



Laboratorioharjoitusten opetusmenetelmän kehittäminen

Tapaus: Konepajan mittaustekniikan perusteet

Tero Ristonen

Ammatillisen opettajankoulutuksen
kehittämishanke
Syyskuu 2012
Ammatillinen opettajakorkeakoulu
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Ristonen, Tero
Laboratorioharjoitusten opetusmenetelmän kehittäminen
Tapaus: Konepajan mittaustekniikan perusteet

Opettajankoulutuksen kehittämishanke 21 sivua + 7 liitesivua
Syyskuu 2012

Tässä kehittämishankkeessa on selvitetty Tampereen teknillisen yliopiston tuotantotekniikan laitoksen konepajateknisten mittausten perusteiden opintojaksolla kehitettyä ja käyttöön otettua laboratoriotöiden opastusmenetelmää. Eri pedagogisteoreettisten metodien vertailun avulla on selvennetty muutoksen teoreettista taustaa ja siitä seuraavia vaikutuksia. Muutoksen vaikutuksia pohditaan sekä kirjoittajan näkökulmasta että nykytoteutuksen aikana tehdyn haastattelututkimuksen pohjalta ja lopuksi pyritään lukijaa ohjaamaan hankkeen toteutuksen jälkeiseen maailmaan.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	4
2	LÄHTÖTILANNE	5
	2.1 Laboratorioharjoitusten kulku, vanha malli	5
	2.2 Pedagoginen ajatus, vanha malli	6
	2.2.1 Behaviorismi	6
	2.2.2 Ontologinen reduktionismi.....	7
	2.3 Vaikutukset opetuksessa'.....	8
3	KRIISI.....	9
4	UUSI TOTEUTUS.....	11
	4.1 Laboratorioharjoitusten kulku, uusi malli	11
	4.2 Pedagoginen ajatus, uusi malli	12
	4.2.1 Tiimityö.....	12
	4.3 Muutos, osa 2	16
5	MITÄ NYT, VIISI VUOTTA EDELLISEN JÄLKEEN?.....	17
	5.1 Nykytoteutus	17
	5.2 Kyselytutkimus	17
6	JATKOKEHITYSAIHEITA.....	20
7	YHTEENVETO	21
	LÄHTEET.....	22
	LIITTEET	23

1 JOHDANTO

Kehittämishankkeen tarkoituksena on selventää opintojaksolla käytössä olevaa laboratoriotöiden ohjausmenetelmää. Kehittämishankkeen tavoitteena on myös selvittää menetelmän pedagogisteoreettista taustaa, sekä arvioida muutosta opiskelijan kannalta; näkökulmina sekä opiskeluaika kuin myös menetelmän tarjoaman ajattelutavan hyödyllisyys opiskelijan mahdollisissa tulevaisissa työtehtävissä.

Kehittämishankkeen kirjoittaja toimii Tampereen teknillisen yliopiston tuotantotekniikan laitoksella laboratorioinsinöörinä. Hän osallistuu muun työn lomassa laitoksen tarjoamien opintojaksojen suunnitteluun, toteutukseen, ohjaukseen sekä arviointiin. Tämän lisäksi kirjoittaja on toistuvasti kutsuttuna luennoitsijana eri seminaareissa sekä koulutustilaisuuksissa. Kehittämishankkeen aiheen valinta oli kirjoittajalle helppo, sillä hän on itse ollut mukana kehitettäessä ja räätälöidessä hankkeessa kuvattua menetelmää.

Kehittämishankkeen avulla menetelmä on otettavissa helposti käyttöön uudelleen. Tämä voi tapahtua missä tahansa, sillä menetelmä ei sinällään sisällä mitään varsinaisesti mittaustekniikan laboratoriotöihin liittyvää metodiikkaa.

2 LÄHTÖTILANNE

Aluksi esittelen laboratoriotöiden kontaktiopetuksen toteutustavan ennen muutoksen aloittamista sekä syyt, jotka ajoivat opintojakson opettajat muutokseen.

Tampereen Teknillisen Korkeakoulun (TTKK) opintojakso ”Pituussuureiden mitaustekniikat” koostui ennen vuotta 2003 kahdesta toisiaan täydentävästä osasta. Jakso alkoi luento-osuudella. Luentojen jatkuttua noin viisi viikkoa jaksolla alkoivat laboratorioharjoitukset joiden aiheet oli valittu niin, että luennoilla jo esille tulleet asiat olivat olennainen osa harjoitustöitä. Jaksoon kuului kuusi harjoitustyötä. Työt tehtiin kolmen hengen ryhminä. Harjoitustyöt opastettiin jokaiselle ryhmälle erikseen. Seuraavassa esittelen malliksi yhden harjoitustyösession kulun. Tästä lukija voi päätellä silloisen toiminnan vaatimukset ja hänen on helppo ymmärtää myöhemmin esiteltävä muutos ja sen lähtökohdat.

2.1 Laboratorioharjoitusten kulku, vanha malli

Harjoitustöiden tekeminen aloitettiin laboratoriotiloissa assistentin tai muun opettajan opastuksella. Opiskelijoilta vaadittiin ennen työtilaan tulemistä harjoitustyöohjeiden läpiluenta. Tämän tarkastamiseksi opiskelijoilta vaadittiin käsin kirjoitettu lyhennelmä harjoitustyöstä. Opastuksessa opettaja esitteli mittauksissa käytettävät laitteet sekä niiden toiminnan ja käytön. Opastukseen oli varattu aikaa viisitoista minuuttia. Tämän ajan jälkeen opettajaa odotti toisella mittauspaikalla uusi ryhmä, jonka kanssa käytiin läpi samalla tekniikalla toinen laboratorioharjoitus. Näin jatkettiin kunnes kaikki kuusi työtä oli käyty opiskelijaryhmien kanssa läpi. Tämän jälkeen opettaja jäi laboratoriotilaan neuvomaan ja auttamaan ongelmatilanteissa.

Harjoitustyöt olivat toimineet edelle kuvatulla tavalla useita vuosia, eivätkä opastusta tuolloin antaneet henkilöt syystä tai toisesta nähneet kehitykselle tarvetta. Seuraavassa kappaleessa esitellään tämän mallin pedagogiset puolet.

2.2 Pedagoginen ajatus, vanha malli

Tässä luvussa esitellään ennen uudistusta käytössä olleita pedagogisia teoreemeja. Lähteinä on käytetty lähdeluettelossa ilmoitettuja teoksia ja verkkomateriaaleja. Osaa teorioista on käsitelty myös kirjoittajan oman filosofisen näemyksen mukaisesti.

Aiheestani löytyy kyllä teorioita, joita tässä ei esitellä. Esim. Loppela (2009), Kuivalahti (1999) ovat käsitelleet omissa tutkimuksissaan asiaa hyvinkin laajalti. Tähän olen kuitenkin koonnut teorioista niitä, joiden perusteella lukijan on helppo havaita vallalla ollut käsitys oppimisesta ja siihen vaikuttamisen keinoista. Lisäksi toivon pystyväni osoittamaan lukijalle jatkuvan uudelleen ajattelemisen puuttumisesta i aiheutuvaa pysähtyneisyyttä. On tietysti "sallittua" pysyttäytyä vanhoissa tavoissa, mutta tämäkin päätös täytyy perustua ajatteluun. Syynä: "näin on ennenkin tehty", on kovin laiskaa ajattelua.

Voidaan sanoa, että vanha malli toimi kahden filosofisen ajatusmallin mukaisesti. Opetuksen kohteena ajateltiin olevan luokka, joka opetuksen tosiasiallisena oliona oli jaettavissa toisiensa kanssa samanlaisiin opiskelijoihin. Eli teoreettisemmin sanottuna: luokka oli ontologisesti redusoitavissa yhdenkaltaisiin yksiköihin, joiden oppimista ajateltiin voida käsitellä puhtaan behavioristisesti.

Oppina ontologisen reduktionismin olemassaoloa voidaan pitää kiistanalaisena ja sen eroavaisuutta monismista ongelmallisena. Monismi on sekä filosofiassa että teologiassa usein esiintyvä oppi, joka määrittelee kaiken olevan ykseyden ilmentymää. Filosofiassa esim. Spinoza aikanaan päätteli kaiken olevan vain osa jumalasta. Suuret uskonnot maailmassa seuraavat myös laajalti tätä ajatuskulkua. Juuri tästä syystä kirjoittajan mielessä monismi on liian teologissävytteinen kuvaamaan luonnontieteen opetuksen ajatusmallia.

2.2.1 Behaviorismi

Verkkotutor (2002) esittelee behaviorismin seuraavasti oppimisen tulkinnan ja behaviorismin vaikutuksen opetuksessa kannalta.

”Behaviorismi nousi oppimisen tutkimuksen valtasuuntaukseksi ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Sen keskeisempänä ajatuksena oli tutkia oppimista luonnontieteellisen objektiivisuuden näkökulmasta. Ihmisen ja eläinten käyttäytymisen katsottiin olevan samankaltaista, osiin pilkottavissa.

Oppimisen peruseriaate on muotoiltu behaviorismissa S - R -kytkennäksi (ärsyke - reaktio), jota säädellään vahvistamisella. Teoreettisena tavoitteena on käyttäytymisen ennustaminen ja kontrollointi. Oppijoiden tietoisuutta, tunteita yms. ei oteta huomioon. Oppimisessa korostuu oppijan ulkoinen säätely.”

Pituussuureiden mittaustekniikat –opintojaksolla tätä periaatetta sovellettiin suoraan. Uskottiin, että opiskelijat saatuaan 15 minuutin ohjauksen, pystyivät tekemään mittaukset seikkaperäisen ohjeen perusteella. Mikäli joskus joku opiskelijoista kysyi jotain, tästä tehtiin merkintä ja kysytty asia vain liitettiin uuteen, seuraavan vuoden toteutuksen materiaaliin. Kumpaan suuntaan tässä S – R -kytkentä sitten oli, on mielenkiintoinen, mutta oma ajattelunsa, joka kuitenkin osoittaa puhtaiden teoreettisten mallien kyvyttömyyden kuvata kokonaisuudessaan reaalista olevaa.

2.2.2 Ontologinen reduktionismi

Tämä toinen humanistisfilosofinen oppi tarkoittaa tässä yhteydessä opettajien aiempaa asennoitumista opiskelijoihin. Kantavana ajatuksena oli yksittäisten opiskelijoiden tosiasiallisen tietoteoreettisen olemuksen samanlaisuuden verrattuna koko opiskelija-ainekseen. Tästä on suoraan johdettavissa mahdollisuus tehdä koko opiskelija-ainesta koskevia johtopäätöksiä yksittäisen opiskelijan toimien perusteella. Uskomus oli, kuten edellisen kappaleen behaviorismiin liittyvässä tekstissä mainittiin, että opiskelijat ovat ”harmaata massaa” eikä sieltä uskottu nousevan esiin erityistarpeita. Ne opiskelijat, joista myöhemmin on sitten tullut jopa merkittäviä kansainvälisiä vaikuttajia, ovat ”kuoriutuneet” vasta opintojen myöhemmässä vaiheessa. Ontologia tarkoittaa suomeksi oppia olevasta ja olemisesta, reduktionismi taas sitä että kokonaisuus on palautettavissa eli redusoitavissa osiinsa. Kun opetuksen kohteena ajatellaan olevan luokka, on se siis sananmukaisesti jaettavissa, redusoitavissa, samanlaisiin olioihin, opiskelijoihin, joiden tarpeet, halut ja vaatimukset eivät eroa toisistaan. Ontologinen

reduktionismi on lähellä monismia. Monismi vie reduktionismin vielä pienempään. Monismi määrittelee kaiken olevan koostunut vain yhdestä. Esimerkiksi kristinuskossa kaikkeus on jumalan ilmentymää ja muuta ei ole. Sama ajatus toistuu myös monissa muissa uskonnoissa. Näin ollen ontologinen reduktionismi on tässä yhteydessä kirjoittajan mielestä selkeämpi termi, kuin monismi jossa kirjoittajan mielestä on vahva teologinen pohjavire. Todellisuushan ei ikinä ole kuitenkaan täysin teorioiden mukainen. Mutta allegorisesti, aivan kuten elävät olennot on mahdollista jakaa mitattaviin kemiallisiin osiinsa, voidaan luokka jakaa behavioristisesti oppiviin, toisiaan vastaaviin oppilaisiin.

Tämäkin teoreema on selkeästi nähtävissä vallinneessa toteutuksessa. Kirjoittaja muistaa edelleen ensimmäisten vuosien aikana antamansa ”opetuksen”. Sama tarina kerrottiin, kuin nauhalta uudestaan ja uudestaan. Tämän jälkeen opastajana toimiminen laboratoriossa oli lähes rangaistuksen omainen pakko-työ.

2.3 Vaikutukset opetuksessa’

Edelleen verkkotutor (2002) määrittelee behaviorismin vaikutukset opetuksessa seuraavasti:

”Behaviorismi on vaikuttanut käytännössä opetuksen suunnitteluun ja toteutukseen hyvin paljon. Sitä on sovellettu lasten kasvatuksesta aikuisten henkilöstökoulutukseen.

Organisoidun opetuksen yhteydessä on puhuttu opetusteknologisesta lähestymistavasta, (jota ei kuitenkaan pidä sekoittaa teknologian opetuskäyttöön) jota yhä edelleen sovelletaan monissa opetustilanteissa.

Opetusteknologian keskeisimpiä periaatteita ovat:

- Systemaattinen ennakkosuunnittelu
- Opetustavoitteiden tarkka määrittely
- Opettajan ja oppiaineksen keskeinen asema
- Oppimisen tarkka arviointi suhteessa tavoitteisiin

Opetus suunnitellaan "askelperiaatteen" mukaisesti eteneväksi siten, että ennalta asetettu tavoite saavutetaan. Tavoite puolestaan määritellään sellaisin pääteikäyttämistermein, että tulokset voidaan selvästi havaita ja mitata. Myös oppiaines pilkotaan tavoitteen kannalta saavutettaviksi osiksi ja sen käsittelyssä edetään osa kerrallaan. Opetusteknologiassa korostuu opettajan toiminta ja oppiaineen merkitys tietoärsykkeiden tarjoajina. Oppijan merkitys jää passiiviseksi tiedon vastaanottajaksi, objektiksi. Oppijan aktiivinen ja tietoinen oppimistoiminta jää huomiotta, eikä oppijoiden heterogeenisuudella, erilaisuudella, ole merkitystä. Behaviorismiin pohjautuva opetus on niin tavanomaista, konventionaalista, että monet sitä soveltavat opettajatkään eivät edes tiedä käyttämänsä opetustavan teoreettista perustaa. "Helppona" ja opettajan työn kannalta johdonmukaisena mallina se on levinnyt laajaan käyttöön ilman suurempia kyseenalaistamisia."

Pitkähkön lainauksen syy on sen harvinaisen hyvässä kuvauksessa vallinneista olosuhteista. Tässä juuri piilee uudelleen ajattelun unohtamisen vaara. On perin juurin helppoa tehdä asia kuten ennenkin ja pitää usein jopa vain välttävästi toimivaa tapaa hyvänä. Myös opiskelijoiden kannalta tässä on nähtävissä keveyttä. Mikäli, kuten aina tapahtuu, tieto välittyy opiskelija sukupolvelta toiselle, on opintojakson läpäiseminen jopa hyvillä arvosanoilla mahdollista. Helppoja opintoviikkoja, vähällä työllä. Kyllä siitä perusopiskelija pitää. Opetusta järjestävän tahon on kuitenkin pidettävä mielessä miksi opetusta annetaan. Tämä on perusajatus, joka johtaa väistämättä opetuksen kehittämiseen. Opettajien on tietenkin oltava valmiita tekemään hiukan enemmän töitä, mutta tämä taas on ammatinvalintakysymys.

3 KRIISI

Edellä kuvatun kaltainen malli vaati lähiopetusta tekevältä opettajalta paljon opastusten aikana, sekä monen eri ryhmän yhtäaikaista ohjaamista että myös ajankäytön kannalta. Niinä aikoina kun opetusta valmistellaan ja ennen tätä vaihetta taas kuvattu malli antaa opettajalle mahdollisuuden olla täysin irrallaan opintojaksosta.

Opintojakson harjoitustöiden päävastuullisen henkilön, melko yhtäkkiä tapahtuneen, opetuksen päättämislmoituksen jälkeen kirjoittaja yhdessä opintojaksoa luennoineiden professorien kanssa ryhtyi pohtimaan tulevaisuutta. Kirjoittaja ilmoitti jonkin aikaa ohjauksia tehneenä toiminnan olevan liikaa kuormittavaa ja muutoksen olevan välttämätöntä. Tämä johti vuoden 2004 keväällä toteutetun opintojakson harjoitustöiden opastuksen uudelleen arviointiin ja uuden toimintamallin kehittämiseen. Saatujen palautteiden perusteella henkilömuutosta voidaan pitää onnekkaana tapauksena. Lisäksi jakson vastuuhenkilöiden henkilökohtainen innostus opetuksen kehittämisestä auttoi kehittämään opintojaksoa, toivottavasti oikeaan suuntaan.

4 UUSI TOTEUTUS

Yhdysvaltojen kansallinen tutkimusneuvosto on vuonna 2004 esitellyt teoreettista taustaa koulutuksen ja opetuksen muuttuneille tavoitteille. (Bransford et al 2004, kappaleet 1 ja 6) Varhaisen perusluku- ja kirjoitustaidon opetuksesta on siirrytty massakoulutuksen kautta oppimiseen kasvattamiseen. Tämä vaikutus oli nähtävissä myös murrostilanteessa.

Uuden toteutuksen periaatteet nojautuivat siis kahteen tukipilariin:

1. Opettajien ylikuormituksen helpottamiseen
2. Opiskelijoiden oppimistulosten parantamiseen

Oli löydettävä tapa saada opiskelijat oppimaan opettavat asiat paremmin, realistisemmalla panoksella. Lisäksi oletettujen tulevaisuuden tarpeiden tunnistaminen oli keskeisenä uutta mallia suunniteltaessa.

4.1 Laboratorioharjoitusten kulku, uusi malli

Uudessa mallissa lähtökohtana oli opiskelijoiden palveleminen. Ajatuksena oli työelämälähtöinen lähestymismalli. 2000-luvun työelämä on muuttunut edellisestä vuosituhanneista monin tavoin, mutta yhtenä merkittävistä työelämämuutoksista nähtiin diplomi-insinöörien töiden muuttuminen yhä enenevässä määrin ryhmätyömuotoiseksi. Tämä mielessä ryhmä aloitti mietinnän jonka tulosta uusi laboratoriotyöohjaus on.

Toteuttajat päättivät pitää opiskelijat edelleen kolmen hengen ryhminä, mutta korostaa opiskelijoiden omaa osuutta töiden tekemisessä. Ryhmä päätti, että jokainen opiskelija toimii ryhmän tutorina kahdessa harjoitustyössä. Nämä tutorit sitten koulutetaan paremmin opettajien toimesta. Käytännön toteutuksena tultiin siihen tulokseen, että tutorkoulutukseen varataan kaksi tuntia. Siis jokaisesta harjoitustyötä opastetaan aiemman viidentoista minuutin sijasta 120 minuuttia. Kohderyhmä tosin on suurempi. Tutorkoulutuksen jälkeen ryhmät varaavat harjoitustyöhön tarvittavan laitteiston itselleen ja tutorit kouluttava ryhmän muut jäsenet kyseisen harjoitustyön tekemiseen. Eli: vain joka kolmas opiskelija saa

opastuksen opettajalta, mutta jokainen opiskelija saa kuitenkin koulutuksen jokaiseen työhön, nyt vain toiselta opiskelijalta. Tämä mukailee, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta, Heinilän, Kallin ja Rannen (2009) käsittelemää ryhmäajatusta. Ryhmän sisäinen ongelman pilkkominen vain haluttiin irrottaa opiskelijoilta heidän ollessa vasta tutustumassa erilaisiin mittausinstrumentteihin.

4.2 Pedagoginen ajatus, uusi malli

Tässä kappaleessa käydään vanhaa mallia kuvanneen kappaleen tavoin läpi opetuksen teoreettista taustaa, ottaen huomioon uudessa toteutuksessa käyttöön otetut opetusmenetelmät. Toteuttajat toimivat aikanaan intuitiivisesti, mutta jälkeinpäin ajateltuna hyvinkin tarkoin teoreettisiin pohjin. Tarkastelu pohjautuu edelleen samoihin lähteisiin ja tulkintoihin.

Lisäksi teoksessaan Sahlberg P ja Sharan S ovat käsitelleet ideaalitapauksessa tapahtuvaa yhteistoiminnallisen ongelmaratkaisun prosessia (Sahlberg & Sharan 2001) Uuden toteutustavan tavoitteena oli päästä tällä tiellä niin pitkälle kuin se oli mahdollista. Tietysti, mikäli eri teoriat olisivat olleet suunnitteluvaiheessa käytettävissä, olisi kokonaisuus saattanut muuttua.

Jälkikäteen ajateltuna uudessa toteutuksessa käytettiin Sahlbergin ja Sharanin teorioita jopa hämmästyttävän tarkasti.

4.2.1 Tiimityö

Työyhteisöissä toiminen ei enää 2000-luvulla ole riippuvaista pelkästä substanssiosaamisesta, vaan työtehtävien ja -odotusten menestyksellä täyttäminen edellyttää monia eri taitoja. Yhtenä tässä kontekstissa merkittävänä modernin työelämän vaatimuksena on nähty diplomi-insinöörien tiimityötaidot. Pituusuureiden mittaustekniikan opintojakson suunnitteluryhmä oli sitä mieltä, että varsinkin tuotantotekniikkaa pääaineenaan lukevat ihmiset sijoittuvat tulevaisuuden töissään erilaisiin kappaletavaraiteollisuuden tuotannon esimiestehtäviin. Tällöin ryhmätyötaidot ovat erityisen tärkeässä asemassa. Toisaalta on täytettävä tuotannon johdolta saatavat tuotantotavoitteet, mutta samalla on otetta-

va huomioon alaisten hyvinvointi sekä varsinaista työtä tekevien ihmisten ammattitaito oman työnsä kehittämisessä. Johtaakseen esim. tuotantosolua menestyksekkäästi on sen päällikön kyettävä luomaan ympärilleen mm. seuraavia taitoja: inspiraatiota, keskinäistä luottamusta, kurinalaisuutta, arvostusta, kielitaitoa, avoimuutta, halua neuvoa ja oppia. (peda.net). Kunkin haasteen perään liitän oman ajatukseni asiasta kehittämishankkeen tapauksessa.

- Tiimin rakenne ja dynamiikka
 - o Opiskelijat muodostivat ryhmät itse. Osa ryhmistä oli kaveriporukoja, osa taas muodostui itsestään ryhmäkoon ajamana. Roolitukset ryhmässä olivat tasapuoliset. Jokainen opiskelija toimi ryhmän vanhimpana, tutorina, kahdessa harjoitustyössä ja ryhmän jäsenenä neljässä työssä
- Tiimin toiminta-ajatus, päämäärät ja pelisäännöt
 - o Ryhmät olivat olemassa useammasta syystä:
 - kuuden harjoitustyön tekemistä ja raportointia varten
 - tentissä tarvittavien tietojen hankkimista varten
 - mittaustekniikan perustekniikoiden oppimista varten
 - ryhmätyötaitojen kehittämistä varten
- Mielekkyyden kokeminen tiimityöskentelymuodossa
 - o Opettajien lähtökohtana ryhmätyöskentelyä ajatellen oli se, että kaikki opiskelijat ovat opintojaksolla vapaaehtoisesti. Ryhmätyöskentely on ainoastaan tapa tehdä töitä, tapa jossa muu kuin varsinaisen mittaamisen oppiminen tapahtuu ikään kuin vahingossa.
- Yhteistyötä edistävä toimintakulttuuri
 - o Tämä kohta jäi opintojaksolla täysin opiskelijoiden varaan. Opettajien tietoon tuli jonkin verran tapauksia joissa yksi ryhmän jäsen ei tehnytään hänelle annettuja tehtäviä. Useimmin toistuvana ongelmana oli jonkin ryhmän jäsenen opintojaksolta poisjäänti. Nämä ongelmat selvitettiin muun ryhmän kanssa. Tämäkin ongelma ei varsinaisesti ole ongelma, vaan samalla opiskelijat joutuivat ”oikeassakin elämässä” eteen tulevaan tapahtumaan: joku ryhmästä ei toimi muun ryhmän olettamalla tavalla.
- Luottamus ja tiimin ilmapiiri

- Tämä kohta nousi erityisesti kahdella tavalla esiin laboratorioharjoitusten yhteydessä:
 - Kaveriporukan muodostama ryhmä
 - Kun töitä tehdään ystävien kanssa, on joillekin ihmisille hyvinkin vaikeata johtaa heitä. Joskus töiden edistämiseksi pakollinen patistaminen koettiin pomoiluna.
 - Kun töitä tehdään outojen ihmisten kanssa, on joillekin ihmisille hyvinkin vaikeata johtaa heitä. Joskus töiden edistämiseksi pakollinen patistaminen koettiin itselle vieraana: ”enhän minä voi tuolle sanoa mitä sen pitää tehdä”
- Palautekäytännöt
 - Opintojakson harjoitteista annettiin palautetta oikeastaan ainoastaan arvosanojen muodossa. Se miten näistä arvosanoista annettiin palautetta ryhmien sisällä, on epäselvää. Tiedossa on kuitenkin jokunen tapaus kun yksittäinen opiskelija on alentanut muun ryhmän suoriutumista selkeästi. Tällöin ryhmän kaksi muuta jäsentä kävi opettajan luona kysymässä mitä tehdään.
- Ristiriidat ja niiden käsittely
 - Uskoakseni tiimien sisäisistä ristiriidoista ei opintojakson puitteissa viestiä opettajille asti kaikunut kuin edellä mainittujen, jo melko vakavien, ristiriitojen osalta

Yleisesti tiiminjohtajan on kyettävä arvioimaan tiiminsä taso ja tältä pohjalta kyettävä antamaan riittävän haastavia tehtäviä ryhmälleen ja samalla ryhmän on oltava jatkuvasti tietoinen ryhmän tavoitteista. Opintojaksolla tämä on helppoa: ryhmän lähtötiedot ovat erittäin vaillinaiset ja tavoitteena on oppia tehtävä harjoitustyö. Oppiminen tässä tapauksessa tarkoittaa mittausten onnistumisen lisäksi sitä, että työn sisältö on edes jossain määrin tajuttua. Tätä tajuamista varten on opiskelijoille ennalta ilmoitettu, että harjoitustöihin liittyen tullaan tentissä kysymään kysymyksiä. Kokonaiskuvana lisättäköön, että opiskelijoilla oli siis mahdollisuus koko kurssin läpäisemiseen pelkkien harjoitustöiden erinomaisella suorittamisella. Erittäin mallikkaasti tehdyistä harjoitustöistä sai tenttiin sen ver-

ran porkkanapisteitä, että mikäli tentissä osaisi vastata harjoitustyöaiheisiin tenttikysymyksiin oikein pisteet riittäisivät opintojakson läpäisemiseen.

Yksi ongelmallinen kohta opintojakson tiimityön kohdalla oli tiimien lyhyt toiminta-aika. Erityisesti toisilleen oudommista ihmisistä koostuneet tiimit eivät luultavimmin päässeet työskentelyssään sille tasolle joka yksilöt ajatellen olisi ollut mahdollista saavuttaa. Viittauksena jatkokehitysajatuksiin - olisiko tällaisten ryhmien muodostaminen mahdollista laajempaa opintokokonaisuutta ajatellen? Katso lisää kappaleesta Jatkokehityksiä.

Kirjassaan Sahlberg ja Sharan ovat esitelleet myös koko prosessin eräänlaisen sateenvarjona toimivaa yhdessä oppimisen periaatetta (Sahlberg & Sharan 2001, 101). Siinä voimakkaana osatekijänä toimii yhteistoiminnallinen oppiminen ja sen osatekijät. Näiden yhteisvaikutuksena toivottiin saatavan aikaan selkeä harppaus entisen ja uuden tiedonvälityksen tavassa.

SEURANTA

Opintojaksoa toteutettiin edellä kuvatun mallisesti kolme vuotta. Tänä aikana opettajaryhmä joutui toteamaan valitettavasti vanhan uskomuksen opiskelija-aineksen reduktiivisesta käyttäytymisestä laajalti paikkansa pitäväksi. Tenteissä oli selkeästi havaittavissa kuhunkin harjoitustyöhön liittyvän kysymyksen kohdalla se, että vain noin yksi kolmasosa opiskelijoista osasi vastata kysymykseen hyvin. Selkeänä selityksenä tähän pidettiin, yhteiskunnassa niin valitettavan yleistä, osaoptimoinnin ongelmaa. Harjoitustöitä tehtäessä kaksi ryhmän jäsentä vain teki mitä kolmas, eli valmennuksen saanut opiskelija, antoi heille tehtäväksi. Vain ani harva opiskelija pyrki oppimaan muita kuin itse tutoroimiaan harjoitustöitä.

4.3 Muutos, osa 2

Edellisestä johtopäätöksestä on seurannut opintojakson oppimistapahtuman uudelleenarviointi, jonka tuloksena tutor-opetusta muutettiin niin, että nykyään kaikki opiskelijat käyvät kaikkien harjoitustöiden opastuksissa. Tämä käytäntö on ollut nyt neljä vuotta toiminnassa ja nyt on huomattavissa, että opiskelijoiden oma heterogeisuus on enää vaikuttamassa harjoitustöiden oppiaineen omaksumiseen.

5 MITÄ NYT, VIISI VUOTTA EDELLISEN JÄLKEEN?

Koska aikaa kehittämishankkeen alkutilanteesta, kuten myös kirjoittajan itsenä aikaansaamasta muutoksesta on kulunut, teki kirjoittaja yhdessä nykyisen toteutuksen henkilöstön kanssa seurantatutkimuksen vastaavan opintojakson nykyopiskelijoiden parissa. Liitteessä on kaikille opintojakson opiskelijoille lähetetty kyselylomake, jolla kirjoittaja pyrki näkemään tämän hetken tilanteen opiskelijan näkökulmasta. Lisäksi kirjoittaja haastatteli nykyisten laboratorioharjoitusten ohjaajaa keskustelumaisesti.

5.1 Nykytoteutus

Nykyisin, opetukseen kohdistettavien resurssien jatkuvasta absoluuttisesta ⁽ⁱ⁾ supistumisesta johtuen, on kehittämishankkeen kohteena ollut opintojakso yhdistetty toisiin opintojaksoihin. Laboratorioharjoituksia on yhdistetty, mutta tämän kehittämishankkeen aikana kehitetty tapa ohjata opiskelijoita on edelleen käytössä. Laboratorioharjoitusten ohjaajan mielestä: ”hän ei voisi kuvitellakaan, että tätä asiaa voisi tehdä entisellä tavalla”.

5.2 Kyselytutkimus

Kyselytutkimuslomake lähetettiin kaikille nykyisen toteutuksen opiskelijoille sähköpostitse. Osoitteet lähetystä varten saatiin kurssin oppimisympäristö 'Moodle':sta, jota käytetään kaikkeen tiedonvälitykseen opintojaksolla ja joka on näin ollen jokaiselle opiskelijalle pakollinen opintojakson läpäisyn kannalta. Kysely koostui kahdesta lyhyestä kysymyksestä, yhdestä valintatehtävästä sekä vapaamuotoisesta tekstikentästä. Lyhyissä kysymyksissä pyrittiin saamaan selville milloin vastaaja on osallistunut kyselyn opintojakson toteutukseen sekä mitä hän tekee tällä hetkellä: onko hän jo valmistunut, jatkaako opiskelua tai... Näiden kysymysten tarkoitus oli mahdollistaa koko kyselyn osoittaminen myös aiemmin opintojaksolle osallistuneille opiskelijoille, mutta tätä ei toteutettu. Valin-

oli,

i) opiskelijoiden määrä on jatkuvasti lisääntynyt, mutta opettajien määrä on pysynyt samana

että jos ei tarvitse tehdä muuta kuin valita yksi 'radio button' ja lähettää, olisi kynnyks vastata huomattavasti alhaisempi. Tämä osoittautui vääräksi olettamukseksi. Kaikki jotka kyselyyn vastasivat, vastasivat myös sanalliseen palautteeseen, jota oli tarkoitus käyttää varsinaisena analyysivälineenä.

Kyselytutkimuksen sai sähköpostiinsa 145 opiskelijaa (Moodleen opintojaksolle ilmoittautuneet). Tämä joukko pitää sisällään myös ne, jotka opintojaksolle eivät osallistuneet (60 opiskelijaa). Kyselyyn vastasi 7 opiskelijaa. Vastausprosentti jäi näin ollen 8,2%:iin. Tämän suuruisen vastausprosentin perusteella ei voida tehdä tilastollisia johtopäätöksiä, mutta jossain määrin niistäkin on analyyttisen pohdinnan perustaksi. Tietysti täytyy pitää mielessä, että henkilö, joka on ollut opintojakson aikana motivoitunut ja aktiivinen, vastaa helpommin ja yleensä myös positiivisemmalla asenteella kuin passiivisemmat tai kriittisemmät henkilöt.

Vastauksien perusteella vaikuttaa siltä, että tämän kehittämishankkeen aikana toteutettu opintojakson laboratorioharjoitusten muutos itseohjautuvimmiksi on ollut kehitystä parempaan, asiakasta palvelevampaan, suuntaan. Kirjoittajan omana lähiopettajana aikanaan saamat suorat palautteet sekä myöhemmin korviin kantautuneet, sekä tämän kyselytutkimuksen vastaukset tukevat tätä johtopäätöstä. Lainaan seuraavassa muutamia kommentteja saadusta palautteesta ja kommentoin niitä.

Opiskelija 1:

"Esiselostukset pakottivat perehtymään asiaan ennen mittauksia, mikä oli hyvä asia."

Erittäin harvalla TTY:n opiskelijalla on ennen opiskelujen alkua saatua käytännön kokemusta konepajojen mittaussovelluksista. Laboratorioharjoitukset ovat käytännön tutustumista oikeaan mittaamiseen, ja niihin varattu aika on rajallinen. Tästä syystä on erittäin olennaista, että opiskelijalla on ainakin teoreettinen tieto siitä mitä tulossa on.

Opiskelija 2:

"Arvostan henkilökohtaisesti tekemällä oppimista, koska siinä oppii ehdottomasti parhaiten. Lisäksi mittauslaitteista saa paljon paremman käsityksen, kun niillä

joutuu käytännössä työskentelemään. Jos samat asiat olisi lukenut vain luentokalvoista, ei asia olisi jäänyt niin hyvin päähän / sitä sisäistänyt.”

Erittäin harvalla TTY:n opintojaksolla on opiskelijalla mahdollisuus tehdä käsillä. (Mikäli ohjelmointia ei lasketa.) Suurin osa opintojaksoista esittelee, joskus hyvinkin käytännön läheistä, asiaa teoreettiselta kannalta. Esimerkiksi lujuusopin opintoihin ei perustutkintovaiheessa sisälly kuin vetokoekoneen katseleminen. Loppu jää opiskelijan mielikuvituksen varaan.

6 JATKOKEHITYSAIHEITA

Yksi mielenkiintoinen ajatus erityisesti tiimityötä TTY:llä ajatellen (asia on riippumaton organisaatiosta, mutta tässä yhteydessä ymmärrettävästi huomio kiinnittyy TTY:n) on aloittavien opiskelijoiden ryhmiinnyttäminen heti taloon tullessa muutakin ajatellen, kuin vain talon tapojen tutustuttamista. Ryhmät totta kai vuosien saatossa eläisivät opintokiinnostusten mukaan, mutta uskoisin, että ainakin jollakin tasolla tämä saattaisi toimia. Ajatus noin kymmenen hengen tutorryhmistä perusrunkona koko opiskelujen ajan saattaisi lisätä yhteistoimintaa myös muilla tavoin. Kiristyneiden opintotukimääräysten takia on jo useamman vuoden ajan ollut ylioppilaskuntatoiminnan kiinnostavuuden hiipuminen. Myös aika joka ”talkoo”-töissä vietetään, on kirjoittajan saamien tietojen mukaan lyhentynyt. Tämä muodostaa uhan perusopiskelijoiden verkostojen kehittämiseksi sekä tätä työtä ajatellen, mutta myös laajemmin vuorovaikutustaitojen kehittämiseksi aidossa tilanteessa. Toki ryhmätöitä valmennetaan erityisillä koulutuspaketeilla, mutta todellisessa tilanteessa opiskelijalle voisi muodostua käsitys omista vahvuuksista ja kehittämistarpeista ryhmämuotoisessa työskentelyssä.

Nykysuuntaushan on jopa väitöskirjatutkimustasolla, puhumattakaan ”tavallisesta” tutkimuksesta ryhmätoiminta. Ryhmä jakaa tehtäviä ja toimii yksilöinä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Jokaisella laitoksella on varmasti muodostunut eri projektipäälliköiden alaisia tutkimusryhmiä, jotka vuodesta toiseen jatkavat jopa täysin samalla miehityksellä, projektien vaihtuessa.

7 YHTEENVETO

Tässä kehittämishankkeessa esiteltiin Tampereen Teknillisen Korkeakoulun Tuotantotekniikan pituusmittauslaboratorion pituussuureiden mittaustekniikka opintojakson toteutustapoja. Kaikkien tapojen pedagogista teoriaa pyrittiin pohtimaan eri filosofispedagogisten lähestymisnäkökulmien kautta. Menettelytapojen vaikutuksia tutkittiin kysely- sekä haastattelututkimuksena. Lisäksi hankkeessa esitettiin näkemyksiä siitä, miten asiaa voisi vieläkin kehittää parempaan suuntaan sekä annettiin lukijalle työkaluja ottaa malli, joko osin tai kokonaisuudessaan käyttöön.

LÄHTEET

Heinilä, H. Kalli, P. Ranne, K. (toim.) 2009. Tutkiva oppiminen ja pedagoginen asiantuntijuus. Tampere. OKKA-säätiö, TAMK/TAOKK

peda.net. Verkkotyövälineitä jäsenille. Jämsän ammattiopisto. Jämsä. Luettu 22.10.2010, Tarkastettu 16.4.2012.:

<http://www.peda.net/veraja/jamsanao/sote/opet/riikka/p>,

Kuivalahti M. 1999. Yksilön oppiminen ryhmässä - tapaustutkimus systeemin-suunnittelun ryhmätöistä. Tampereen yliopisto. Ammattikasvatus. Väitöskirja

Loppela K. 2009. Ryhmässä oppiminen – tehokasta ja hauskaa. Seinäjoki. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A.

Bransford J. Penttilä A. 2004 Miten opimme, Aivot, mieli, kokemus ja koulu, Yhdysvaltojen kansallinen tutkimusneuvosto. WSOY/Oppimateriaalit. Helsinki

Sahlberg, P. Sharan, S. (toim.) 2001. Yhteistoiminnallisen oppimisen käsikirja. Helsinki. WSOY Oppimateriaalit

Verkkotutor. 2002. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Tampere Luettu 22.10.2010, Tarkastettu 16.4.2012.],

<http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/behav.htm>

LIITTEET

LIITE 1

SANALLISET JA NUMEERISET PALAUTTEET 2004

- N(AINEN): Labratyöt epäselviä, vajaan tunnin opastus riittämätön, vaikka oli varannut lara-ajan silti auttava henkilö ei ollut paikalla kuin n. 50%
- N: Labratyömenetelmä hyvä(tutorointi), mutta labrat pitäisi saada käynnistymään nopeammin ohjauksesta (tulee ryhmän neuvojalle yksityiskohtien unohdus)
- N: Ota itse selvää on toimiva käytäntö harjoitustöissä
- M(IES): Tutorointidemoissa oppiminen jäi aika vähäiseksi
- Harjoitustöiden opastus riittämätön
- Keskiarvo 3.1

SANALLISET JA NUMEERISET PALAUTTEET 2005

- Harjoitustöiden opetustilaisuudessa olis voitu käydä tarkemmin läpi itse mittauksen kulkua, eikä vain yleistä läpinäköä
- Harjoituksissa enemmän vielä ohjausta. Eli käytäs siellä demo hommassa kun nolla ne jutut läpi eikä vaan kysytä että onko epäselvää
- Esiselkkarit hyvä idea
- Keskiarvo 2.8

KYSELYLOMAKE

Submit by Email

Print Form

Tämän kyselyn tarkoituksena on kehittää tuotantotekniikan laitoksen opetusta, varsinkin opintojakson laatu- ja mittaustekniikat kohdalla, keskittyen opintojakson puitteissa tehtäviin laboratorioharjoituksiin.

Kyselyn tuloksia hyödynnetään myös Tero Ristosen ammatillisen opettajakoulutuksen kehittämishankkeessa.

Kysely on tehty opetusmenetelmien arvioimiseksi. Vastatessasi arvioi tällä (sekä pituussuureiden mittaustekniikka -opintojaksolle osallistuneet vastaajat) opintojaksolla tekemiäsi harjoitteita. Lisäksi arvioi sanalliseen palautteeseen käytettyjä opetusmenetelmiä oman oppimisesi kannalta:

- 1: 'aktivoiva kirjoitustehtävä' = esiselustus
- 2: 'ryhmätyö' = mittaaminen (sekä selosteen kirjoitus)
- 3: 'tekemällä oppiminen' = käsimittalaitteiden käyttö).

Kuvaile lisäksi myös:

- oppimiesi työskentelytapojen mahdollista merkitystä nykyisessä/tulevissa tehtävissäsi
- mitä vahvuuksia ja/tai heikkouksia koit?
- mitä olisit muuttanut opintojaksolla

Anna myös numeraalista palautetta, asteikolla 1(huonoin) - 4(paras).

Mikäli olet työelämässä, pyri arvioinnissasi myös tarkastelemaan opintojaksoa työelämän vaatimukset mielessäsi.

Voit antaa myös vapaata palautetta.

Kiitokset vaivannäöstäsi, Tero Ristonen

Opintojaksolle osallistumisvuosi

Mitä teet tällä hetkellä (opiskelet/töissä/...)

Parempi

Vertaa jaksolla käytettyjä opetusmenetelmiä muilla opintojaksoillasi vastaan tulleisiin menetelmiin ja anna yleisarvosana siitä oliko toteutus sinusta:

Ei eroa

Huonompi

Sanallinen palaute opetusmenetelmistä ja opintojaksosta

PALAUTEKYSELYN VASTAUKSET

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelija	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	1
<p>Luennot ovat olleet turhan laskupainotteisia. Ne luennot joille olen päässyt paikalle (kurssin alkuvaiheessa), olivat pääsääntöisesti erilaisten laskumenetelmien esittelyä. Odotin enemmän yleisempää teoriaa aluksi kurssin asioiden tiimoilta, enkä niinkään suoraa siirtymistä laskuihin. Toisaalta laskujen osalta tarvitsisi olla laskuharjoitukset tai niitä tehtäisiin tunnilla, jotta niistä saisi oikeasti jotain irti. Harjoitustöiden osalta kurssi oli onnistunut. Voisi sanoa, että ensimmäistä kertaa pääsi kosketuksiin 'oikeisiin' insinöörin tehtäviin, mikäli fysiikan töitä ei lasketa. Nyt pääsi kokeilemaan oikeita mittausmenetelmiä eikä analysoimaan tuloksia, minkä koin hyödylliseksi tulevaisuuden kannalta, mikäli tulen toimimaan tuotekehityksen parissa. Toisaalta menetelmiä olisi voinut olla enemmänkin, mutta en sitten tiedä mitkä ovat yliopiston resurssit tähän. Kuitenkin mittaaminen oli mielekästä ja asiaan oli etukäteen jonkinlainen näkymys esiselostuksen kirjoittamisen myötä mikä jollain tapaa helpotti prosessia. Itse raportin kirjoittamiseen olisi kuitenkin voinut olla tarkempaa ohjeistusta, erityisesti epävarmuuksien laskemisen osalta. Yleisesti menetelmä 'tekemällä oppiminen' oli kuitenkin positiivinen ja sen avulla sai tuntumaa mahdollisiin työelämän mittaamisiin. Yleisesti Laatu ja mittaustekniikat opintojaksoneen oli hydyllinen osa tuotekehityksen opintokokonaisuutta. Arvosanaksi kurssille antaisin 3 edellä mainittujen seikkojen perusteella.</p>					

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelua sekä töitä	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	2
<p>Oli mukava tehdä harjoitustöitä, kun sai käytännön kokemusta mittalaitteista. Luennoista ei juurikaan jäänyt mitään mieleen :D Esiselostukset pakottivat perehtymään asiaan ennen mittauksia, mikä oli hyvä asia. Harjoitustöissä ohjeet olivat hyvin kattavat ja selkeät, niillä pärjäsi hyvin jopa ilman opettajan opastusta. Työselostuksen kirjoitus tutustutti virallisempaan työselostuspohjaan. Luennoilla tuntui, että meidän oletettiin tietävän joistain koneenosista jotain. Minä en ainakaan tiennyt.</p> <p>KMK-laitteella ja käsimitalaitteella mittauksen tärkeyttä on vaikea arvioida. Luulen, että kurssin suurin anti minulle on yleisesti mittaukseen liittyvien asioiden oppiminen, ja niiden soveltaminen laadunvalvontaan ja tuotannon valvontaan jne.</p> <p>Heikkouksiani oli tosiaan alan termistön vajavainen hallinta ja mitäänymmärtämättömyys koneiden osista. Tämä rajoitti luentojen ymmärtämistä. Luennoista olisi jotenkin voinut tehdä mielenkiintoisempia (konkreettisia ideoita minulla ei kyllä ole, ehkäpä pieniä pätkiä luennolla pienryhmissä mietittäviksi?) ja harjoitukset olisi voitu jakaa enemmän koko opintojaksolle, nyt ne painoutuivat loppupäähän. Kurssin sisältö tuntui kuitenkin johdonmukaiselta. Arvosana kurssille: 3</p>					

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelen materiaalitekniikkaa ja olen töissä laitoksellamme	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	2
--------	------	---------	--------------------------------------------------------------	-----------------------------	---

- 1: Esiselustus vaikutti hieman turhalta, sillä mm. koordinaattimittalaitteen käytön ymmärsi vasta paikan päällä.
- 2: Mittaus oli hyödyllinen laitteiden toimintaperiaatteiden ja käytön oppimisen kannalta. Selostuksissa tuli laskettua tulokset ja pohdittua virheitä. Siksi niistäkin oli hyötyä. Onneksi lyhyehköt selostukset riittivät, sillä pidemmissä olisi varmasti joutunut kirjoittamaan epäoleellista asiaa.
- 3: Käsimittalaitteiden käytön opettelussa huomasin helposti virhelähteiden syntymisen ja harjoitukset auttoivatkin ymmärtämään luennolla opittuja asioita.

Tulen varmasti tarvitsemaan etenkin käsimittalaitteita tulevassa työssäni.

Harjoitustyöt olivat mielenkiintoisia ja antoivat paremman kuvan sekä käsimittalaitteista että koordinaattimittalaitteesta. Luennot ovat melko epäselviä ja siksi olisi tärkeää, että Moodleen lisättävä aineisto olisi helppolutuisempaa. Koko kurssin kattavaa kirjaa kun ei ole saatavilla.

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelen pääsääntöisesti	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	2
<p>1: 'aktivoiva kirjoitustehtävä' = esiselustus Esiselostuksen tehtävänanto oli melko ympäri pyöreä, eikä siinä ollut varma mitään kaikkea pitäisi ja vaadittaisiin kertomaan, eli kuinka laaja sen tulisi olla. Muuten esiselustus toimi hyvin aktivoivana kirjoitustehtävänä ennen varsinaisia mittauksia. Arvosana: 3</p> <p>2: 'ryhmätyö' = mittaaminen (sekä selosteen kirjoitus) Ryhmätyössä ja mittaamisissa oppi huomamaan hyvin virheitä aiheuttavia tekijöitä, ja kuinka tuloksen oikeellisuuden tarkastelussa on hyötyä useista mittaustuloksista. Ryhmätöissä on melko laajat tehtävänannot ja vähän aikaa suorittaa työt, tästä hieman miinusta. Arvosana: 4</p> <p>3: 'tekemällä oppiminen' = käsimittalaitteiden käyttö). Vihdoinkin pääsee tekemällä oppimaan. Koordinaattimittauskoneen käyttö ja käsimitavälineiden, kuten pystymittalaitteen ja kolmipistemikrometrin käyttö oli entuudestaan tuntematonta, joten oli hienoa päästä kokeilemaan näitä käytännössä. Ehkäpä olisi ollut opettavaisempaa, jos jokainen ryhmä olisi itse joutunut vielä kiinnittämään kappaleen koordinaattimittauksessa. Arvosana: 4</p> <p>Uskon että mittalaitteiden käytöstä on jatkossa hyötyä ainakin siltä osin että tiedän mitä ja millä tarkuudella on mahdollista mitata ja kuinka paljon mittausmenetelmä voi vaikuttaa mittaustuloksiin. Luennot ovat huonossa paikassa aamulla, jolloin kaikki ovat väsyneitä, aikataulu muutos. Lisäksi kurssi voisi sisältää muutamia laskutehtäviä mittauksiin ja varmuuksiin liittyen. Virhearviointi ei ole oma vahvuuteni. Mittapalojen liittäminen toisiinsa olisi</p>					

mukava oikeasti nähdä omin silmin.

Kurssin yleisarvosana: 3,5

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelen 3. vuotta materiaali-tekniikkaa ja käyn myös töissä	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	2
<p>Mielestäni esiselostukset tuntuivat hieman turhilta, koska näimme niihin aika suuren vaivan, mutta emme tienneet olivatko tiedot niissä oikein ja niistä ei oikein tuntunut olevan apua itse mittauksiin. Toki joutui hieman perehtymään ennalta mittaustapahtumaan, mutta ryhmämme oli muutenkin motivoitunut ja tutkimme mittaushjeet tarkasti ennen mittauksiin menoa. Toki positiivista oli, että esiselostuksien ei tarvinnut olla täysin oikein, jotta pääsi mittaamaan. Muutenhan sitä olisi joutunut viilaamaan moneen kertaan ja olisi mennyt hermo. Itse mittaustapahtuma ja selostuksen tekeminen ovat mielestäni oppimisen kannalta tärkeitä ja on kiva nähdä laitteita konkreettisesti. Oli kiva, että ryhmät olivat nelihenkisiä koska olisi aika suuri työ tehdä kaksi tuolaista työtä kahdestaan. Mielestäni nämä työt olivat todella oleellisia tässä kurssissa. Opin käyttämään muutamia mittalaitteita ja huomioimaan, että kannattaa kirjoittaa kaikki mahdolliset luvut ylös. Opin myös että kannattaa katsoa tarkasti mitä kaikkea pitää mitata ja missä järjestyksessä. Tämän jälkeen en luultavasti jännitä tällaisia labrajuttuja niin paljon. Uskon, että oman alan töissä tästä kurssista voi olla mahdollisesti paljonkin hyötyä. Antaisin arvosanan 3.</p>					

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelen	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	1
<p>1: 'aktivoiva kirjoitustehtävä' = esiselustus;-esiselustus on hyvä tapa tutustua ennalta käsiteltävään asiaan, jos se ei olisi pakollinen se jäisi tekemättä</p> <p>2: 'ryhmätyö' = mittaaminen (sekä selosteen kirjoitus);-mittaukset olivat erittäin hyviä ja niitä toivoisin olevan lisää, koko kurssin voisi jopa suorittaa esiselostuksilla, mittaamalla ja mittauseräpäätösten jättämisellä, joku 5-6 mittausta olisi sopiva määrä ja tentti jäisi kokonaan pois)</p> <p>3: 'tekemällä oppiminen' = käsimittalaitteiden käyttö;-ei ole mitään parempaa kuin tekemällä oppiminen, lisää tätä kauraa</p> <p>Oppimiesi työskentelytapojen mahdollista merkitystä nykyisessä/tulevissa tehtävissä; -on hyvä tietää miten todellisuudessa mitataan, niin eivät sorvarit viilaa linssiin kun menee pajalle pomoksi</p> <p>Mitä vahvuuksia ja/tai heikkouksia koit? -uusien koneiden opettelu on aina haasteellista, varsinkin kun kokoajan muistutetaan ettei saa mihinkään koskea kun mittaustarkkuus kärsii....lopulta kaikki oli kuitenkin onnistui</p> <p>-luennot olivat aika jähkaamista ja toiston toistoa...kun niitä ei heti toteuta käytäntöön niin asiat unohtuu sitten kuitenkin</p> <p>mitä olisit muuttanut opintojaksolla -tentti pois ja kurssi suoritettaisiin pelkillä mittauksilla (vaikka arvosanoilla hyväksyty/hylätty ei haittaa)</p>					

-luennot olivat valitettavan tylsiä eikä niillä väki viihtynyt, ne voitaisiin nivoa yhteen mittausharjoitusten kanssa esim näin:

* esiselostus pienryhmissä

* 0,5 h teoriaa, joka käsittelee juuri tätä mittausta ja näitä mittalaitteita pienryhmissä ja mittalaitte luokassa (ei Tikka eikä Andersson, vaan joku muu joka oikeasti mittaa, eikä ole kehittänyt luennointi vaihdettaan vielä

* 1-2 h mittaus

* raportin palautus myöhemmin

Anna myös numeraalista palautetta: 3

Mikäli olet työelämässä pyri arvioinnissasi myös tarkastelemaan opintojaksoa työelämän vaatimukset mielessäsi

-mielestäni työelämän vaatimukset toteutettiin hyvin, ehkä toleranssien selvittäminen voitaisiin jotenkin todeta heti mittauksissa eikä sitten kun jossain myöhemmin naputellaan raporttia.

Voit antaa myös vapaata palautetta.

-kiitokset mukavasta opintojaksosta, mukavaa kun ollaan nähty vähän vaivaa harkkoiden takia eikä ole vain luentoa ja tentti

Palautteesta jäi vielä puuttumaan se, että nykyaikaiset laserpointterit ovat niin mitättömän pienellä täplällä, ettei niistä saa mitään selvää vaikkei istukkaan takarivissä. Jollakin tuotantotekniikan laitoksella...Noora jotakin joka on tehnyt airbus simulointeja niin hänellä oli erittäin hyvä vihreä pointteri, sellaiset kaikille.

Vuosi:	2011	Status:	Opiskelen/töissä	Arvio: (1 paras, 3 huonoin)	1
<p>1. Esiselostukset olivat hyvä tapa tutustua tuleviin laboratorioharjoitustöihin. Mutta ainakin koordinaatiomittauskone oli ennalta hyvin tuntematon laite, että vasta labrassa siitä sai käsityksen.</p> <p>2. Työselostukset näyttäisivät olevan sopivan mittaisia, sekä niissä oppii hyvin tuon kaltaisen selostuksen tekemisen. Työskenteleminen ryhmänä on mielestäni tässä tapauksessa paljon mielekkäämpää, kuin yksin työskentely.</p> <p>3. Arvostan henkilökohtaisesti tekemällä oppimista, koska siinä oppii ehdottomasti parhaiten. Lisäksi mittauslaitteista saa paljon paremman käsityksen, kun niillä joutuu käytännössä työskentelemään. Jos samat asiat olisi lukenut vain luentokalvoista, ei asia olisi jäänyt niin hyvin päähän / sitä sisäistänyt.</p> <p>Mielestäni kurssiin kuuluvat laboratoriotyöt/selostukset toimivat ihan hyvin näin. En lähtisi muuttamaan mitään.</p>					