetustilanteet). Port-folion ja muiden syntyvien dokumenttien (valokuvat, piirustukset, kaaviot) avulla arvioidaan kunkin tuoteprojektin opintojakson laajuus ja arvosana. Ennen arviointia käydään opiskelijoiden kanssa henkilökohtainen keskustelu projektin etenemisestä ja heidän osuudestaan siihen.

Opetus ja oppiminen poikkeavat perinteisestä opintojaksojen suorittamis pohjaisesta kouluttautumisesta. Suuntautumisvaihtoehdossa edellytetään opiskelijalta kykyä ennakkoluulottomaan, aktiiviseen ja sitoutuneeseen toimintaan osana projektiryhmää sekä halua opiskella omaa teknistä ammattialaansa projektityöskentelyn avulla.

Tuoteprojekti koostuu seuraavista opintojaksoista, joiden laajuus määräytyy tapauskohtaisesti työmäärän perusteella:

1. Tuoteprojektin määrittäminen, 3 – 5 op
2. Tuotteen suunnittelu, 5 – 10 op
3. Tuotteen valmistus, 10 – 15 op
4. Testaus, käyttöönotto ja dokumentointi 5 – 10 op

Projektin tueksi opiskelija suorittaa oman koulutusohjelmansa suuntaavia opintoja 15 op ja opintoja toisen koulutusohjelman tarjonnasta 15 op. Oman koulutusohjelman opintojaksosta sovitaan opiskelijoiden kanssa erikseen HOPS työskentelyn avulla.

Suuntautuminen antaa valmiudet työskennellä oman ammattialan (sähkö-, tieto-, kone-, auto- ja kuljetustekniikan) insinööritehtävissä kuten suunnittelu-, kehitys-, käyttö-, projekti- ja johtotehtävissä teollisuudessa, suunnittelutoimistoissa, palvelualan yrityksissä ja teknisen kaupan piirissä. Suuntautumisen opiskelussa korostuu kyky oma-aloitteiseen toimintaan, yhteistyötaidot, ongelmaratkaisutaidot, paineensietokyky, muutosten hallinta, joustavuus ja vastuuntunto, jotka ovat arvostettuja ja haluttuja ominaisuuksia työelämässä.

Toisen koulutusohjelman opintotarjonta on määritetty seuraavasti:

Auto- ja kuljetustekniikan ja konetekniikan opiskelijoiden toisen koulutusohjelman opintojaksotarjonta

- S-02031, Sähkötekniikan työkurssi, 4 op
- S-12043 Elektroniikka, 5 op
- S-02051 Digitaalitekniikka, 3 op
- S-12070 Tiedonsiirtotekniikan perusteet, 3 op
- G-02018 Ohjelmointi 1, 3 op

Sähkö- ja tietotekniikan opiskelijoiden toisen koulutusohjelman opinto-jaksotarjonta

- K-11053, Automaatiotekniikka K, 5 op
- K-19101, Anturitekniikka ja koneautomaation komponentit, 5 op
- K-11072, Koneenosain perusteet, 5 op
- K-11070 Tuoteanalysointi, 5 op

2.2 Haastattelut ja arviointi

TAMK:ssa aloitettiin syksyllä 2011 kappaleessa 2.1. esitellyn kokonaisuuden mukainen älykkäät koneet suuntautumisvaihtoehto. Ryhmän koko oli 16 henkeä, joka koettiin hyväksi pilottiryhmän kooksi. Opettajille oli annettu resursoitua työaika opetukseen 4*96h. Tämä opetusresurssi koski projektiointoja.

Koska suuntautumisvaihtoehto oli uusi, ei ollut käytössä mitään käytänteitä projektien hankintaan. Tämä tuotti hieman tuskaa keväällä ja kesällä 2011. Jouduimme hieman ”haparoidaan pimeässä” mitä tuli hankittavien projektien laajuuteen ja vaativuuteen. Ei ollut täsmällistä tietoa, kuinka suuria projekteja voidaan ottaa työn alle ja kuinka vaativia ne voisivat olla. Päädyimme siihen, että jaamme ryhmän kolmeen eri osaan.

Ensimmäiselle ryhmälle tuli projektiksi Porche henkilöauton sähköistystyön jatkaminen. Kyseessä oli yksityisen henkilön hanke, jossa henkilöauton polttomoottori vaihdetaan sähkömoottoriksi. Aiheesta oli jo tehty muutama opinnäytetyö ja tarkoitus oli viedä hanketta eteenpäin älykkäiden koneiden projektitöinä.

Toiselle ryhmälle tuli hankkeeksi vesistöjen kauko-ohjatun näytteenottolaitteen kehittäminen. Kyseessä oli puhtaalta pöydältä ideoinnin kautta protovaiheeseen tähtäävä hanke, jossa on tarkoitus kehittää laite, jolla voidaan ottaa vesi- ja pohjasedimenttinäytteitä järvistä ja joista. Tässä tapauksessa asiakas löytyi TAMK:n ympäristötekniikan koulutusohjelmasta.

Viimeinen hanke liittyi opiskelijoiden Student Formula – projektiin. Student Formula on kansainvälinen opiskelijoille suunnattu kilpa-auton suunnittelu ja rakentamiskilpailu. Opiskelijat rakentavat talven aikana formula-auton ja kilpailuissa auton nopeuden lisäksi arvioidaan ja pisteytetään auton suunnittelu ja esittely. TAMK on ollut mukana Student Formula toiminnassa useita vuosia ja nyt älykkäät koneet suuntautumisvaihtoehto otti hoitaakseen tiettyjä sähkö- mittaus- ja ohjauskokonaisuuksia auton kehittämisessä.

2.2.1 Opiskelijoiden haastattelut

Suuntautumisvaihtoehdolle osallistuneet opiskelijat haastateltiin Liitteessä 1 esitetyllä lomakkeella huhtikuun lopussa. Talven aikana kaksi opiskelijaa oli luopunut opinnoistaan. Kummankaan opinnot eivät olleet jääneet tauolle suuntautumisvaihtoehdossa olleiden ongelmien vuoksi vaan pääasiassa omien henkilökohtaisten haasteiden vuoksi.

Taulukossa nro 1 on väittämiä, joiden oikeellisuutta opiskelijat pyydettiin arvioimaan. 5 tarkoittaa täysin samaa mieltä ja 1 täysin eri mieltä väittämästä. Vastanneita opiskelijoita oli 12.

Taulukko nro 1. Opiskelijoiden vastausten keskiarvot yleistä toimintaa koskeviin väittämiin.

Minulla on selvä kuva siitä, mihin SV:llä tähdätään	3,00
Olen saanut riittävästi SV:hen liittyvää opintojen ohjausta (tuutorointia)	3,22
Oman lukujärjestyksen sovittelu oli helppoa	2,00
Tilojen resursointi oli riittävää	1,56
Pitäisi järjestää enemmän teollisuuskäyntejä	3,89
SV:lle tarvittaisiin oma laboratorio tai vastaava työskentelytila	5,00
Tuntui, että ohjaavilla opettajilla ei ollut riittävästi aikaa paneutua ongelmiin	2,22
Jos nyt valitsisin SV:tä, niin valitsisin jonkin toisen vaihtoehdon	2,61
SV:n suurin ongelma on päällekkäiset kurssit, eli lukujärjestyksen sovittaminen	3,33
Uskon, että valmistun tavoiteajassa opinnoistani	3,56

Tästä kysymyssarjasta ei tullut ilmi mitään kovin mullistavaa. Etukäteen oli paljon mietitty haasteita, jotka liittyvät lukujärjestyksiin. Koska opiskelijoilla on paljon vapaavalintaisia aineita, lukujärjestyksiä on hankala sovittaa yhteen. Toivottavaa olisi, että opiskelijat valitsisivat omasta mielestään hyödyllisiä kursseja, jotka vahvistavat heidän substanssiosaamistaan. Jonkin verran valinnat menivätkin kuitenkin niin, että he valitsivat kurssin, koska ”se mahtui hyvin omaan lukujärjestykseen”. Tämä ei ole kovin toivottu valintaperuste. Tässä törmätään ammattikorkeakoulun vanhaan hierarkkiseen rakenteeseen. Opiskelijoille luodaan tietty putki, josta mennään porukalla läpi ja jos joku haluaa valita vaihtoehtoisia kursseja oman halun mukaan, törmätään lukujärjestysongelmiin.

Toinen merkillepantava seikka oli tilojen resursointiin liittyvät haasteet. SV:llä ei ole tässä vaiheessa omaa laboratoriota, eikä muuta vastaavaa tilaa, jossa projektitöitä olisi voinut tehdä rauhassa. Tämä tuotti opiskelijoille vaikeuksia. Töitä jouduttiin tekemään toisten laboratorioissa ja heidän määräämiensä aikataulujen puitteissa. Selvää on, että tästä ei voi seurata hyvää lopputulosta. Oman työskentelytilan hankkiminen onkin yksöprioriteetissa jatkossa.

Opiskelijat toivat myös esiin sen, että projektityöt alkoivat sujua huomattavasti paremmin kevätpuolella. Syksyllä asioihin ei oikein pystynyt ja ehtinyt paneutua. Vaatii tietyn ajan, jotta projektityöt alkoivat oikeasti sujua ja asiaan oli päästy kunnolla sisään. Hyvänä puolena oli se, että ohjaajat onnistuivat hyvin tehtävissään. Opiskelijat kokivat saaneensa apua ongelmiinsa.

Taulukko nro 2. Opiskelijoiden vastausten keskiarvot projektia koskeviin väittämiin.

Alussa ollut projektiopintojen kokonaisuus oli tarkoituksenmukainen	2,89
Mittausseminaarit olivat turhia	3,11
Tämä tyyppisiä, tietystä aiheesta tehtyjä, seminaareja pitäisi olla enemmän	2,11
Projekti oli mielenkiintoinen	3,22
Projektiryhmässämme kaikki tekivät osuutensa, ei ollut vapaamatkustajia	3,67
Olisi ollut hyvä, jos ohjaava opettaja olisi enemmän auttanut projektin eteenpäin viemistä	2,50
Projektin työmäärä muodostui liian suureksi	3,33
Projektiin osallistuvien henkilöiden vuorovaikutus toimi	3,61
Olisin kaivannut enemmän konkreettista tekemistä	3,44
Port-folion tekeminen oli liian työlästä	2,78
Tuntui, että projekti ei edennyt mihinkään	3,78
Tein projektissa lähinnä omaan koulutusalaani liittyviä asiakokonaisuuksia	4,00
Tuntuu, että projektin arvostelu ei ollut tasapuolisella pohjalla	2,33

Yhteenvetona tästä voisi sanoa, että opiskelijat arvioivat oman ja ryhmänsä toiminnan hyväksi. Projekti oli kiinnostava ja sitä tehtiin innolla, mutta tuntui että lopputulokseen ei päästy ja työmäärä oli yllättävän suuri. Aloitettaessa syksyllä pidettiin projektityökentelyn oppitunteja, jotka koettiin mieleisiksi, kun taas myöhemmin syksyllä pidettyjä mittausseminaareja ei pidetty hyvänä. Ajatuksena näissä mittausseminaareissa oli se, että yhdessä opiskeltaisiin kaikkien tarvitsemia mittauksen ja signaalinkäsittelyn taitoja.

Port-folion tekemisestä tuli sanallisesti ristiriitaisia mielipiteitä. Osa koki asian hyödylliseksi, koska tällä tavoin asiat pysyivät järjestyksessä ja dokumentit tallessa. Toiset olivat sitä mieltä, että port-folion kasaaminen oli työlästä ja sinne oli hankala kuvata tehtyä työtä.

Seuraavassa taulukossa on eritelty kone/autopuolen ja sähkö/titepuolen opiskelijoiden vastaukset, koska kysytyt asiat näyttäytyivät eri puolen opiskelijoille erilailla.

Taulukko nro 3. Opiskelijoiden vastausten keskiarvot omaa koulutusalaan koskeviin väittämiin.

	Kone/auto-opiskelijat	Sähkö/tite-opiskelijat
Minun oli helppo valita oman koulutusalan sv:hen liittyvät opinnot	2,67	4,50
Olisin tarvinnut enemmän tukea oman koulutusalan opintoihin liittyvissä kysymyksissä	1,33	1,83
Pystyin hyödyntämään projektitöissä oman koulutusalan opintoja	4,00	3,83
Kuinka monta sv:hen liittyvää kurssia ehdin menneenä talvena käymään(OP)?	6,50	43,5

Kysymyksen asettelu oli hieman huono viimeisessä kohdassa. Opiskelijoita mietitytti mitä kursseja tässä nyt tarkoitettiin. Joka tapauksessa sähköllä ja koneelle suuntautumisvaihtoehdon opintopistemäärät ovat erilaisia, joka selittää tuota suurta eroa. Tärkein viesti tästä sarjasta lienee se, että opiskelijat pääsivät hyvin hyödyntämään oppimaansa projektitöissä. Tämä on hyvä viesti siitä, että luentojen ja projektitöiden ”tahdistus” on onnistunut hyvin ja tällöin opiskelijoiden luentomotivaatiokin on ollut hyvä, kun he pääsivät soveltamaan heti oppimaansa projektitöissä.

Taulukko nro 4. Opiskelijoiden vastausten keskiarvot vieraan koulutusalaan koskeviin väittämiin.

	Kone/auto-opiskelijat	Sähkö/tite-opiskelijat
Vieraan koulutusalan opinnot olivat vaikeita minun pohjakoulutuksellani	2,33	1,33
Opinnot tuntuivat tarkoituksenmukaisilta	3,33	3,08
Koulutussuuntien välillä on suuria kulttuurieroja koulutuksen järjestämisessä	2,67	3,50
Pystyin hyödyntämään projektitöissä vieraan koulutusalan opintoja	2,00	3,00
Kuinka monta sv:hen liittyvää kurssia ehdin menneenä talvena käymään(OP)?	6,00	15,00

Hyvänä puolena tässä oli se, että opinnot oli koettu pääosin tarkoituksenmukaisilta eikä liian vaikeilta. Sähköpuolen opiskelijat kertoivat, että kurssi Tuoteanalysointi oli liian helppo, eikä siitä saanut mitään uutta. Konepuolen opiskelijat valittelivat, että sähköpuolen kursseja oli hankala saada sopimaan lukujärjestykseen. Sähköpuolen opiskelijoilla ei tällaisia ongelmia ollut läheskään niin paljon, koska konepuolella on samoista kursseista useita toteutuksia johtuen suurista opiskelijamääristä.

2.2.2 Opettajien haastattelut

SV:n vetäjien kanssa on pidetty talven aikana palavereja ja keskusteltu opintosuunnan tuntemuksista. Myös luentojen pitäjien kanssa on keskusteltu kurssin vaativuustasosta suhteessa tavoitteisiin. Luennoista on tullut yksi selvä viesti ja se on se, että konepuolen kurssi tuoteanalysointi on suuntautumisvaihtoehtoon liian helppo kurssi. Saman asian totesivat opiskelijatkin ja niinpä tämän tilalle pitää löytää uusia kursseja. Muut konepuolen kurssit olivat ilmeisen onnistuneita valintoja. Sähköpuolen kursseista koneopiskelijat ehtivät ainoastaan digitaalitekniikan ja ohjelmointi 1 – kursseille. Näistä tuli palautetta, että ”hankalahkoja, mutta kyllä niistä läpi pääsee”. Tässä vaiheessa sähköpuolen kursseja ei ole syytä miettiä uudelleen, ainoastaan kurssitarjontaan voisi tuoda lisää vaihtoehtoja valinnaisuuden takaamiseksi.

Projektien ohjaavat opettajat ovat käyneet keskusteluita arvosteluperiaatteista. Projektioinnit ovat niin suuria kokonaisuuksia, että niistä ei voida antaa läpipääsymerkintää vaan niille on pystyttävä määrittämään arvosana. Tänä vuonna arvostelu perustui opiskelijoiden tekemästä port-foliosta, vertaisarvioinnista ja kahdenkeskisistä keskusteluista ohjaajien ja opiskelijoiden välillä. Hankaluutena on nähty se, että opettajan on vaikea saada kuvaa siitä, paljonko opiskelijat ovat oikeasti käyttäneet projektiin aikaa. Jos projektissa tapahtuu jotain konkreettista, niin sen arvioiminen on aika helppoa. Käytännössä tiedon haussa ja eri vaihtoehtojen puntaroinnissa tehdään kuitenkin paljon sellaista työtä, joka ei lopputuloksessa paljon näy. On saatettu tutkia vaihtoehtoja, jotka ovat päätyneet umpikujaan. Näihin käytetyn vaivan ja ajan arvioiminen on hankalaa opettajalle, jos niistä on ainoastaan lyhyt merkintä port-foliossa. Tosin joukossa oli myös hyvin tehtyjä laajahkoja raportteja tehdyistä tiedonhauista ja suunnitelmista, jotka eivät johtaneet mihinkään. Henkilökohtaista oppimista oli kuitenkin varmasti syntynyt.

Opiskelijoille kerrottiin myös mahdollisuudesta tilata täsmäluentoja haluamistaan aiheista. Ajatuksena oli, että törmättyään projektissa johonkin hankalaan ongelmaan, he voisivat tilata ohjaavilta opettajilta luennon kyseisestä aihealueesta. Tähän ei kuitenkaan menneenä talvena tartuttu. Tällaisen ”luentosetelin” käyttö oli ilmeisesti liian uutta ja ihmeellistä opiskelijoille ja pitääkin miettiä, kuinka tätä jatkossa opiskelijoille markkinoidaan.

2.2.3 Yhteenveto haastatteluista

Vuonna 2011 syksyllä älykkäät koneet sv:n aloitti 16 opiskelijaa ja tulevana syksynä opiskelijoita tulee olemaan melkein 30. Tästä voidaan tehdä yhteenveto, että suuntautumisvaihtoehto näyttäytyy hyvin kiinnostavana opiskelijoille. Jos mennyt talvi olisi epäonnistunut, siitä olisi tieto kulkeutunut ensi vuonna sv:n aloittaville. Haastatteluista voidaan vetää seuraava yhteenveto:

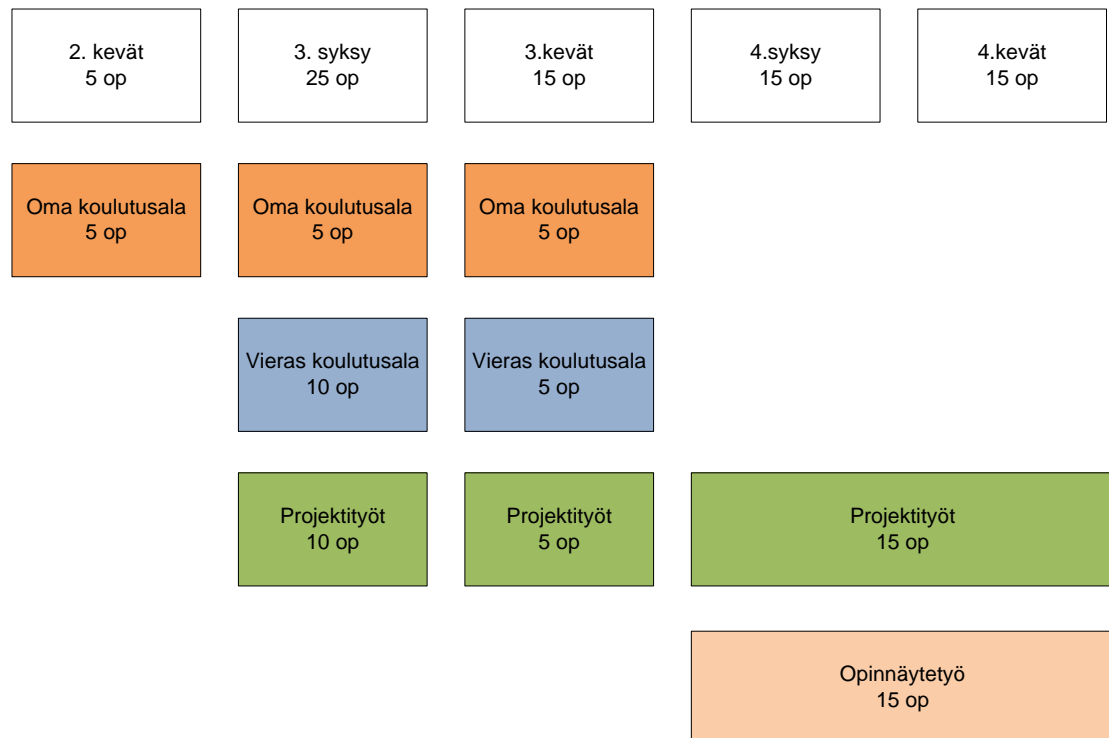
- Suuntautumisvaihtoehdolle tarvitaan yhteinen työskentelytila tai laboratorio, jossa opiskelijat voivat tehdä projektejaan
- Kurssien valinnassa on ongelmia siinä mielessä, että lukujärjestys ei käytännössä tue tällaista toimintaa.
- Projektityö tuntui raskaalta ja vaativalta, mutta pääosiltaan siihen suhtauduttiin positiivisesti ja projektien aiheet tuntuivat mielenkiintoisilta.
- Suuntautumisvaihtoehtoon liittyvistä opinnoista (oman ja vieraan koulutusalan) koettiin olevan hyötyä projektien eteenpäin viemiseksi.
- Opiskelijat kokivat saavansa riittävästi ohjausta opintoihinsa ja projekteihin oli saatavissa tarvittaessa riittävästi apua ohjaavilta opettajilta.
- Sv:hen liittyviin luento-opintoihin pitää tehdä tarkennuksia ja vaihtoehtoja laajentaa.
- Projektien ohjaavien opettajien pitää kehittää projektien arviointiperusteita ja luoda yhteiset pelisäännöt.

3 KEHITYSEHDOTUKSET

3.1 Opintosuunnitelmaan liittyvät kehitysehdotukset

Kappaleessa 2.1 esitettyyn opintojen kulkuun ei ole tarvetta tehdä suurempia muutoksia. Tuoteanalysointi kurssi pitää vaihtaa hieman vaativampaan kurssiin. Tilalle voidaan tuoda koneen perusopintoja, kuten Statiikka (5op), dynamiikka (3op) ja lujuusoppi 1 (5op). Sähköpuolen opetustarjontaan olisi hyvä saada ainakin yksi kurssi lisää. Tietty kurssitarjotinajattelu on hyvä asia, jotta valinnaisuutta olisi enemmän.

Kappaleessa 2.1 ei otettu kantaa missä vaiheessa mitään kurssia pitäisi lukea ja tämä on hieman aiheuttanut kysymyksiä opiskelijoiden parissa. Kuvassa nro 2 on esitetty konepuolen vuosisuunnitelma, joka sopii myös uuteen kehitteillä olevaan osaamisperusteiseen opetussuunnitelman kokonaispalettiin. Mallissa suuntautuminen alkaa 2.luokan keväällä oman koulutussuunnan 5 op kurssilla. Eniten haasteita on saada mahtumaan vieraan koulutusalan opinnot haluttuina aikoina lukujärjestykseen. Käytännössä näitä kursseja voidaan käydä vielä myös nelosluokan aikana. Projektitöiden laajuus vaihtelee riippuen tehdystä projektista ja tällöin myös opintopisteitä kertyy sen mukaan, kuinka projekti etenee ja kuinka laaja se on. Kuvassa on esitetty kuitenkin opintosuunnitelmaan sopiva hahmotelma.



Kuva nro 2. Osaamisen kertyminen suuntautumisvaihtoehdon aikana.

3.2 Projektien arviointiin liittyvät kehitysehdotukset

Opiskelijat eivät kokeneet port-folion kasaamista liian rasittavana työnä ja tätä täytyy jatkossakin pitää yhtenä arvioinnin kulmakivenä. Opiskelijoille voisi pitää port-folion kasaamiseen ja oman oppimisen reflektointiin liittyviä opetustunteja, joissa käytäisiin esimerkiksi erilaisia työkaluja läpi. Port-foliota pitäisi myös ohjaavien opettajien toimesta seurata säännöllisemmin. Nyt port-foliota luettiin ainoastaan silloin, kun arvosa-
noja määritettiin.

Periaatteessa opiskelijan 24 työtuntia pitäisi tuottaa 1 opintopisteen. Port-foliota voidaan jossain määrin käyttää tehdyn työmäärän arviointiin, mutta se ei kerro koko totuutta. Nyt käytettiin vertaisarviointia hyväksi lähinnä siinä mielessä, että opiskelijoilta kysyttiin arvioita toisten, samassa ryhmässä työskennelleiden, osuuksista kokonaistyömäärään. Tällä kerralla ei tullut suurempia vääntöjä työmäärien suhteen, mutta aina ei välttämättä ole näin. Projektiryhmien välillä saattaa myös tulla keskusteluita opintopistemääristä ja tehdyistä töistä. Lopputulos on kuitenkin se, että projektin eteneminen ja opiskelijoiden omat port-foliot kertovat kaikista luetettavimmin kuinka työt ovat edenneet. Tähän kun liittyy henkilökohtaiset keskustelut ohjaajien ja opiskelijoiden välillä, niin arviointiperusteet ovat kasassa. Tämä on se tapa, jolla toimittiin tänäkin vuonna. Pienellä hienosäädöllä ja paremmalla ohjeistuksella niin tulee toimia jatkossakin. Ensi vuosi vasta näyttää lopullisesti kuinka järjestelmä toimii, koska opiskelijamäärä tulee olemaan paljon suurempi.

4 YHTEENVETO JA POHDINTA

Ensimmäinen pilottiryhmä suuntautumisvaihtoehdossa otti kokonaisuuden pääsääntöisesti positiivisesti vastaan. Suurimmat haasteet löytyivät puutteellisesta tiloista ja luku-järjestyksen joustamattomuudesta. Tehdyn haastattelun perusteella oppilaat kokivat oman opiskelunsa positiivisena ja ohjaavat opettajat onnistuivat työssään hyvin. Näistä lähtökohdista suuntautumisvaihtoehtoa on helppo lähteä kehittämään eteenpäin. Arvosteluperiaatteiden yhteneväisyys eri opettajien välillä on eräs haasteellinen tehtävä. Projektien arvioiminen kokonaisuudessaan on hankalaa.

Jatkossa kehittämistoimet keskittyvät laitehankintoihin ja oman laboratorion tai muun tilan järjestämiseen. Alun perin ajatus suuntautumisesta tuli yrityksiltä ja jatkossakin yritys yhteistyö pitää olla yksi kehittämisen kulmakivistä. Projekteja pitäisi saada enemmän suoraan yrityksiltä, jolloin opiskelijoiden motivaatio saadaan entistäkin korkeammalle. Valmistuneiden sijoittumista työelämään pitää seurata tarkkaan ja sitä, että opetus pysyy työelämälähtöisenä.

Muutaman vuoden ajanjaksolla kansainvälinen yhteistyö pitää näyttäytyä suuntautumisvaihtoehdossa merkittävässä määrin. Periaatteessa projektiryhmiin voitaisiin jo nyt ottaa vaihto-opiskelijoita ulkomailta.

LÄHTEET

Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Luettu 9.5. 2012. www.lut.fi

Tampereen teknillinen yliopisto. Luettu 9.5.2012. www.tut.fi

Älykkäät koneet klusteriohjelma. Luettu 9.5.2012.

<http://www.oske.net/intelligentmachines>

LIITTEET

Liite 1. Opiskelijoille jaettu palautelomake

Älykkäät koneet SV palautelomake

5= täysin samaa mieltä väittämästä, 1=täysin eri mieltä väittämästä

Yleinen toiminta

1. Minulla on selvä kuva siitä, mihin suuntautumisvaihtoehdolla tähdätään
2. Olen saanut riittävästi SV:hen liittyvää opintojen ohjausta (tuutorointia)
3. Oman lukujärjestykseni sovittelu oli helppoa
4. Tilojen resursointi oli riittävää
5. Pitäisi järjestää enemmän teollisuuskäyntejä
6. SV:lle tarvittaisiin oma laboratorio tai vastaava työskentelytila
7. Tuntui, että ohjaavilla opettajilla ei ollut riittävästi aikaa paneutua ongelmiin
8. Jos nyt valitsisin SV:tä, niin valitsisin jonkin toisen vaihtoehdon
9. SV:n suurin ongelma on päällekkäiset kurssit eli lukujärjestyksen sovittaminen
10. Uskon, että valmistun tavoiteajassa opinnoistani

Muuta kommentoitava:

SV:hen liittyvät oman koulutusalan opinnot

1. Minun oli helppo valita oman koulutusalan sv:hen liittyvät opinnot
2. Olisin tarvinnut enemmän tukea oman koulutusalan opintoihin liittyvissä kysymyksissä
3. Pystyin hyödyntämään projektitöissä oman koulutusalan opintoja
4. Kuinka monta SV:hen liittyvää kurssia ehdin menneenä talvena käymään (OP)?

Muuta kommentoitavaa:

SV:hen liittyvät vieraan koulutusalan opinnot

1. Vieraan koulutusalan opinnot olivat vaikeita minun pohjakoulutuksellani
2. Opinnot tuntuivat tarkoituksenmukaisilta
3. Koulutussuuntien välillä on suuria kulttuuriero koulutuksen järjestämisessä
4. Pystyin hyödyntämään projektitöissä vieraan koulutusalan opintoja
5. Kuinka monta SV:hen liittyvää kurssia ehdin menneenä talvena käymään (OP)?

Muuta kommentoitavaa:

Projektityöt

1. Alussa ollut projektiopintojen kokonaisuus oli tarkoituksenmukainen
2. Mittausseminaarit olivat turhia
3. Tämän tyyppisiä, tietystä aiheesta tehtyjä, seminaareja pitäisi olla enemmän
4. Projekti oli mielenkiintoinen
5. Projektiryhmässämme kaikki tekivät osuutensa, ei ollut vapaamatkustajia
6. Olisi ollut hyvä, jos ohjaava opettaja olisi enemmän auttanut projektin eteenpäin viemistä
7. Projektin työmäärä muodostui liian suureksi
8. Projektiin osallistuvien henkilöiden välinen vuorovaikutus oli toimivaa
9. Olisin kaivannut enemmän konkreettista tekemistä projektiin
10. Portfolion tekeminen oli liian työlästä
11. Tuntui, että projekti ei edennyt minnekään
12. Tein projektissa lähinnä omaan koulutusalaani liittyviä asiakokonaisuuksia
13. Tuntuu, että projektin arvostelu ei ole tasapuolisella pohjalla

Muuta kommentoitavaa: