

Säätötekniikan laboratorio
Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Säätötekniikan laboratorion
opetuskokeiluja II

-

Apuopettaja opettajan apuna

Juha Jaako

Raportti B No 17, Elokuu 2000

Sisältö

| | |
|---|----|
| 1. JOHDANTO | 3 |
| 2. OPETUSMENETELMÄN VALINTA | 4 |
| 2.1 Kohdekurssi | 5 |
| 2.2 Allokointiongelman ratkaisu | 7 |
| 3. OPETTAJAN VS. APUOPETTAJA PROBLEMATIIKKA | 8 |
| 3.1 Eksperttiys | 8 |
| 3.2 Ohjeita apuopettajana toimivalle | 10 |
| 4. TYÖNJAKO | 11 |
| 5. OPI SKELIJAPALAUTE KÄYTETYSTÄ OPETUSMENETelmäSTÄ | 13 |
| 6. JOHTOPÄÄTÖKSET | 16 |
| 7. LÄHTEET | 17 |
| LIITE 1. EKSPERTTIYYS DREYFUSIN MUKAAN | 18 |
| LIITE 2. ARVIOINTI OPETUSMENETelmäSTÄ | 20 |
| LIITE 3. KESKUSTELUT APUOPETTAJIEN KANSSA | 21 |

ISBN 951-42-5742-1 ISBN 951-42-7528-4 (PDF)

ISSN 1238-9404

1. Johdanto

Opetuksen kehittämistyössä opetuksen ongelmien ratkaisut ovat monesti pitkän työn takana; niin tässäkin tapauksessa. Erään oppikurssin kehitystyön yhteydessä siirryttäessä frontaaliopetuksesta¹ yhteistoiminnalliseen opetukseen tuli ongelmaksi suuryhmän, jonka koko on noin 50 opiskelijaa, ohjaaminen. Alkuperäinen ongelman ratkaisuyritys oli käyttää yhtä opettajaa, mutta ratkaisu ei ollut toimiva. Kehitystyö on dokumentoitu viitteessä (Jaako 2000b).

Toimiva ratkaisu on kahden opettajan käyttö. Tässä opetusmenetelmässä² ensimmäinen opettaja toimii kurssin varsinaisena opettajana (josta jatkossa käytetään nimeä opettaja) ja toinen opettaja (jatkossa käytetään nimeä apuopettaja) toimii kontaktiopetuksessa opettajan apuna. Menetelmää on kokeiltu vuosina 1999 ja 2000. Raportin alkuluvuissa on myös hahmoteltu opetusmenetelmän valinnan oppimisteoreettista taustaa.

Kokemukset menetelmästä ovat myönteisiä ja opetustilanteesta on saatu toimiva, kuten paperissa esitettävästä opiskelijapalautteesta ja viitteestä (Jaako 2000b) käy ilmi. Menetelmän haitat liittyvät apuopettajan rekrytointiin ja apuopettajan koulutukseen. Lisäksi menetelmä ei salli kontaktiopetuksessa kovin suuria vapauksia.

Tämä raportti kuuluu sarjaan, jossa esitellään säätötekniikan laboratoriossa tehtyjä opetuskokeiluja ja niiden tuloksia.

Kitokset seuraaville apuopettajina toimineille henkilöille: Satu Kivelä ja Petteri Immonen.

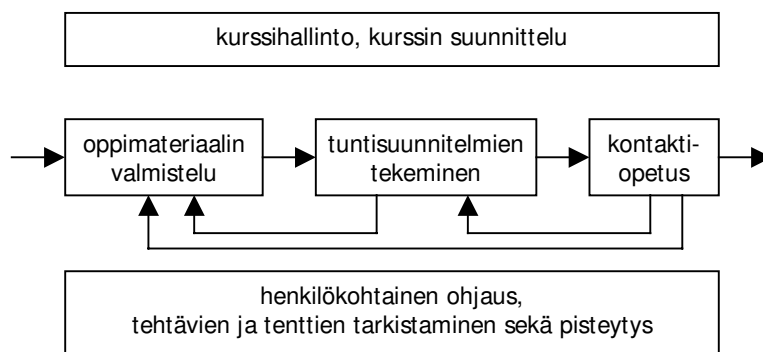
Oulussa 29/08/2000 Juha Jaako

¹ Frontaaliopetuksen määritelmä (Vuorinen 1998, 76).

² Sanan käytön suhteen on kirjavuutta. Joskus puhutaan opetusmenetelmästä (kuten tässä), joskus työtavasta tai opetusmetodista.

2. Opetusmenetelmän valinta

Yleensä opetuksen käytännössä lähdetään tilanteesta, jossa opetussuunnitelma sekä opetustyövoiman ja muiden resurssien allokointi tehdään useiden henkilöiden yhteistyönä, mutta oppikurssin käytännön toteutus jää yhden henkilön eli opettajan varaan. Opettajan allokoivat omat resurssinsa - käytännössä aikansa - eri osatehtävien kesken. Tavallisessa korkeakoulukurssissa osatehtäviä ovat kurssihallinto, kurssin suunnittelu, oppimateriaalien valmistelu, tuntisuunnitelmien tekeminen, kontaktiopetus, henkilökohtainen ohjaus sekä tehtävien ja tenttien tarkistaminen ja pisteytys. Riippuen kurssin kehitysvaiheesta, opettajan ammattitaidosta ja kurssitavoitteista opettaja käyttää vaihtelevia määriä aikaansa eri osatehtävien tekemiseen. Katso myös seuraavaa kuvaa.



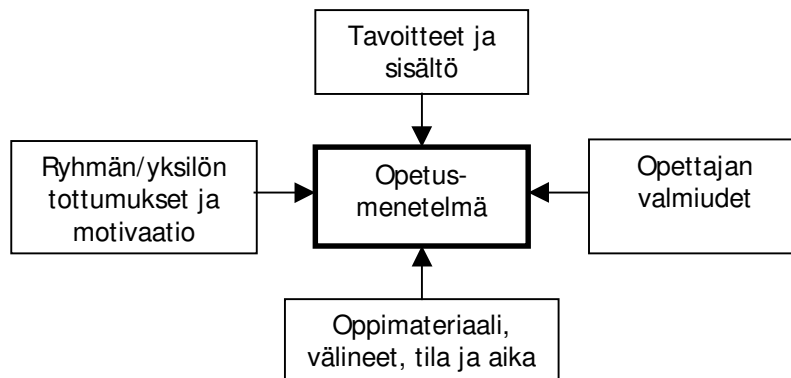
Kuva 1. Opetuksen osatehtävät

Edellä on kuvattu normaalitilanne, joka näyttää olevan myös ainoana toimivana ratkaisuna pidetty tilanne. Tämä ei kuitenkaan ole ainoa vaihtoehto, josta tämä raportti on eräs esimerkki. Yksi vaihtoehto olisi, että kurssin käytännön toteutuksessa sen kaikkia osatehtäviä hoitaisi useampi kuin yksi henkilö. Henkilöt hoitaisivat keskenään osatehtävien työnjaon. Käytännössä ongelmia syntyisi; itse en pystyisi toteuttamaan kurssia haluamalla tavalla, jos tekemisen pohjana olisivat jonkin toisen henkilön tekemät kurssisuunnitelmat, oppimateriaalit tai tuntisuunnitelmat. Kahdenkaan tasavertaisen opettajan toimiminen saman kurssin opettajina on tuskin toimiva ratkaisu.

Ongelmaa voidaan lähestyä aivan toisella tavalla. Luovutaan kahden tasavertaisen opettajan mallista ja otetaan opetuksen avuksi eli apuopettajaksi opetettavaan aiheeseen perehtynyt henkilö³. Henkilön työpanos voidaan

³ Problematiikkaa on tarkastellut esim. (Leino & Leino 1997, 14)

suunnata periaatteessa minkä tahansa osatehtävään, mutta mielekkäintä on suunnata työpanos kohtaan, jossa siitä saatava hyöty on suurin. *Missä kohtaa saatava hyöty on sitten suurin?* Suoraa vastausta kysymykseen ei voi antaa; asia riippuu monesta asiasta kuten opettajan ammattitaidosta ja käytetyistä opetusmenetelmistä⁴, tarjolla olevien apuopettajien taidoista sekä käytettävissä olevasta rahamäärästä; katso myös seuraavaa kuvaa.



Kuva 2. Tärkeimmät työtavan valintaan vaikuttavat tekijät (Vuorinen 1998, 71, kuva 23)

Tämä raportti käsittelee opetuskokeilua, jossa apuopettajan työpanos kohdistuu kontaktiopetukseen ja pienessä määrässä kurssin suunnitteluun ja tunti-suunnitelmien tekemiseen.

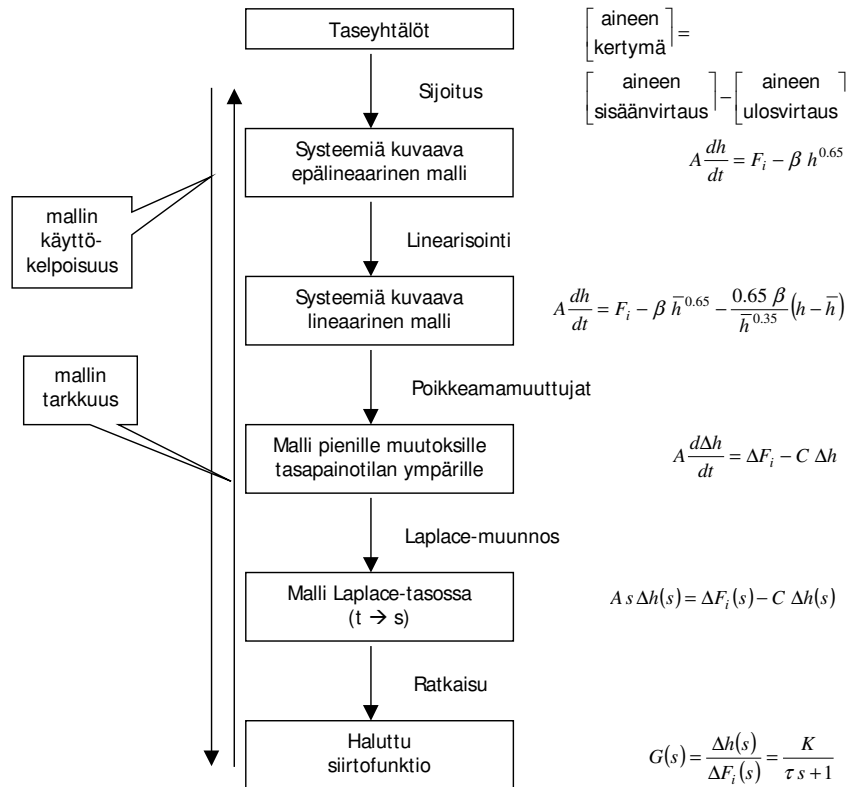
Seuraavaksi tarkastellaan kohteena ollutta kurssia ja työpanoksen kohdentamiseen johtaneita seikkoja.

2.1 Kohdekurssi

Kohteena oleva kurssi on koodiltaan ja nimeltään *47431A Prosessien säätötekniikka I*. Opintojakso antaa perustiedot teoreettisesta prosessimallien laadinnasta ja teollisuusprosessien dynamiikasta ja säätöperiaatteista. Kontaktiopetuksen kannalta kurssi jakaantuu kahtia: luento-opetukseen (30 h) ja laskuharjoituksiin (20 h). Tässä raportissa tarkastellaan opintojakson laskuharjoitusosuutta.

⁴ "Opetusmenetelmät ovat yksinkertaisesti joukko ihmimillisen vuorovaikutuksen malleja, joissa toiminta pyritään organisoimaan siten, että se edistäisi oppimista." (Vuorinen 1998, 68)

Laskuharjoitusten tarkoituksena on opettaa eräs mallittamisen systemaattikka - miten teen yksinkertaisia mekanistisia prosessimalleja säätötarkoituksia varten. Proseduuri on seuraavan kuvan mukainen.



Kuva 3. Mallin muodostamisen vaihekaavio

Kuvan oikeassa reunassa on eräs esimerkki mallituksesta. Kurssi edellyttää opiskelijoilta perusmatemaattisten taitojen lisäksi osaamista differentiaaliyhtälöistä, integraalimuunnoksista (erityisesti Laplace-muunnoksesta) ja linearisoinnista. Lisäksi opiskelijoiden edellytetään hallitsevan kohdesysteemin fysiikkaalis-kemialliset ilmiöt (siirtoilmiöt ja kemialliset reaktiot). Kuvassa 3 esitetty proseduuri käydään läpi useissa yksittäistapauksissa. Laskuharjoitustunneilla opiskelijoille annetaan tehtäväksi yksittäinen mallitusongelma; tarkoitus on, että opiskelijat pystyvät mallittamaan kohdesysteemin kuvan 3 mukaisella tavalla. Vaikka perusproseduuri on yksinkertainen, edellyttää se kuitenkin, että opiskelija hallitsee siihen asti opetetun ainakin kohtuullisesti. Kaikki puutteet perustaidoissa paljastuvat oppitunneilla armotta. Opiskelijoille kohdistettu ohjaus pyrkii paneutumaan juuri näihin osiin; missä opiskelija huomaa omissa osaamisessaan vaikeuksia, siihen hän saa jomman kumman ohjaajan apua.

Perusajatuksena laskuharjoitusten toteuttamisessa on konstruktivistisen oppimiskäsityksen (Leino & Leino 1997, 30-31, 42-46; Leino & Leino 1998, 69) vieminen opetuksen käytännön tasolle. Ajatuksena on, että opiskelija annettua ongelmaan ratkaistessaan miettii mitä hän osaa, mitä hän ei osaa ja missä hän tarvitsee apua. Kurssin edetessä ja opiskelijoiden taitojen kehittyessä on helppo huomata opiskelijoiden taitojen ja oman osaamisen arvostuksen kasvua.

2.2 Allokointiongelman ratkaisu

Kuten jo edellä mainittiin, apuopettajan työpanos kohdistuu pääasiassa kontaktiopetukseen. Opetusongelman ratkaisu ei ollut yksinkertainen. Ennenkuin ratkaisua edes pystyi hakemaan, niin kaksi asiaa oli tunnistettava: yhden ihmisen työpanos ei välttämättä riitä ja edellisen seurauksena oli haettava toisen ihmisen työpanokselle optimaalinen kohta.

Opetusongelman ratkaisun vaiheet olen käynyt läpi toisessa julkaisussa (Jaako 2000b), joten tässä yhteydessä käydään läpi vain pääkohdat. Viitteessä (ed.) kuvattu kehitystyö perustui opiskelijapalautteen käyttöön; opiskelijat itse kertoivat kirjallisesti tuntojaan ja tuntemuksiaan opetuksen tai oikeammin oman oppimisensa onnistumisesta. Kohdekurssin opetus muuttui vähitellen frontaaliopetuksesta, jossa opiskelijalla ei ollut aktiivista roolia, yhteistoiminnalliseksi oppimiseksi, jossa ryhmällä, toveriohjauksella, opiskelijakeskeisyydellä ja vuorovaikutuksella on keskeinen rooli. Ajallisesti opetus jakaantui alun tietoisuuteen ja sitä seuraavaan sovellusharjoitukseen.

Opetusmenetelmällisen kehityksen jälkeen ongelmaksi muodostui ryhmän⁵ suuri koko⁶. Mikäli käytetään edellä esitettyä opetusmenetelmää, ei yksi ihminen kykene onnistumaan opetuksessa, jos opiskelijoita on ryhmässä viisikymmentä.

Tässä vaiheessa tuntui luonnolliselta palkata apuopettaja⁷ ja apuopettajan paikka opetuksessa oli suhteellisen helppo sijoittaa; lisäksi opiskelijapalautteen mukaan opiskelijat itse halusivat lisää opetusvoimaa nimenomaan ryhmien ohjaukseen ja henkilökohtaiseen ohjaukseen⁸.

⁵ Ryhmien käyttäminen on huomattavasti vaikeampaa kuin frontaaliopetus; oppitunnit on myös suunniteltava erittäin huolellisesti. (ks. Vuorinen 1998; 7, 31, 33, 56, 66, 77 & 95-96). Frontaaliopetus on joskus kuitenkin ainoa toimiva vaihtoehto (ks. Vuorinen 1998, 112).

⁶ Ryhmän koko; ks. esim. (Jaako 2000a, 7; Vuorinen 1998, 76).

⁷ Hyvät ideat tulevat usein monelta suunnalta, kunhan vain mieli on vastaanottavainen; ensimmäinen kipinä apuopettajan käytöstä tuli tekn. lis. Eine Pölläsen kanssa käydyistä opetusta koskevista väittelyistä.

⁸ Ryhmän ja yksilön toimintaa opetustilanteessa tarkastelee esim. (Vuorinen 1998, 56-58)

3. Opettajan vs. apuopettaja problematiikkaa

Opettajan ja apuopettajan työnjaon problematiikan tarkasteluun tarjoaa hyvän viitekehyksen ns. eksperttiyden eli asiantuntijuuden käsite. Opettajana toimineella kirjoittajalla on 10 vuoden kokemus korkeakouluopettajana ja lisäksi on kasvatustieteen opintoja sekä opettajan pedagoginen koulutus⁹. Apuopettajana toimineista ensimmäisellä oli jonkin verran opetuskokemusta peruskoulusta ja toisella ei ollut ensinkään opetuskokemusta¹⁰, joten pedagogisten taitojen välillä (opettaja vs. apuopettaja) oli huomattava epäsuhta. Tästä huolimatta kurssit onnistuivat hyvin¹¹.

3.1 Eksperttiys

Leino & Leino (1997, 106-112) ovat tarkastelleet em. problematiikkaa opettajan ammatillisen kasvun yhteydessä. Ei tietysti järkevää olettaa, että apuopettaja olisi samalla osaamisen tasolla kuin opettaja ja että apuopettaja pystyisi analysoimaan opetustilanteita pedagogiikan tai didaktiikan¹² käsittein. Tämänäkötyyppisen tilanteen käsittelyyn tarjoaa hyvän mahdollisuuden Dreyfusin luokittelu¹³ (Leino & Leino 1997, 109-110; Dreyfus & Dreyfus 1986; Born 1987). Dreyfusin luokittelu jakaa (ammatillisen) osaamisen viiteen vaiheeseen: *novice*, *advanced beginner*, *competence*, *proficiency* ja *expert*.

Apuopettajat olivat pääasiassa tasolla *novice* ja *advanced beginner*. *Novice* tasolla olevan henkilö pystyy työtehtäviin jos:

- häntä opetetaan opastamalla (asiat esitetään selvästi ja tarvittaessa väännetään asia rautalangasta),
- häntä autetaan tunnistamaan opettamisen pääkäsitteet ja mihin opettamisella pyritään sekä
- hänelle opetetaan perustoimintatavat tavallisimpiin tilanteisiin.

Siirryttäessä todellisiin tilanteisiin - tässä tapauksessa kontaktiopetukseen - *novicesta* tulee *advanced beginner*. Tällä tasolla apuopettaja

- hallitsee enemmän toimintaa ohjaavia sääntöjä kuin *novice*,
- sääntöjä sovellettaessa tilanne alkaa vaikuttaa toimintaan eikä sääntöjä sovelleta enää sokeasti ja
- tiedon käsittely tapahtuu esimerkkien kautta (esim. opiskelija X teki sitä ja sitä) eikä korkeampien, pedagogisten käsitteiden avulla.

⁹ Opettajan ammatillinen kehitys, ks. (Leino & Leino 1997, 108)

¹⁰ Vain kouluttajakokemusta armeijasta.

¹¹ Mielenkiintoinen huomio oli, että ei näytä olevan hyväksi, jos apuopettaja on suorittanut kurssin hyvin arvosanoin!

¹² Yksinkertainen johdanto didaktiikkaan, ks. (Leino & Leino 1998, 58-71; Lahdes 1997)

¹³ Tarkempi selvitys luokittelusta liitteessä 1.

Tasoilla *novice* ja *advanced beginner* todellisessa tilanteissa tunnistettävien tekijöiden määrä ei ole kovin suuri kokemuksen puutteen vuoksi; apuopettaja ei yksinkertaisesti kykene *näkemään* kontaktiopetustilanteessa niin paljon kuin kokeneempi opettaja¹⁴. Päätöksenteko ei ole hierarkista, joten toiminta voi olla kaoottista epävarmassa tilanteessa. Olennaisen erottaminen epäolennaisesta voi tuottaa myös vaikeuksia; apuopettajalla oli esim. ongelmanratkaisun opettamisen yhteydessä vaikeuksia hahmottaa, mitkä tekijät ovat tärkeitä ja mitkä eivät. Tähän ongelmaan ei tietysti auta kuin lisääntyvä työkokemus ja ammatillisen kompetenssin kehittyminen, jolloin siirrytään Dreyfusin luokituksen korkeammille tasoille.

Yleinen käsitys eksperttiyden eli asiantuntijuuden kehittymisestä on, että matka *novice*-tasolta *expert*-tasolle vie minimissään noin kymmenen vuotta. Toisaalta on ymmärrettävää, että kaikki eivät omassa ammatissaan halua tai eivät kykene tulemaan asiantuntijaksi; heidän kehityksensä jää jollekin väli-tasolle.

Mikä on eo. tarkastelun merkitys apuopettajan toiminnassa? Seuraavassa on joitakin huomioita:

- Kommunikointi ja ohjeistaminen tulee tapahtua apuopettajan kielellä ja tilanteeseen sopimatonta teoretisointia ja pedagogista kielenkäyttöä on syytä välttää.
- Ohjeistuksen ja toimintasääntöjen tulee olla selkeitä.
- Kurssi on suunniteltava huolellisesti ja suunnitelmassa on pysyttävä, koska apuopettajalta ei voi edellyttää nopeaa adaptoitumiskykyä. Sama koskee myös yksittäisen tunnin suunnittelua.
- Apuopettajan rooli kontaktiopetustilanteessa on syytä rajata tarkasti eli *sinulle kuuluu tämä ja minä hoidan loput*. Näin apuopettaja toimii ns. opetuksen aliavaruudessa eli rajoitetussa opetustilanteessa, jossa kognitiivinen kuormitus ei kasva liian suureksi; samalla apuopettaja pystyy toimimaan tehokkaimmillaan.
- Apuopettajan sitoutuminen kurssiin ja opettamiseen ei luonnollisesti ole samalla tasolla kuin kurssin varsinaisella opettajalla, ks. liitettä 1. Suhtautuminen opettamiseen on välineellistä, ks. esim. (Leino & Leino 1997, 109).
- Apuopettajan läsnäolo rajoittaa myös aika tavalla opetusta. Seuraavassa luettelossa ovat tärkeimmät rajoitteet:
 - Kurssisuunnitelmaan ei voi tehdä juurikaan muutoksia.
 - Opetusmenetelmä edellyttää, että ohjeistuspalaverit pidetään tietyinä ajanhetkenä ja yksittäisen tunnin tuntisuunnitelman on oltava valmiina tietyinä ajanhetkenä. Suunnitelmista ei voi poiketa. Ajankäyttö myös on ennalta rajattua.
 - Tunneilla ei voi muuttaa opetusmenetelmää *ex tempore* vaan on pysyttävä apuopettajan kanssa sovitussa käsikirjoituksessa, koska muuten apuopettajasta ei olisi varsinaista apua¹⁵. Tunneista tulee täten

¹⁴ Asia tuli selvästi esille tuntien jälkeisissä palavereissa.

¹⁵ Apuopettaja ei tiedä missä mennään ja hän luonnollisesti häkeltyy.

aika kaavamaisia ja keskenään samanlaisia, mutta kurssilla ei tästä ollut varsinaista haittaa eikä asia näy mitenkään opiskelijapalautteeseen, joten opiskelijat eivät asiaa ongelmaksi kokeneet.

3.2 Ohjeita apuopettajana toimivalle

Kahden vuoden kokemusten jälkeen ja lukuisten apuopettajien kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen olen päättänyt seuraavaan perusohjeeseen apuopettajalle. Apuopettajalle esitetään ohje muttei taustalla olevaa ilmiötä.

Taulukko 1. Ohjeita apuopettajalle

| Ohje | Taustalla oleva ilmiö |
|---|--|
| Opetus näyttää opettajan näkökulmasta ihan eri asialta kuin opiskelijan näkökulmasta. | Opettajan asemaan asettuminen. |
| Kun neuvot jotakin opiskelijaa, ota huomioon, että hän voi ajatella aivan eri tavalla kuin sinä itse. | Erilaiset oppimistyyli (Vuorinen 1998, 50-52; Leino & Leino 1990) ja ihmisten erilaisuus. Abstraktiotason valinta (Vuorinen 1998, 41). |
| Vaikka oletkin opiskelija, muut opiskelijat tulevat suhtautumaan sinuun opettajana - ota tämä huomioon. | Opetustilanteen roolijako. |
| Mieti mitä kysymyksiä itsellesi tulee mieleen tehtävän suhteen - opiskelijoiden kysymykset ovat todennäköisesti samantyyppisiä. | Opiskelijan asemaan ja hänen ajatusmaailmaansa asettuminen. Oppilaan tuntemus. |
| Osalla opiskelijoista tulee olemaan huonot valmiudet kurssille. Tasoerot ovat suuret. | Opiskelija-aines on heterogeenistä. Motivaatiotekijät (Vuorinen 1998, 23). Eriyttäminen. |
| Älä oleta mitään asiaa itsestäänselvyyksiksi. Osalla opiskelijoista on suuria aukkoja osaamisessa. | Substanssiosaaminen vaihtelee. Eriyttäminen. Lähtötason määrittäminen (Leino & Leino 1998, 66). |

Tämän lisäksi apuopettaja sai kurssimateriaalit, kurssisuunnitelman, tuntisuunnitelmat ja pikakoulutuksen opetusmenetelmään. Lisäksi oli palavereja, joissa käsiteltiin mahdollisia ongelmakohtia. Apuopettajille oli jonkinlainen yllätys huomata suunnittelutyön ja oppimateriaalin laatimiseen kuluvan ajan määrä. Liitteeseen 3 on summattu apuopettajien tunteja oppikurssin loputtua.

4. Työnjako

Opettajan ja apuopettajan työnjako on vaatinut hiomista. Yhteistyön tehokkuus riippuu paljon siitä, miten keskinäinen työ saadaan onnistumaan ja kummankin osapuolen osaaminen ja osaamisen rajoitteet otetaan huomioon. Tässä nimenomaisessa tapauksessa on otettava huomioon lisäksi seuraavat rajoitteet:

- Apuopettajana toimiva opiskelija opiskelee (käy oppitunneilla ja lukee tentteihin) itse samanaikaisesti, kun hän toimii opettajana. Vaikka palkkaraaha olisi käytettävissä nykyistä enemmän, ei opiskelijan työtaakkaa tule kasvattaa liiaksi, koska varsinaiset opinnot voisivat kärsiä.
- Edellä on tarkasteltu asiantuntijuuden eri muotoja. Ei ole mielekäästä vaatia apuopettajalta tehtäviä tai toimintaa, joiden taustaa tai tarkoitusta hän ei pysty sisäistämään. Koska suurryhmien opetuksessa resurssi-ongelmat kulminoituvat kontaktiopetukseen, on syytä suunnata apuopettajan työpanos juuri tähän.
- Apuopettajan tehtäviin ei ole opiskelijoiden keskuudessa mitään suurta halua, joten työnjako riippuu myös apuopettajan henkilökohtaisista ominaisuuksista, koska työnantaja (opettaja) ei pääse valitsemaan työntekijöitään.
- Apuopettajien määrän kasvattaminen, vaikkei sitä olekaan kokeiltu, tuskin parantaisi toimintaa, koska opettajan aika tuskin riittäisi kahden erilaisen ihmisen ohjaamiseen; toisaalta myös tunti-ilanteessa opiskelijat voisivat joutua ristiriitatilanteeseen useiden, mahdollisesti keskenään ristiriitaisten, ohjaajien antamien neuvojen keskellä. *Mitä useampi kokki, sitä huonompi soppa.*

Työnjako riippuu luonnollisesti apuopettajan kyvyistä ja halusta ottaa opetussellista vastuuta. Kokemusten perusteella eivät apuopettajana toimineet vaikuttaneet kovin halukkailta ottamaan omaa vastuuta. Mielekäs työnjako tässä tapauksessa oli seuraavanlainen.

Taulukko 2. Työnjako

| Tehtävä | Opettaja | Apuopettaja |
|--|--|--|
| Kurssin suunnittelu | Päävastuu | Koska apuopettaja on suorittanut kurssin vuotta tai kahta aikaisemmin, hänen oppimiskokemuksiaan voi käyttää hyödyksi lähinnä asioiden painotuksia tarkasteltaessa ja pohjatietojen täydennystarpeen arvioinnissa. |
| Kurssihallinto ¹⁶ | Yksinomaan opettajan vastuulla | |
| Koulutus ja aiheeseen tutustuminen | Opettaja kouluttaa apuopettajan | Apuopettaja tutustuu kurssisubstanssiin. |
| Tuntisuunnitelma ja materiaalin valmistelu | Yksinomaan opettajan vastuulla | |
| Kontaktiopetus | Frontaaliopetus, ryhmäohjaus ja neuvonta | Neuvonta, ryhmäohjaus taitojen mukaan. |
| Tehtävien arvostelu ja pisteytys | Yksinomaan opettajan vastuulla | |

Lyhyesti työnjako voidaan kuvata seuraavasti:

- Opettaja: suunnittelee, organisoii, toteuttaa
- Apuopettaja: tutustuu aiheeseen, on mukana opetuksen toteutusvaiheissa

¹⁶ Kurssihallinto sisältää normaaleiden paperitöiden lisäksi kurssin kotisivun ylläpidon.

5. Opiskelijapalaute käytetystä opetusmenetelmästä

Kuten edellä on mainittu, tuli ajatus apuopettajan käytöstä ensisijaisesti opiskelijoilta. Apuopettajan vaikutusta opiskelijapalautteeseen on helppo seurata, koska kirjallinen opiskelijapalaute on tallessa; ulkopuolisen arvioijan käsitys opetusmenetelmästä on liitteessä 2. Seuraavassa on ensin esitetty palaute ennen apuopettajan palkkaamista ja lopuksi palaute apuopettajan palkkaamisen jälkeen. Seuraavassa otteita opiskelijapalautteesta sikäli kuin se koskee opetusmenetelmän toimivuutta.

Palaute ennen apuopettajan palkkaamista

Palaute vuodelta 1997

- *Laskarit erittäin hyvät (laskuja oppii vain itse laskemalla).*
- *Laskuharjoituskäytäntö erittäin hyvä. Oppii paljon samalla kun tekee.*
- *Laskareissa omatoiminen laskeminen edistää (oppimista).*
- *Enemmän assareita laskareihin!!*
- *Toinen assari olisi laskareissa avuksi.*

Palaute vuodelta 1998

- *Laskarit todella hyvät. Samaa systeemiä voisi käyttää muissakin kursseissa.*
- *Laskarien omatoiminen työskentely erittäin hyvä.*
- *Laskareiden ohjaus ei ole tasapuolista. Jotkut saavat enemmän neuvoja kuin toiset.¹⁷*
- *Joutui itse laskemaan, ihan hyvä niin. Olis voinut olla toisen assarin paikka, siis tämän nykyisen lisäksi. Ei tahdo yksi riittää näin isolle porukalle.*
- *Laskareiden idea hyvä; joutuu tekemään itse jotain. Saisi vain olla pienemmät ryhmät ja/ tai useampi opettaja.*
- *Jos jostain löytyis varaa ylimääräiseen assariin ...*

Opetusmenetelmä oli jo vuosina 1997 ja 1998 saavuttanut sellaisen tason, että opiskelijoiden oli helppo kertoa opettajalleen, missä sinänsä toimivan opetusmenetelmän suurin puutekohta on ...

Vuonna 1998 oli vielä epätietoisuutta siitä, onko tarvittavaa rahamäärää apuopettajan palkkaukseen saatavissa. Vuonna 1999 tämäkin ongelma ratkesi.

¹⁷ Tämän tyyppinen palaute kertoo aika hyvin mistä on kysymys; yksi ihminen ei millään repeä rajatun ajan puitteissa joka paikkaan.

Palaute apuopettajan palkkaamisen jälkeen

Vuonna 1999 oli kurssilla mukana jo apuopettaja. Apuopettajan työpanoksen suuntaaminen oli vielä aika tavalla hakusalla, mutta jo kurssin aikana sopiva jaotus löytyi ja samalla löytyi myös optimaalinen paikka.

Palaute vuodelta 1999 - <http://ntsat.oulu.fi/ps1/psi99ku.pdf>

- *Laskarikäytäntö, jossa saa pisteitä tehtävistä, on hyvä. Ehkä vielä yksi avustaja saisi olla, että asiat selkeytyvät.*
- *Laskuharjoitukset opettavat tehokkaasti.*
- *Laskareissa laskeminen on upea juttu. Hieman enemmän pohjaa voisi kuitenkin antaa ennen laskemista. Pistesysteemi OK! 2 opettajaa laskareissa hyvä.*
- *Itse laskeminen oli tosi hyvä; vähän ehkä opittiin mutta ainakin opittiin.*
- *Ryhmätyö edisti oppimista.*
- *Jaako laittoi ajattelemaan aina ennenkuin antoi "valmiiksi pureskellun" vastauksen.*
- *Ehkä laskareissa voisi olla vielä kolmas neuvoja, ettei aika menisi ootteluun.*
- *Harjoitusten menetelmä hyvä; saa lisäpisteitä. Tehdään ryhmissä, kaksi osaavaa neuvojaa.¹⁸*

Palaute vuodelta 2000 - <http://ntsat.oulu.fi/ps1/psi00ku.pdf>

- *Laskareiden opetus oli hyvää¹⁹, ongelmakohdissa pitäjät neuvoivat solmujen ylitse.*
- *Laskarisysteemi on tosi hyvä! Pisteet motivoivat yrittämään parhaansa ja tunnilla saatava apu estää turhautumista, joka kotona laskiessa varmasti iskisi, jos (=kun) jotakin asiaa ei ymmärtäisi.*
- *Näin sitä on pakko oppia, vaikkakin vähän työläämpää se näin on.*
- *Laskareiden probleeman ratkaisumenettely tietyllä tavalla hyvin opettavaista.*
- *Laskareiden ryhmätyöskentely on todella hyödyllistä. Voi samalla kysyä, kun kysymyksiä syntyy.*
- *Apuopettajia olisi saanut olla paljon enemmän.*
- *Opetusmuoto oli mukaansa tempaava.*
- *Laskuharjoitukset ovat olleet tähänastisista ylivoimaisesti parhaat.*
- *Harjoituksissa käytetty "lasketaan itse" -menetelmä toimi hyvin. Ymmärrys lisääntyi. Aivoriiryhmissä viisaat päät kolisivat ja laskut saatiin laskettua. Kiertävältä assarilta oli hyvä kysellä neuvoja.*
- *Ryhmätyöskentely edisti oppimista²⁰. Opettajien vähyys ei edistänyt oppimista.*

¹⁸ Opiskelijan valmiudet toimia apuopettajana olivat kohdallaan.

¹⁹ "Sellainen opetusmenetelmä, jonka tuloksena opiskelu on sopivan konkreettista ja vaihtelevaa, joka aktivoi, ohjaa yhteistoimintaan ja ottaa huomioon yksilölliset erot sekä antaa palautetta ohjaajalle ja ryhmälle, luo hyvät edellytykset oppimiselle." (Vuorinen 1998, 63)

- *Tekemällä oppii. Laskareissa tuli melko usein kiire saada tehtävä valmiiksi. Ryhmätyöskentely on hyvä työskentelytapa.*
- *Kokonaisryhmäkoko laskareissa voisi olla pienempi.*
- *Kurssilla käytetty laskarisysteemi oli hyvä, ja ehkä jopa minäkin niillä jotakin opin. Minulle on tärkeää, että ymmärrän miksi tapahtuu jotakin. Siksi oli hyvä, että sai kysyä viisaammalta eikä tarvinnut yksin kotona päähkäillä.*
- *Nykyinen ihan hyvä systeemi, jos vain saisi apua useammin eli palkkaa pari kaveria lisää.*

Palautteen perusteella voi arvioida, että opetusmenetelmä toimii ja apuopettajan rooli on oppimistulosten kannalta hyvin tärkeä. Mieleen tulee tietysti seuraava kysymys. *Johtaisiko useamman apuopettajan käyttö vielä parempiin tuloksiin?* Tämä on tietysti mahdollista, mutta mielestäni ainakin seuraavat seikat tukevat yhden apuopettajan käyttöä:

- On helpompaa rekrytoida yksi opiskelija kuin kaksi opiskelijaa.
- Opetusmenetelmään tiiviisti liittyvien opettaja-apuopettaja-palaverien ajallinen sopiminen on helpompaa yhden apuopettajan kanssa.
- Yhden apuopettajan palkkaus ei ole kovin suuri kustannuserä.
- Kontaktiopetuksessa on helpompi luoda yhdelle apuopettajalle rooli kuin kahdelle.
- Kolmen tai useamman opettajan toimiminen samassa opetustilassa johtaa helposti ristiriitoihin.
- Yhden apuopettajan kouluttaminen opetusmenetelmään on helpompaa kuin kahden. On myös mahdollista, että opettajan ajankäyttöön ei mahdu kahden apuopettajan ohjaaminen; ainakaan omaan aikatauluuni tällainen ei mahdu.

Katso myös luvussa 4 esitettyjä asioita.

²⁰ "Ryhmässä tapahtuva ongelmanratkaisu ohjaa väistämättä aktiiviseen toimintaan". (Vuorinen 1998, 52)

6. Johtopäätökset

Kurssin järjestäminen apuopettajan kanssa on tuonut paljon tietoa opetuksen järjestelyistä. Kahden vuoden kokemusten jälkeen voidaan todeta seuraavaa:

- Apuopettajakonsepti on toimiva opetuksellinen ratkaisu; myös opetettavien mielestä. Apuopettaja helpottaa merkittävästi opettajan työtaakkaa kontaktiopetustilanteessa.
- Apuopettajatoiminnan edellytys on huolellinen suunnittelu. Apuopettajan paikka kokonaisuudessa on huolellisesti harkittava.
- Apuopettajan rooli opetuskokonaisuudessa tulee rajata tarkasti.
- Apuopettajan omasta opetuskokemuksesta on toiminnassa apua²¹.
- Apuopettajan mukana olo vaikuttaa voimakkaan rajoittavasti kurssisuunnitteluun ja tuntisuunnitelmiin. On pitäydyttävä sovitussa käsikirjoituksessa.
- Apuopettajan sitoutuminen opetukseen ei ole kovin korkea.
- Apuopettajaksi halukkaiden määrä ei ole kovin korkea. Syiden tarkastelu sivuutetaan tässä raportissa.
- Ohjeistuksessa tulee pidättäytyä konkreettisiin, tilannesidonnaisiin ohjeisiin.

Kaiken kaikkiaan apuopettajan apu opetustilanteessa on merkittävä, mutta menetelmästä ei ilmeisesti ole apua kaikissa opetusmenetelmissä.

²¹ Tämä tietysti tuntuu itsestäänselvyydeltä.

7. Lähteet

1. Born R (1987) *Artificial intelligence: The case against*. London: Routledge.
2. Dreyfus H L & Dreyfus S E (1986) *Mind over machine: The power of human intuition and expertise in the era of the computer*. Oxford : Basic Blackwell.
3. Jaako J (2000a) *Säätötekniikan laboratorion opetuskokeiluja I - Portfolio-muotoisen kurssin toteutus ja tulokset*. Säätötekniikan laboratorio - Sarja B No 13, Oulun yliopisto, Helmikuu 2000. ISBN 951-42-5544-5.²²
4. Jaako J (2000b) *Kirjallisen opiskelijapalautteen käyttö opetustyön kehittämisessä*. Pro Forma Didactica, Kevät 2000, Ammatillinen opettajakorkeakoulu, Oulun seudun ammattikorkeakoulu. (opinnäytetyö, ohjaaja kasv. lis. Kaija Kvist).²³
5. Lahdes E (1997) *Peruskoulun uusi didaktikka²⁴*. Otava: Tampere. ISBN 951-1-14863-X.
6. Leino A-L & Leino J (1990) *Oppimistyyli, teoriaa ja käytäntöä*. Kirjayhtymä: Helsinki. ISBN 951-26-3395-7.
7. Leino A-L & Leino J (1997) *Opettaminen ammattina*. Kirjayhtymä: Rauma. ISBN 951-26-4225-5.
8. Leino A-L & Leino J (1998) *Kasvatustieteen perusteet*. Uudistettu painos. Kirjayhtymä: Rauma. ISBN 951-26-3904-1.
9. Vuorinen I (1998) *Tuhat tapaa opettaa - Menetelmäopas opettajille, kouluttajille ja ryhmän ohjaajille*. Resurssi: Tampere. ISBN 952-9798-00-8.

²² <http://ntsat.oulu.fi/jaako/bno13.pdf>

²³ <http://ntsat.oulu.fi/jaako/810jaakoE.pdf>

²⁴ Kirja on nimestään huolimatta sopiva yleisdidaktiseksi kirjaksi.

Liite 1. Eksperttiys Dreyfusin mukaan

Alunperin seuraava teksti on ilmestynyt Bornin (1987) toimittamassa kirjassa *Artificial intelligence, The case against*. Kirjassa on Hubert L. Dreyfusin kirjoittama luku *Misrepresenting human intelligence*. Dreyfus jakaa eksperttiyden viiteen tasoon: novice (aloittelija), advanced beginner (edistynyt aloittelija), competence (pätevöitynyt henkilö), proficiency (lisää pätevöitynyt henkilö), expert (asiantuntija). Käännös alkuperäisestä tekstistä on kirjoittajan ja vuodelta 1987. Hakasuluissa Leino & Leinon (1997, 110) käyttämät termit.

1. Aloittelija (novice) [noviisivaihe]

- Oppiminen tapahtuu opastamalla (asiat esitetään niin selvästi, että aloittelija pystyy tunnistamaan ongelman ja käsittelemään sitä itsenäisenä ongelmana eikä suuremman ongelman osana).
- Aloittelija opetetaan tunnistamaan ongelmaan liittyvät käsitteet ja ongelman ominaisuudet.
- Hankkii toimintatavat (säännöt), joilla käsitteitä ja ominaisuuksia tarkastellaan (sääntöjä sovelletaan sovelletaan mekaanisesti so. riippumatta tilanteesta).
- Aloittelija katsoo tekevänsä oikein, kun hän noudattaa sääntöjä.
- Tällaista tilannetta voidaan helposti jäljitellä tietokoneella.

2. Edistynyt aloittelija (advanced beginner) [kehittynyt aloittelijavaihe]

- Henkilön toiminta saavuttaa hyväksyttävän tason vasta, kun hän käyttänyt tietojaan todellisissa tilanteissa.
- Hallittavien sääntöjen määrä kasvaa ja säännöt ovat monipuolisempia.
- Sääntöjä aletaan soveltaa myös tilanteen mukaan.
- Tietämyksen siirto muille tapahtuu esimerkkien avulla, ei vielä korkeamman tason käsitteillä.

3. Pätevöitynyt henkilö (competence) [pätevyysvaihe]

- Henkilön lisääntyneen kokemuksen tuloksena todellisissa tilanteissa tunnistettavien tekijöiden määrä kasvaa suureksi.
- Henkilö oppii (tai hänet opetetaan) käsittelemään päätöksentekoaan hierarkisesti.
- Henkilö oppii keskittymään olennaiseen (rajattuun määrään tekijöitä).
- Ongelmanratkaisu ei ole enää mekaanista vaan luovaa.
- Onnistuminen ja epäonnistuminen vaikuttavat toimintatapoihin ja tuloksen arviointiin.
- Tunnetasolla sitoutuminen vahvaa.

4. Lisää pätevoitynyt henkilö (proficiency) [ammattilaisuusvaihe]

- Aloittelija ja edistynyt aloittelija soveltavat sääntöjä mekaanisesti, mutta tällä tasolla henkilö tekee tietoisia valintoja päämäärän ja menetelmien välillä punnittuaan eri vaihtoehtoja.
- Päätöksenteko on luonteeltaan tarkoitushakuista ja analyttistä.
- Sitoutuminen on vahvaa.
- Toimintaan vaikuttavat vahvasti vastikään tehdyt ratkaisut.
- Oleellista tietoa voidaan jatkuvasti tuoda lisää tai poistaa ongelmanratkaisusta (tämä tapahtuu tiedostamatta).
- Ongelman ymmärtäminen ja toimintojen järjestäminen ovat intuitiivisia.
- Pystyy intuitiivisesti ymmärtämään suuren joukon tilanteita.
- Yhä edelleen henkilö miettii analyttisesti tilanteita ja sitä, mitä tehdä.
- Henkilö pystyy tunnistamaan toimintatilanteen, muttei tarkasti tiedä, mitä tehdä.

5. Asiantuntija (expert) [eksperttivaihe]

- Pystyy etenemään ongelmanratkaisussa ilman, että hän tietoisesti analysoi tilannetta tai toimiaan.
- On syvästi paneutunut ongelmanratkaisuun; ongelmanratkaisu on osa henkilön persoonaa.
- Yleisesti ottaen asiantuntijat eivät ratkaise ongelmia eivätkä tee päätöksiä; he tekevät sitä, mikä toimii.
- Toiminta on joustavaa.
- Henkilö tunnistaa valtavan määrän tilanteita ja niiden ratkaisutavat.
- Kun tilanne on tunnistettu, siihen liittyvät toimintavat ovat välittömästi käytössä.
- Toimintatapojen verbaalinen kuvaaminen on yleensä mahdotonta.
- Asiantuntija näkee ongelmakentän vain valtavana joukkona erikoistapauksia.

Liite 2. Arviointi opetusmenetelmästä

Seuraavana on opettajankouluttaja, kasv. lis. Säde-Pirkko Nissilän arvio opetusmenetelmästä ja sen toimivuudesta.

AMMATTITAITOA EDISTÄVÄN HARJOITTELUN ARVIOINTI

Opiskelijat toivovat sanallista palautetta opetuksestaan harjoittelun ohjaajilta ja/tai Ammatillisen opettajakorkeakoulun opettajilta.

Tämä palaute on tarkoitus antaa kirjallisena harjoittelujakson päätteeksi ja liittää opiskelijan portfolioon. Sanallinen arviointi voidaan antaa tällä lomakkeella tai erillisellä paperilla. Palautteen antajaa pyydetään täyttämään mahdollisimman monta viidestä kentästä. Tarvittaessa voi kirjoittaa myös paperin kääntöpuolelle.

1. Oppiaineen hallinta, kyky soveltaa tietoa sekä rakentaa oppiminen opetussuunnitelman pohjalta .

Oppiaineen hallinta korkeakoulutasolla on Juha Jaakolla erittäin hyvä. Kokonaisuuksien rakentaminen oli siitä johtuen onnistunutta. Osakokonaisuuksiin jako oli mielekästä ja loogista sekä opiskelijan oman ajattelun kehittämistä edistävää. Asiakokonaisuuden suunnitelma oli ops:n mukainen.

2. Oppimiskokonaisuuksien ja harjoitustehtävien mielekäs rakentaminen.

Kurssi jakaantui 2 tuntia kestäviin harjoituksiin, joiden eteneminen rakentui edellisten harjoitusten pohjalle. Looginen jäsentely myös pienempien kokonaisuuksien sisällä toi tehtäviin tarvittavan mielekkyyden. Samoin tavoitteet ja niihin pääsemisen "porkkanat" oli oivallettu hyvin.

3. Opiskelijan ohjaaminen ja arviointi sekä oppimisen seuranta. Opiskelun tukeminen tavoitteen saavuttamiseksi.

Kurssilla keskeistä oli henkilökohtainen ja ryhmäohjaus, jota varten ryhmässä oli opiskelijatutor. Koska hänet täytyi opastaa tehtäviinsä, sen edellytyksenä oli kurssin huolellinen suunnittelu. Se varmisti jokaisen oppimisen. Opiskelijat saivat niin paljon neuvoja kuin tarvitsivat, mutta heitä rohkaistiin myös keskinäiseen konsultaatioon. Tästä osittain johtui, että kurssi oli erittäin "läsnäoleva". Kurssiarviointiin oli liitetty harjoitustehtävien suorittamisesta annettava bonus, jonka vaikutus oli selvästi motivoiva.

4. Vuorovaikutustaidot ja myönteisen oppimisympäristön luominen

Harjoittelija onnistui luomaan oppimiselle myönteisen vuorovaikutteisen ilmapiirin, jonka rento tavoitetietoisuus oli käsin kosketeltava. Hän kartoitti pitkiä monologeja ja niiden sijaan painotti opiskelijoiden omaa osallistumista. Tällä kurssilla hän jakoi opetuksen tietoisuiksi ja niitä seuraaviksi sovellusharjoituksiksi. Hän rohkaisi opiskelijoita toveriohjaukseen. Näin tehden hän toimi erittäin opiskelijakeskeisesti, mikä on merkki uusien tuulien puhaltamisesta myös korkeakoulutasolla. Näin hän myös varmisti, että opiskeltava asia ymmärrettiin.

5. Tilanteiden hallinta

Korkea-asteella tarvittavaa joustavuutta ja suhteellisuudentajua löytyi kiitettävästi samoin kykyä ottaa ohjat käsiin tarvittaessa. Tässä yhdistyvät toisalta opiskelijamyönteinen, demokraattinen asenne ja toisalta korkeatasoinen ainehallinta, joka tuo arvovaltaa.

Liite 3. Keskustelut apuopettajien kanssa

Sekä vuonna 1999 että vuonna 2000 kävin kurssin jälkeen apuopettajan kanssa läpi kurssiin liittyviä asioita lähinnä itseäni askarruttavien kysymysten kautta. Tulokset on koottu seuraavaan taulukkoon. AO = apuopettaja

Taulukko 3. Haastattelujen tulokset

| Kysymys | Vastaus 1999 | Vastaus 2000 |
|--|--|---|
| Miten valmiutesi (osaamisesi) riitti kurssin pitoon? | Perusvalmiudet ja substanssiosaaminen olivat AOn mielestä riittäviä. Valmistautumiseen liittyvän työ määrän AO koki suureksi (2 h kotona, ½ h valmennusta) | AO koki viimeisimmän opetuskerran kaikkein vaikeimmaksi. AO pysyi hyvin kärryllä. AO osasi mielestään asiat. |
| Vastasiko työ odotuksiasi? Jos ei, niin miksi? | Opetus oli juuri sitä, mitä AO odotti sen olevan. Valmisteluun käytettävän työn määrä yllätti AOn. AO ei ollut odottanut näin perusteellista työtä kurssia varten. | AO oli mukana opiskelijana vuonna 1999, joten hän tiesi, mistä on kysymys. Opetuksellinen ongelma: Miten selität asian toiselle? Myös johdattelu oli vaikeaa. |
| Olisitko tarvinnut enemmän ohjausta? Jos koit tarvitsevasi, niin missä asiassa? | AOn mielestä palaveri (valmennus) tuntia edeltävänä päivänä olisi ollut parempi järjestely; nyt palaveri oli juuri ennen tuntia ²⁵ . AOn mielestä sisäistämiseen ei jäänyt tarpeeksi aikaa. Edellisen seurauksena AO ei aina tiennyt missä mentiin. | Materiaalia oli riittävästi. Ohjaus oli riittävä. |
| Miten koit opetustilanteen? | AO koki seuraavan tilanteen ongelmallisena: Opiskelija kysyvät sellaista, mitä ei ollut etukäteen ajatellut (eli valmistautuminen ei ollut ollut tarpeeksi laajaa). Ongelma oli myös seuraava: AO oli olettanut joitakin asioita itsestäänselvyyksiksi; yllätys oli ollut se, että jonkin opiskelijat eivät näin kokeneet. | AOn mielestä hyvä valmistautuminen kotona kannatti. AO koki, että opiskelijatoverit vierästivät häntä. |
| Olisiko opetustilanne pitänyt järjestää toisin? Miten? | AO oli tyytyväinen opetustilanteeseen (ehkä sen tuttuuden takia). | Opetustilanne toimi. |
| Jos nyt aloittaisit tämän homman uudelleen, niin mitä tekisit toisin? Mitä muiden opettajien tulisi tehdä? | Palaveri olisi järjestettävä päivää ennen tuntia. Kurssin lopulla tuli vastaan entistä hankalampia tehtäviä, joihin AO olisi halunnut enemmän ohjausta (ilmeisesti substanssiosaaminen ei kuitenkaan ollut riittävä). | Hyvä valmistautuminen kaiken a & o. |

²⁵ Vuonna 2000 tuntipalaveri oli kontaktiopetuskertaa *edeltävänä* päivänä eikä samana päivänä kuten oli tilanne vuonna 1999.

| | | |
|--|---|---|
| Oliko kurssi onnistunut? (Älä kiinnitä huomiota opiskelijapalautteeseen vaan tee oma arviosi.) | AOn mielestä kurssi oli onnistunut. Aon näkemyksen mukaan opiskelijat viihtyivät ja oppivat. | AOn mielestä mukavasti meni. |
| Toimiko yhteistyö muiden opettajien kanssa? | AOn mielestä sujui. | Ei mitään ongelmia. |
| Mitä negatiivista/positiivista kurssin pitäminen sinulle antoi? | Ei negatiivista. | AO huomasi, että hän pystyy pitämään tällaisen kurssin; itseluottamus kasvoi. |
| Muita AOn huomioita. | Ennestään olleesta opettajakokemuksesta oli apua. Opiskelijoiden välillä on suuria tasoeroja. | Kouluttajakokemuksesta armeijasta oli apua. |

ISBN 951-42-5742-1

ISSN 1238-9404

Oulun yliopisto

Säätötekniikan laboratorio - Sarja B

Toimittaja: Leena Yliniemi

1. Yliniemi L & Koskinen J, Rumpukuivaimen sumea säätö. Joulukuu 1995. 17 s. 6 liitettä. ISBN 951-42-4301-3.
2. Leiviskä K, Rauma T, Ahola T, Juuso E, Myllyneva J & Alahuhta P, Sumea mallintaminen, viritys ja säätö. Tammikuu 1996. 44 s. 951-42-4348-X.
3. Altavilla M, Koskinen J & Yliniemi L, Rumpukuivaimen säätö neuroverkolla. Tammikuu 1996. 12 s. ISBN 951-42-4373-0.
4. Myllyneva J, Leiviskä K, Heikkinen M, Kortelainen J & Komulainen K, Sumean säädön käyttömahdollisuudet hiertämön ohjauksessa. Huhtikuu 1997. 52 s. ISBN 951-42-4647-0.
5. Leiviskä K & Heikkinen M, TMP-prosessin mallintaminen ja mallipohjainen säätö. Huhtikuu 1997. 68 s. ISBN 951-42-4646-2.
6. Jaako J, Nopeusyhtälön parametrien sovittaminen. Huhtikuu 1998. 25 s. ISBN 951-42-4961-5.
7. Myllyneva J, Kortelainen J, Latva-Käyrä K, Nystedt H & Leiviskä K, Hiertämön laatusaadöt. Syyskuu 1998. ISBN 951-42-5023-0.
8. Lähteenmäki M & Leiviskä K, Tilastollinen prosessinohjaus: perusteet ja menetelmät. Lokakuu 1998. ISBN 951-42-5064-8.
9. Tervahartiala P & Leiviskä K, Tilastollinen prosessinohjaus: ohjelmistovertilu. Elokuu 1999. ISBN 951-42-5343-4.
10. Jaako J, Eräitä optimointitehtäviä. Syyskuu 1999. 39 s. ISBN 951-42-5352-3.
11. Jaako J, Yksinkertaisia prosessimalleja. Syyskuu 1999. 73 s. ISBN 951-42-5353-1.
12. Jaako J, MATLAB-ohjelman käyttö eräissä prosessiteknisissä laskuissa. Syyskuu 1999. 61 s. ISBN 951-42-5354-X.
13. Jaako J, Säätötekniikan laboratorion opetuskokeiluja I - Portfoliomuotoisen kurssin toteutus ja tulokset. Helmikuu 2000. 28 s. ISBN 951-42-5544-5.
14. Ahola T, Ruuska J, Juuso E & Leiviskä K, Paperikoneen katkoherkkyysindikaattori. Helmikuu 2000. 33 s. ISBN 951-42-5563-1.
15. Ylikunnari J, InTouch valvomo-ohjelmiston implementointi lämmönsiirron identifiointiprosessiin (PS II:n harjoitustyölaiteisto). Maaliskuu 2000. ISBN 951-42-5568-2.
16. Mäki T & Juuso E, Tapahtumapohjainen sumea lingvistinen yhtälöjärjestelmä lääkevalmisteiden koostumusten ja valmistusprosessien tutkimuksessa. Kesäkuu 2000. ISBN 951-42-5678-6.
17. Jaako J, Säätötekniikan laboratorion opetuskokeiluja II - Apuopettaja opettajan apuna. Elokuu 2000. 22 s. ISBN 951-42-5742-1.

Oulun yliopistopaino

Oulu 2000