

HARJOITTELUN MERKITYS TAIDON OPPIMISESSA

Kukkonen Risto

Turku Irina

Turunen Ari

Ammatillisen opettajankoulutuksen
kehittämishanke

Lokakuu 2012

Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Kukkonen Risto, Turku Irina, Turunen Ari
Harjoittelun merkitys taidon oppimisessa

Opettajankoulutuksen kehittämishanke 48 sivua + 4 liitesivua
Lokakuu 2012

Työn otsikkona oli harjoittelun merkitys käytännön oppimisessa. Työryhmään kuuluivat opettajat Risto Kukkonen, Irina Turku ja Ari Turunen. Työryhmän jäsenet käsittelivät aihetta omaan ammattialueeseensa sovellettuna. Irina keskittyi laboratorioharjoittelun kehittämiseen, Risto levyseppä-hitsaajan perustutkintoon valmistavan työsaliharjoittelun kehittämisen toisen asteen koulutuksessa ja Ari trukkikoulutuksen kehittämisen toisen asteen koulutuksessa. Jokainen työryhmän jäsen tuotti oman aineistonsa tähän työhön ja se koottiin samoihin kansiin. Työssä pyrittiin huomioimaan työelämän näkökulma ja vaatimukset mahdollisimman hyvin, jotta työstä olisi käytännön hyötyä.

Arin osio trukkikoulutuksen kehittamisestä on tulosta useamman vuoden kokemuksesta ja kehittamisestä. Työssä on käsitelty sekä koulutusta että opetusvälineitä. Työn tuloksena syntyi suositus hyvistä käytännöistä ja harjoituksista trukkikoulutuksen järjestämiseen.

levyseppä-hitsaajan perustutkintoon valmistavan työsaliharjoittelun kehittämisen tarkoituksena oli rakentaa hitsauksen opetuksen tueksi johdonmukaisesti etenevä koulutuspaketti, jonka mukaisesti opetus johtaa vaikeasti opittavan taidon kohtuulliseen omaksumiseen.

Asiasanat: trukki, hitsaus, laboratorio, taito, opetus, opetussuunnitelma, työturvallisuus, harjoittelu, harjoitus

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 KOKEMUKSELLINEN OPPIMINEN JA LINJAKKAAN OPETUKSEN PERIAATEET	6
2.1 Kokemuksellinen oppiminen	6
2.2 Linjakas opetus	8
2.3 Harjoittelun metodit ja tavat.....	10
3 CASE 1: HITSUKSEN OPETUKSEN KEHITTÄMINEN TOISEN ASTEEN AMMATILLISESSA KOULUTUKSESSA	12
4 KOTKAN - HAMINAN SEUDUN KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ.....	14
4.1 Kuntayhtymän hallinto	14
4.2 Toiminta-ajatus, visio ja strategiset päämäärät	15
5 KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET JA TUTKINNON MUODOSTUMINEN	16
6 HITSAAUS.....	17
7 LEVYSEPPÄ- HITSAAJAN PERUSTUTKINTO HITSUKSEN OSALTA	18
7.1 Ensimmäinen lukuvuosi	18
7.1.1 Harjoittelun toteutus	19
7.1.2 Kaasuhitsausprosessilla hitsaus	20
7.1.3 Puikkohitsausprosessin tunteminen	21
7.1.4 MAG-hitsausprosessin perusteet	23
7.1.5 Hitsausmerkkien tunteminen	24
7.2 Toinen ja kolmas lukuvuosi	25
7.2.1 Harjoittelun toteutus	26
7.2.2 Tavallisten levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöiden opettelu	26
7.2.3 Hitsausohjeet ja niiden hallinta	27
7.2.4 Hitsien mitoitustavat ja mitoituserkinnät sekä hitsien tarkistusmittaukset	27
7.2.5 Standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät, hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D	28
7.2.6 Taito suorittaa puikkohitsauksia, MAG-hitsauksia, MAG-täytelanka-hitsauksia ja TIG-hitsauksia	28
8 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	30

9 CASE 2: ”CHEMICAL SEPARATION METHODS”- KURSSI; LABORATORIOHARJOITTELUN OHJAAMISEN KEHITTÄMINEN	31
10 OPINTOJAKSON KUVAUS JA OPPIMISTAVOITTEET.....	31
10.1 Harjoittelun tavoitteet.....	31
10.2 Menetelmät ja sisältö.....	32
10.3 Kehittäminen (jatkuva)	33
11 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
12 CASE 3: KÄYTÄNNÖN HARJOITTELUN MERKITYS TRUKKIKOULUTUKSESSA.....	35
12.1 Mikä on trukki ja mihin sitä käytetään	35
12.2 Miksi trukkikoulutusta annetaan	36
12.3 Kouluttavat tahot ja koulutusmateriaali.....	37
12.4 Yritysten tarpeet ja koulutustarjonta	37
12.5 Trukkikoulutus osana logistiikan perustutkintoa	38
12.6 Koulutuksen sisältö.....	39
12.7 Oppilailta kerätyt palautteet ja niiden analysointi	40
12.8 Kalusto, harjoitusolosuhteet ja toimivat käytännönharjoitukset trukkikoulutuksessa.....	41
13 JOHTOPÄÄTÖKSET	46
14 YHTEENVETO	47
LÄHTEET	48

1 JOHDANTO

Työn aiheena on harjoittelun merkitys käytännön oppimisessa. Työryhmään kuuluvat levyseppä-hitsaajien perustutkinnon opettaja Risto Kukkonen, laboranttien opettaja Irina Turku sekä logistiikan perustutkinnon, kuljetuspalvelujen koulutusohjelmassa, yhdistelmäajoneuvonkuljettajien opettaja Ari Turunen. Jokainen työryhmän jäsen käsittelee aihetta omaan ammattiaihealueeseensa sovellettuna. Irina on valinnut aiheeksi laboratorioharjoittelun kehittämisen, Risto levyseppä-hitsaajan perustutkintoon valmistavan työsaliharjoittelun kehittämisen toisen asteen koulutuksessa ja Ari trukkikoulutuksen kehittämisen toisen asteen koulutuksessa.

Suunnitelmana oli kehittää ammatilliseen opetukseen liittyvää opiskelijoiden käytännön harjoittelua oppilaitoksissa sekä työharjoittelupaikoissa. Työssä pyritään huomioimaan työelämän jatkuvat muutokset ja työn kehittyminen. Tavannaisten opiskelijoiden lisäksi pyritään huomioimaan erilaiset opiskelijat, kuten esimerkiksi maahanmuuttajat sekä uuteen ammattiin koulutettavat ihmiset. Harjoittelun laadun parantamiseksi pyydetään myös työelämän edustajilta ideoita ja arvioita ehdotettujen harjoitteiden käytännönläheisyydestä. Työtä tehdään siis yhteistyössä työelämän edustajien kanssa.

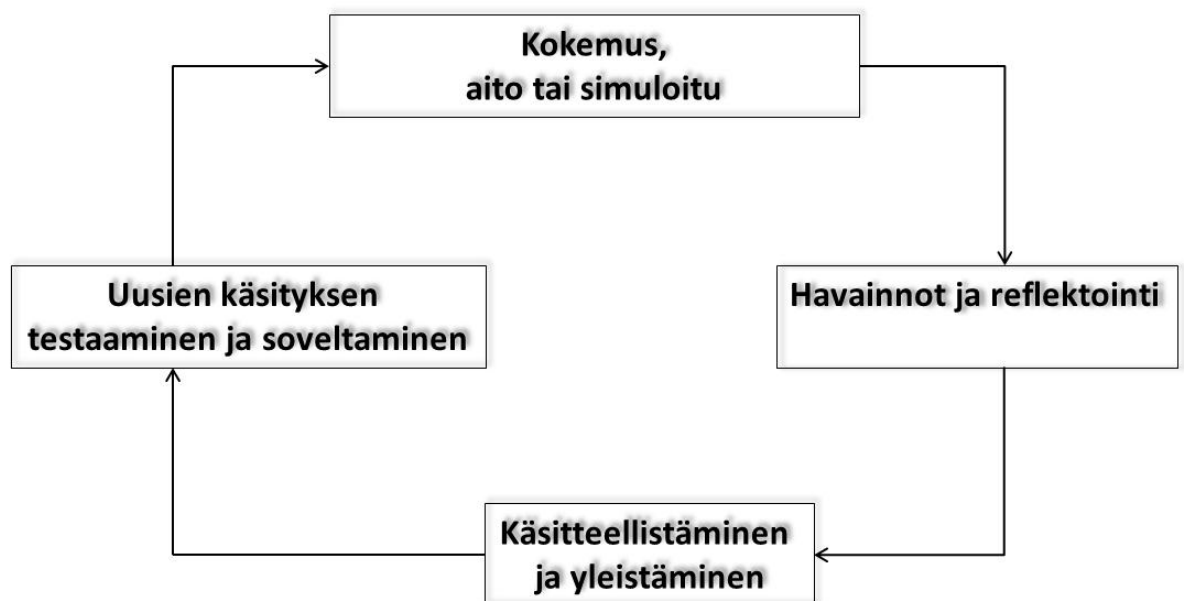
Kaikessa oppimisessa harjoittelu on tärkeää. Harjoittelun tavoitteena on syventää teoreettisia tietoja, ja saada ne kokeelliset tiedot/taidot, jotka tukevat teoreettista tietoa. Harjoittelussa opiskelija voi havaita puutteita omassa osaamisessaan. Opiskelija kohtaa harjoittelussa tyypillisiä tilanteita ja oppii korjaamaan asioita tilanteen mukaan. On välttämätöntä havaita epätyyppiset tilanteet, osata analysoida, löytää optimaaliset ratkaisut, reflektoida omaa osaamista, tehdä itsestään mestari. Harjoittelu voi myös vaikuttaa positiivisesti työelämään sijoittumiseen.

Työn tavoitteena on kehittää käytännön opetusta laadukkaammaksi ja tehokkaammaksi.

2 KOKEMUKSELLINEN OPPIMINEN JA LINJAKKAAN OPETUKSEN PERIAATEET

2.1 Kokemuksellinen oppiminen

Teoreettiset tiedot, eli pelkkä muistaminen ei riitä jos tietoa ei osaa käyttää todellisessa tilanteessa. Siksi kokemuksellinen oppiminen (experimental learning) on välttämätöntä oikean taidon oppimisessa. Kokemuksellisen oppimisen, tai kokemusoppimisen, tunnetuin kehittäjä on David A. Kolb (1984). Kolbin mukaan ”oppiminen on jatkuvaa toimintaa, ja se perustuu opiskelijan omiin kokemuksiin ja opittavan aineksen prosessointiin” [1,2]. Kolbin kokemuksellisen oppimisen mallissa oppiminen nähdään prosessina, jossa tieto syntyy kokemuksen muuntamisen (transfer) avulla. Oppiminen on jatkuva syklinen tapahtuma, jonka perustana ovat oppijan omat kokemukset. Kolb kuvaa kokemuksellisen oppimisen ideaa kehällä (learning cycle) (Kuva 1). Hänen mukaansa kokemuksellinen oppiminen sisältää neljä vaihetta: (1) välitön omakohtainen kokemus, (2) reflektiivinen havainnointi, (3) abstrakti käsitteellistäminen ja (4) aktiivinen, kokeileva toiminta. Tällä tavalla oppiminen on syklimäinen prosessi, jossa tapahtuu tiedon jatkuvaa syvenemistä, käsitteellistämistä ja kokeilevaa tutkimista. Opiskelija oppii ja syventää omaa osaamistaan omien kokemustensa reflektoinnin kautta.

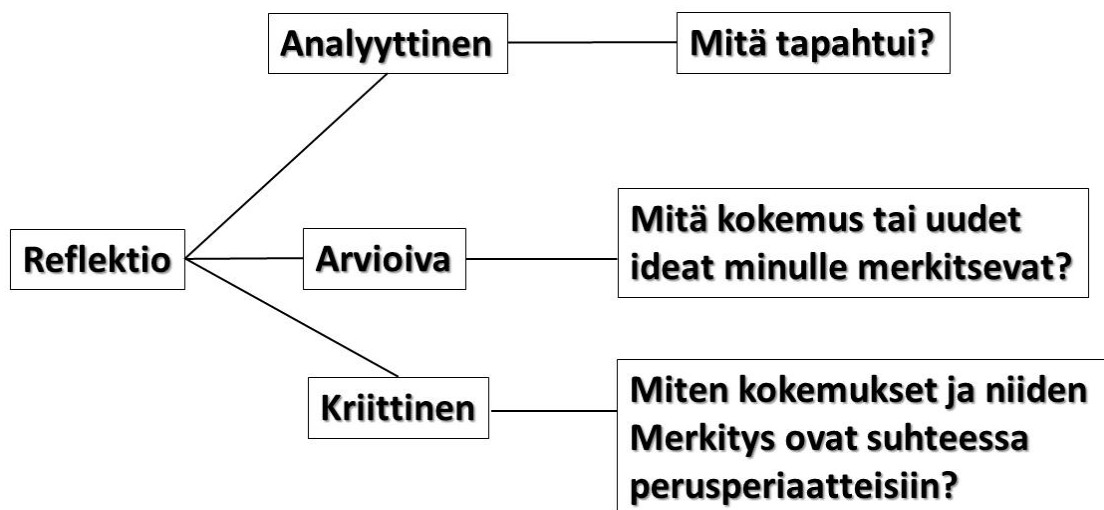


Kuva 1 Kokemuksellisen oppimisen kehä [2].

Kokemuksellisessa oppimisessa opiskelu alkaa opiskelijan konkreettisella kokemuksella jostain asiasta. Tämä kokemus voidaan tuottaa keinotekoisesti, simulaation tai näytellyn tilanteen keinoin. Opiskelija voi kokemuksen jälkeen analysoida, reflektoida ja arvioida saatua kokemusta. Sen jälkeen hän voi muodostaa oman teoreettisen mallinsa. Viimeisenä vaiheena oppimisessa on mallin soveltaminen ja kokeileminen käytännössä.

Keskeinen kokemukselliseen oppimiseen liittyvä käsite on reflektointi [2]. Reflektio on oppimisen yhteydessä älyllistä ja affektiivista toimintaa, jossa yksilö tutkii tietojaan ja kokemuksiaan saavuttaakseen uuden ymmärtämisen tason (Boud 1989) [3]. Kokemusten läpikäynti ja arviointi voi auttaa löytämään ja luomaan uusia näkökulmia ja toimintatapoja. Boudin mukaan kokemusten reflektointi voi tapahtua esimerkiksi 1) niitä mieleen palauttamalla ja uudelleen kuvailemalla, 2) kokemuksiin liittyneitä ja oppimiseen vaikuttavia kielteisiä ja myönteisiä tunteita läpikäymällä ja 3) uudelleen arvioimalla näitä kokemuksia. Vuorovaikutuksen avulla oppijan ajatteluprosessit ja uskomukset tulevat "näkyviin", jolloin niiden perusteluja on mahdollista arvioida ja kyseenalaistaa ja saada niistä palautetta (Rauste-vonWright & vonWright 1997) [3]. Reflektiota edistäviä keinoja opetuksessa ovat esimerkiksi opiskelijan itsearviointi, ryhmäpohdinta ja palautekeskustelut.

Reflektio tapahtuu ainakin kolmella tasolla, joista kukin tuottaa laadullisesti erilaista tietoa refleктоivalle henkilölle. Reflektion tasot on esitetty kuviossa 2.



Kuva 2 Reflektioulottuvuuksien tasojen jäsenys [2].

Kuviota tulkitaan seuraavasti:

Analyyttinen reflektio: Mitä tapahtui?

Analyyttinen ja kuvaileva kirjoittaminen jäsentää kokemusta. Reflektioija muistelee, palauttaa mieleensä ja kuvailee. Työstäminen jäsentää omaa tietoa ja lisää teknistä tietoa esimerkiksi opetusmenetelmistä sekä mahdollisesti lisää varmuutta kokeilla uutta. Tämän tason reflektio ei vielä kuvaa, mitä opiskelija ajattelee oppimisesta tai opettamisesta tai kuinka hänen ymmärryksensä on muuttunut koulutuksen aikana.

Arvioiva reflektio: mitä kokemus tai uudet ideat minulle merkitsevät? Mikä on merkityksellistä oman toimintani näkökulmasta?

Arvioivan reflektion aikana opiskelija pohtii oman toimintansa tai tietojensa tarkoituksenmukaisuutta. Hän liittää uutta ainesta vanhaan ja etsii yhteyksiä uuden ja vanhan tiedon välillä. Arvioiva reflektio tuottaa ymmärrystä. Se on enemmän kuin tieto esimerkiksi opetusmenetelmistä. Se on ymmärrystä siitä, miten menetelmiä sovelletaan oppimisen tavoitteisiin. Hän ymmärtää myös, kuinka tavoitteet ja tilanteet edellyttävät erilaisia lähestymistapoja.

Kriittinen reflektio: Miten kokemukset ja niiden merkitys ovat suhteessa perusperiaatteisiin ja toimintatapoihin? Mikä on toimintani vaikuttavuus?

Opiskelijan pitää uskaltaa tulla tietoiseksi omista perusperiaatteistaan ja toimintatavoistaan. Hän tarkastelee omia perusperiaatteitaan ja uskomuksiaan ja arvioi, kuinka ne vaikuttavat hänen toimintaansa [2].

2.2 Linjakas opetus

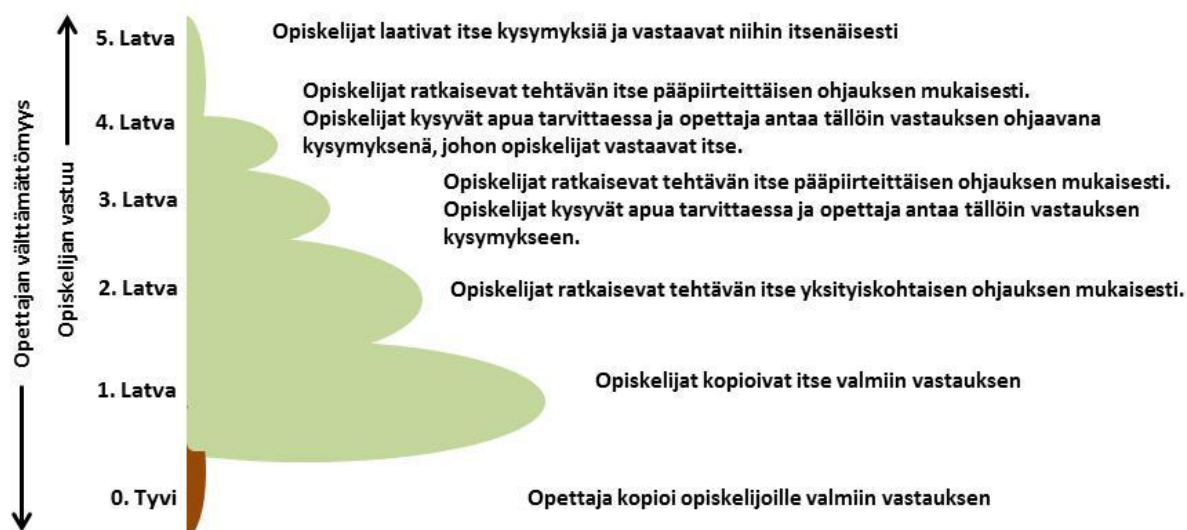
Harjoituksen tarkoitus on että opiskelija tekee tehtäviä ohjatusti. Harjoittelu on opettajan ja opiskelijan yhteistä työtä. Jokaisen koulutusohjelman tavoitteena on kouluttaa osaavia työntekijöitä, asiantuntijoita jotka sopeutuvat työelämään. Siksi opetusprosessin pitää olla hyvin suunniteltu ja tehty.

Linjakas opetus (constructive alignment) on eräs yliopistopedagogiikan malli, joka auttaa opettajaa suunnittelemaan opetustaan. Linjakkaalla opetuksella tarkoitetaan sitä, että kaikki opetuksen ja oppimisympäristön osatekijät tukevat toisiaan ja ovat linjassa keskenään. Biggs (1996) jakaa opetuksen suunnittelun seuraaviin vaiheisiin [4]:

- opintojakson tai -kokonaisuuden tavoitteet ja sisällöt
- opetussisällön valinta
- opetus- ja opiskelumenetelmät
- oppimisen arviointimenetelmät

Linjakkaassa opetuksessa kaikki vaiheet tukevat toisiaan eli ovat ”linjassa keskenään”. Eli, ensin opettaja pohtii mitä halua opiskelijoittensa oppivan ja minkälaisia tavoitteita opetukselleen asettaa. Sitten opettajalle on tärkeä selvittää mikä on olennaista ja keskeistä kurssin sisältöä ja mikä on ”ylimääräistä”. Seuraavassa vaiheessa opettaja valitsee menetelmät, jotka ovat linjassa oppimistavoitteiden, sisällön ja arviointimenetelmien kanssa. Lisäksi on vielä mietittävä arviointimenetelmää, koska oikea arviointi tukee laadukasta oppimista ja motivoi opiskelijoita oppimaan. Arviointi on opiskelukokemuksen sydän [2]. Arviointikäytännöt ohjaavat oppimista huomattavasti, ja ne ovat oppimisen liikkeelle paneva voima. Oikeastaan, tieto siitä, että häntä arvioidaan sen perusteella mitä ja miten hän tekee, ohjaa opiskelijaa, ei se, mitä opinto-opsaassa lukee. Tästä syystä arviointikäytäntöä kutsutaan piilokoulutusohjelmaksi (hidden curriculum). Opiskelijat asettavat tavoitteensa ja valitsevat opiskelustrategiansa arviointikäytäntöjen ja -kriteerien perusteella, eivät koulutusohjelman tavoitteiden pohjalta. Opettajalle sen sijaan opetusohjelman tavoitteet ovat opetuksen keskipiste. Ristiriitoja ei synny opiskelijoiden ja opettajan tulkintojen välille, eikä piilokoulutusohjelmaa muodostu, jos opetus, tavoitteet ja arviointikäytännöt sekä -kriteerit ovat linjassa keskenään.

Opettajan koulutus, osaaminen ja kokemus ovat tärkeitä. Opettajasta (ohjaajasta) riippuu millä tavalla ohjaustunti etenee. Kuva 3 esittää kuinka erilaisissa harjoituksissa opiskelijan itseohjautuvuus ja opettajan rooli vaihtelevat.



Kuva 3 Opettajan tehtävä on tehdä itsensä tarpeettomaksi. Kuvassa on esitetty, kuinka edetä tyvestä puuhun esimerkiksi harjoituksen pitämisessä. Latva kuvaa ongelmalähtöistä oppimista [5].

2.3 Harjoittelun metodit ja tavat

Harjoittelun metodit voivat olla moninaiset; ne voidaan ryhmitellä esimerkiksi suullisiin, näyttämiseen perustuviin ja kokeellisiin menetelmiin.

- Suullinen – opettaja kertoo aiheesta;
- Näyttäminen – opettaa itse voi näyttää kuinka tehtävä tehdään, sisältää myös erilaiset kuvat, kaavat, skeemat;
- Kokeellinen – opiskelija itse tekee kokeet, laskuharjoitukset, jne.

On tavallista käyttää useita metodeja saman harjoittelun aikana [6].

Harjoituksen tapa voi vaihdella paljon. Se voi olla suppea tai laaja, tapahtua op-pilaitoksessa tai esimerkiksi yrityksessä, yksin tai ryhmässä. Harjoituksessa tarkastellaan käytännön tapauksia eli caseja. Joissain harjoituksissa käytetään synektistä metodia, jossa ryhmässä voi syntyä ideoita. Harjoittelussa voidaan käyttää myös erilaisia ohjelmia, esimerkiksi tilanteen mallintaminen (modeling), jossa opiskelija voi omaksua taidon turvallisesti ja vasta sitten kokeilla aitoa tilannetta. Tätä käytetään esimerkiksi kuljettajien ja lentäjien oppimisprosessissa. Teknisen alan akateemisessa elämässä, esimerkiksi matematiikan tai kemian kursseilla, opiskelijat suorittavat laskuharjoituksia ja/tai laboratoriotöitä (kemis-

tit). Tavallisesti laskuharjoitukset ovat henkilökohtaisia mutta laboratoriotyöt suurimmalta osalta ryhmätöitä.

3 CASE 1: HITSUKSEN OPETUKSEN KEHITTÄMINEN TOISEN ASTEEN AMMATILLISESSA KOULUTUKSESSA

Hankkeen aiheena oleva hitsaustyö, ei ole kovin arvostettua. Tämä johtuu suurelta osin markkinavoimien myllerryksen aiheuttamasta töiden valumisesta pienempien kustannusten maihin. Huolimatta tästä tullaan Suomessa aina tekemään myös vaativaa hitsaustyötä lähinnä teräksisillä materiaaleilla.

Teräs on aikamme tärkein käyttömetalli. Syömme teräksestä tehdyillä ruokailuvälineillä. Kulkuneuvomme ovat pääosin terästä. Terästä on monenlaisia ja -laatuista. Sen ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa käyttötarkoituksen mukaan. Esimerkiksi keittiövälineet ovat ruostumatonta terästä. Auton vaihdelaatikon pyörät ovat kovaa, sitkeätä ja kulutusta kestävästä terästä. Laivanrakennuksessa käytettävien terästen yksi tärkeimpiä ominaisuuksia on hyvä hitsattavuus. Teräs on parhaita esimerkkejä kierrätyksen hyödyntämisestä. Terästä tuotetaan maailmassa noin 1 300 miljoonaa tonnia, noin 40% tästä tehdään kierrätysteräksestä, jolloin malmivaroja ja energiaa säästyy. (Teräskirja 2009, 2.)

Lähtöleveysuudessa tulevat määräykset tiukkenemaan Euroopassa lähes kaiken teräsrakentamisen osalta, on kyse sitten saunan kiukaasta tai kilometrin mittaisesta sillasta. Tähän ovat osaltaan johtaneet teräsrakentamisen laadullisten ongelmien aiheuttamat vakavat onnettomuudet, kuten suurten rakennusten kattojen sortumiset.

Säilyttääksemme tämän tärkeän teknologiateollisuuden alan työllistämässä koitimaista työvoimaa, on pysyttävä teräsrakentamisen osaamisessa huipputasolla ja opetuksen on pysyttävä ajan tasalla, mieluummin edellä.

Tässä hankkeessa pyritään teräsrakentamisen yhden tärkeimmän tekijän, hitsaajan perusopetuksen kehittämiseen motivoivaksi, työelämän vaatimukset huomioivaksi, vastuullisuuteen kasvattavaksi sekä työelämän tulevaisuuden näkymät huomioivaksi.

Oma opetustaustani on muutaman vuoden mittainen, ensin aikuiskoulutuksessa hitsaus- ja levyalan kouluttajana, josta siirryin tänä syksynä opettamaan ammatilliseen peruskoulutukseen samalle aihealueelle. Monikymmenvuotinen kokemus kone- ja metallialan asennus-, kunnossapito- ja hitsaustöiden työnjohtajana on antanut opetustyöhön varmuutta, mutta toisaalta myös luonut paineita hyvän opetuksen tuottamiseen.

Tässä kehittämishankkeessa olen panostanut hitsauksen käytännön suorituksen opetuksen ja ohjaamisen parantamiseen sekä oppilaiden oman ajattelun herättämiseen ja ehkä tärkeimpänä asiana oppilaan motivoimiseen. Tähän tärkeään ja vaikeaan oppilaan motivaation syntymiseen ja säilymiseen on harjoittelulla, sen sisällöllä ja tarkoituksella suuri merkitys. Minkälaiset harjoitteet sitten mihinkin vaiheeseen soveltuvat parhaiten ja edesauttavat oppilaan jaksamisessa ja mitkä myös selkeyttävät opettajan työtä, onkin haastava asia.

4 KOTKAN - HAMINAN SEUDUN KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ

Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto on yli 6000 opiskelijan monialainen oppilaitos. Oppilaitos järjestää ammatillista peruskoulutusta 2380 opiskelijalle Kotkassa ja Haminassa. Ammatillista aikuiskoulutusta ja oppisopimustoimintaa järjestetään joustavasti työelämän tarpeiden mukaisesti. Opiskelijoita aikuiskoulutuksessa ja oppisopimuskoulutuksessa on noin 4300, joista tutkintoon johtavassa koulutuksessa on 1300 opiskelijaa. Ekamin Rannikkopajat järjestää nuorten työpajatoimintaa seudun nuorille Kotkassa, Haminassa, Pyhtäällä, Miehikkälässä ja Virolahdella vuosittain noin 200 nuorelle.

Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston tavoitteena on vastata seudun työelämän osaamisen kehittämiseen. Seudullisena toimijana ammattiopisto suuntaa toimintaa samoihin painopistealoihin, joihin alueella panostetaan alueen kehittämiseksi työvoima- ja elinkeinopolitiikassa.

Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto järjestää ammatillista peruskoulutusta 24 ammatilliseen perustutkintoon, talouskouluopetusta, ammattistarttikoulutusta, maahanmuuttajien ammatilliseen koulutukseen valmentavaa koulutusta sekä erityisopetuksena järjestettävää valmentavaa ja ohjaavaa koulutusta. Aikuiskoulutuksen tarjonnassa on edellä mainittujen lisäksi 30 ammattitutkintoa ja 8 erikoisammattitutkintoa. Yhteistyöverkostomme mahdollistaa yli 100 erilaisen ammatillisen tutkinnon tarjonnan. Oppisopimuskoulutuksena voidaan järjestää myös sellaisia tutkintoja ja koulutusta, jotka eivät ole Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston koulutustarjonnassa.

4.1 Kuntayhtymän hallinto

Koulutuskuntayhtymän ja Ekamin omistajina ovat seudun viisi kuntaa, Hamina, Kotka, Miehikkälä, Pyhtää ja Virolahti. Koulutuskuntayhtymän toiminta on alkanut vuonna 2006.

Kuntayhtymän ylintä päätäntävaltaa käyttää kuntien valitsema yhtymäkokous. Toimeenpanovaltaa käyttää yhtymähallitus, jossa on kymmenen jäsentä.

Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston talousarvion vuonna 2011 on 34,8 miljoonaa euroa. Henkilöstöä on 400, joista opetus- ja työpajatoiminnan henkilöstöä on 310. Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston hallinnollinen keskus on Kotkassa.

4.2 Toiminta-ajatus, visio ja strategiset päämäärät

Toiminta-ajatuksemme mukaisesti koulutamme osaajia työelämän tarpeisiin, tuemme yksilön kehittymistä sekä osallistumme elinkeinoelämän kehittämiseen. Lisäksi visiomme mukaisesti olemme ammattiosaamisen innovatiivinen edelläkävijä, vahva kouluttaja ja alueellinen vaikuttaja.

Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston strategisena päämääränä on taata laadukkaat koulutus- ja kehittämisspalvelut, sekä tarjota valmiudet työelämään ja jatko-opintoja varten. Työelämän ja toimintaympäristön muutoksia pyrimme ennakkoimaan osallistumalla aktiivisesti työelämän ja alueen kehittämiseen asiakaslähtöisesti.

Johtamis- ja toimintakulttuurimme on motivoitava tuloksellisuuteen ja kehittymiseen huolehtimalla osaamisesta, työhyvinvoinnista ja työympäristöstä. Näihin päämääriin pääseminen edellyttää taloutemme ja toimintaresurssiemme pitämistä tasapainossa.

Ekami ja Kotkan - Haminan seudun koulutuskuntayhtymä tunnuslukuina

- toimintatuotot: 34,8 milj. euroa (TA 2011)
- toimintakulut: 31,8 milj. euroa
- toimintakate: 2,9 milj. euroa
- vuosikate: 2,8 milj. euroa
- tulos: 1,5 milj. euroa
- henkilöstö: 400
- opiskelijoita ammatillisessa peruskoulutuksessa:
- opiskelijoita aikuiskoulutuksessa: keskimäärin 700, 156 000 opiskelijatyöpäivää, 4500 vuodessa
- oppisopimusopiskelijoita: keskimäärin 500, vuodessa 1000
- Nuorten työpajat: nuoria työpajoilla 200

(<http://www.ekami.fi>)

5 KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET JA TUTKINNON MUODOSTUMINEN

Ammatillisen perustutkinnon perusteissa on päätetty tutkinnon ja koulutusohjelmien/osaamisalojen tavoitteet, tutkinnon muodostuminen, ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset, ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien tavoitteet ja tutkinnon osien osaamisen arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit sekä ammatillisten tutkinnon osien osalta myös ammattitaidon osoittamistavat. Lisäksi perusteet sisältävät muita ammatillista peruskoulutusta ja näyttötutkintoja koskevia määräyksiä.

Kone- ja metallialan perustutkinto muodostuu valmistustekniikan koulutusohjelman mukaisesti yhteensä 120 opintoviikosta, jotka koostuvat ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista 20 opintoviikkoa, ammatillisista tutkinnon osista 90 opintoviikkoa ja vapaasti valittavista tutkinnon osista 10 opintoviikkoa. Vähintään 20 opintoviikkoa ammatillisista opinnoista suoritetaan työelämässä. Tutkinnon muodostuminen on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

6 HITSAUS

Hitsaus on kahden tai useamman osan liittämistä käyttämällä lämpöä tai puristusta tai näitä molempia siten, että saadaan aikaan osien välille jatkuva yhteys. Hitsauksessa voidaan käyttää lisäainetta, jonka sulamislämpötila on samaa luokkaa kuin perusaineen sulamispiste. Perusaineet voivat olla metalleja, muoveja, komposiitteja, keraamisia materiaaleja, lasia jne. Hitsausta voidaan käyttää myös pinnoittamiseen. (Lukkari 2002, 11.)

Hitsauslajeja ovat:

Sulahitsaus: Hitsaus, jossa hitsi saadaan aikaan ilman puristusta sulattamalla liitettävien osien liitospinnat. Sulahitsauksessa voidaan käyttää apuna myös lisäainetta.

Puristushitsaus: Hitsaus, jossa hitsi saadaan aikaan puristamalla osien liitospinnat toisiinsa mahdollisesti kuumennusta käyttäen.

Liitoshitsaus: Hitsausta, jossa osia liitetään yhdeksi kokonaisuudeksi.

Päällehitsaus: Hitsausta kappaleen päälle tiettyjen ominaisuuksien tai mittojen aikaansaamiseksi.

Tuotantohitsaus: Tuotteen valmistuksen yhteydessä tapahtuva hitsaus, joka suoritetaan ennen tuotteen toimittamista loppukäyttäjälle.

Asennushitsaus: Asennuspaikalla tehty hitsaus.

Korjaushitsaus: Hitsausvirheen tai vaurioituneen tuotteen korjaaminen hitsaamalla.

7 LEVYSEPPÄ- HITSAAJAN PERUSTUTKINTO HITSUKSEN OSALTA

Seuraavassa tarkastellaan levyseppä-hitsaajan perustutkinnon perusteita ainoastaan hitsauksen osalta. Aluksi tarkastellaan ensimmäisen vuoden tavoitteita ja arviointia, sen jälkeen pohditaan harjoittelun toteuttamista ja saavutettuja tuloksia. Toisen ja kolmannen vuoden tavoitteet ja niiden saavuttamisen tarkastelu on jo syvällisempää, koska vaatimukset tiedon ja taidon osalta kasvavat merkittävästi ensimmäisestä vuodesta. Oppilaiden aikuistumista tapahtuu myös usein näiden vuosien aikana, mikä vaikuttaa opiskelumotivaatioon sekä tärkeän vuorovaikutuksen syntymiseen opettajan ja oppilaan välillä. Harjoitustöiden riittävällä haasteellisuudella voidaan myös vaikuttaa oppilaan motivaation ylläpitämiseen sekä monipuolisten taitojen kehittymiseen.

7.1 Ensimmäinen lukuvuosi

Valmistustekniikan koulutusohjelman mukaisesti ensimmäiseen lukuvuoteen sisältyy pakollisena ammatillisena tutkinnon osana levytyön ja hitsauksen perustöitä, laajuudeltaan 10 opintoviikkoa. Hitsaustaidon kehittymisen kannalta aika on lyhyt, kuitenkin sen aikana on mahdollista saada hyvä kokonaiskuva hitsauksen eri prosesseista ja laitteista.

Tavoitteet taidon osalta

- Kaasuhitsausprosessilla hitsaus
- Puikkohitsausprosessin tunteminen
- MAG-hitsausprosessin perusteet
- Hitsausmerkkien tunteminen

Arviointi

- Tyydyttävä T1
 - osaa käyttää MAG-hitsauslaitteistoa ja hitsausvarusteita
 - osaa käyttää kaasuhitsauslaitteistoa turvallisesti

- Hyvä H2
 - säättää itsenäisesti jännitettä ja langan syöttöä
 - osaa hitsata levyjen liitoshitsejä kaasuhitsauksella ja MAG-hitsausprosessilla
- Kiitettävä K3
 - säättää tarvittaessa oma-aloitteisesti jännitettä ja induktanssia
 - tekee yhtenäiset ja siistit levyjen liitoshitsit

7.1.1 Harjoittelun toteutus

Hitsaustyön harjoittelu kannattaa aloittaa kaasuhitsausprosessilla, jossa lämmönlähteenä käytetään kaasuliekkiä. Liekin kirkkaus ei ole lähelläkään useimmissa muissa prosesseissa käytettävän sähköisen valokaaren kirkkauteen verrattuna, joten teräksen sulamista pystyy paremmin tarkkailemaan melko vaaleilla suojalaseilla. Liekin voimakkuudella ja etäisyydellä kappaleen pinnasta pystyy myös helposti hallitsemaan sulan käyttäytymistä. Lisäainelankaa tuodaan tarvittaessa sulaan syöttämällä sitä käsin. Tämäkin auttaa myöhemmin harjoiteltavien prosessien omaksumista perusidean ollessa samanlainen kuin kaasuhitsausprosessissa, sulatetaan perusaine, pystytään hallitsemaan sulaa ja lisääntään lisäainetta.

Laitteistoon tutustuminen onnistuu kaikkein perusteellisimmin työsalissa niiden vierellä, sillä laitteiston osat ja nimet tulevat paljon nopeammin ja kerralla selviksi, kun niitä pääsee läheltä katselemaan ja kokeilemaan, samalla kun niistä kerrotaan oppilaille. Kokemukset laitteiston teoreettisesta läpikäynnistä ensin luokassa ovat osoittautuneet melko turhiksi, useinkaan ei oppilaan muistiin ole jäänyt paljoakaan. Uskoakseni tämä johtuu oppilaiden enemmistön taipumuksesta oppia parhaiten tekemisen kautta, eikä niinkään kuuntelemalla. Seuraavissa harjoituksissa käydään aina prosessin laitteet ja hitsausaineet teoreettisesti läpi työsalissa ennen varsinaista hitsauksen suoritusta. Opettajan on näytettävä oppilaille käytännössä kaikki suoritukset, ettei harjoittelu aika tuhlaantuisi.

7.1.2 Kaasuhitsausprosessilla hitsaus

Kaasuhitsauslaitteiston käyttökelpoinen aloitusharjoitus on sulatusharjoitus, jossa ohuet, noin 1-2mm paksuiset ja kooltaan noin 150mm pitkät ja 50mm leveät levynpalat asetetaan vinosti toisiaan vasten kuten korttitaloa tehtäessä, yläreunat tarkasti tasan ja tiiviisti, ettei rakoa jää yläreunojen väliin. Silloitetaan yläreunat ensin päistä kiinni ja sen jälkeen sulatetaan koko matkalta kiinni toisiinsa. Opettajan näytettyä harjoituksen jaetaan oppilaat pienryhmiin, joiden koko riippuu hitsauspaikkojen määrästä. Kolmen ryhmä on toimiva, alkaa luontainen epävarmempien oppilaitten neuvominen. Tämä opettaa monella tavalla, neuvoja oppii huomaamaan virheitä ja löytää myös aiheuttajan, suorittaja oppii samat asiat ja pystyy melko varmasti myöhemmin näkemään jonkun toisen oppilaan samat virheet.

Sulatusharjoituksen onnistuttua niin, että hitsin pinta on tasainen ja koko matkalta yhtenäinen, suoritetaan arviointi yhdessä oppilaan kanssa kolmeportaisella asteikolla, jossa käytetään plussia, miinuksia ja puolikkaita, ettei arvostelu tulisi liian karkeaksi. Arvio kirjataan taulukkoon ja kerrotaan oppilaalle mahdollisuudesta korottaa arvostelua myöhemmin, mikä onkin usein toteutunut.

Seuraavassa vaiheessa tehdään päittäisliitosharjoitus samanlaisilla levyillä kuin aikaisempi harjoitus. Opettajan on tässäkin harjoituksessa kerrottava ja näytettävä käytännössä kuinka hitsaus tapahtuu. Edellinen harjoitus valmistuu eri oppilailla eri aikaan, joten tämä toinen harjoitus päästään toteuttamaan nyt syntyneille pienryhmille yksi kerrallaan. Oppilaiden on päästävä seuraamaan hitsaus-ta hyvin läheltä nähdäkseen ja kuullakseen mitä ja miten se suoritetaan, joten tehokkain tapa opetuksessa on pienryhmissä opettelu. Levyt asetetaan vierekkäin niin, että niiden väliin jää ainoastaan ilmarako, joka on suunnilleen käytetyn levynpaksuuden kokoinen. Palat silloitetaan päistä lyhyillä siltahitseillä, jonka jälkeen suoritetaan varsinainen hitsaus. Oppilaat jatkavat tästä harjoittelua pienryhmissä. Tässä pyritään ryhmän ohjautumiseen vastuunottajiksi kaikista ryhmän jäsenistä. Opettajan tehtävänä on seurata harjoittelun etenemistä liikkueissaan työsalissa. Opiskelijan suoriuduttua harjoituksesta niin että hitsausauma on ehjä, sulanut koko aineen paksuudelta läpi ja ulkonäöltään moitteeton, arvioidaan se samaan tapaan kuin edellisessä harjoituksessa yhdessä oppilaan

kanssa. Tässä arvioinnissa on tärkeätä tutkia hitsauksessa esiintyviä virheitä ja sitä mistä ne ovat voineet johtua. Hitsaajan on pystyttävä arvioimaan hitsauksen laatua jatkuvasti omassa työssään, ja tähän on jo koulutuksessa kiinnitettävä erityistä huomiota.

Motivaation kannalta erittäin hyvä keino ennen seuraavaan prosessiin jatkamista on tehdä harjoitustyö, johon sisältyy juuri opitun hitsausprosessin käyttö oikeassa työssä. Tässä tapauksessa työ voi olla esimerkiksi pieni pellistä valmistettu laatikko, rikkalapio tai mikä tahansa käyttöön tuleva tuote. Kokemukseni perusteella harjoittelun ja harjoitustyön välisenä aikana tapahtuu jotain ihmeellistä, taito, joka juuri äsken opittiin, on jo suurelta osin kadonnut. Ilmiö on sama niin aikuiskoulutuksessa kuin nuorten parissa. Tilanne tekee siis jonkin jännitteen, joten todellinen harjoitus on tarpeellinen, varmuuden saamiseksi työn tekemiseen.

7.1.3 Puikkohitsausprosessin tunteminen

Puikkohitsausprosessi eroaa huomattavasti kaasuhitsauksesta, tässä menetelmässä perusaineen ja lisäaineen sulatuksessa tarvittava lämpö tuotetaan sulavan hitsauspuikon ja hitsattavan kappaleen välille syntyvän sähköisen valokaaren avulla. Hitsauslaitteisto on tässä menetelmässä melko yksinkertainen, eikä hitsausparametrien säätö ole monimutkainen. Hitsauksen suoritusta on sen sijaan harjoiteltava paljon, koska hitsaustaidon omaksumiseen ei ole oikotietä.

Käytännön harjoittelu voidaan aloittaa päällehitsauksena, jossa 6-8mm paksun teräslevyn päälle hitsataan suoria hitsauspalkoja noin 15mm etäisyydelle toisistaan. Levyt ovat jalkoasennossa, mikä on helpoin hitsausasento. Samassa harjoituksessa opitaan puikon sytytys sekä hitsien jatkohtien tekeminen mahdollisimman huomaamattomaksi. Levyn pintaan vedetään liidulla tai jollain muulla merkitsemistavalla apuviivat, joita myöten hitsaus onnistuu paremmin. Hitsauspalkoja hitsataan kunnes oppilas arvioi itse osaavansa puikkohitsauksen perusasiat ja esittelee opettajalle aikaansaannoksensa. Arviointi tehdään yhdessä oppilaan kanssa, että oppilaan itsearviointikyky kehittyisi alusta alkaen oikealle tasolle. Omien kokemuksieni perusteella vuorovaikutus on ollut toimiva, nuoret

oppilaat joutuvat ensimmäisiä kertoja arvioimaan omia kädentaitojaan ja halu päästä harjoittelussa eteenpäin on selvästi näkyvissä.

Suorat pyynnöt avunsaamiseksi sen sijaan ovat harvinaisia, joten opettajan on osattava tarjota apua, jos harjoittelussa on selvästi systemaattinen virhe, joka toistuu, eikä oppilas sitä itse löydä. Tällä on selvä yhteys oppilaan motivaatioon, eteenpäin olisi päästävä muiden tahdissa.

Hyväksytyyn suoritukseen jälkeen harjoitellaan edellisten hitsauspalkojen välien täyttämistä tekemällä levitysliikettä kahden aiemman hitsauspalon välillä. Hitsausharjoittelussa on tärkeää, ettei tehdä turhaa työtä hitsaamalla koko hitsauspuikon pituudelta, vaan hitsataan lyhyitä hitsejä ja tarkastellaan heti onko tarvetta muuttaa suoritustapaa tai hitsausarvoja. Tärkeää on myös hitsauksen jatkuminen kappaleen loppuun saakka. Usein hitsaus on lopetettu ennen kuin ollaan kappaleen päässä. Vaikeutena on, ettei lämpö pääse siirtymään eteenpäin kappaleessa sen loppuessa, tällöin levy lämpenee enemmän ja sula vajoaa helposti kappaleen läpi. Kun kappaleen annetaan jäähtyä hieman ja hitsataan tarvittaessa lyhyempinä pätkinä, saadaan ehjä hitsi loppuun saakka.

Levitysharjoituksen hyväksymisen jälkeen tehdään samat harjoitukset levyn ollessa pystyasennossa ja hitsaus suoritetaan alhaalta ylöspäin.

Puikkohitsauksen harjoittelussa kannattaa vielä tehdä pienahitsausharjoituksia, joilla päästään liittämään kappaleita kiinni toisiinsa. Aikaisemmassa päällehitsausharjoittelussa opittiin enemmänkin puikon ja valokaaren hallintaa, tässä harjoituksessa on tavoitteena saada kappaleet hitsautumaan yhteen.

Hitsausharjoitukset suoritetaan lähes kaikki istuma-asennossa ja asennolla onkin suuri merkitys hitsauksen onnistumiselle. Ennen hitsauksen aloitusta on haettava hyvä ja rento asento kokeilemalla ”kylmähitsauksena”, jotta pystytään suorittamaan koko hitsaus samassa asennossa. Huonosta asennosta johtuen voi puikon asento kallistua huomaamatta liian vinoon asentoon, jolloin hitsaus epäonnistuu.

Onnistuneen hitsaussuorituksen jälkeen annetaan oppilaalle tämänkin harjoituksen jälkeen mahdollisuus arvion tekemiseen yhdessä opettajan kanssa.

Lisäharjoituksena tehdään joku sopiva levykokonaisuus, jossa oppilas hitsaa nyt opittua liitostyyppiä, esimerkiksi maahan lyötävä maakärki. Työssä yhdistyy hitsauksen lisäksi levyn taloudellinen leikkaus, piirustusten ja hitsausmerkkien luku sekä ”oikean” työn tekeminen. Tällä saadaan mielekkyyttä melko yksitoikkoiseen hitsausharjoitteluun.

7.1.4 MAG-hitsausprosessin perusteet

Laitteisto tässä prosessissa on paljon monimutkaisempi, kuin aiemmissa prosesseissa, alkuun on siis selvitettävä kaikki laitteiston osat, säätötoimenpiteet, sekä toimet jotka kuuluvat hitsaajan tehtäviin. Eri valmistajien laitteet poikkeavat merkittävästi toisistaan, eikä työelämässä välttämättä järjestetä laitekohtaista koulutusta kyseiselle laitteelle. Tästä syystä on oppilaitten annettava pienryhmissä tutustua MAG-hitsauslaitteeseen, sekä mahdollisuuksien mukaan etsiä itse laitteenvalmistajan internet-sivuilta käyttö- ja säätöohjeita. Tällainen tapa on vaikuttanut toimivalta tiedonhaketavalta, mikäli oppilas on motivoitunut opeteltavalle asialle.

Pienryhmän annetaan purkaa MAG-hitsauslaitteesta kaikki ne osat, jotka kuuluvat hitsaajan kunnossapidettäviin ja huollettaviin kohteisiin. Laitteessa joudutaan valitsemaan useita osia riippuen käytettävän lisäaineen paksuudesta ja materiaalista. Annetaan ryhmälle aikaa etsiä ja miettiä vastauksia kysymykseen minkä takia pitää käyttää minkäkinlaisia osia. Ryhmää pyydetään ilmoittamaan opettajalle kun asiat ovat heidän mielestään tulleet selviksi. Opettaja selvittää kysymysten muodossa, miten ryhmä on asiat sisäistänyt, oikaistaan virheelliset seikat ja tarvittaessa jatketaan perehtymistä.

Hitsaaminen MAG-prosessilla on suorituksellisesti helpoimpia hitsausmenetelmiä, usein vaikeudeksi muodostuu hitsausparametrien löytäminen sopiviksi. Mielestäni taulukkotiedot pitäisi unohtaa heti alkuvaiheessa ja ryhtyä kokeilemalla hakemaan toimivia yhdistelmiä säätöparametrien välille. Aiemmin

opeteltu laitteen säätäminen on nyt tärkeä teoreettinen tieto, jotta ymmärretään mistä hitsaustapahtuman muutos johtuu. Kokeilemalla liian suuria ja liian pieniä säätöarvoja löydetään oikealle alueelle ja huomataan miten ne vaikuttavat hitsaukseen. Käytännössä hitsaajan on nopeasti löydettävä oikeat säädöt koneesta hitsausasentojen, erilaisten ainepaksuuksien ja muiden muuttujien myötä.

Hitsausharjoituksien tulisi sisältää eri paksuisia levyjä, muotorautoja ja putkia, joissa erilaiset muodot ja ainepaksuudet vaativat muuttamaan hitsauskoneen säätöjä.

MAG-hitsauksena arvioidaan noin 5mm paksujen levyjen alapienahitsaus, opettaja ja oppilas yhdessä.

7.1.5 Hitsausmerkkien tunteminen

Hitsausmerkit ovat hitsaajalle ”nuotit”, jotka määrittelevät minkälainen hitsauksen on oltava suunnittelijan määrittelemänä. Valintaan vaikuttavat monet seikat, kuten lujuusvaatimukset. Hitsaajan on noudatettava piirustuksien hitsausmerkintöjä. Hitsausmerkkien noudattaminen vaikuttaa merkittävästi myös valmistuksen taloudellisuuteen, liian suuret hitsit tulevat kalliimmiksi tehdä ja voivat aiheuttaa huomattavia muodonmuutoksia rakenteisiin. Liian pienet hitsit joudutaan ehkä korjaamaan jälkeinpäin.

Hitsausmerkit kuvaavat useimmiten melko tunnistettavasti hitsauksen muotoa, hitsauksen mittoja sen sijaan ilmoitetaan numeroin, joissa voi tulla virhetulkintoja. Hitsausmerkit on oppilaan opetettava itse ja niiden osaaminen on varmistettava kokeella.

Kaikkiin harjoitustöihin mitä työsalissa tehdään, on merkittävät hitsausmerkit ja oppilaalta on varmistettava merkkien sisältö.

7.2 Toinen ja kolmas lukuvuosi

Valmistustekniikan koulutusohjelman mukaisesti toisen ja kolmannen lukuvuoden aikana levy- ja hitsaustöiden laajuus on yhteensä 20 opintoviikkoa, joista 8 opintoviikkoa toteutetaan työssäoppimisena aidossa työympäristössä. Hitsaustöiden osalta vaatimustaso niin tiedollisesti kuin taidollisesti kasvaa jo tasolle, johon pääsemiseksi vaaditaan paljon harjoittelua ja myös omaehtoista opiskelua.

Tavoitteet taidon osalta

- tehdä tavallisten levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöitä
- lukea standardin SFS-EN ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS)
- hitsien mitoitustavat ja mitoituserkinnot
- hitsien tarkistusmittaukset
- standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät, hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D
- suorittaa puikkohitsauksia
- MAG-hitsauksia, MAG-täytelankahitsauksia ja TIG-hitsauksia
- hitsata standardin SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF sl valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C

Arviointi

- Tyydyttävä T1
 - osaa kahden hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskoneita
 - hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, hitsiluokka C
- Hyvä H2
 - osaa käyttää hitsauskoneita niin, että pystyy lähes kaikissa tilanteissa itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet

- hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW)asunnoissa PA ja PB, hitsiluokka C
- Kiitettävä K3
 - osaa tehdä itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet
 - hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asunnoissa PA, PB ja PF sl, hitsiluokka C

7.2.1 Harjoittelun toteutus

Toisen ja kolmannen lukuvuoden tavoitteet on niputettu opetussuunnitelmassa yhteen, mikä mielestäni hankaloittaa opetuksen järjestelyä. Opettajat eivät välttämättä tiedä edellisenä vuonna käsitellyjä asioita.

Tärkeimpiä asioita on levyrakenteisten kokonaisuuksien valmistaminen, mutta hitsaustaidon vaatima harjoittelu vie niin suuren osan työsaliharjoittelun ajasta, ettei aikaa tunnu riittävän tähän erittäin tärkeään kokonaisten rakenteiden valmistamisen harjoitteluun.

Harjoitustilojen riittämättömyys ja laitteiden vähäisyys voivat myös vaikeuttaa harjoittelua. Täytelangan hitsaukseen tarkoitettuja MAG-hitsauslaitteita on oppilaitoksessamme käytössä vain muutamia, joten niiden harjoittelu on aloitettava heti kolmannen vuoden alussa, jolloin on jo omaksuttu tavallisten rakenne-terästen hitsaustaito helpommilla menetelmillä. Kyseiset laitteet on otettava mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön, jotta kaikki oppilaat ehtivät omaksua edes välttävän hitsaustaidon tällä nykyisin paljon käytetyllä menetelmällä.

7.2.2 Tavallisten levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöiden opettelu

Tätä kokonaisuuden kannalta tärkeintä osaamisaluetta on kehitettävä niin, että hitsausharjoituksia oikeilla levyrakenteilla päästään tekemään mahdollisimman nopeasti kun hitsaustaitoa on saavutettu edes välttävästi. On mietittävä ja kehitettävä tuotteita, joilta ei vaadita suurta tarkkuutta tai lujuutta. Kuitenkin näissä

töissä olisi mahdollista harjoitella myös levytekniikkaa ja osien yhdistämistä hitsaamalla. Tällä saadaan varmuutta tekemiseen, pelkkien harjoituspalojen hitsaus ei riitä kokonaisuuden hahmottamiseen.

7.2.3 Hitsausohjeet ja niiden hallinta

Alustavassa hitsausohjeessa (pWPS) ja hitsausohjeessa (WPS) annetaan kaikki tarvittava tieto hitsauksen suorittamista varten. Hitsaajan on siis pystyttävä tulkitsemaan saamaansa ohjetta. Hitsausohjeen lukemista on ensin harjoiteltava luokkatiloissa ja totutettava oppilaita myös työsalissa niiden käyttöön antamalla harjoitusten mukana hitsausohje. Tavanomaisessa teräsrakentamisessa ei näitä ole paljoa käytössä vielä, mutta uusien eurooppalaisten normien kiristytessä niiden käyttö tulee väkisinkin lisääntymään. Vaativien rakenteiden hitsaukset on lähes aina ohjeistettu.

7.2.4 Hitsien mitoitustavat ja mitoitusmerkinnät sekä hitsien tarkistusmittaukset

Ensimmäisenä vuonna käydään hitsausmerkit jo teoriassa läpi, toisena vuotena mitoitustapoja ja mitoitusmerkintöjä on korostettava koneenpiirustustuntien aikana, valiten teoriaopetukseen sellaisia piirustuksia, joissa esiintyy mahdollisimman paljon hitsausmerkintöjä. Herättelemällä oppilaat vuorotellen kertomaan hitsausmerkkien sisältöä vaikka suuren paineastian kokoonpanokuvasta, on oppilaitten pakko seurata etenemistä pystyäkseen kertomaan omalla kohdallaan hitsausmerkin tarkoituksen.

Hitsien tarkistusmittauksien harjoittelu onnistuu parhaiten siinä vaiheessa, kun omia harjoituskappaleita ollaan esittelemässä opettajalle. Tässä vaiheessa käydään mittalaitteita läpi, arvioidaan ensin silmämääräisesti hitsauksesta, kuinka paljon esimerkiksi pienahitsin a-mitta on. Mitataan sitten todellinen arvo, ja vertaillaan tuloksia. Pyrkimys on oppilaan oman arviointikyvyn kasvattamiseen, että välttyttäisiin yli- tai alimittaisilta hitseiltä. Nämä tulevat käytännön työelämässä aina kalliiksi, jos joudutaan alimittaisia hitsejä korjaamaan, ylisuuret hitsit taas ovat jo valmistuksessa maksaneet enemmän pidemmästä hitsausajasta johtuen.

Oppilaat voivat ensimmäisellä luokalla tehdä itselleen viilaamalla nelikulmaises-ta, taskuun mahtuvasta muutaman millimetrin paksuisesta alumiinilevystä pie-nahitsimitan, jossa nurkat on viilattu a-mitan arvoihin 3, 4, 5 ja 6 mm. Tällä pys-tyy riittävällä tarkkuudella suorittamaan mittauksia pienahitsauksien kohdalla.

7.2.5 Standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät, hitsaukselle asetetut laatu-vaatimukset hitsiluokissa B, C ja D

Kyseisen standardin laajuuden huomioiden on teoriaopetuksessa käytävä läpi standardin laatuvaatimuksia korostaen mitkä virheet on hitsaajan itse havaitta-vissa hitsiluokassa B, joka on vaativin luokka. Tämän hitsausluokan mukaan suoritetaan hitsaajan päteväittäminen, mikä voi tulla oppilaalle eteen jos hän haluaa päteväittää itseään hitsaajana. Vertailuna voidaan tutkia joitakin virhera-joja C- ja D-luokassa, suuria helpotuksia B-luokan vaatimuksiin nähden ei kui-tenkaan ole. Tuntuman saaminen standardin vaatimukseen on hyvä saada jo hit-sauksen opettelu alkuvaiheessa. Työsalissa on oltava näkyvillä kyseisen stan-dardin tiedot.

7.2.6 Taito suorittaa puikkohitsauksia, MAG-hitsauksia, MAG-täytelanka-hitsauksia ja TIG-hitsauksia

Puikkohitsauksen ja MAG-hitsauksen harjoittelussa pääpaino tulee olla harjoi-tuksilla, jotka tähtäävät viimeisenä tavoitteena olevan pienahitsauskokeen lä-päisemiseen. Kokeessa saa oppilas itse valita hitsausprosessin, järkevät vaih-toehdot tähän ovat puikko- ja MAG-hitsaus. Varsinainen koe kannattaa jättää kolmanteen vuoteen, jolloin on jo osaamista kertynyt aiempina ammattiopintoi-na sekä mahdollisesti työssäoppimispaikasta ja kesätyöpaikasta. Oppilaat on syytä perehdyttää standardeihin, joiden mukaan koe tulee suorittaa. Käytetään myös koekappaleiden oikeaa kokoa, sekä merkitään varsinaiset koehitsauspa-lat, kuten virallisessa hitsaajan pätevyyskokeessa valvojan ja hitsaajan nimikir-jaimilla, päivämäärällä ja hitsausasennolla. Edelliset merkinnät ja kokeen viralli-suus luultavasti aiheuttavat pientä painetta oppilaaseen. Tämä virallinen toimin-ta auttaa tulevaisuudessa vähentämään oppilaan turhaa hermoilua vastaavissa

tilanteissa. Tällainen tilanne tulee eteen esimerkiksi hitsaajan pätevyyskoetta tehtäessä, tai jouduttaessa työhön pyrkiessä antamaan hitsaustaidosta näyte. Hitsauskokeen arviointi tehdään jälleen yhdessä oppilaan kanssa, yhtenä osana oppilaan suorittamaa hitsin tarkistusmittaus. Yritetään saada aikaan yhteinen arvio standardin vaatimusten täyttymisestä.

MAG-täytelankahitsaus on nykyisin erittäin paljon käytetty, tehokas ja laadukas hitsausprosessi, pääasiassa paksuhkojen materiaalien hitsaukseen. Täytelankahitsausprosessin harjoittelu tulee aloittaa kun MAG-hitsaus umpilangalla on saatu melko hyvin hallintaan. Tässä prosessissa on hitsaustehot niin paljon suuremmat, ettei harjoittelun aloitus suoraan tällä prosessilla ole kovin järkevää. Arviointi voidaan tehdä paksuilla levyillä (n. 10 mm) hitsatulla alapienahitsauskokeella.

TIG-hitsauksen laitteet ovat säädettävyydeltään hyvin monipuolisia, vaikkei kaikkia mahdollisuuksia yleisimpien terästen hitsauksessa tarvita. On kuitenkin tutustuttava laitteeseen ja kaikkiin sen tarjoamiin mahdollisuuksiin ennen hitsauksen harjoittelun alkamista. Pistoolin rakenne on tutkittava, että oppilas oppii vaihtamaan erilaiset elektrodit ja kunnostamaan niitä teroittamalla. TIG-hitsauslaitteen toiminnot ja säätäminen on syytä opetella opettajan opastuksella, kuitenkin niin että oppilas yrittää ensin itse päästä selville valmistajan ohjeitten perusteella koneen toiminnoista.

TIG-hitsauksen suoritus muistuttaa hyvin paljon kaasuhitsausta, joten sen hitsausharjoittelu voidaan aloittaa heti kaasuhitsauksen jälkeen. Harjoitteet voivat olla myös samat kuin kaasuhitsauksessa. Näiden lisäksi hitsataan ohutseinäinen (n.2mm) putki halkaisijaltaan noin 50 mm päittäishitsauksena, jossa putkea saa pyörittää hitsauksen edetessä. Hitsaukset arvioidaan samalla tavoin kuin aiempien prosessien harjoitteet.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Hankkeen tavoitteena oli koulutuksen laadun parantaminen vastaamaan nykyistä ja tulevaisuudessa kiristyvää vaatimustasoa työntekijöiden tietojen ja taitojen osalta. Oman työn siirtyminen aikuiskoulutuksen parista nuorisoasteelle on aiheuttanut mullistuksen työn muuttuessa aivan toisenlaiseksi. Kehittämishankkeen osalta jouduin muuttamaan monia jo valmiiksi mietittyjä koulutukseen liittyviä asioita.

Lyhyt kokemus työskentelystä nuorten parissa on ollut antoisaa, mutta myös huomattavasti vaativampaa kuin aikuisten parissa. Opettajalta vaaditaan hauislihasmaiset hermot, jotka vain vahvistuvat rasituksen voimakkuuden ja määrän lisääntyessä, sekä erittäin hyvää mielikuvitusta pystyäkseen järjestelemään parikymmenpäiselle varhaisnuorelle heidän mielestään järkeviä harjoituksia. Oppilaiden erilaisuus on myös huomionarvoinen asia, yksi käy ensimmäisen hitaussauman jälkeen kysymässä minkä arvostelun siitä saisi, toiselle ei riitä kuin ainoastaan paras arvio. Kädentaitojen oppimisessa nuoret ovat huomattavasti nopeampia kuin aikuiset.

Työni jatkuessa nykyisellä paikalla, tulen jatkossa tekemään jatkuvaa kehitystyötä motivoivan ja kannustavan opetuksen parantamiseksi sekä nykyaikaisemman opetusympäristön rakentamiseksi.

9 CASE 2: "CHEMICAL SEPARATION METHODS"- KURSSI; LABORATORIOHARJOITTELUN OHJAAMISEN KEHITTÄMINEN

Kemistien koulutuksessa voidaan luoda opetusprosesseja, esimerkiksi laboratorioharjoittelua, jossa opiskelija saa kokeellisia taitoja ja voi myös tehdä havain- toja. LTY:n teknillisen kemian laboratoriosta saadut kokemukset sopisivat hyvin todellisiin tilanteisiin lähes kaikissa muissa teknillisissä laboratorioissa (tutki- mus, teollisuus). Käytetyt menetelmät, laitteet, järjestelmät ja ympäristö antavat kuvan tulevasta työelämästä ja orientoivat työelämään.

10 OPINTOJAKSON KUVAUS JA OPPIMISTAVOITTEET

Tämän kehittämistehtävän kohteena on laboratorioharjoitus "Chemical separa- tion methods". Laboratorioharjoitus on osa "Chemical separation methods" kurssia ja se kuuluu 3. ja 4. vuosikurssin DI-opintoihin. Kurssille voivat osallistua myös jatko-opiskelijat. Kurssi koostuu luennoista (48 t) ja kahdesta laboratorio- työstä (5 + 10 t); kurssin lopussa on tentti. Kurssi järjestetään kevätlukukaudel- la, periodeilla 3-4. Kurssin laajuus on 6 opintopistettä. Ryhmässä on 2-3 opis- kelija, ei enemmän, sen takaamiseksi, että kaikki opiskelijat ovat aktiivisia.

10.1 Harjoittelun tavoitteet

Kurssin tavoitteiden mukaan, harjoittelun tavoitteet on määritelty seuraaviksi:

- tutustuminen kromatografiametodiin, jota käytetään kemikaalien seoksen erottamisessa
- teknillisen kemian laboratorioon tutustuminen, tutustuminen laboratorios- sa käytettäviin työturvallisuusmenetelmiin erilaisten laitteiden käyttämi- nen
- kokeiden tulosten analysointi ja raportointi
- sopeutuminen yhteistyöhön laboratoriossa (tavallisesti laboratoriossa on useita ryhmiä ja on tärkeää osata työskennellä muita häiritsemättä.)

10.2 Menetelmät ja sisältö

Opinto-oppaiden mukaan teknillisen kemian laitoksen tavoite on kouluttaa laajalajaisen kemian tekniikan osaavia diplomi-insinöörejä. Tämä tarkoittaa, että opinto-ohjelma tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden oppia asioita, joita he voivat käyttää tulevassa työelämässä. Toisaalta, oppilaitos ei voi antaa kaikkea ja joskus on parasta keskittyä perustietoihin, joita opiskelija pystyy laajentamaan myöhemmin. Opettajalle on siten tärkeää selvittää mikä on olennaista ja keskeistä kurssin sisältöä ja mikä on ”ylimääräistä”. Laboratorioharjoittelua varten on valittu sokeriteollisuudessa käytetty kromatografinen glukoosi-fruktoosi seoksen erottaminen. Tätä prosessia käytetään mm. Daniscossa, joka on sokeiden päävalmistaja Suomessa.

Kromatografiassa käytetään pääasiassa kahta eri tyyppin reaktoria, panos ja kolonni, siksi harjoittelussa on päätetty käyttää molempia. Analysointimenetelmiksi on valittu samat, joita käytetään teollisuudessa. Toisin sanoen, tässä laboratorioharjoittelussa opiskelijat eivät ainoastaan opi asiaa kokeellisesti, he tutustuvat aitoon teollisuusprosessiin.

Opettaja käyttää laboratoriossa kaikkia mahdollisia pedagogisia menetelmiä (vrt. sivu 5), eli suullisia ohjeita, ja näyttämistä, ja opiskelija itse tekee luonnollisesti kokeet. Oikeastaan, laboratoriossa on vaikea noudattaa Kuvan 3 neuvoja ja siirtää vastuu opiskelijoiden harteille. Laboratoriossa on vaarallisia kemikaaleja ja laitteiden käyttämiseen on pakko opastaa. Toisaalta, laboratoriotyön ohje, jonka opettaja laatii etukäteen, voi merkittävästi helpottaa opettajan ja tietysti opiskelijan toimintaa.

Kokeellisen osan ei pitäisi olla pitkä ja liian työläs. Tulosten pitäisi olla selkeät ja opiskelijan pitäisi pystyä itse analysoimaan ja kommentoimaan niitä. Toisaalta sen ei pitäisi olla liian helppo ja yksinkertainen. Työssä pitäisi käyttää muutamaa analysointilaitetta ja erityyppisiä reaktoreita.

Ohjaajan tärkeä tehtävä on työn ohjeen laatiminen (Instruction). Kuten jo sanottu, hyvä ohje voi helpottaa sekä ohjaajan että opiskelijan työtä. Ohjeessa on tärkeää esittää teoria, että opiskelijat ymmärtävät työn tarkoituksen nopeammin.

"Materials and methods" -osassa on tärkeää esittää työn kuvaus, käytettävät aineet, määrät, näytteen ottaminen, analysointi jne. Tarkat kuvaukset auttavat laboratoriotyön aikana ja opiskelijat voivat myös tutustua materiaaliin etukäteen, suunnitella oman toimintansa ja valmistaa kysymyksiä ohjaajalle. Nykyään yliopistoissa on paljon ulkomaalaisia opiskelijoilla, joilla on hyvin erilainen kieli- ja koulutustausta. Kirjalliset ohjeet täydentävät suullisia ohjeita.

Työn hyväksymiseksi opiskelijoiden on laadittava loppuraportti. Kemistin työhön kuuluu muun muassa raportointi. Raportteja voi olla erilaisia, esimerkiksi työpöytäkirja -muoto tai loppuraportti joka on tietoaartikkelin muotoinen. Loppuraportissa opiskelijat esittävät tulokset, mutta myös tulosten perusteleva on tärkeää. Usein raportin laatiminen on opiskelijalle kaikkein vaikein vaihe, koska tulosten perusteleva ja virheiden arviointi on analysointia jossa opiskelijat yhdistävät teoreettiset eli ennen saadut tiedot ja kokeellisen osan. Raportti on myös opiskelijan kirjallinen reflektio laboratorioharjoittelusta.

10.3 Kehittäminen (jatkuva)

Olen ohjannut tätä kurssia jo muutaman vuoden ajan. Tänä aikana olen myös täydentänyt ohjeita, (esim., lisäsin pöytäkirjan ohjeeseen), kirjoittanut ohjeet suomeksi ja englanniksi, muuttanut kurssille ilmoittautumisen tapaa (laatinut aikataulun muutamaaan laboratorioharjoitukseen ja opiskelijat ovat itse valinneet sopivat ajat; tämä on vähentänyt poissaoloja huomattavasti), laboratorioharjoitusten aikataulu oli sopinut luentojen aiheisiin (laboratoriotyö tapahtuu Chromatographic separation -luennon jälkeen), laboratoriotyön ohje on laitettu laboratorion kotisivulle, ja olen laatinut useille laitteille erillisen käyttöohjeen. Jatkuvat uudistamiset ovat täydentäneet lopputulosta, ja minusta kokonaisuus on tällä hetkellä todella hyvä. Olen myös saanut opiskelijoilta hyvää palautetta. Tässä on kopio yhdestä:

Moi! I'm Hyojin Jang taking chemical separation methods course.

And this is the 1st laboratory report.

Thank you for helping the work.

Honestly, this was the best laboratory work I've ever had. Kiitos

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laboratoriotyöt ovat kemian opiskelijalle tärkeät kemistin taitojen oppimisessa. Teoreettisia tietoja, jotka he saavat luennoilla, voidaan sitten laajentaa ja syventää laboratorioharjoittelussa. Itse olen oppinut tämän kehittämistehtävän aikana paljon opettajan töistä ja siitä miten pienet asiat voivat vaikuttaa oppimiseen voimakkaasti.

12 CASE 3: KÄYTÄNNÖN HARJOITTELUN MERKITYS TRUKKIKOULUTUKSESSA

Trukkikoulutus kuuluu pakollisena logistiikan toisen asteen koulutukseen. Pakollista trukkikoulutusta on 2 opintoviikkoa. Koulutuksen sisällön voi kukin oppilaitos määrittää itse. Tämän työn tarkoituksena on kehittää trukkikoulutusta enemmän työelämän tarpeita vastaavaksi. Harjoitukset ja opetusvälineet tulisi olla samankaltaisia kuin ”oikeassa työelämässä”, jotta trukkikoulutuksesta olisi oikeasti hyötyä opiskelijoille ja he voisivat hyödyntää oppejaan valmistuttuaan.

12.1 Mikä on trukki ja mihin sitä käytetään

Trukki on ajettava tavaroiden siirto- ja nostolaite. Trukin voimanlähteenä käytetään sähkö- tai polttomoottoria. Polttomoottoreissa polttoaineena voidaan käyttää joko nestekaasua tai dieseliä. Sähkökäyttöisissä trukeissa akut ovat erillisistä kahden voltin kennoista koottuja suurempia kokonaisuuksia. Nämä kennot muodostavat siten akkuja, joiden jännite voi olla 12–120 V.

Trukin koko määritellään nostokyvyn mukaan. Trukkien nostokyky vaihtelee 500 kg aina 50 000 kg asti, erikoiskäytössä nostokykyä voi olla vieläkin enemmän. Yleisin käytössä oleva trukkityyppi on vastapainotrukki (ks. kuva 4). Lisäksi käytössä on lavansiirtovaunuja, pinontavaunuja, työntömastotrukkeja, kylkikoneita ja korkeakerääjiä. Näistä käytetään yleisnimitystä tukipyörätrukki. Malliluokitus perustuu trukin rakenteeseen.

Trukkia käytetään pääsääntöisesti teollisuuden, kaupan ja rakentamisen aloilla. Trukkityöskentely on osa logistista ketjua.



Kuva 4 Vastapainotrukki on yleisin trukkityyppi (www.thttkauppa.fi)

12.2 Miksi trukkikoulutusta annetaan

Trukkikoulutus on osa työturvallisuutta. Vuosittain maassamme sattuu trukkita-
paturmia noin 700. Trukkitapaturmien osuus on vain noin 0,6 % kaikista työta-
paturmista, mutta ne aiheuttavat selvästi vakavampia henkilövahinkoja kuin ta-
paturmat keskimäärin. Trukkitapaturmissa on usein yhtenä osatekijänä puutteel-
linen koulutus ja työnopastus. (Johansson, 2002)

Trukkikoulutuksesta on mm. seuraavia etuja:

- Uudet kuljettajat oppivat koulutuksessa heti oikeat työtavat
- Turvalliset käyttötavat vähentävät työtapaturmia ja onnettomuuksia
- Materiaalivahingot vähenevät käyttäjien laitetuntemuksen kasvaessa
- Törmäyksistä aiheutuvat kustannukset pienenevät
- Kuljettajien oman työn arvostus kasvaa

12.3 Kouluttavat tahot ja koulutusmateriaali

Trukkikoulutusta Suomessa järjestävät toisen asteen ammatilliset oppilaitokset, ammatilliset aikuiskoulutuskeskukset, vakuutusyhtiöt, trukki- maahantuojat, valmistaja ja myyjät, tekniset koulutusinstituutit sekä yritykset itse. Toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa trukkikoulutus on osa logistiikan perustutkintoa, joka jakaantuu kuljetuspalvelujen ja varastopalvelujen koulutusohjelmiin. (VTT, Trukkikoulutuksen arviointi ja kehittäminen -raportti, 2003, s. 20)

Koulutusaineistona käytetään VTT:n tekemän kyselytutkimuksen mukaan erillisiä kalvosarjoja, trukkityöskentelyn oppaita ja videoita. Useimmat kouluttajat ovat muokanneet itse kalvosarjoja useasta eri tietolähteestä kokoamalla. (VTT, Trukkikoulutuksen arviointi ja kehittäminen -raportti, 2003, s. 25)

Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) työturvallisuusvaliokunta totesi kokouksessaan kesäkuussa 2001, että trukkikoulutusta annetaan Suomessa varsin hajanaisesti ja kokonaisuudessaan liian vähän. Myös käytetty aineisto, koulutuksen painopisteet sekä kouluttajien ammattitaito vaihtelevat suuresti. (Johansson, 2002)

Olen itsekkin suorittanut pienimuotoista kyselytutkimusta trukkikouluttajien keskuudessa ja heiltä saamansa tiedon perusteella sekä omien kokemusten perusteella koulutuksessa on mm. seuraavia puutteita: Käytännön harjoittelua on ollut monien mielestä liian vähän, kurssit ovat olleet liian suppeita/lyhyitä, teoriaosuudet koetaan liian raskaiksi, asioita tulee liikaa yhdellä kertaa omaksuttavaksi.

12.4 Yritysten tarpeet ja koulutustarjonta

Ammatillisissa oppilaitoksissa järjestetään koulutusta myös yrityksille, sen vuoksi myös yritysten koulutustarpeet on otettava huomioon kun koulutusta kehitetään. VTT:n raportista selviää, että yritykset arvostavat sellaista koulutusta, jossa pääsee monipuolisesti harjoittelemaan erilaisiin työkohteisiin. Koulutuksen odotetaan edistävän työturvallisuutta, tehokkuutta sekä kuljettajan arvostusta

omassa tehtävässään. Myös materiaalivahinkojen on todettu vähenevän koulutuksen myötä. VTT:n kyselyssä selvisi, että yritykset olisivat kiinnostuneita ostamaan ulkopuolista koulutusta, mutta heidän tarpeisiinsa räätälöityä koulutusta ei ole aina tarjolla halutussa määrin. (VTT, Trukkikoulutuksen arviointi ja kehittäminen -raportti, 2003, s. 26-27)

Kokemukseni mukaan yritykset arvostavat myös teoriaopetusta, jossa käsitellään mm. trukin huoltoon liittyviä asioita, lainsäädäntöä, työturvallisuutta edistävää, varsinkin henkilönostoja koskevia asioita. Yritykset arvostavat myös sitä, että kouluttaja tulee heidän omiin tiloihinsa antamaan koulutusta heidän omilla laitteillaan, jotka ovat työntekijöille tuttuja ja joita he jatkossa tulevat käyttämään. Yritykset arvostavat erityisesti heitä varten räätälöityjä opintokokonaisuuksia.

12.5 Trukkikoulutus osana logistiikan perustutkintoa

Trukkikoulutus on osa kuljetuspalvelujen ja varastopalvelujen koulutusohjelmia. Näiden koulutusohjelmien laajuus on 120 opintoviikkoa, mikä tarkoittaa kolmen vuoden yhtäjaksoista koulutusta. Opetushallitus on vahvistanut näiden koulutusohjelmien opetussuunnitelman ja näyttötutkintojen perusteet vuonna 2000. Trukinajotaito on osa perustaitojen opetusta, joka kuuluu tutkintojen yhteisiin ammatillisiin opintoihin. Logistiikan koulutusohjelmaan trukkikoulutusta kuuluu opetussuunnitelman mukaan 2 opintoviikkoa. Trukkikoulutus kuuluu myös vapaasti valittaviin opintoihin, joten muillakin kuin logistiikan opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua trukkikoulutukseen (1 tai 2 opintoviikon kurssit).

Uusimmassa Opetushallituksen ammatillisten perustutkintojen perusteissa Trukinkuljettaja ammattitaitovaatimukset on listattu seuraavasti:

”Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osaa ajaa ja työskennellä vastapaino-, tukipyörä- tai työntömastotrukilla turvallisesti trukin toimintaperiaatteet ja tehdä päivittäiset huoltotoimet suorittaa ajoonlähtö- ja lopetustoimet pinoamistekniikan lattialle, hyllytykseen ja ajoneuvon lastaukseen tai purkamiseen työskennellä ergonomisesti sekä ympäristöä säästäviä työtapoja ja työturvallisuusohjeita

noudattaen työskennellä tarkoituksenmukaisesti ja kustannustehokkaasti huolehtien työympäristönsä järjestyksestä ja siisteydestä vastuuvakuutuksen merkityksen ensiapu 1 -kurssia vastaavat tiedot ja taidot.”

(Opetushallitus: Logistiikan perustutkinto 2009, s. 66-67)

Omia opiskelijoita osallistuu trukkikoulutukseen keskimäärin 18 vuodessa.

Trukkikoulutusta annetaan Ekamon omissa tiloissa ja ulkoalueilla.

12.6 Koulutuksen sisältö

Ekamolla käytetään opetusmateriaalina trukkikoulutuksessa Ammatinedistämislaitoksen (AEL) koulutusmateriaalia. Koulutuksessa noudatetaan Tapaturmavakuutusten liiton (TVL) trukkikoulutuksen sisältösuositusta, joka on seuraava:

Trukinkuljettajan koulutuksesta	Koulutuksen tavoitteet
Trukinkuljettajan ominaisuuksia	Kuljettajan vaatimukset ja ominaisuudet
Ammattimainen asennoituminen trukkityöhön	Turvallisten työtapojen käyttö Epäkohdista ja vaaratilanteista ilmoittaminen
Trukin tekniset asiat	Trukkityypit Trukin rakenne Trukin tyyppihyväksyntä ja kilvet, CE-merkintä Trukin nostokyky ja vakavuus Trukin huolto ja kunnossapito Trukkiakut, nestekaasu, muut polttoaineet Trukin varoituslaitteet
Työskentely trukilla	Kuljettajan työn tavoitteet Trukinkuljettajan suojavarustus Hallintalaitteiden käyttö Trukin vakavuus, painopiste Kuormien käsittely ja pinoaminen Päivittäiset tarkastukset ja huolto Lisälaitteet ja niiden käyttö Ajo-ohjeet Talviajo Vaarallisten aineiden merkinnät Vaarallisten aineiden käsittely Polttoainetäydennys
Yhteistoiminta	Yhteistoiminta avustavien työntekijöiden kanssa

	Siirto- ja kuljetustöiden suunnittelu
Henkilönostot trukilla	Henkilönoston edellytykset
Työskentely-ympäristö	Työskentelyolosuhteet (valaistus, lattiapinta yms.) Trukkiväylien suunnittelu, ajoväylien vaatimukset Trukkiliikenteen säännöt ja ohjeet Liikkuminen yleisessä liikenteessä
Muu toiminta työskentelyalueella	Muiden työkoneiden ja jalankulkijoiden toiminta Muut työpaikalla työskentelevät
Trukkityöhön liittyvä lainsäädäntö	Työnantajan ja trukinkuljettajan vastuut, oikeudet ja velvollisuudet Lainsäädäntö ja määräykset Trukkien vakuuttaminen ja rekisteröinti
Organisaatio ja työyhteisö	Yrityksen toiminta Työsuojelu- ja työterveystoiminta Koulutusohjeet Työnopastus ja perehdyttäminen Ohjeet ja muut määräykset Ensiapuvalmius
Ongelmatilanteet ja niistä oppiminen	Trukkitapaturmat, esimerkkejä Materiaalivahingot, esimerkkejä Tapaturma- ja vahinkokustannukset Trukkityön merkitys kustannusten syntyisessä Trukin paloturvallisuus

(http://www.tvl.fi/www/page/tvl_www_1367)

Koulutuksen sisältö on melko laaja ja vaatii toteutuakseen sekä teoria- että käytännön opetusta.

12.7 Oppilailta kerätyt palautteet ja niiden analysointi

Olen kerännyt palautetta trukkikursseista jo usean vuoden ajalta. (Liite 2) Palautteiden perusteella olen pyrkinyt kehittämään koulutusta vastaamaan paremmin opiskelijoiden tarpeita.

Yhteenvedona palautteista voidaan todeta, että opiskelijat olivat keskimäärin tyytyväisiä opetuksen tasoon ja opettajan ammattitaitoon. Eniten kehitettävää löytyi kalustosta ja nimenomaan käytännön harjoituksista, joita haluttiin enemmän ja käytännönläheisempiä.

12.8 Kalusto, harjoitusolosuhteet ja toimivat käytännönharjoitukset trukkikoulutuksessa

Olen kartoittanut, mitkä ovat yleisimmin käytetyt trukkityypit yrityksissä. Tämä kannattaa ottaa huomioon koulutusta kehitettäessä sen vuoksi, että koulutus saataisiin mahdollisimman hyvin vastaamaan yritysten tarpeita, eli että valmistuvat oppilaat ovat tottuneet jo työskentelemään sellaisella kalustolla jota työelämässä oikeasti käytetään.

Osa opetuskäytössä olevista trukeista olisi hyvä olla kaasukäyttöisiä, jotta myös niiden toimintaperiaatteet tulisivat opiskelijoille tutuiksi. Kaasukäyttöisten trukki-
en avulla myös kaasupullojen turvallinen käsittely ja vaihtaminen voidaan opettaa. Erilaisten trukkityyppien erot myös mm. polttoainejärjestelmissä voidaan helposti osoittaa kuin käytössä on sekä kaasu että sähkökäyttöisiä trukkeja.

Seuraavassa on esitetty yleisiä trukkimalleja, jotka soveltuvat opetuskäyttöön:



Kuva 5 Kaksi vastapainotrukkia, kaasukäyttöisiä



Kuva 6 Lavansiiroturkki (sähköpässi)



Kuva 7 Työntömastoturkki

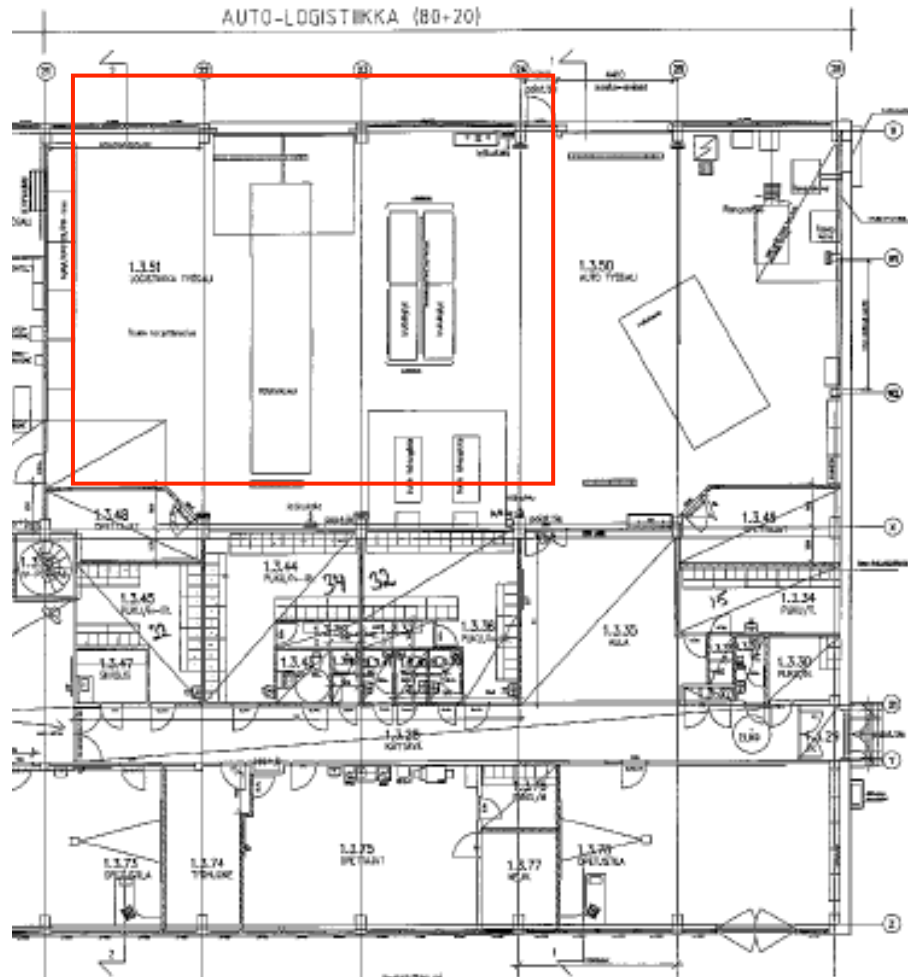


Kuva 8 Tukipyörätrukkan (pinoamistruckki)

Harjoitusolosuhteet ovat ihanteellisessa tilanteessa sellaiset, että harjoittelu voisi tapahtua sisätiloissa, turvallisella harjoitusalueella. Harjoitusalueella (ks. kuva 9) tulisi voida harjoitella ajotaitoa ja nostoja sekä kuormaamista. Tilassa tulisi olla kuormalavahyllyjä (ks. kuva 10), joiden avulla voidaan harjoitella nostoja. Hallissa tulisi olla myös tilaa, johon voidaan keiloilla ja lavoilla rajata harjoitteluratoja käsittelyharjoituksia varten. Harjoittelutilaa suunniteltaessa myös turvallisuus on huomioitava: harjoitustiloissa ei liiku ulkopuolisia, joten harjoituksia on helpompi valvoa ja toteuttaa turvallisesti.

Turvallisuus on erityisesti otettava huomioon sekä koulutuksia järjestettäessä sekä koulutuksen sisällössä. Trukkionnettomuudet eivät ole harvinaisia ja lisäksi ne ovat keskimäärin vakavampia kuin muut työpaikkaturmat. Peräti joka 17. trukkityötapaturma johtaa kuolemaan.

(<http://www.tiedetoimittaja.com/sivut/truckki>)



Kuva 9 Harjoittelutilan pohjapiirros, johon on merkitty trukkikoulutusalue punaisella. Sain olla osallisena kehittämässä tätä harjoitustilaa edellisessä työpaikassani Porvoon ammat-
tiopistossa.

Ihanteellisella harjoitusalueella voidaan järjestää sekä ajo- että nostoharjoituk-
sia. Harjoittelualueella tulisi olla tilaa myös rekan perävaunulle, jonka avulla
voidaan harjoitella nostoja ja kuormaamista. Perävaunun tulisi sisältää myös
kappaletavara- ja takalaitanostimen. Perävaunu tulisi voida tarvittaessa siirtää
pois harjoitusalueelta.

Ihanneharjoitteluolosuhteissa harjoitusalueetta voidaan laajentaa hyvän sään ai-
kaan myös ulos, johon voidaan rajata helposti harjoitustilaa. Hallissa on tällöin
oltava riittävän suuri nosto-ovi, josta trukit mahtuvat turvallisesti kulkemaan si-
sään ja ulos. Tarvittaessa harjoitustilasta saadaan näin ollen niin suuri, että
useampi trucki mahtuu harjoittelemaan siellä yhtä aikaa, kukin omalla rajatulla

alueellaan. Osa voi harjoitella nostoja ja hyllyille, osa kasaamista lattialle tai rekan perävaunuun ja osa voi harjoitella taitoajoa ulkona.

Teoriaopetusta varten lähellä on hyvä olla luokkatila, jossa mahtuu kerralla kouluttamaan suurtakin ryhmää. Trukkien huoltotoimenpiteitä voidaan myös opettaa samoissa hallitiloissa.



Kuva 10 Kuormalavahyllyjä, jotka soveltuvat harjoitustilaan

13 JOHTOPÄÄTÖKSET

Olen kaiken kaikkiaan tyytyväinen trukkikoulutuksen käytännönharjoitusten kehittämiprojektiin. Projektille asetetut tavoitteet saavutettiin ja opetuksen tasoa on saatu nostettua. Edelleen ongelmana ovat suurehkot ryhmät, jolloin trukkikoulusta on yhä ajoittain liian vähän. Ihannetilanne olisi, jos trukkeja olisi aina puolet opetusryhmän kokoon nähden, näin työskentely voisi tapahtua pareittain, eli toinen voisi työskennellä trukilla ja toinen seuraisi harjoitusta vierestä. Silloin kenenkään ei tarvitse odottaa vuoroaan liian kauan ja harjoitukset pysyvät kiinnostavina ja kaikki saavat riittävästi harjoitusaikaa.

Kehittäisin edelleen trukkikoulutusta siten, että se ei olisi enää irrallinen opintokokonaisuus, vaan sitä kehitettäisiin yhdessä muun opetuksen kanssa. Trukkikoulutusta voisi helposti yhdistää muihin logistiikan opintoihin, kuten erilaisten kuormatilojen lastaukseen ja purkuun, kuormien sidontaan, kuormatilan määrittämiseen, takalaitanostimen käyttöharjoitteluun, jne. Tällöin koulutus vastaisi vielä paremmin työelämän tarpeita ja olisi luontevaa.

Trukkiharjoitteita voisi myös kehittää edelleen. Esimerkiksi erilaisten apulaitteiden kytkemistä trukkiin pitäisi voida harjoitella. Tässä on haasteena apulaitteiden laaja kirjo ja korkea hinta. Harjoituksiin pitäisi myös saada enemmän haastavuutta, kuten nostoja korkealle. Yksi vaihtoehto olisi trukkisimulaattorin käyttö, jolloin harjoitusolosuhteita ei tarvitsisi olla niin laajasti ja harjoittelu olisi turvallisempaa. Trukkisimulaattoreita kehitellään kaiken aikaa ja ei varmaan kulu montaa vuotta, että sellainen olisi mahdollista ja järkevää hankkia opetuskäyttöön. Toistaiseksi trukkisimulaattorit ovat vasta kehitysasteella ja kalliita.

14 YHTEENVETO

Olemme käsitelleet tässä työssä harjoittelun merkitystä oppimiseen kukin oman case-esimerkkimme kautta. Vaikka meillä kaikilla oli eri aiheet, joiden kautta tarkastelimme aihetta, olivat tulokset kaikilla hyvin samansuuntaiset. Harjoittelun merkitys taidon kuin taidon oppimisessa on suuri.

Harjoittelun määrään ja laatuun on tärkeää kiinnittää huomiota kun suunnittelee omaa opetustaan. Harjoitukset täytyy soveltaa opetettavan aiheen ja ryhmän tason ja koon mukaisiksi. Harjoituksista kannattaa aina antaa palautetta, koska se mahdollistaa oppimisen ja kannustaa opiskelijoita.

LÄHTEET

D.A. Kolb, Experimental learning: Experience as a source of learning and development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984.

Finlex lakikokoelma, 2012. Työturvallisuuslaki. Viitattu 7.10.2012.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

<http://www.aducate.fi/oppimis-ja-ohjauskasityksia>, 30.10.2012.

<http://www.ekami.fi>

J. Biggs, Enhancing teaching through constructive alignment. Higher Education, 32, 347-364.

Johansson, Kenneth, 2002. Pohjolan riskiraportti 4 / 2002: Uutta aineistoa trukkiturvallisuuteen. Viitattu 20.9.2012. <http://www.pohjola.fi/> Turvatori, Turvallisuuspalvelut, Turvallisuusmateriaali, Riskiraportit

Juha Lukkari 2002 Hitsaustekniikka Perusteet ja kaarihitsaus 4.painos Helsinki: Opetushallitus

LUT:in opettajan laatuopas, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, 2009.

Opetushallitus, 2009. Logistiikan perustutkinto 2009, ammatillisen perustutkinnon perusteet, Vaasa, Oy Fram Ab, 2009, s. 66-67

S. Lindblom-Ylänne, A. Nevgi, Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja, WSOY, 2003.

Teräskirja 8. painos 2009 Metallinjalostajat

THTTKauppa: http://www.thttkauppa.fi/product_details.php?p=6. Viitattu 12.11.2012

V.I. Zagvjazinskii, Theory of teaching. Questions and answers. 2nd edition, AKADEMIA, Moscow, 2008.

TVL, 2010: Trukkikoulutuksen sisältösuositus. Viitattu 14.8.2012
http://www.tvl.fi/www/page/tvl_www_1367

VTT: trukkikoulutuksen arviointi ja kehittäminen –tutkimusraportti. Nro BTUO44-031112. 30.1.2003.

Liite 1:

1. KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET JA TUTKINNON MUODOSTUMINEN

1.1 KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET

KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN

Kone- ja metallialan perustutkinto 120 ov Valmistustekniikan koulutusohjelma

AMMATTITAITOA TÄYDENTÄVÄT TUTKINNON OSAT 20 OV

Pakolliset 16 ov		Lisäksi valittava seuraavista 4 ov		
4 ov Äidinkieli	1 ov Yhteiskunta-, yritys- ja työelämä-tieto	0-4 ov Äidinkieli	0-4 ov Liikunta	0-4 ov Etiikka
1 ov Ruotsi	1 ov Liikunta	0-4 ov Ruotsi	0-4 ov Terveystieto	0-4 ov Kulttuurien tuntemus
2 ov Englanti	1 ov Terveystieto	0-4 ov Englanti	0-4 ov Taide ja kulttuuri	0-4 ov Psykologia
3 ov Matematiikka	1 ov Taide ja kulttuuri	0-4 ov Matematiikka	0-4 ov Ympäristö-tieto	0-4 ov Yritys-toiminta
2 ov Fysiikka ja kemia		0-4 ov Fysiikka ja kemia	0-4 ov Tieto- ja viestintätekniikka	
		0-4 ov Yhteiskunta-, yritys- ja työelämä-tieto		

AMMATILLISET TUTKINNON OSAT 90 OV

Pakolliset tutkinnon osat	Valinnaiset tutkinnon osat, valittava yhteensä 40 ov
Asennuksen ja automaation perustyöt 10 ov Koneistuksen perustyöt 10 ov Levytyöiden ja hitsauksen perustyöt 10 ov	Hydrauliikka-asennukset 10 ov Pneumatiikka-asennukset 10 ov Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus 10 ov Asennushitsaus 10 ov Hitsaus 10 ov IW hitsaus 10 ov Levy- ja teräsrakennetyöt 10 ov Ohutlevytyöt 10 ov Manuaalikonistus 10 ov CNC-sorvaus 10 ov Tutkinnon osa tutkintonimikekohtaisesti pakollisista tutkinnon osista
Tutkintonimikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa	Tutkinnon osat ammatillisista perustutkinnoista Paikallisesti tarjottava tutkinnon osa 10 ov -Kunnossapito 10 ov -Tuulivoimalan asennus/huolto 10 ov (lisätään kouluksen järjestäjän OPS:aan myöhemmin)
Levyseppähitsaaja Levy- ja hitsaustyöt 20 ov	Muut valinnaiset tutkinnon osat: - Yrittäjyys 10 ov - Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen 2 ov - Lukio-opinnot 0-10 ov
Koneenasentaja Koneenasennus 20 ov	
Koneistaja Koneistus 20 ov	

Vähintään 20 opintoviikkoa ammatillisista opinnoista opitaan työelämässä ja opinnäytetyön laajuus on vähintään 2 opintoviikkoa, tutkinnon osiin sisältyy yrittäjyyttä 5 ov ja opinto-ohjausta vähintään 1,5 ov

VAPAASTI VALITTAVAT TUTKINNON OSAT 10 OV

Vapaasti valittavat tutkinnon osat toteutuvat vuosittaisen tarjonnan ja opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman mukaisesti.

AMMATILLISTA OSAAMISTA YKSILÖLLISESTI SYVENTÄVÄT TUTKINNON OSAT 10 OV

Opiskelija voi yksilöllisesti sisällyttää tutkintoonsa enemmän osia silloin kun se on ammattitaidon syventämisen kannalta tarpeellista

Liite 2:

MALLI PALAUTELOMAKKEESTA

Hyvä asiakas. Haluamme parantaa koulutustamme tarpeitamme vastaavaksi. Toivomme, että kerrot mielipiteesi koulutustilai-

☹	Ei, ei lainkaan
☺	Ei, jonkin verran
☺	Kyllä, melko paljon
☺☺	Kyllä, täysin

	☹	☺	☺	☺☺
1. Oliko tilaisuuden tavoite selkeä ja tiedossasi etukäteen?				
2. Sopiko tilaisuuden tavoite omiin tarpeisiisi?				
3. Vastasiko tilaisuuden sisältö sen tavoitteita?				
4. Oliko opetuksen taso tilaisuudelle sopiva?				
5. Piditkö tilaisuuden sisältöä mielenkiintoisena?				
6. Aktivoiko tilaisuus kysymyksiin ja keskusteluihin ?				
7. Osallistuitko itse aktiivisesti?				
8. Saitko uutta tietoa ja uusia ajatuksia?				
9. Vaikutitko itse siihen, että sait haluamaasi tietoa?				
10. Oliko oppimasi sinulle tärkeää?				
11. Ovatko tilaisuuden opit sovellettavissa käytäntöön?				
12. Aiotko kehittää toimintatapoja opitun perusteella?				

Arvioi kouluttajista, aihekokonaisuuksista ja koulutusmateriaalista.

Ruusut:



Risut:

Ehdotuksesi koulutustilaisuuden kehittämiseksi:

Suosittelisitko kurssia muille: kyllä/ei



Liite 2

Yhteenveto syksyllä 2009 kerätyistä palautteista

Palautteita kerättiin sekä nuoriso, että aikuiskoulutusryhmiltä. Vastauksia saatiin 22 kpl.

Vastaukset:

	☹	☺	☺	☺☺
1. Oliko tilaisuuden tavoite selkeä ja tiedossasi etukäteen?			8	14
2. Sopiko tilaisuuden tavoite omiin tarpeisiisi?			14	8
3. Vastasiko tilaisuuden sisältö sen tavoitteita?				22
4. Oliko opetuksen taso tilaisuudelle sopiva?			2	20
5. Pidotko tilaisuuden sisältöä mielenkiintoisena?		2	2	18
6. Aktivoiko tilaisuus kysymyksiin ja keskusteluihin?		3	10	9
7. Osallistuitko itse aktiivisesti?		3	10	9
8. Saitko uutta tietoa ja uusia ajatuksia?		2	10	10
9. Vaikutitko itse siihen, että sait haluamaasi tietoa?		2	2	18
10. Oliko oppimasi sinulle tärkeää?		1	2	19
11. Ovatko tilaisuuden opit sovellettavissa käytäntöön?			2	20
12. Aiotko kehittää toimintatapojasi opitun perusteella?		3	5	14

Arvioi kouluttajista, aihekokonaisuuksista ja koulutusmateriaalista.

Ruusut: Oppii koko ajan uutta, vaihtelevat koulutuspäivät, saa olla ulkona, muokattava tempurata. Sai harjoitella tutuilla trukeilla.

Risut: Odottelua, liian vähän käytännön harjoituksia, Trukkeja liian vähän, odotellessa kylmä, oma ajoharjoittelu jäi lyhyeksi, liikaa teoriaa. nostot lavalle puutui.



Ehdotuksesi koulutustilaisuuden kehittämiseksi: Lisää käytännön harjoituksia, lisää opetus kalustoa, suurempia harjoitustiloja, pois näkyviltä (piha)

Suosittelisitko kurssia muille: Kyllä 22 kpl.



Liite 3

Yhteenveto keväällä 2010 kerätyistä palautteista

Palautteita kerättiin sekä nuoriso, että aikuiskoulutusryhmiltä. Vastauksia saatiin 34 kpl.

Vastaukset:

	☹	☺	☺☺	☺☺☺
1. Oliko tilaisuuden tavoite selkeä ja tiedossasi etukäteen?		4	8	22
2. Sopiko tilaisuuden tavoite omiin tarpeisiisi?		3	3	28
3. Vastasiko tilaisuuden sisältö sen tavoitteita?				34
4. Oliko opetuksen taso tilaisuudelle sopiva?			2	32
5. Pidotko tilaisuuden sisältöä mielenkiintoisena?			1	33
6. Aktivoiko tilaisuus kysymyksiin ja keskusteluihin?		4	10	20
7. Osallistuitko itse aktiivisesti?		5	12	17
8. Saitko uutta tietoa ja uusia ajatuksia?		2	5	27
9. Vaikutitko itse siihen, että sait haluamaasi tietoa?		2	5	27
10. Oliko oppimasi sinulle tärkeää?		1	3	30
11. Ovatko tilaisuuden opit sovellettavissa käytäntöön?			2	32
12. Aiotko kehittää toimintatapojasi opitun perusteella?		4	8	22

Arvioi kouluttajista, aihekokonaisuuksista ja koulutusmateriaalista.

Ruusut:

Monipuoliset harjoitteet, riittävästi ryhmällä toimintaa, ei loppoaikaa tehokkaasti laitteet käytössä, hyvät nostoharjoitteet, kivat uudet tilat, monipuoliset trukit, kaikki toimii.

Risut:

Liikaa ajoharjoittelua, teorialunnit.



Ehdotuksesi koulutustilaisuuden kehittämiseksi:

Teoriatunnit pois, lisää suurempia trukkeja, kurssin jälkeen suoraan töihin.

Suosittelisitko kurssia muille:

Kyllä 34kpl.

