



Tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen ja – suunnittelun opetus ammattikorkeakoulussa

Sinikka Hyypä

**Kehittämishankeraportti
Toukokuu 2006**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Tekijä(t) Hyypä, Sinikka	Julkaisun laji Kehittämishankeraportti	
	Sivumäärä 35	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Koulutusohjelma Ammatillinen opettajakorkeakoulu, Jyväskylän ammattikorkeakoulu		
Työn ohjaaja(t) Weissmann, Kirsti		
Tiivistelmä <p>Tarkoitukseni on syventää tietämystä, jota tarvitaan tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen- ja suunnittelun opetuksessa. Kyseessä on pääosin teknisen välineen käytön opetus. Näin ollen voi nähdä, että rakennuspiirtämisen opetukseen muodosta on tullut sisältö, kuten tietoyhteiskunnassa opetuksen suuntauksena on. Rakennuskluusterin visiot povaavat sektorille yhä laajempia ja monimutkaisempia ohjelmia, joiden on tarkoitus kyetä entistä parempaan tiedonsiirtoon. Rakentamisen ammatteihin opiskeltaessa keskeinen oppimisen alue näyttää tulevaisuudessa olevan tieto- ja viestintäteknologia yhdistettynä rakentamiseen ja rakennusten ylläpitoon ja hallintaan.</p> <p>Laajemmin yksityiskohtia jäsentävien rakenteiden ymmärtäminen ja niiden huomioiminen ja välittäminen eteenpäin ovat opetusprosessin keskeisiä ohjenuoria. Niiden hallinnan avulla opettaja on kykenevä ohjaamaan opiskelijoita. Kun tarkastelin käyttämiäni opetuksen keinoja lähemmin, totesin, että ne vastaavat ns. uusia oppimiskäsityksiä mielenkiintoisella tavalla. Opiskelijan roolina on oppia asiantuntijuutta, jossa teorian ja käytännön yhdistäminen on välttämätöntä. Sen onnistumisen kannalta tärkeitä elementtejä ovat motivaatio, metakognitio, itseohjautuvuus, dialogisuus ja vuorovaikutteinen oppiminen. Tietokoneohjelmien käytön oppiminen on siis sosiaalinen tapahtuma, jonka myötä tapahtuu myös kulttuurissa vallitseviin käytäntöihin oppimista. Käytetyt opetusmenetelmät ovat yhteydessä oppimisprosesseihin toinen toistaan kehittäen. Eteneminen on konkreettista ja ohjaus ja tuki tekevät itsensä tarpeettomiksi sitä joutuisammin, mitä paremmin ne ovat toimineet.</p>		
Avainsanat (asiasanat) tietokoneavusteinen piirtäminen ja -suunnittelu, opetus, ammattikorkeakoulu, uudet oppimiskäytännöt, oppimisprosessi		
Muut tiedot Liitteet: kaksi opiskelijakyselyä		

Author(s) Hyypä, Sinikka	Type of Publication Development project report	
	Pages 35	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Degree Programme Teacher Education College of Jyväskylä University of applied sciences		
Tutor(s) Weissmann, Kirsti		
Abstract <p>My aim is to specify the knowledge, what is needed to teach computer –aided construction drawing and -planning. It mainly contains the teaching of technical implement. It can be seen, that form comes oft instead of the content when teaching construction drawing today, and generally it will be tendency in our society. Visions of the construction branch are that more extensive and complicated programs are needed. So, information- and communication technology together with construction technology and management of buildings will be the main themes, when learning construction occupations.</p> <p>Main precepts in the learning process are the understanding and the training of those extensive structures, what are classifying details. Also with those precepts a teacher is able to lead students. When I looked more exact the teaching methods in use, I noted, that the correspondence with so called new teaching methods was interesting. The role of the student is to learn expertise, where the combination of theory and practise is necessary. Preconditions of succeeding in such expertise will be to learn elements like motivation, self-knowledge, conversation and interaction learning. It is some kinds of social transaction to learn computer programs and by the aid of the practise we are get used to further practises in our culture. The teaching methods in use are in communication with learning processes and so developing each other. The advancement of learning computer programs is concrete. The leading and aid of the teacher will make themselves needless the quickly the better they operate.</p>		
Keywords computer –aided construction drawing and –planning, teaching, polytechnic, so called new teaching methods, learning process		
Miscellaneous Two inquiries for students		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	6
2 KEHITTÄMISHANKKEEN MÄÄRITTELY.....	7
2.1 Hankkeen tavoite.....	7
2.2 Hankkeen tausta.....	8
3 KEHITTÄMISHANKKEEN KÄSITTEISTÖÄ	8
3.1 Rakennuspiirtäminen ja – suunnittelu	8
3.2 Tietokoneavusteinen rakennuspiirtäminen opetusaineena.....	9
4 OPETUKSEN TARKASTELU	11
4.1 Opetus ja opettajan rooli	11
4.2 Ammatissa tarvittava osaaminen.....	12
4.3 Muuttuvat työtehtävät	14
4.5 Työnkuva.....	14
5 AMMATTIKORKEAKOULUN OPPIMISKULTTUURI	16
5.1 Opetus ammattikorkeakoulussa	16
5.2 Ammattikorkeakoulun opetus suhteessa ammatilliseen ja yliopistokoulutukseen	17
5.3 Uudet oppimiskäsitykset	18
6 TIETOKONEAVUSTEISEN PIIRTÄMISEN OPETUS	19
6.1 Opetuksen lähtötilanne	19
6.2 Opetuksen toteutus.....	21
6.3 Opiskelijoiden käsitykset	22
6.4 Käytettyjen opetusmenetelmien vahvuudet ja heikkoudet.....	24
6.3 Käytetyt opetusmenetelmät opetuskäsitysten valossa.....	26
JOHTOPÄÄTÖKSET	28

LÄHTEET	30
KUVIOT	33
LIITTEET	33

1 JOHDANTO

Olen opettanut sekä rakennuspiirtämiseen ja suunnitteluun tarkoitettuja tietokoneohjelmia sekä muidenkin ohjelmien käyttöä. Opetuksen lähtökohtana olen käyttänyt paljon sitä kokemusta, joka on muodostunut niistä aikaisemmista oppimistapahtumista, joissa olen kartuttanut omaa ohjelmien käyttöön tarvittavaa osaamista. Olen pohtinut opettaessani ja oppiessani erilaisia käytäntöjä ja niiden vaikutusta oppimiseen. Siitä on herännyt kiinnostus käsitellä aihetta tässä kehittämishankkeessa. Tällä lukukaudella piirtämiseen tarkoitettujen ohjelmien opettaminen ja opiskelu ovat olleet toisaalta työssä ja toisaalta opiskelussa samanaikaisesti ajankohtaisia. Näin ollen olen voinut myös verrata niitä kokemuksi, joita on syntynyt opettaessani ohjelmia sekä osallistuessani uusien ohjelmien käytön lähiopetukseen. Vertailu on siten tukenut aiheen valintaa ja pitänyt motivaatiota yllä sen eteenpäin viemisessä. Koska opetus- ja oppimistapahtumat sijoittuvat ammattikorkeakouluun, olen valinnut luonnostaan sen ympäristöksi, jossa tarkastelen tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen ja -suunnittelun opetusta.

Tietokoneavusteisen piirtämisen opetus aloitetaan tyypillisimmillään "tyhjästä". Opetusta annetaan eniten aloittelijoille, koska osaamisen kerryttyä voi turvautua omatoimisen opiskelun. Oppimisen vaikein vaihe onkin käsitykseni mukaan alussa. Siinä joudutaan samantapaisten ongelmien eteen kuin aloitettaessa vaikkapa täysin vieraan kielen opiskelua. Aloittelija joutuu totuttautumaan hänelle vieraaseen kommunikoinnin muotoon, jossa käytettävillä toimintosarjoilla on tarkkaan määritelty tehtävä kokonaistuotokseen pyrittäessä. Niiden omaksuminen edellyttää merkkikieleen sopivien kokonaisrakenteiden omaksumista. Oppimisessa henkilö voi käyttää hyödyksi aikaisemmin hankittuja tietorakenteitaan. Opiskelija joutuu opiskelemaan lähiopetuksessa vähintään sellaisen määrän teoriaa, käytäntöä ja välineiden hallintaa, joilla hän pystyy operoimaan myöhemmin itsenäisesti. Millä tavalla opiskelijaa voi parhaiten auttaa uuden ohjelman käytön alkuun pääsemisessä? Miten opettaja voisi alkuvaiheessa tulla tietoiseksi opiskelijan aikaisemmasta osaamisesta? Miten opettaja pystyy hyödyntämään tietoa opiskelijoiden osaamistasoista?

Opiskelijana olen huomannut, että itselleni tietokoneohjelmien käytön oppimisessa on ollut tärkein merkitys sillä, miten pysyä opetuksessa mukana. Opetuksen ja sen seuraamisen ehdoton samanaikaisuus vaatii, että aikaisemmin näytettyjen toimintojen opettelu ei ole jäänyt kesken, eikä siten vie aikaa kulloinkin esille otettavaan uuteen asiaan paneutumiselta. Samoin mukana pysyminen edellyttää, ettei ota muita ilmaantuvia tehtäviä, kuten vierustovereiden opastusta, suoritettavakseen opetuksen aikana. Toisaalta jälkeen jääminen edellyttää nopeaa asiantilan korjaamista. Miten siis pysyä opetuksen vauhdissa?

Lähiopetuksessa opettajan eteneminen on tuntunut monasti liian nopealta. Olen huomannut monien teknisten tekijöiden olevan ratkaisevassa asemassa siinä, olenko pystynyt seuraamaan opetusta. Miten opetus välittyy opiskelijalle? Opettajan äänen- ja kielen käyttö, näköetäisyys näyttöruudulle tai esteet näkemisessä sekä näyttämiseen käytettyjen välineiden toimivuus ja muut mahdolliset häiritsevät tekijät voivat estää tai hankaloittaa opiskelijan mahdollisuuksia seurata opetusta. Mainittuja opetusta edistäviä tai heikentäviä seikkoja liittyy paljon kaikkeen opetukseen. Onko opettaja ottanut selvää, minkälaiset mahdollisuudet kullakin opiskelijalla on seurata opetusta?

Uusien ohjelmien käyttöä opetellessani olen todennut opettajina toimivien ohjelma-asiantuntijoiden opetuksen olevan kirjavaa. Toisaalta on esiintynyt reagoitiherkkyyttä ja huolehtivaisuutta opiskelijan etenemisen suhteen, toisaalta asiantuntija on näyttäytynyt eksperttinä, jonka kaikista koukeroista ei kukaan saa selvää. Jos asiantuntijan osaaminen on kovin ohjelman toimintojen

tekniseen osaamiseen painottuvaa, ja jos lisäksi opetus tapahtuu nopeasti ja vaikeaselkoisesti, olen joutunut opiskelijana seulomaan tietoa itselle sopivaksi ja valitsemaan oleelliset asiat. Lisäksi pyrin määrittelemään käytettyjä termejä uudelleen itselle ymmärrettävällä kielellä. Miten asiantuntijan luonnollinen kyky opettajana toimii? Millä tavoin tietokoneohjelman käyttöä tulisi opettaa? Kannattaako opettajan opettaa sillä tavalla, miten hän itse uskoo oppivansa?

Opetustapahtumiin osallistumisen myötä olen joutunut siis pohtimaan monia kysymyksiä opetuksen toimivuudesta. Opetusta voidaan tarkastella jakamalla opetus eri alueisiin, kuten sisältöön, opetusrakenteeseen ja menetelmiin. Tässä kehittämishankkeessa tietokoneavusteinen piirtäminen ja -suunnittelu on muotoutunut siis oman opetustoimen aihealueen mukaan sisällöksi, opetusrakente taas määräytyy ammattikorkeakouluopetuksessa siitä kehyksestä, joka on koulun suunnitelmissa valmiina. Lähiopetuksen käytänteisiin sitä vastoin opettajana on ollut mahdollisuus vaikuttaa luokkatilassa, missä opetusta lukujärjestyksen mukaan pidetään. Minkälaisilta käyttämäni opetuksen keinot siis näyttävät laajemmassa valossa? Vastauksia olen etsinyt vertaamalla niitä oman opiskeluni yhteydessä toteutuneisiin käytäntöihin sekä ammattikorkeakoulussa yleisemmin vallalla oleviin opetusmenetelmiin.

2 KEHITTÄMISHANKKEEN MÄÄRITTELY

2.1 Hankkeen tavoite

Kehittämishankkeen tavoitteena on syventää tietämystä tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun opetuksesta. Tavoitteena on tarkastella opetuksen keinoja käytännön opetuksessa esille tulleiden kysymysten ja vastausten pohjalta. Niitä pohditaan myös opettajanopintojen aikana kerääntynyttä teoriaa, opettajana käytännöstä saatua kokemusta sekä alan kirjallisuutta hyväksi käyttäen. Ensin tarkastelen lähemmin hankkeessa tarvittavaa käsitteistöä, kuten opetusta ja opettajan roolia, osaamista ja osaamisen laajempaa yhteyttä. Sen jälkeen käsittelen muuttuvia työtehtäviä, opettamieni insinöörien tulevaisuuden työnkuva ja ammattikorkeakoulun opetusta ja vallitsevaa opetuskulttuuria. Tietokoneavusteisen opetuksen yhteydessä tarkastelen opetuksen keinoja suhteessa ammattikorkeakoulun ns. uusiin oppimiskäytäntöihin.

Hanketta varten kartoitin kevätlukukaudella 2006 opettamani ryhmän osalta seuraavat opetuskäytäntöihin liittyvät asiat:

1. Opiskelijoiden aikaisempaa tietokoneohjelmien käyttöä koskeva osaaminen
2. Opetuksessa käytettyjen opetusmenetelmien toimivuus opiskelijoiden näkökulmasta

Ensimmäinen kysely tehtiin opiskelua aloitettaessa, toinen kurssin loppuvaiheessa. Kysely 1:n on tarkoitus antaa vastauksia opiskelijoiden lähtötasosta. Se on tärkeä tieto myös siitä, minkälaiseksi ryhmä kokonaisuudessaan muodostuu osaamistasojen yhteneväisyyksien ja eroavuuksien suhteen. Kysely 2 kartoittaa sitä kysymystä, miten opiskelijat ovat onnistuneet seuraamaan opetusta. Muihin, alussa esitettyihin kysymyksiin on ollut mahdollisuus paneutua opetusprosessin aikana, opetuksen ja opiskelun edetessä. Vaikka valmiita vastauksia kaikkiin kysymyksiin ei olisi vielä opettajuuteni kehityksen tässä vaiheessa löytynyt, toivon, että tämä kehittämistehtävä antaa entistä paremmat mahdollisuudet pohtia niitä myös myöhemmin.

2.2 Hankkeen tausta

Opetan siis tällä hetkellä tietokoneavusteista rakennuspiirtämistä ammattikorkeakoulussa rakennustekniikan koulutusohjelmassa. Opetussuunnitelmat tuotetaan koulukohtaisesti ja kyseinen koulutusohjelma on kiinteistönpidon ja -hallinnan koulutusohjelma. Opettamaani rakennuspiirustusta kutsutaan opetussuunnitelmassa ACAD perusteiksi.

Koska insinöörikoulutus on ammattikorkeakoulussa kiinteistönpitoon ja -hallintaan suuntautunutta, sen voidaan katsoa olevan hyvin laaja-alaista. Insinööreiksi valmistuvien rakennustekniikan koulutusohjelmaan kuuluu pakollisina ammattiaineina rakennusfysiikka, -materiaalit ja runkorakenteet. Muita pakollisten ammattiopintojen sektoreita ko. koulutusohjelmassa ovat kieliopinnot, laitetekniikka, tietotekniikka, talous- ja oikeusopinnot sekä rakentamistalous. (Kajaanin amk 2005)

Tietokoneohjelmien opetuksessa tulee esiin monia välineiden opetukseen liittyviä näkökulmia. Ohjelmien välillä on kilpailua, joka vaikuttaa myös opetettaviin ohjelmiin. Koulu valitsee päätöksensä perusteella jonkun tai joitain ohjelmia opetettavaksi toistensa kanssa kilpailevien ohjelmien joukosta. Se aiheuttaa ennakoimattomuutta ja epätietoisuutta opiskelustanssiin, mutta myös muuttuvuutta opetukseen ja opettajiin. Opetettavat ohjelmat liittyvät tekniikan erityisosaamiseen, mutta tällaisia ohjelmia ja erityisosaamista on tarjolla monia. Tämän vaikutukset ovat edellisen kaltaisia. Tietokoneohjelmien lisäksi muut työtehtävissä esiintyvät erikoisalut kilpailevat opetuksen piiriin tulemisesta ja aiheuttavat tarpeen erikoisasiantuntijaopettajien lisäämiseen. Samalla lisääntyy opettajien määrä, jolla ei ole opettajan pedagogista osaamista. Toisaalta paljon perään kuulutettu "koulun ja työelämän yhteys ammattikorkeakouluopetukseen" toteutuu tällä tavoin ilmeisen hyvin.

3 KEHITTÄMISHANKKEEN KÄSITTEISTÖÄ

3.1 Rakennuspiirtäminen ja – suunnittelu

Rakennuspiirtäminen on saanut alkunsa jo pitkän perinteen omaavasta ammatista. Se on syntynyt rakennusten suunnitteluun aikana, jolloin suunnitelmat piirrettiin käsin. Arkkitehdit ja insinöörit alkoivat käyttää avustaviin töihin keskittyneitä henkilöitä varmaankin pienen pakon edessä, koska oma aika ei riittänyt kaikkeen rakennussuunnittelussa tarvittavaan tekemiseen. Aikojen kuluessa on piirtämiseen alettu järjestää opetusta ja siitä on muodostunut koulutusala lähinnä ammattikouluihin, myös oppisopimuskoulutuksena opetusta on järjestetty. Rakennuspiirtämistä opetellaan tarkoituksena esittää rakennussuunnitelmia kaikille rakentamiseen osallistuville ymmärrettävällä tavalla. Rakennuspiirtämisessä käytetään sen tähden yhteneväistä merkki- ja kuvakieltä viestintävälineenä. Rakennuslupakuvien käyttäminen rakennusohjeina edellyttää arkikielestä tuttua kuvanlukutaitoa.

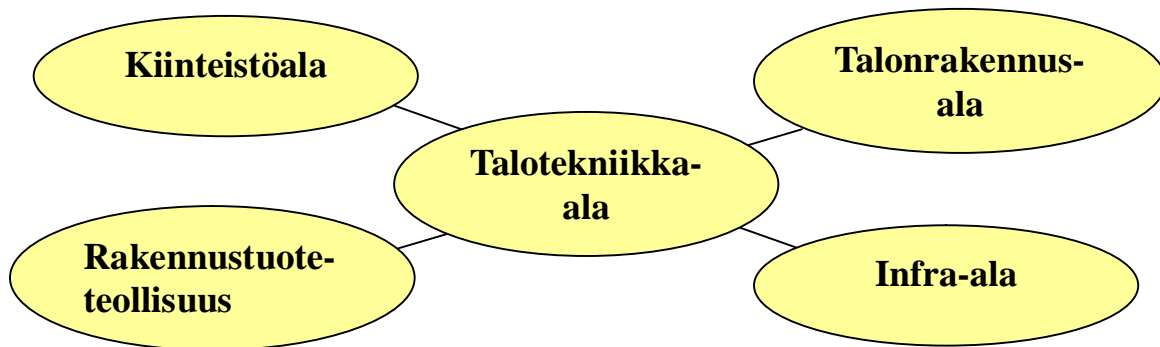
Rakennuspiirtäminen ja – suunnittelu on yksi osa-alue rakentamisen ketjussa. Talonrakentamisessa on kyse päämäärään tähtäävästä, inhimillisestä tehtävästä, jossa yhdistyy älyllisiä ja manuaalisia toimintoja. Konkreettisen rakentamisen ja abstraktin suunnittelun välillä ei ole tiukkaa rajaa, vaikka toiminnot ovat ajan kuluessa eriytyneet. Jotta talo saadaan pystyyn, on tärkeää yhdistää sekä teoria ja käytäntö sekä välineet, kuten kieli, kynä ja tietokoneohjelmat. Vaikka monet ihmiset osallistuvat rakentamisen ketjuun, eikä yksi ihminen hallitse kuin esim. laajan tietokoneohjelman yhden osa-

alueen, on erikoissuunnitelmat ja tuotokset pystyttävä yhdistämään saumattomasti. Niiden tulee palvella yhteisen tavoitteen toteutumista. Kaikilla projektiin osallistuvilla henkilöillä on oltava sellaisia, esim. sosiopsykologisia, viestinnällisiä ja tietoteknisiä taitoja, että saumaton yhteistyö mahdollistuu.

Tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen ja – suunnittelun opetusta järjestetään perinteisesti rakentamisen suunnitteluun tai piirtämistehtäviin tähtäävässä opetuksessa, mutta tässä kehittämishankkeessa on kyse kiinteistönpitoon ja -hallintaan suuntautunut koulutus. Tässä hankkeessa tarkasteltava tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen ja – suunnittelun opetus sijoittuu käytännössä kiinteistöalaa suuntautuneeseen insinöörien koulutusohjelmaan.

Tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen ja -suunnittelun voidaan katsoa koskevan koko kiinteistö- ja rakennusklusteria, koska suunnitteluun tarkoitetut ohjelmat integroituvat muihin rakennusalalla käytettäviin ohjelmiin siten, että tiedonsiirto ohjelmien välillä mahdollistuu. Sen johdosta rakennuksen suunnitteluun ja ylläpitoon tarkoitettujen tietokoneohjelmien käyttötaitoja tarvitsevat kaikki kiinteistö- ja rakennusklusterissa työskentelevät.

Seuraava kuvio esittää klusterin kaikki toimialat. Talotekniikka-ala voidaan nähdä talonrakennusala, infra-alaa, rakennustuoteteollisuutta ja kiinteistöalaa yhdistävänä alana. Kiinteistöala taas on laajin, mutta samalla myös vaikeimmin määriteltävissä oleva rakennusklusterin alue.



Kuvio 1.
Kiinteistö- ja rakennusklusterin toimialat
(esim. Rakennusteollisuus RT 2003)

3.2 Tietokoneavusteinen rakennuspiirtäminen opetusaineena

Tietokoneavusteinen rakennuspiirustus juontaa juurensa 1980-luvulla alkaneesta teknisestä kehityksestä, jolloin siirryttiin käsin piirtämisestä tietokoneohjelmilla tuotettaviin kuviin. Kuvien esitystapa ei ole juurikaan muuttunut ja niinpä niiden tekemisessä tarvitaan samojen rakennuslainsäädännön ja -ohjeiden tuntemusta kuin aikaisemmin. Kuitenkin välittyneisyys tapahtuu teknisellä sovelluksella, jonka toimintasarjat tulisi oppia, jotta kykenee tuottamaan piirustuksia. Ammatin ydinosaamisen taidot ovat muuttuneet osittain tietokoneohjelmien hallintataidoiksi. Vaikka tietokoneiden tulo suunnittelutoimistoihin on tapahtunut suhteellisen

näkymättömästi, on tietokone jo nykyään käytännössä ainoa tapa tuottaa piirustuksia. Koko rakennusprojektien hallintaan on syntynyt uusi tavoite, joka edellyttää myös piirustusten tekemisessä ottamaan huomioon tieto- ja viestintäteknologian yhteensopivuuden muiden projektin tuotosten kesken. Myös kolmiulotteinen mallintaminen on saanut aikaan uuden työkentän rakennuspiirtämiseen. Ohjelmien kehittyminen ja päivittäminen tuo mukanaan myös alan opetukseen jatkuvaa uudistamisen tarvetta.

Piirtämiseen tarkoitettujen tietokoneohjelmat kuuluvat siihen viestintävälineiden lisääntyvään kaartiin, joita nykypäivänä on hallittava, jotta monimutkaistuva tietomäärä pysyisi hallinnassa. Aikanaan koneiden hankintaan liitetty töiden nopeuttamisen käsite on jäänyt taka-alalle, kun välineiden käytön oheen on tullut niiden jatkuva kehittäminen yhä uusiin tarkoituksiin. Säljön mukaan oppimisessa on suuressa määrin kyse juuri tekniikan eri käyttömuotojen opettelusta. Oppimisen kohde on viestintäteknikka itsessään. Tietokoneavusteisen piirtämisen opetukseenkin pätee, että muodosta on tullut sisältö. (Säljö 2004, 125) Koneistetussa, keinotekoisessa todellisuudessa olemme vuorovaikutuksessa niihin laitteisiin, joihin on sisällytetty aikaisempi tietämys: inhimilliset tiedot, taidot, käytänteet ja käsitteet. Kuten Säljö mainitsee, käytämme tietokoneohjelmia, vaikkamme tietäisikään sitä, millä tavalla ne on aikoinaan luotu. Hänen mukaansa käsityksemme maailmasta vaikuttaa viestinnässä käytetyt välineet, mutta niitä ei tule nähdä pelkästään teknisinä välineinä, vaan niitä tulee tarkastella aikaisemman inhimillisten uurastuksen tuloksena. Käytännölliset apuvälineet olisi nähtävä kulttuurisena ajan ja ajattelun tuotteena. (Säljö 2004, 79, 81)

Rakennuspiirtäjän tehtävät ovat laajentuneet ja niitä vastaa ammattiopistossa tai oppisopimuksessa hankittava koulutus suunnitteluassistentti -nimikkeineen. (Opetushallitus 2000) Opetuksessa opetettavia aineita on laajennettu tekniikassa tapahtuneen kehityksen mukaisesti ja ne pyrkivät vastaamaan työpaikoilla tarvittavaa osaamista. Ammattimaisen piirtämisen lisäksi tietokoneohjelmataitojen perusteiden osalta samaa oppimista, osaamista ja siten myös opetusta tarvitaan kaikilla rakentamiseen liittyvillä sektoreilla eli koko rakennusklusterissa. Suurelta osin tietokoneavusteinen rakennuspiirtäminen on siirtynyt suunnittelijoiden työksi ja myös suunnitteluohjelmia on kaiken kaikkiaan suunnattu heille. Kuitenkin kiinteistöhallintaan liittyvien ohjelmien tulo markkinoille on aiheuttanut sen, että uusi teknologia on lisääntyvässä määrin tuonut koulutuspainetta kaikille rakennusklusterissa työskenteleville. Integroitu suunnittelu on johtamassa siihen, että rakentamiseen ja rakennusten suunnitteluun ja ylläpitoon liittyvät tehtävät edellyttävät työnkuvaan soveltuvien ohjelmien hallintaa. Niinpä rakennusklusterissa työskenteleviltä odotetaan tietämystä rakennuspiirtämistaidoista joko ammattispesifistisinä perustaitoina tai oheistaitoina. (Ruohotie & Honka 2003) Rakennusalalle aikovien koulutuksessa joudutaan huomioimaan pääsääntöisesti, että opiskelija oppii ymmärtämään oman alueensa piirustusten ja suunnitelmien merkityksen rakentamisen viestinnässä.

Tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen opetuksessa vaaditaan opiskelijalta perusvalmiuksina tietotekniikan perustaitoja. Esim. kiinteistöliiton mukaan perustietotekniikka hallitaan kiinteistö- ja rakennusklusterissa jo hyvin. Kiinteistöliiton mukaan keskeiseksi haasteeksi on noussut tietotekniikan suomien mahdollisuuksien syvällisempi ja laajempi hyödyntäminen ja tuloksellisen verkottuneen liiketoiminnan toteuttaminen käytännössä. (Kiinteistö- ja rakennusklusterin visio 2010, 20) Rakennussuunnittelussa tuotemallintamista on käytetty piirustusten tuottamisessa jo pitkään, mutta laajemmassa käyttöönotossa on suuria eroja suunnittelutoimistojen välillä. Lisäksi ohjelmat ovat jatkuvasti kehittyneet ja integroidun suunnittelun paremmin mahdollistavat ohjelmat ovat vasta hiljattain tulleet Suomen markkinoille ja niiden käyttö on kaiken kaikkiaan vasta aluillaan. (Kiinteistöliitto 2005, 20)

4 OPETUKSEN TARKASTELU

4.1 Opetus ja opettajan rooli

Ammatillisessa koulutuksessa lehtorin sekä päätoimiseksi tai sivutoimiseksi opettajaksi palkatun henkilön perustehtävä on opetus, vaikka hänelle olisi osoitettu myös muita tehtäviä. Opettamisessa erotellaan tavallisesti sisältö, rakenne ja menetelmät. Opetuksen sisältö määräytyy ammatillisessa koulutuksessa koulutusohjelman opetussuunnitelman mukaan. Opetuksen rakenteet ilmenevät niissä järjestelyissä ja muodoissa, joilla opetusta voidaan luonnehtia. Luokkaopetus on perinteinen opetuksen muoto. Koska se on kuitenkin saanut rinnalleen paljon muita vaihtoehtoja, on myös opetuksen käsite jäämässä taka-alalle. Sen sijaan oppiminen on keskeinen tekemistä kuvaava ilmaisu tämän päivän koulussa. Työssä oppiminen kuuluu lain mukaan osana ammatilliseen opetukseen. Muita opetuksen rakenteellisia oppimisen muotoja ilmenee erilaisissa järjestelyissä, kuten tutkimus- ja kehitystyön liittäminen opetukseen tai verkko-oppiminen, projekti-, ongelmalähtöinen sekä tutkiva ja kokeileva oppiminen.

Ammatilliskoulutuksessa opetuksen perimmäinen tehtävä on välittää kulloiseenkin ammattiin tarvittavaa osaamista kokonaisuudessaan eli ammattitaitoa. Se tosin koostuu useista osaamisen alueista, jonka johdosta samankin ammatin ammatillisten aineiden opetukseen voi osallistua monia opettajia. Ammatilliselta opettajalta odotetaan elinkeinoelämän hyvää tuntemusta. Opettajan rooliin kuuluvat yhteistyö paikallisten yritysten ja muiden alan toimijoiden kanssa. Niin ollen hän pystyy liittämään työelämälähtöisyyden oppilaitoksessa tapahtuvaan teoriaopetukseen. Opettajan työtehtävien laajentumisen myötä niiden hallintaan kohdistuu samoja osaamisen vaatimuksia kuin muihinkin asiantuntijan tehtäviin, kuten yhteistyö-, vuorovaikutus- ja kommunikoinnin taitaminen. Ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmat sisältävät työssä ja sen kaltaisissa tilanteissa tapahtuvan opetuksen vaateen. Siitä aiheutuu opetustapahtumien monimuotoisuus ja oppimisympäristöjen laajentuminen käsittämään opetuksen osittain koulun ulkopuolisiin tiloihin. Oppilaiden yksilöllisyyden huomioimisen vaade on omalta osaltaan muuttanut opettajan työnkuvaa opettamisesta ohjaamiseksi. (Pohjonen 2004, 143-145) Opetus käsitteenä on väistymässä ja sen korvaavat muut ilmaisut, kuten yksilölliselle oppimispolulle ohjaaminen ja oppimisprosessissa tukeminen. (Luukkainen 2003, 306) Konstruktivistisen pedagogiikan näkemyksen mukaan opiskelija tarvitsee tukea ja ohjausta juuri konstruointiprosessiinsa. (Tynjälä & kumpp. 2005, 24)

Opetusta katsotaan koulussa edelleen tarvittavan, jotta oppimista tapahtuisi. Tynjälä huomauttaakin, että vaikka voisi ajatella, että opetusta ei tarvita, vaan riittäisi kun opiskelijat laitetaan työskentelemään aitoihin ympäristöihin, ei asianlaita ole niin. Tekemällä oppiminenkin tarvitsee tuekseen ohjausta toiminnan reflektointiin ja käsitteellisen ymmärryksen kehittymiseen. (Tynjälä 2005, 35) Opettajuus on opettamista laajempi käsite ja sisältää kaikki opettajana toimimisen olennaiset puolet. Hyvän opettajan ominaisuuksiin liittyy monenlaisia mielikuvia, mutta yhtä oikeaa tapaa opettaa ei ole olemassa. Yleisesti oltaneen sitä mieltä, että hyvää opetusta ei voida määrittellä opettajan persoonallisuuden piirteillä, vaan arviointiin käytetään erilaisia opetuksen ilmenemistä ja kehityksellisyttä ilmaisevia määreitä. Opetuksen katsotaan onnistuneen, kun asiat ovat esim. opettajan hallinnassa ja oppilaat aktiivisesti mukana. (Laursen 2004, 154) Opettajan toimen katsotaan olevan sellainen itsenäinen ammatti eli professio, jonka harjoittamiseen liitetään moraalisen vastuun ohella tiettyjä hyveitä: opettajan tulee edustaa mm. sivistystä, etiikkaa, aitoutta, rehellisyyttä ja lojaalisuutta. Opettajan ei tulisi esittää roolia, vaikka opettajan roolista puhutaankin, vaan profession harjoittamisen edellytyksenä on kokonaispersoonallisuutta ilmentävä ihminen.

Ammatillisessa opetuksessa opettajan asiantuntijuus tulee sitä keskeisemmäksi työn alueeksi, mitä pidemmälle opinnoissa edetään. Niinpä ammattikorkeakoulussa opetuksen perusta on siirtynyt jo selvästi asiantuntijuuden puolelle. Opettaja on kerännyt oman alansa asiantuntijaksi kehittyessään tietoa siitä, millaisia ovat asiantuntijuuden kehittymiseen johtavat prosessit. Ne näkyvät työtä tehtäessä, tehtävien suorittamisessa ja tilannesidonnaisessa ongelman ratkaisussa kehityksellisinä vaiheina siirryttäessä aloittelijasta asiantuntijaksi. Kun opettaja itse tuntee asiantuntijuuteen johtavien prosessien vaiheet, pystyy hän ohjaamaan ja arvioimaan opiskelijoita ammattikorkeakoulussa, jossa koulutetaan ammatillisia asiantuntijoita. Ammattikorkeakoulun opettajan rooliin kuuluu kirjatiedon soveltaminen työelämälähtöiseen käytäntöön. Päätoiminen opettaja osallistuu asetuksen (L.A.15.5.2003/352) mukaan koulun antamin resurssein myös tutkimus- ja kehitystyöhön, jonka avulla hänen tulisi uudistaa opetusta. Yhteisissä tutkimusprojekteissa ammatillista osaamista voidaan tuottaa myös opiskelijoille. Tällöin voidaan puhua jaetusta asiantuntijuudesta ja osallistuvasta ohjauksesta. Opettajan tehtäväksi muodostuu oppimisprosessin valmennus ja ohjaus siten, että opiskelija oppii hyödyntämään eri tiedon lajeja oppimisensa ja kehityksensä yhteydessä. Tällaisissa projekteissa opettajasta tulee tilannesidonnainen kanssoppija ja toisaalta opiskelijan osaamisen seuraaja ja tukija. (Vesterinen 2004, 48)

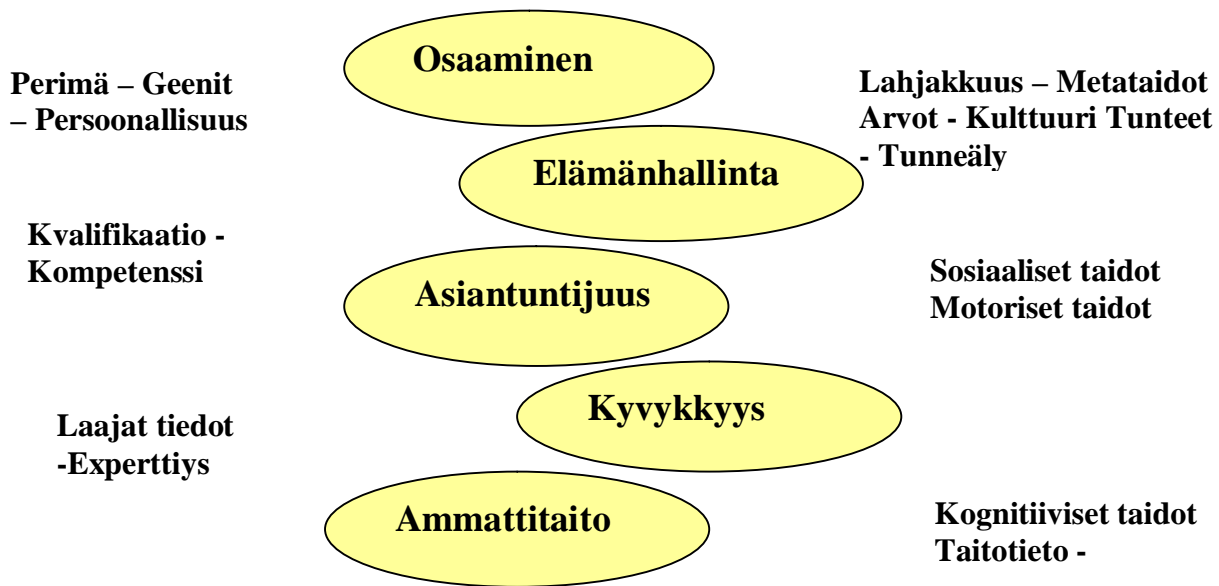
Helakorven mukaan ammattikorkeakoulun opettajan asiantuntijuus muodostuu substanssi-, pedagogisesta ja ihmissuhdeosaamisesta sekä tutkimus- ja organisaatio-osaamisesta. (Helakorpi 1999) Tynjälä on jakanut opettajan asiantuntijuuden teoreettiseen eli formaaliseen, käytännölliseen ja itsesäätelytietoon. Formaalin osaaminen on substanssitietoa ja pedagogista taitoa. Käytännöllinen osaaminen on opettamisen ja oppimisen ohjaamisen kykyä. Tynjälä painottaa opettajan asiantuntijuudessa laaja-alaisuutta. Keskeiseksi kysymykseksi opetuksen kannalta muodostuu, miten asiantuntijatiedon integrointi onnistuu eli miten joustavasti asiantuntijuuden osa-alueita pystytään käyttämään yhdessä. (Tynjälä 2004, 177) Opetuksen sisältö määräytyy kulloisenkin koulutusohjelman opetussuunnitelman mukaan, mutta viime kädessä sen määrittää opettajan työelämäkokemus ja pedagoginen osaaminen yhdistettynä opettajan vuorovaikutukselliseen kyvykkyyteen.

4.2 Ammatissa tarvittava osaaminen

Ammatillisen osaamisen huomioiminen on opetuksen kannalta tärkeä kahdella tavalla. Toisaalta opettajan on oltava perillä kouluttamansa ammatin vaatimasta osaamisesta, toisaalta opettajan on pidettävä yllä omaa asiantuntijuuttaan, johon kuuluu nykyään myös organisaatio-osaaminen. (Vesterinen 2004, 61) Oppimisella on huomattava merkitys osaamisessa, jonka johdosta organisaatioiden on muutettava työympäristöjen, -prosessien ja toimintakulttuurien kehitystä oppimista tukeviksi. Koska oppimista tapahtuu myös ei-formaalissa oppimisympäristössä, päädytään näkemykseen, että oppimista tapahtuu myös organisaation ulkopuolisissa tiimeissä ja laajemmin erilaisissa ei- virallisissa ryhmissä. Tämä on johtanut siihen, että yksilö oppii sekä tekee ja joutuu tekemään etenkin luovia työprosesseja vaativia tehtäviä myös virallisen organisaation ulkopuolella.

Lehtosen mukaan organisaatioiden olisi kyettävä hyödyntämään erilaisten alojen osaamista entistä tehokkaammin. Koulutuksen kehittämisen kannalta on tärkeää kyetä analysoimaan ammattien osaamisen rakennetta ja sisältöä. (Lehtonen 2002, 15) Ammatillisessa koulutuksessa voidaan käyttää eri ammattiryhmille tai työtehtäville laadittuja osaamisvaatimuksia koulutusohjelmien laadintaan. Ne voivat auttaa myös opettajaa selventämään opetettavan aihealueen käsittelyä tai tarkentamaan oppilaan henkilökohtaisen opetussuunnitelman tavoitteita. Eri työtehtävissä tarvitaan

monia toisiinsa limittyvää osaamista, joka koostuu erilaisista taidoista ja taipumuksista, joten työssä tarvittavan osaamisen määrittely ei ole yksinkertaista. Seuraavassa on esitetty yleensä ammatillisen osaamiseen liittyviä käsitteitä, jotka ovat yhteydessä toisiinsa. Pohjana on Helakorven ns. käsitekartta.



Kuvio 2.

Osaaminen - Asiantuntijuus - Ammattitaito (Helakorpi 2005, 55)

Aaltonen & kumpp. näkee osaamisen pilkkomisen useisiin alueisiin ongelmallisena, jos osa-alueita on tarkoitus mitata ja kehittää toisistaan riippumattomina. Hän mainitsee, että ”on kuitenkin kyseenalaista kuinka tuloksellista tällainen täsmäpommitus henkisen pääoman kehittämisessä todellisuudessa on”. Hänen mukaansa osaamisen kasvattamisessa saadaan aikaan parhaita tuloksia, jos henkilöiden osaaminen nähdään kokonaisvaltaisena, vuorovaikutteisena ilmiönä. (ks. Aaltonen T. & kumpp. 2004, 127–128) Periaatteessa kaikille perinteisille ammattikunnille on kertynyt osaamista, joiden mukaan niitä voidaan jaotella yhteisen nimittäjän mukaisiin ammatin tai työn kuvauksiin. Pidemmälle vietyjä osaamisprofiileja on myös kehitteillä. Helakorven mukaan ammatin ja työn analyysijä on tehty vähän. Se johtuu hänen mukaansa valtavasta työmäärästä ja teorian puuttumisesta, mikä niihin liittyy. Muuttuvat työtehtävät vaikeuttavat osaltaan osaamisen kartoitusta, toisaalta ne vaativat työkuvioiden seuraamista jatkuvasti. Työanalyysin tuloksena pitäisi saada aikaan tarkka työnkuvaus, jonka tietoja voidaan käyttää ammattien ja töiden määrittelyyn ja vertailuun, henkilökysymysten ja palkkausten määrittelyyn. (Helakorpi 2005, 75)

Sydänmaanlakka erottelee osaamisessa yksilön osaamisen, tehtävän vaativan osaamisen, tiimiosaamisen, osaston osaamisen ja organisaation osaamisen. Hänen mukaansa ydinosaamisen käsitettä käytetään organisaatioiden osaamisesta puhuttaessa. Se on organisaation syvällistä osaamista, jota kilpailijoiden on vaikea kopioida ja jonka varassa uusia innovaatioita syntyy. (Sydänmaanlakka 2004, 138, 146) Auvisen mukaan koulutuksen tavoitteena olevien ammattien ydinosaaminen tulisi tietää, jotta opettajan työn osaamisvaatimukset voitaisiin selvittää. Hän näkee siis ammattiteilla olevan ydinosaamista. (Auvinen 2004, 39) Opettaja voisi tällöin paremmin järjestellä opetusta osallistumalla opetussuunnitelman, opintojaksojen sisällön ja toteutusmenetelmien kehittämiseen.

4.3 Muuttuvat työtehtävät

Työtehtävien muutokset jatkuvat ja työtehtävien kuvaukset ovat osittain ristiriitaisia. Opetus ammatillisessa koulutuksessa pyrkii vastaamaan tarvittavaan osaamiseen työelämässä. Aaltonen & kumpp. kuitenkin huomauttaa, että tarvelähtöinen koulutus on luonteeltaan reagoivaa, eikä tulevaisuutta rakentavaa, niin kuin sen pitäisi olla. (ks. Aaltonen T. & kumpp. 2004, 127) Yhteiskunnassa tapahtuu kaiken aikaa ammattirakenteiden muutoksia: tekniset ja asiantuntija-ammattit lisääntyvät ja suoritustason ammatit vähenevät. Suuntaus on yleensä tämä, mutta vastakkaistakin kehitystä on havaittu. Työn määrittelyä vaikeuttaa muutosten monimuotoisuus: syntyy uusia ammattikuntia, poikkitieteellisiä tai muuten muuntuneita ammattikuvia, organisaatioihin on syntynyt ydintyöntekijöiden ja täydentävien työntekijöiden ryhmiä. Yrittäjyyttä muodostuu uusiin tarpeisiin kuten tehtävien ulkoistamisen seurauksena, erikoisasiantuntijuutta vaativiin tai täydentäviin toimeksiantoihin. (Työn tulevaisuus 2005, 11–12) .

Rakennusalalla katsotaan toisaalta olevan pula ammatillisista osaajista ja toisaalta akateemisesti koulutetuista huippuosaajista. (Ammattikorkeakoulun jatkotutkiminto 2003, 59) 1980-luvulta alkaen keskiasteen ammatillinen koulutus valmisti nuoria tarkasti määriteltäviin tehtäviin, joita ei valmistumisen jälkeen enää ollut aina olemassakaan. Helakorven mukaan työn ja osaamisen kohtaaminen on aina ollut ongelmallista. (Helakorpi 2005, 162) Ammatillista koulutusta koskee tällä hetkellä rakennusklusterissa ratkaistavana oleva haaste, miten tullaan kouluttamaan rakennushankkeen työnjohto ja -valvontatehtäviin erikoistuneet ammattilaiset.

Ammattikorkeakoulun useilla aloilla käydään elinkeinoelämän kanssa keskustelua koulutuksen tarpeellisuudesta. Ammattirakenteen muutokseen liittyy oleellisesti myös ammattien ja tehtävien sisällä tapahtuva muutos. Etenkin tietotyöläisille muutos merkitsee monimutkaisempia tehtäviä ja ammattitaitovaatimusten kasvua. (Korkeakoulutus, oppiminen ja työelämä 2004, 23) Ammattikorkeakoulun strategiana on ollut alusta lähtien täsmäkoulutuksen sijaan väljä suhde työelämän ammatteihin. Tarkoituksena on mahdollistaa muuttuviin alan työtehtäviin hakeutuminen opiskelun jälkeen. (Mikkola & Nurmi 2001, 15)

Rakennusalan insinöörejä koulutetaan suunnittelijoiksi, asiantuntijoiksi ja johtotehtäviin. Rikalan mukaan insinöörin tärkein elementti on tekniikan alan osaaminen. Insinööristä tekee insinöörin matemaattis-luonnontieteellinen ajattelutapa: se mahdollistaa kokonaisuuksien, ilmiöiden tai asioiden loogis-analyttisen tarkastelutavan. Lisäksi globalisaation laajentuessa laatu- ja ympäristöasiat muodostavat merkittävän kilpailutekijän, jotka tulee liittää jokaiseen tekniikan alan koulutusohjelmaan. (Rikala 2003, 45–46) Toisaalta tekniikan alan akateemisten osaamiseen kuuluu perustaitojen lisäksi sitä enemmän vuorovaikutus ja – esiintymistaitoja, mitä vaativampi työtehtävä on kyseessä. (Ammatillisen osaamisen tutkimus 2003, 9)

4.5 Työnkuva

Koska tässä tarkastellaan tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen ja – suunnittelun opetusta kiinteistönpitoon ja – hallintaan suuntautuvan insinöörikoulutuksen yhteydessä, on paikallaan tuoda esiin ne työtehtävät, joihin kiinteistönpitoon suuntautuvassa rakennustekniikan koulutusohjelman mukaisessa opiskelussa tähdätään.

Kiinteistönpidon tehtävissä työskentelevät edustavat laaja-alaista ammatillisuutta. Kurteliuksen tutkimuksen mukaan ei vuonna 1998 ollut vielä käytävissä laajaan otokseen perustuvaa kokonaiskuvaa niistä vaatimuksista, joita kiinteistönpidon ammattilaiselta työelämässä vaaditaan.

Kurteliuksen tutkimuksen mukaan kiinteistönpitoon erikoistuvien insinöörien oleellinen tehtäväalue nähtiin olevan kiinteistöjen isännöinti sekä korjausrakentamiseen liittyvät rakennuttamistehtävät. Tutkimuksessa esitettiin kiinteistönpidon johtotehtävissä ja korjausrakentamisen rakennuttamistehtävissä toimivien henkilöiden toimenkuvan ja ammatin heille asettamia vaatimuksia.

Keskeisimmät isännöitsijöiden työtehtävät olivat:

- kiinteistöjen kunnossapito
- yleensä taloudesta vastaaminen
- asuntojen vuokraaminen
- asiakaspalvelu
- kiinteistön kustannusseuranta

(Kurtelius 1998, 14)

Keskeisimmät rakennuttajien työtehtävät:

- erilaiset rakennuttamistehtävät kuten projektien rahoituksen hankkiminen
- tarjouspyyntöjen laadinta, urakoitsijan valinta jne.
- kiinteistöjen kunnossapito
- esimiestehtävät
- suunnittelu tai suunnitteluttaminen
- hallinnolliset tehtävät
- markkinointi
- rakennusurakan valvonta

(Kurtelius 1998, 19)

Isännöitsijöiden ammatissa vaadittiin ihmissuhdetaitoja, ammatillista laaja-alaisuutta ja kiinteistötekniikan tuntemusta sekä laajaa tietämystä rakennusalalta ja lainsäädännön tuntemusta.
(Kurtelius 1998, 23)

Rakennuttajien yleisimmät ammatilliset vaatimukset olivat laaja tietämys rakennusalasta ja ihmissuhdetaitojen hallinta.

(Kurtelius 1998, 25)

Lisäksi kiinteistönpidon työtehtävissä vaadittiin kaikilta seuraavia ominaisuuksia:

- henkilökohtainen kehittymishalukkuus
- neuvottelutaito
- oma-aloitteisuus
- kielitaito
- organisointikyky
- luovuus ja ongelmanratkaisutaito
- kyky itsenäiseen päätöksentekoon
- esiintymistaito ja viestintätaidot (suullinen ja kirjallinen)
- yhteistyökyky ja johtamistaito

(Kurtelius 1998, 10)

Tietotekniikka oli huomioitu tutkimuksessa kiinteistönpidossa tapahtuvien ennakoitujen muutosten yhteydessä. Tietotekniikkaa ennakoitiin tarvittavan kiinteistöjen kunnossapidon suunnittelussa, hoitotyön mitoituksessa, talousautomaatiossa ja etätyössä. Rakennuttamistehtävissä arveltiin tietoverkkojen kehityksen tehostavan toimintaa.

(Kurtelius 1998, 43)

Rakennusalan keskeiset toimijat ovat työstäneet vuodesta 2000 alan tulevaisuuden kehitystrendien tunnistamiseksi. Tulokset ennakoivat mm. rakennusklusterin yhteistyötä tieto- ja viestintäteknologia-klusterin kanssa seuraavin visioin:

- Toimistoissa on sisäänrakennetut laajakaistayhteydet ja mahdollisuudet mobiilien työpisteiden sijoitteluun
- Tietoverkkojen ja langattomien yhteyksien avulla käyttäjät voivat valvoa ja ohjata kiinteistön olosuhteita ja kulutuksia
- Tieto- ja viestintäteknologian (ICT) vahva mukanaolo suunnittelu- ja rakennusprosessissa ja kiinteistön käytön aikana mahdollistaa uusien tuotteiden ja palvelukonseptien kehittämisen kiinteistön koko elinkaarelle
- Rakennuksen koko elinkaaren aikaisen tiedon hallinta tuo isot synergiaedut ja mahdollistaa kestäväen kehityksen periaatteiden soveltamisen
- Tietotekniikkaa hyödynnetään suunnittelussa laajasti kolmiulotteisen tuotemallintamisen avulla
- Maailmanlaajuisia materiaali- ja hankintalähteitä hyödyntävät projekti- ja kiinteistöportaalit ovat arkitodellisuutta

ICT nähdään klusterin visiossa työkaluna ja tieto raaka-aineena, joiden avulla mahdollistetaan innovaatiot. ICT:n avulla rakennusprosessin tiedonkulku paranee ja virheet vähenevät, kun hitaasta ja monta kertaa samoja vaiheita toistavasta perinteisestä suunnittelusta siirrytään tuotemallipohjaiseen tiedonsiirtoon. Vision mukaan kiinteistö- ja rakennusalan kaikkien osapuolien, kuten julkisen sektorin ja oppilaitosten, tulisi mukautua trendien kehittämiseen verkostojen kautta. (Kiinteistö- ja rakennusklusterin visio 2010, 20)

5 AMMATTIKORKEAKOULUN OPPIMISKULTTUURI

5.1 Opetus ammattikorkeakoulussa

Ammattikorkeakoulujen tarkoituksena on antaa työelämän ja sen kehittämisen vaatimuksiin sekä tutkimukseen ja taiteellisiin lähtökohtiin perustuvaa korkeakouluopetusta ammatillisiin asiantuntijatehtäviin. (L 9.5.2003/35)

Ammattikorkeakoulun perustehtävinä on opetus, tutkimus- ja kehitystoiminta (t & k – toiminta) sekä alueellinen kehitystyö. Vesterisen mukaan ammattikorkeakoulun perustehtävien hallinta kokonaisuudessaan on tärkeää. Tutkimus-, kehitys- ja pedagogiset strategiat ja niiden painopistealueet määräävät koulun kehityksen, mutta myös ohjaavat ja vaikuttavat keskenään. Kehitystoiminnan tarkoitus ei ole vain työelämään sopeutuminen vaan myös sen kyseenalaistaminen ja uudistaminen. (Vesterinen 2004, 40) Anttila näkee ammattikorkeakoulun toiminnan tavoitteena erilaisten ammattien erityisluonteet. Hänen mukaansa t & k – toiminnan tavoitteeksi ja haasteeksi on muodostunut sellaisen uuden menetelmällisen otteen löytäminen, joka tekee oikeutta nykyaikaisille, uudella tavalla jakaantuneille ammateille. (Anttila 2004, 128)

Ammattikorkeakoulun opetuksen kuvauksessa osoittautuu tehokkaaksi uuden opetuksen vertaaminen vanhaan oppimiskulttuuriin, kuten Herranen on tuonut esille. Vertailu saa aikaan

toisilleen vastakkaisia luonnehdintoja: monotonisuus – ennakoimattomuus, selkeys – epämääräisyys, turvallisuus – jatkuva muutos, holhous – vapaus. Opettajan kuvaan uusi koulutusmuoto on tuonut käytännössä uusia tehtäviä, jotka kuulostavat osittain rankoilta ja ristiriitaisilta. Opettajat ovat Herrasen haastatteluissa kertoneet olevansa jonglöörejä, tuhattaitureita, pitkän matkan juoksijoita, vahvoja kuminauhoja, tehokkuuden ja vaikuttavuuden ikiliikkujia, kyltymättömiä saaveja, pohjattomia koreja, suutarin lapsia paljain jaloin ja työjuhtia. (Herranen 2004, 306 - 308)

Ammattikorkeakoulun julkikuvaan kuuluu olla joustava, avoin ja muiden oppilaitosten kanssa verkottunut, myös kansainvälisesti. Herranen määrittelee suomalaisen ammattikorkeakoulun jälkimoderniksi instituutioksi. Se tarkoittaa koulutuksen aikaan sitomista ja yhteiskunnan ja yksilön tarpeisiin vastaamista. Oppimiskulttuuriin kuuluu sekä opettajien että opiskelijoiden itseohjautuvuus. Henkilökohtaiselle tasolle vietyä se edellyttää opettajalta niiden ajatuksien ja käytäntöjen omaksumista ja hyväksymistä, jotka ovat ammattikorkeakoulun imagon ja uuden opetuskulttuurin tavoitteiden mukaisia. Tavoitteet pyrkivät vastaamaan globalisoituviin haasteisiin, mutta myös kasvatuksellisiin näkökohtiin. Päämääränä on osaavien asiantuntijoiden tuottaminen. (Herranen 2003, 24) Jos ottaa huomioon asiantunijuuden ja muutoksen vaatimukset hyvän opetuksen kulmakivinä, voi kiteyttää, että opettaja välittää opiskelijoille mahdollisimman perusteellisesti oman aihealueen asiantuntemusta yhteiskuntarelevantisti. Opettaja opettaa näin ollen parhaalla mahdollisella tavallaan viimeisin tiedoin ja ajanmukaisin menetelmin höyrytettyä ja jalostettua erityisosaamista, jota hän opettavan aineen osalta pystyy edustamaan.

5.2 Ammattikorkeakoulun opetus suhteessa ammatilliseen ja yliopistokoulutukseen

Ammattikorkeakouluopetus sijoittuu opiskelijan etenemisen suhteen joko lukion tai 2. asteen ammatillisen opetuksen ja ylempään amk -tutkintoon johtavan koulutuksen väliin. Opiskelijan edetessä opinnot sijoittuvat itseohjautuvasti työelämän lomaan. Ura- ja opiskelupolkuja varten opettaja joutuu huomioimaan omalta osaltaan sen, että opetus muodostaa jatkumoa ja on tasollisesti ja sisällöllisesti yhtenäistä niin valtakunnan kuin kansainvälisyyden näkökulmasta tarkasteltuna.

Ammattiopistot ovat syntyneet Suomessa aikaisemmista ammattikouluista ja niissä on tarkoitus oppia tulevaa ammattia varten. Se tarkoittaa oppimista käytännössä ja työpaikoilla tai niitä muistuttavissa tilanteissa. Opiskelun esikuvana on todellinen työ. Oppilaitoksessa opetuksen järjestely tapahtuu lukujärjestyksen mukaan läsnäolopakkoineen. Yliopisto-opetus painottuu tieteeseen ja tutkimukseen ja omaa pitkän kansainvälisen perinteen. Ammattikorkeakoulut ovat syntyneet 1990-luvulla aikaisemmista ammattiopistoista, jonka jälkeen Suomessa on ollut kaksi rinnakkaista korkeakoulua.

Ammattikorkeakoulun perustehtäväksi on muotoutunut opetus, tutkimus ja kehitystyö. Jatkuvasti uudistuva opetus ei ole tiedettä, mutta ei pelkkää käytäntöäkään. Teoreettinen ja käytännöllinen tieto yhdistyy silloin kun teoriaa sovelletaan käytäntöön ja samalla kokemuksellista tietoa käsitteellistetään. Tynjälä mainitsee, että formaalinen ja käytännöllinen tieto muuntuu asiantuntijatiedoksi ongelmanratkaisun kautta. Kuitenkin pelkkä ammatissa oppiminen tuo mukanaan monia puutteita, ajateltaessa asiantuntijuuden laaja-alaista luonnetta. Käsiteltävän ilmiön liittyminen ympäristöönsä ei tule huomioiduksi, samoin mainittujen asiantuntijuuden osa-alueiden integrointi ei mahdollistu. Oikeiden ammatillisten työkäytäntöjen lisäksi voidaan oppia myös haitalliset käytännöt. Niinpä asiantuntijuutta uudistavat peruselementit, kuten luovuus ja innovatiivisuus eivät kehity vanhoja malleja toistelemalla. Itsesäätelytiedon Tynjälä liittyy välittävien välineiden avulla teoriaan ja käytäntöön. Välittäviksi välineiksi nousevat analysoinnin ja

vuorovaikutuksen keinot: pohtiminen, reflektointi, keskustelut, haastattelut, kirjoittaminen ja osallistuvat toiminnot kuten ohjaus, valmennus, tutorointi, mentorointi ja analyyttisten tehtävien ratkaisu. (Tynjälä 2004, 177 – 178)

Opetuksen järjestelyssä toteutuu ei-koulumainen toiminta. Ammattikorkeakoulu näyttäytyy erilaisena riippuen siitä verrataanko sitä yliopistoon vai ammattiopistoon. Yliopistoon verrattaessa korostuvat ammattikorkeakoulun opetuksessa työelämälähtöisyys, käytännöllisyys, asiantuntijuus, laaja-alaisuus ja aikaan sidottu uusi akateemisuus. Suhteessa ammattiopistoon opetus näyttäytyy teoreettiselta, erikoisasiantuntijuuteen ja laajempien yhteyksien hallintaan tähtäävältä korkeakouluopetukselta. Herrasen tutkimusten mukaan ammattikorkeakoulu on käytännön läheinen ja tekemiseen sidottu suhteessa yliopistoon, mutta teoreettinen ja tieteellinen suhteessa ammatilliseen koulutukseen.

Jos huomioi yliopiston vanhentuneeseen totuuteen perustuvan sivistyksellisen puolen, voi nähdä uudenlaisen ihmiskäsitysten varaan rakentuvan koulutuksen olevan vastaus nykyiseen tiedonvälityksen räjähdysmäiseen kasvuun. Edelliseen perustuen ammattikorkeakouluopetus voidaan ymmärtää, jos ottaa huomioon oppimiskäsitysten muutokset ja niiden vaikutukset oppimiskulttuuriin. (Herranen, 163 -173)

5.3 Uudet oppimiskäsitykset

Ammattikorkeakoulun tavoitteet on rakennettu uuden oppimiskulttuurin varaan. Siinä keskeisellä sijalla on aikaisempien ammattiopistojen behavioristisesta ja koulumuotoisesta opetuksesta siirtyminen oppimiskäsityksiin, jotka rakentuvat humanistiseen ihmiskäsitykseen. Seuraavassa esitetään ammattikorkeakoulun pedagogisen strategian peruselementit Vesterisen mukaan. Ne ohjaavat oppimista ja opetusta, mutta myös koulun tutkimus- ja kehitystyötä.

Oppimiskäsitykset:

- Kokemuksellinen oppimiskäsitys
- Konstruktivistinen oppimiskäsitys
- Tilannesidonnainen (situationaalinen) oppiminen
- Sosiaalinen oppiminen

Oppimismenetelmät ja – ympäristöt:

- Tutkivassa oppimisessa haetaan ratkaisuja hypoteesien, selitysten, tulkintojen ja mallien avulla; oppimisen uuden tiedon löytäminen korostuu
- Kehittävä oppiminen tarkoittaa työelämän kehittämistä osana uusien työkäytäntöjen oppimista
- Sosiaalinen ja yhteistoiminnallinen oppiminen sekä jaettu asiantuntijuus nähdään oppimisen edistäjänä
- Oppimisympäristöt ovat koulussa, työelämässä, verkossa, vapaa-ajassa ja muussa arjessa
- Ohjauksen piiriin kuuluvat paitsi yksilöt niin yhteisöt, työpaikat ja työpaikoilla olevat kumppanit
- Opiskelijoiden arviointiin tarvitaan kannustavaa ja kehittävää arviointia, ei arvostelua
- Opettajuus on muutoksessa kaiken aikaa: se tarkoittaa oppimisen ohjausta, toimintaa eri oppimisympäristöissä, työelämäsuhteita ja – tietoutta, tiimejä ja verkostoja, tutkimus- ja kehitystehtäviä ja uusia pedagogisia vaatimuksia

(Vesterinen 2004, 53)

Auvinen on jakanut konstruktivismin yksilön oppimista painottavaan yksilökonstruktivismiin ja oppimisen yhteisöllistä luonnetta korostavaan sosiaaliseen konstruktivismiin. Hän on kuvaillut uusia tietokäsityksiä kognitivismin ja konstruktivismin osalta seuraavasti.

Kognitivismi

- Subjektiiivinen, dynaaminen: Tieto on suhteellista ja muuttuvaa. Tieto jäsentyy skeemoiksi. Opettajan omistama tieto.

Konstruktivismi

- Opiskelija rakentaa itse tietonsa ja käsityksensä asioista.

Yksilökonstruktivismi

- Pragmaattinen tietokäsitys: Tieto on suhteellista ja sitä ei voi siirtää opiskelijalle ulkoapäin, vaan hän rakentaa itse omat tietorakenteensa.

Sosiokonstruktivismi

- Pääosin samanlainen kuin konstruktivismi, mutta tieto rakentuu sosiaalisesti yhdessä muiden kanssa.

(Auvinen 2004, 44)

Uusien oppimiskäsitysten siirtyminen ammattikorkeakouluun tapahtui otolliseen aikaan, siis samanaikaisesti koko ammattikorkeakoulun uudistumisen tai oikeastaan syntymisen kanssa, jolloin opistoasteen koulutus muuttui ammattikorkeakoulutukseksi. Siirtymän otollisesta ajasta huolimatta tutkimusten mukaan uudet oppimiskäsitykset ovat siirtyneet teoriaan, sen sijaan käytännössä niiden tavoitteet on saavutettu vaihtelevasti tai tavoitteita ei ole saavutettu. Esim. Herrasen tutkimusten mukaan tavoitteiden toteutuminen vaihtelee paljon eri koulutusalojen välillä. Hänen mukaansa behaviorismista ei varsinkaan tekniikan alalla ole päästy. Opettaja esiintyi hänen tutkimuksissaan tiedon- ja opinjakajana ja oppimisen kontrolloijana. Opiskelija nähtiin asetelmaan sopivana tiedon omaksujana ja soveltajan. (Herranen 2003, 121)

6 TIETOKONEAVUSTEISEN PIIRTÄMISEN OPETUS

6.1 Opetuksen lähtötilanne

Tässä on tarkastelussa tietokoneohjelmien opetus ammattikorkeakoulun rakennustekniikan koulutusohjelmassa. Kuitenkin tarkoitus on opetuksen ja sen kehittämisen suhteen löytää sellaisia opetuksen keinoja, joilla pystyttäisiin mahdollisimman tehokkaasti opettamaan tietokoneavusteista rakennuspiirtämistä ja – suunnittelua myös muun koulutuksen yhteydessä. Opiskelijoiden yleisiä työelämävalmiuksia ja ammatillista kehittymistä tukevia itsesäätelyvalmiuksia huomioidaan näkemällä opetus asiantuntijuuteen tähtäävänä opetuksena. Niiden taitaminen ja eteneminen ilmenee myös siinä, miten opiskelijat tulevat mukaan opiskeluun.

Lähtökohtana on opettaa rakennuspiirtämiseen tarvittava teoria eli rakennuslupaprosessiin liittyvät asiat sekä RT – kortiston käyttötaito. Sen jälkeen on opittavana ACAD perusteet eli kaksi toisiinsa perustuvaa rakennuspiirtämiseen ja -suunnitteluun tarkoitettua tietokoneohjelmaa.

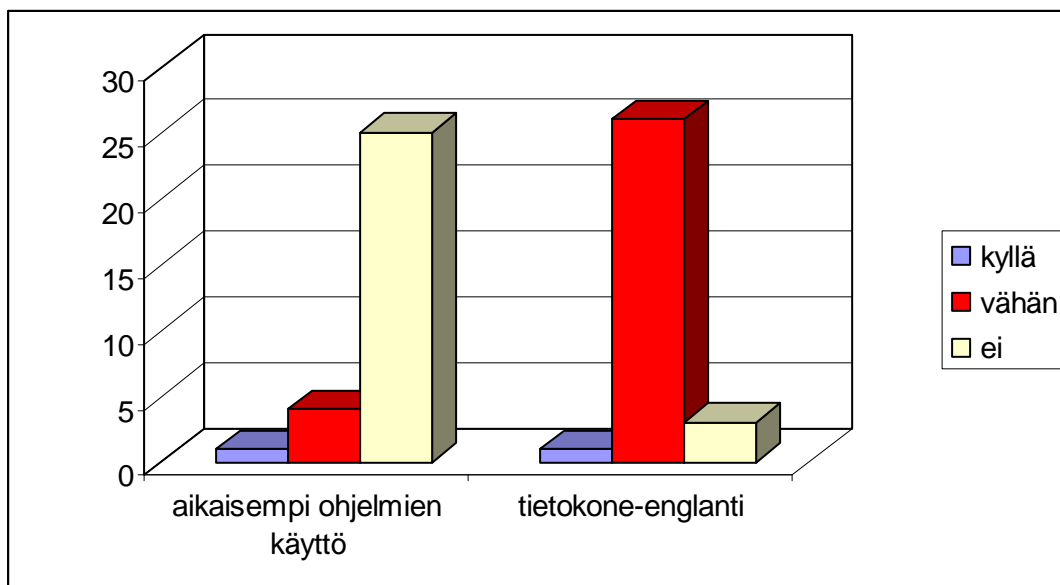
Tein lähtötasokyselyn liitteenä olevan kaavakkeen mukaan. Kysely 1:ssä kysyttiin opiskelijoiden aikaisempaa RT -kortiston käyttötaitoa sekä opettavien ohjelmien käyttötaitoa. Tietokone-englannin osaamista kyseltiin sen tähden, koska ohjelmat olivat englanninkielisiä, eikä suomenkielisiä ohjeita ollut jaettavana opiskelijoille.

	kyllä	vähän	ei
aikaisempi ohjelmien käyttö	1	4	25
tietokone-englanti	1	26	3

Kuvio 5.

Kysely 1:n tulokset

Vastanneita opiskelijoita oli 30.



Kuvio 6.

Kaaviokuva lähtötilanteen osaamisesta

Ensimmäisen lukukauden kiinteistönpidon insinööriopiskelijat eivät olleet käyttäneet aikaisemmin kyseisiä, yleisesti käytössä olevia rakennuspiirtämiseen tarkoitettuja tietokoneohjelmia. Joissain vastauksissa kävi ilmi, ettei ollut kuultukaan mainittujen ohjelmien olevan olemassa. Joku taas oli tutustunut ohjelmaan aikaisemmin opiskellessaan ammattiopistossa. Kaavakkeessa kysyttyä RT -kortiston käyttöä ei kukaan osannut. Sen käyttö voitiin opetella. Tietokone-englantia suurin osa hallitsi vähän, jokunen ei katsonut osaavansa sitä laisinkaan. Englannin opetteluun ei ollut mahdollisuuksia, joten ei -osaavien opiskelijoiden oli otettava tarvittaessa selvää englannin kielestä itseohjautuvasti omilla keinoillaan. Kyselyn avulla saatiin siis vastauksia johdannon kysymyksiin: Miten opettaja voisi alkuvaiheessa tulla tietoisiksi opiskelijan aikaisemmasta osaamisesta? Miten opettaja pystyy hyödyntämään tietoa opiskelijoiden osaamistasoista? Koska ohjelmien osaamista ei ollut, johtopäätöksenä oli, että opetus oli tarpeellista ja se oli aloitettava aivan alusta.

Oppiminen nähdään uusien oppimiskäsitysten mukaan prosessina, jossa oppiminen tapahtuu suhteessa aikaisempaan osaamisen rakenteeseen. Opiskelijat ovat oppimisprosessissaan eri vaiheissa. Opiskelijan taustatiedot vaikuttavat hänen kykyynsä oppia, vaikka opiskelussa olisi kyse

ohjelmien opiskelun aloittamisesta. Opetuksen kannalta olisi hyödyllistä tietää, miten paljon aihetta tukevaa osaamista ja oppimista kullakin opiskelijalla on kurssin aloitusvaiheessa takanaan. Lisäksi opiskelijat käsittelevät ulkoisesti samanlaisen opetustilanteen yksilöllisesti taipumustensa mukaan. (esim. Opetuksen tutkimuksen monet menetelmät 2004, 37) Näitä kysymyksiä ei tiedusteltu kyselyllä, mutta opetuksen aikana juuri yksilöllisyys ohjasi opiskelijaa itseohjautuviin, persoonallisiin ratkaisuihin.

6.2 Opetuksen toteutus

1. Opettajalähtöinen oppiminen

Alkuvaiheessa ohjelmien opetus aloitettiin opettajalähtöisesti. Opettajana näytin omalla näytöllä, miten ko. toiminto tapahtuu. Opiskelijat seurasivat tapahtumaa projisoituna valkokankaalle tai heidän työpisteissä sijaitsevista monitoreista. Näyttövaiheen jälkeen opiskelijoilla oli mahdollisuus tehdä sama toiminto "matkimalla". Jos analysoin tätä tekemistä, toiminnossa erottuvat selkeät kognitiivisen suuntauksen peruspiirteet akselilla input – output. Toiminnon seuraamisessa tarvitaan sensorista muistia, näköä ja kuuloa. Toiminnon mieleen painamisessa on käytössä lyhytkestoinen muisti; kertaus, asioiden ryhmittely ja tietoaineksen aktiivinen työstäminen. Toiminnon toistamisessa otetaan käyttöön pitkäkestoinen muisti; semanttinen muisti eli asioiden merkitykset ja episodinen muisti eli tapahtumat ja kokemukset. (Oppimiskäsitykset ja opetustyö 2005, 4)

Opetustapa vastaa pedagogiselta käytännöltään behavioristista opetusmenetelmää. Se on kokemukseni mukaan yleisin toimintatapa. Menetelmä otettiin käyttöön "pakon sanelemana", koska uuden ohjelman toiminnot oli ensin tuotava julki, jotta opiskelijoille alkoi kertyä teknisiä toimintojen sarjoja, joilla piirtäminen toteutettiin. Äärimmillään nähtynä voisi jopa väittää, että tietokoneohjelman opetus on opettajan taholta pelkkä toiminnon mekaaninen näyttäminen, jonka aikana oppijoiden tulisi painaa toiminto lyhytkestoiseen eli työmuistiinsa ja toistaa sama toiminto sellaisenaan muistinsa varassa itsenäisesti.

Behavioristinen malli onkin luotu alun perin mekaanisen työsuorituksen omaksumista varten. Sen käsitteitä ovat ärsyke, reaktio, vahvistaminen, systemaattisuus ja pääteikäytyminen. (esim. Auvinen 2004, 41) Käsitteet soveltuvat tietokoneen käyttämiseen ja oppimiseen eittämättä, vaikka niitä ei siihen ole kehitettykään. Ohjelman oppimisessa on aina ensin käytettävä työmuistia ja opiskelun edetessä on siirryttävä soveltamiseen pitkäkestoisen muistin avulla. Kognitiivisen suuntauksen oppiminen toteutuu puhtaimmillaan, kun tietoa taltioidaan etenevissä oppimisprosesseissa. Opettajalähtöisen toiminnon toteutuksessa opettajalla on kolme erilaista vaihtoehtoa suhtautumisessa opiskelijoiden henkilökohtaiseen etenemiseen:

- a) Opettaja kehottaa odottamaan näytön ajan ja pyytää sen jälkeen opiskelijoita tekemään perässä.
- b) Opiskelijat kokeilevat oma-aloitteisesti näytön lomassa ko. toimintoa.
- c) Opettaja jatkaa näyttämistään, kunnes jokin hänet siinä keskeyttää: opiskelijoiden kokeileminen on heidän itsensä päätettävissä.

2. Kokeileva oppiminen

Edistyneemmässä vaiheessa opiskelijat alkoivat omaehtoisen toimintojen kokeilun oppiessaan AutoCAD -ohjelmaa. Siihen käytettiin kunkin toimintosarjan harjaannuttamista varten laadittuja tehtäviä. Tehtävät jaettiin ensin oppilaille, jonka jälkeen heitä pyydettiin suoriutumaan tehtävästä itsenäisesti. Tehtävät käsittivät niitä toimintoja, joita oli jo yhdessä kokeiltu. Mikäli toiminto ei onnistunut, opiskelija pyrki kysymään ohjeita muilta, jotta pääsi etenemään omin avuin. Ark - ohjelman toimintojen hallinta perustuu osittain AutoCAD -ohjelman yhteydessä jo opittuihin taitoihin. Sen tähden sen oppiminen voidaan aloittaa harjoitusistunnoilla, joissa on käytettävänä kirjalliset ohjeet. Ne oli laatinut ohjelman valmistaja. Opiskelijat pystyivät toimimaan täysin itsenäisesti niitä seuraamalla. Kannustin kuitenkin kysymään neuvoa ja niin tapahtui lähiopetuksessa jatkuvasti. Se osoitti opiskelijoiden motivoitumista ja kiinnostusta oppia.

Tämä tapa toimii opetusmenetelmänä sitä paremmin mitä pidemmälle tietokoneohjelman opetuksessa on edetty. Opetusmenetelmästä löytyy sekä kognitivismiin, konstruktivismiin että realismiin piirteitä. Oppilaat lukevat ja tulkitsevat ohjetta itsenäisesti ja piirtävät tietokoneella oma-aloitteisesti. Toimintojen kokeilun jälkeen vaihtoehtoina opetuksessa voivat olla:

- a) Opettaja ohjaa opiskelijoita, mikäli heillä on jotain kysyttävää.
- b) Opettaja pyytää palauttamaan kokeilussa syntyneet työt ja korjaa ne. Arviointia ja itsearviointia tapahtuu töiden palautuksen ansiosta.
- c) Opiskelijat voivat selvittää esiin tulevia kysymyksiä yhdessä vierustovereidensa ja opettajan kanssa eli edetään yhteistoiminnallisesti.

3. Opettaja ja oppilaat muodostavat projektin, jossa projektin osana valmistuvat tietokoneohjelmalla tehtävät piirustukset.

Opetusmenetelmänä on projektioppiminen. Tietokoneohjelmien opetus on mahdollista tällä tavoin, jos on kysymys laajemmasta kokonaisuudesta. Näin opetetaan samanaikaisesti useampia taitoja. Soveltuu ammattikorkeakoulutasolla hyvin, jos tietokoneavusteinen piirtäminen on yhdistetty suunnittelun opetukseen.

Projektioppiminen yhdistää tietoa, jolloin oppimisen intensiteetti on suurempi. Kognitiivinen ja konstruktivinen oppimiskäsitys vastaa oppimista, jossa tieto jäsentyy ja yhdistyy laajempiin kokonaisuuksiin. Uusi ammattikorkeakoulun oppimiskulttuuri toteutuu tässä mallissa. Projektioppimiseen ei itsetarkoituksellisessa tietokoneohjelman opetuksessa kuitenkaan ole mahdollisuutta. Ohjelman opetus on tavallaan välittömään oppimiseen tähtäävää ja nopeampaa. Tietokoneavusteisen piirtämisen opetus kytkeytyy kuitenkin luontevasti suunnittelun opetukseen silloin kun myös sitä opetetaan.

6.3 Opiskelijoiden käsitykset

Johdannossa pohdittiin, miten tekniset välineet vaikuttavat opetuksen onnistumiseen. Kysely 2 vastasi asetettuun kysymykseen, miten opetus välittyi opiskelijalle. Välineiden toimivuus on kuitenkin monitahoinen asia. Opiskelija saattaa turvautua vain yhteen välineeseen, koska hän on mahdollisesti tottunut käyttämään tiettyä välinettä tai hänen näkönsä tai kuulonsa vaikuttaa välineen

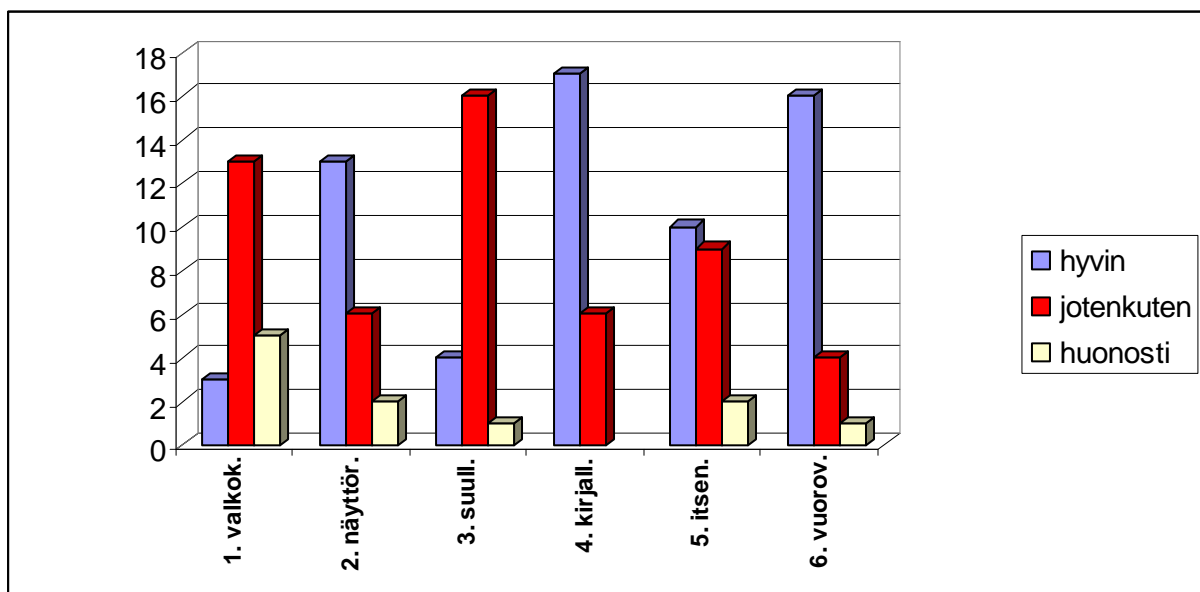
valintaan. Alussa opettajälhtöisen opiskelun aikana näytettiin toimintoja sekä valkokankaalta että näyttöruudulta. Suomenkielisiä ohjeita näytin kalvoilta, mutta en jakanut niitä. Omatoimiseen kirjalliseen opastukseen oli käytettävissä ohjelman englannin kielinen help -toiminto. Teorian esitin suullisesti jokaisen uuden toimintasarjan alussa. Harjoituksia ohjeistettiin osittain suullisesti, mutta varsinkin loppuvaiheessa ohjeet olivat kirjallisia. Kyselyssä 2 oli tarkoitus kartoittaa opiskelijoiden omia käsityksiä näiden käytettyjen opetusmenetelmien toimivuudesta. Kaikki opiskelijat eivät olleet paikalla kyselyä tehtäessä.

	hyvin	jotenkuten	huonosti
1. valkokankaalta	3	13	5
2. näyttöruudulta	13	6	2
3. suulliset ohjeet	4	16	1
4. kirjalliset ohjeet	15	6	
5. itsenäinen opiskelu	10	9	2
6. vuorovaikutus	16	4	1

Kuvio 7.

Kysely 2:n tulokset

Vastanneita opiskelijoita oli 21.



Kuvio 8.

Kaaviokuva opetusmenetelmien toimivuudesta opiskelijoiden itsensä mielestä

1. Valkokankaalta seuraamisessa ei onnistuttu hyvin, kuitenkin suurin osa pystyi seuraamaan keskinkertaisesti ja vain neljäsosa huonosti valkokankaalta suomenkielisiä ohjeita. Huonosti seuraamista vaikeutti myös se, että vaikka koulussa muuten tekniset varusteet toimivat hyvin, ei käytössä ollut piirtoheitin saanut aikaan hyvin näkyvää kuvaa, jonka johdosta taaimmat opiskelijat eivät nähneet valkokankaalle.

2. Työskentelypöydän vieressä olevalta näyttöruudulta opiskelijat pystyivät seuraamaan ohjeita hyvin. Eräs oppilas sanoi tämän johtuvan näkömuististaan, jonka johdosta näytettävä piirros jää paremmin mieleen.
3. Suullisia ohjeita suurin osa pystyi seuraamaan keskinkertaisesti. Kun on kysymys visuaalisesta sisällöstä ja oppiminen on riippuvainen oman tekemisen kehityksestä, on suullisten ohjeiden seuraaminen sitä hankalampaa, mitä itsenäisemmin opiskelija jo muuten työskentelee. Opettajalle onkin haasteellista saada ohjeistettua oppilaita silloin kun he ovat keskittyneitä työhönsä.
4. Kirjallisia ohjeita opiskelijat pystyivät seuraamaan hyvin. Se näkyi myös työskentelyssä. Tekniikan alalla opiskelijat ovat tottuneet tehtävien formaaliin käsittelyyn.
5. Itsenäinen opiskelu on lisääntynyt ammattikorkeakoulun toteuduttua ja muodostaa lähiopetuksen kanssa ajallisesti tasavertaisen aseman. Opiskelijoille on varattu ohjelmien käytön mahdollistavat luokat lukujärjestykseen. Näille tunneille ei osallistuminen ole kovin aktiivista. Vastauksista ilmeni, että jotkut tekevät itsenäisen harjoittelun kotona tai muualla koulun ulkopuolella. Kuitenkin aika hyvin itsenäinen opiskelu näytti sujuvan opiskelijoiden itsensä mielestä.
6. Vuorovaikutteisen opiskelun hyvä toimivuus näkyi opiskelijoiden vastauksista. Jopa 76 % opiskelijoista oli sitä mieltä, että oli avuksi keskustella tehtävästä muiden opiskelijoiden ja opettajan kanssa. Tässä näkyy opiskelijoiden oma panos opiskelun edetessä.

Yhteenvedona tästä kyselystä voi todeta selvästi samansuuntaisia johtopäätöksiä kuin seuraavassa kappaleessa tulee esiin opetusmenetelmienkin suhteen. Opetus on tiedonjakamista, mutta myös omatoimisuuteen ohjaus on tärkeää. Tuettaessa vuorovaikutteista oppimista, opiskelija saa paremman kosketuksen opiskelun sisältöön. Opiskelija vastaa paremmin omasta oppimisestaan, osallistuu yhteiseen oppimisprosessiin ja tukee myös muiden oppimista.

6.4 Käytettyjen opetusmenetelmien vahvuudet ja heikkoudet

Koska itsetarkoituksellisessa tietokoneohjelmien opetuksessa ei jää aikaa projektioppimiselle, vaihtoehtoa 3. ei oteta huomioon. Vahvuuksia ja heikkouksia tarkastellaan vaihtoehtojen 1. ja 2. osalta.

1. Opettajalähtöinen tapa

Vaikka behavioristinen - kognitiivinen opetusmenetelmä olisi käytännössä ainoa tehokas opetustapa, on siltäkin vaara epäonnistua piirustusohjelmia opettaessa. Epäonnistuminen on sitä todennäköisempää mitä laajempi ja monimutkaisempi opetettavan ohjelman toimintovalikko on eli mitä enemmän opittavia toimintosarjoja on. Koska tarvittavien painikkeiden näyttäminen saattaa tapahtua sekunnin murto-osassa, osa oppilaista ei pysy mukana näyttämisen aikana. Niin ollen mitä kauemmin opettaja etenee huomioimatta opiskelijoita, sitä enemmän heitä jää opetuksen ulkopuolelle. Onnistuminen riippuu myös tässä opettajalähtöisessä opiskelussa siitä, miten vuorovaikutus toimii.

Kun opettaja näyttää ensin ja sen jälkeen seuraa opiskelijoiden tekemistä, on toiminnon jaksotuksella selvä hyöty: hänelle jää aikaa ohjata ainakin niitä opiskelijoita, jotka pyytävät sitä.

Vaikka opiskelijat eivät ilmaisisi mitään, on todennäköistä, että kaikki eivät pysy mukana. Myös heitä tulisi ohjata. Jaksotuksen puuttuminen aiheuttaa sen, että osa opiskelijoista putoaa heti "kärrystä" ja niin ollen opettaja joutuu kertaamaan heidän kanssaan alusta asti. Opetustapa vaatii opiskelijoilta itseohjautuvuutta ja aktiivisuutta, koska opiskelijan on huolehdittava itsenäisesti siitä, että hän pysyy mukana. Tarvittaessa opiskelija joutuu selvittämään jälkikäteen jo yhteisesti näytettyjä toimintoja:

- kysymällä opettajalta
- kysymällä opiskelutoverilta
- opiskelemalla jostain tietolähteestä
- kokeilemalla itse, oppimalla itsenäisesti

Vuorovaikutteisuus riippuu ryhmässä vallitsevasta ilmapiiristä. Jos se on rohkaiseva, voivat opettaja ja oppilaat aktiivisesti ja avoimesti käydä keskustelua opittavista yksityiskohdista ja ohjata niitä, jotka ovat jääneet jälkeen. Erityisesti opettajan haluttomuus vastailta oppilaiden kyselyihin, aiheuttaa opiskelijalle hämmennystä ja käsityksen, että opettaja on vaivautunut opiskelijan huonosta osaamisesta, vaikka todelliset syyt olisivat muualla. Sen tähden opettajan tulisi huomioida opiskelijoiden oppimiserot ja ohjata opiskelijaa tarpeen mukaan.

3. Kokeileva tapa

Kokeileva oppiminen sopii niille opiskelijoille, jotka ovat edenneet siihen vaiheeseen, että omaksutut toiminnot riittävät kokeiluun. Opiskelun edetessä alkaa itsenäinen oppiminen, jos itseohjautuvuus on riittävän suurta. Opiskelijan itseohjautuvuus lisääntyy, koska hänen taitonsa kasvavat ja tuentarve vähenee. Tynjälä toteaa opettajan kontrollin ja opiskelijan itseohjautuvuuden välisen suhteen olevan monimutkainen vuorovaikutusilmiö, joka ei suju välttämättä odotetulla tavalla. (Tynjälä 2005, 30) Itseohjautuvuuden hallinta etenee "nykäyksittäin", kuten kehämäisesti etenevässä oppimisessa on tapana. Oppimisprosessina voidaan tarkastella vaiheittaista etenemistä, joissa osaamisen edetessä myös opiskelumenetelmät etenevät. Säljön mukaan ulkoinen tuki voi vähetä vähitellen. Ulkoinen tuki voi muodostua myös siitä, että oppija noudattaa kirjallisia ohjeita tai käyttää sopivia välineitä. Hän näkee älyllisten ja fyysisten välineiden hallinnan oppimisessa neljä erilaista vaihetta. Ne näyttävät vastaavan tietokoneohjelmien käytön oppimista.

- a) Ensimmäisessä vaiheessa yksilö ei tunne välinettä eikä sen toimintaa erityisessä käytännön toiminnossa.
- b) Seuraavassa vaiheessa yksilö osaa käyttää välinettä kykenevämmän henkilön opastuksella.
- c) Oppijan kyky käsitellä välinettä itsenäisesti lisääntyy vähitellen. Yksilö tietää myös, milloin välinettä tulee käyttää. Tukea voidaan nyt vähentää tai se voi olla epäsuoempaa.
- d) Oppija hallitsee nyt välineen käytön tai valmiuden itsenäisesti. Hän tietää, milloin ja miten kyseistä välinettä käytetään.

(Säljö 2004, 125)

Kokeileva oppiminen vaatii opiskelijoilta vahvaa opiskelupanosta ja konstruktiiviseen oppimiseen liitettyjä tunnusmerkkejä. Niitä ovat hyvä motivaatio, itseohjautuvuus, metakognitio, sosiaalisuus, dialogisuus ja vuorovaikutteinen oppiminen.

Sisäinen motivaatio syntyy silloin, kun opiskeltavasta asiasta on muodostunut opiskelijalle henkilökohtainen, tarpeeksi syvä ja tärkeä merkitys. Se antaa opiskelijalle parhaan

mahdollisuuden joustavaan oman toiminnan säätelyyn tavoitteena olevan päämäärän suhteen. Motivaatio ja itseohjautuvuus ovat myös kehittyviä ominaisuuksia, jotka ilmenevät opiskeluun suhtautumisessa. Motivoituminen voidaan nähdä kykyä suhteuttaa omaa sitoutumista opiskeluun ja itseohjautuvuus vastuuna opiskeluun osallistumisesta ja sen etenemisestä. (Pohjonen 2004, 107)

Metakognitio eli tietämisen yläpuolella oleva tietäminen tarkoittaa oman työn arviointiin tarvittavaa tuntumaa ja tietoa. Metakognitio vaatii opiskelijalta itsetuntemusta eli yksilöllisten ominaisuuksien tunnistamista. Sen kehittämisessä hän tarvitsee tietoisuutta oman ajattelun ja oppimisen toimintatavoista. Se vaatii opiskelijalta myös oppimaan oppimisen tunnistamisen taitoa, esim. tyylin, nopeuden, strategian ja syvyyden suhteen, jotta oppimaan oppimisen hallinnan kyky voisi kehittyä ja opiskelija voisi käyttää omia kykyjään entistä paremmin. (Auvinen 2004, 68) Kirjallisia ohjeita seuraamalla osa opiskelijoista pääsee huomattavasti parempiin tuloksiin, kuin kuuntelemalla ja näkemällä. Tällöin he muuttuvat epävarmoista kyselijöistä ahkeriksi kokeilijoiksi, toiset keskittyvät hyvin ja ovat työhönsä syventyneitä. Visuaalista oppimistyyliä käyttävä pystyy paremmin keskittymään kirjalliseen ohjeeseen, auditiivinen oppija selviää paremmin, kun opettaja kertoo ohjeet.

Sosiaalisuus, dialogisuus ja vuorovaikutteinen oppiminen tulevat esiin yhteisessä tavassa edetä. Säljö on ottanut esiin sen, että tietokoneen käytön oppiminen tapahtuu sosiaalisiin käytäntöihin osallistumisen myötä. Teknisiä välineitä opetellaankin useasti osaavamman henkilön ohjauksessa, ei suoranaisesti opetuksessa. Oppija ”lainaa” ensin kokeneemman henkilön kykyjä ja alkaa vähitellen hallita pintatiedon tasolla sijaitsevia valmiuksia, jonka jälkeen ne siirtyvät syvemmälle tiedon tasolle. Se tarkoittaa, että aikaisemman tiedon aktivoituessa, uusi tieto sijoittuu vanhan tiedon lomaan muodostaen uuden tiedollisen rakenteen. Ohjaus muodostuu siitä, että oppimista edistetään strukturoivilla mekanismeilla. (Säljö 2004, 237)

Opettajan tehtäväksi jää opiskelun yhteensovittaminen ja ohjaaminen. Samanaikaisuudesta tulee huolehtia, jotta esiin nousevien kysymysten osalta toimintoja voidaan opettaa ainakin osittain yhteisesti. Opettajan ohjauksella on suuri merkitys myös silloin kun opiskelija etenee omaa tahtiaan. Ohjaajan merkitys on siinä, että hän edustaa pidemmälle jäsentyneitä tietorakenteita kuin opiskelijat. (Vesterinen 2001, 63)

6.3 Käytetyt opetusmenetelmät opetuskäsitysten valossa

Tietokoneavusteisen piirtämisen opetuksessa on otettava käyttöön teknisesti looginen ja tarkkuudessa vaativa tapa ja -käytäntö, jota kuitenkin leimaa muuttuvuus uuden tiedon lisääntyessä. Samalla toimintasarjat monimutkaistuvat, mutta toimintojen toistensa kaltaisuus helpottaa hallitsemaan koko kategorian alle sijoittuvia taitoja sitä paremmin mitä pitemmälle on edetty.

Seuraavalla sivulla on kokonaiskuva opetusmenetelmissä esiin tulleista opetuskäsityksistä.

- Behaviorismi
- Kognitivismi
- Yksilökonstruktivismi
- Sosiokonstruktivismi
- Realismi

	<i>Behaviorismi</i>	<i>Kognitivismi</i>	<i>Yksilö-konstruktivismi</i>	<i>Sosio-konstruktivismi</i>	<i>Realismi</i>
<i>Keskeinen tavoite</i>	Tiedon jakaminen	Jäsennellyn tiedon välittäminen	Ymmärtämisen auttaminen ja tukeminen	Käsitteellinen muutos	Todellisuuteen sitoutuva oppiminen
<i>Opettajan rooli</i>	Tiedon haltija, valmistelija ja siirtäjä. Oppimisen kontrolloija	Konsultti, joka jäsentää ja välittää tietoa	Oppimisen mahdollistaja, auttaja ja tukija. Monipuolisten oppimisympäristöjen järjestäjä.	Muutosagentti, kehityksen alkuunpanija. Vuorovaikutussuhteen rakentumisen tukija	Opettajan tehtävänä on herättää rakkaus viisautta, tietoa, taitoa ja elämää kohtaan sekä opiskelijoiden oppimisen sitominen todellisuuteen.
<i>Opetus</i>	Tiedonvälitystä	Tiedollisen ristiriidan herättäminen ja oppimisprosessi a loogisesti tukeva jäsenneily esitys.	Prosessimaista opetusta, jonka tavoitteena on oppijoiden oppimisen tukeminen	Kehittävää, suuntaa näyttävää ja lähikehityksen vyöhykkeelle ohjaavaa opetusta.	Monipuolista, eri näkemysten hyviä puolia yhdistävää. Tiedossa olevaan todellisuuteen pohjautuvaa ja asiasisällön lisäksi arvoja välittävää.
<i>Opiskelijan rooli</i>	Passiivinen vastaanottaja	Vastaanottaja, aktiivinen kokeilija.	Opiskelija vastaa omasta oppimisestaan.	Opiskelija osallistuu yhteiseen oppimisprosessiin ja vastaa osittain myös muiden oppimisesta.	Aktiivinen ja luova oppija, joka oppii testaamaan ajatusrakennelmiin suhteessa todellisuuteen.
<i>Sisältö</i>	Sisältö on määritelty etukäteen opetussuunnitelmissa.	Opettaja organisoii ja jäsentää opetussuunnitelmissa kuvatun sisällön opetusta varten.	Opettaja ja opiskelija määrittävät ja sopivat sisällön yhdessä.	Opiskelija rakentaa itse oman tietonsa.	Opettajan ja opiskelijan rooli sisällön määrittelyssä vaihtelee.

Kuvio 3.

Oppimisen näkemysten keskeiset piirteet

Ne piirteet, jotka esiintyvät tietokoneavusteisen piirtämisen opetuksessa, on merkitty **paksulla**.

Taulukon on tehnyt Pekka Auvinen seuraavien mukailleen: von Glasersfeld 1995; Tynjälä 1999; Puolimatka 2002; Nevgi & Lindblom-Ylänne 2003; Jaatinen 1999. (Auvinen 2004, 44–45)

	<i>Edellistä taulukosta jäljelle jääneet oppimiskäsitykset</i>
<i>Keskeinen tavoite</i>	Behaviorismi Kognitivismi Yksilökonstruktivismi Realismi
<i>Opettajan rooli</i>	Behaviorismi Kognitivismi Yksilökonstruktivismi
<i>Opetus</i>	Behaviorismi Yksilökonstruktivismi
<i>Opiskelijan rooli</i>	Kognitivismi Konstruktivismi Realismi
<i>Sisältö</i>	Behaviorismi Kognitivismi

Kuvio 4.

Oppimisenäkemykset, jotka olivat tietokoneavusteisen piirtämisen opetusmenetelmissä edustettuina

Vaikka opetusmenetelmät näyttivät olevan opettajalähtöisiä, eikä siis uuden pedagogiikan mukaisia, on tarkastelun lopputuloksena tullut esiin monipuolisesti uusien oppimiskäsitysten eri aineksia sisältäviä opetusmenetelmiä.

- ***Keskeisissä tavoitteissa*** voitiin nähdä kaikki suuntausten tavoitteet paitsi käsitteellinen muutos, joka edusti sosiokonstruktivismia.
- ***Opettaja*** esiintyy tiedonjakajan ja oppimisen kontrolloijana, kuten Herrasen tutkimuksessa on käynyt ilmi. Kuitenkin opettajan roolissa on myös kognitivismin ja konstruktivismin piirteitä: opettaja on tiedon jäsentäjä, oppimisen mahdollistaja, auttaja ja tukija.
- ***Opetus*** on tiedonjakamista, mutta myös omatoimisuuteen ohjaavaa prosessia, jossa tuetaan vuorovaikutteisesti oppimista.
- ***Opiskelija*** nähtiin tiedon omaksujana ja soveltajana. Häntä ei nimenomaan nähdä passiivisena vastaanottajana, kuten behaviorismin piirteisiin kuului. Opiskelija vastaa omasta oppimisestaan, osallistuu yhteiseen oppimisprosessiin ja tukee myös muiden oppimista. Hän on aktiivinen ja luova oppija, joka oppii testaamaan ajatusrakennelmiaan suhteessa todellisuuteen. Opiskelijan osalle lankeavat kaikki muut paitsi behavioristinen oppimiskäsitys. Näin ollen voidaan todeta, että uusi pedagogiikka on toteutunut opiskelijoiden roolissa.
- ***Sisältö*** vastaa behaviorismia ja kognitivismin sisältöä, vaikka kysymys on opetuksen moderneimmasta opetusalueesta. Opiskelija ei voi määrittellä opetussisältöä, koska on kyse uuden kehittelyn tuloksena syntyneestä ohjelmasta, joka on asiantuntijoiden hallussa. Sisällön luominen ei onnistu ulkopuolisilta, jos substanssina on ohjelman käytön oppiminen ja omaksuminen.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Herralan ammattikorkeakoulua koskevassa tutkimuksessa on ilmennyt, että ammattikorkeakoulu on muotoutunut jälkimoderniksi laitokseksi kilpailun, jatkuvan muutoksen, autonomisuuden, hajanaisuuden, ennakoimattomuuden ja epävarmuuden ympäristössä. Tekniikan alalla näitä piirteitä pidettiin yksilöä rajoittavina ja ne ovat saaneet tekniikan alan opettajat puolustamaan alansa perinteitä. (Herranen. 2003, 179)

Tietokoneavusteisen piirtämisen ja – suunnittelun opetuksessa ei perinteitä ole ehtinyt paljon syntyä. Ohjelmien tekninen kehitys ja hektinen ohjelmien vaihtuminen työkohteiden mukaan on seurausta yhteiskunnassa vallalla olevasta vakaasta, mutta suhteellisen nopeasta sähköisen viestinnän etenemisestä. Vaikka ohjelmien opetus ja niiden oppiminen näyttäytyivät ensin vanhanaikaisia opetuskäsityksiä vastaavia menetelmiä vaativilta, lähemmässä tarkastelussa käytetyt opetusmenetelmät osoittautuivat monia uusia oppimiskäsityksiä edustaviksi, varsinkin opiskelijan roolin suhteen. Kokonaisuudessaan opetusmenetelmät muodostivat realistisen ja yhteisöllisen opetustapahtuman, jossa ohjaamisella näyttää olevan keskeinen sija.

Ohjaamisen onnistumisen yksi edellytys on opettajan kyky oivaltaa opiskelijoiden merkityksiä heidän käyttämässään kielessä, eleissä ja käyttäytymisessään. Ohjauksessa tulee esiin Onnismaan kuvaama sosiaalisen todellisuus, jossa oleminen merkitsee olemista suhteissa muihin ihmisiin ja asioihin. (Onnismaa 2003, 49) Osallistuessaan yhteiseen tekemiseen ja ongelman ratkaisuun, opiskelija oppii kulttuurinsa toimintatavat. Oppimisesta muodostuu sosiaalinen prosessi, joka kehittää substanssiosaamisen lisäksi opiskelijoiden itsetuntemusta, yhteistä tietoisuutta ja parempia edellytyksiä toimia yhdessä. (Viitala 2005, 64) Säljö näkee, että opetuksen substanssin muodostaa yhä useammin teknisen välineen käytön opetus. Ohjauksen ja oppimisprosesseissa tukemisen merkitys tulee tällöin olemaan yksi yhteiskunnan johtavia toimintoja. (Säljö 2004, 241) Tietoperinteemme pyörii paljolti abstraktien ykkösten ja nollien varassa.

LÄHTEET

Aalto E. 2005. ICT rakennusalan uudistajana. Miten ICT parantaa kilpailukykyä muuttuvassa ympäristössä. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI. Messukeskuksen auditorio 12.12.2005. [Viitattu 15.4.2006]

<http://www.ril.fi/Resource.phx/ril/ril2005/uutiset/ict-seminaari.htx.i1596.ppt#480,1>

Aaltonen T., Luoma M., Rautiainen R. 2004. Vastuullinen johtaminen. Inhimillistä tuloksentekoa. WSOY 2004. ISBN 951-0-29831-X.

Ammatillisen osaamisen tutkimus 2003. Osaamisen kehittäminen – monipuolinen työ motivoi. Tekniikan Akateemisten liitto TEK ry. Helsinki. ISBN 952-5005-78-X.

L 9.5.2003/351. Ammattikorkeakoululaki.

LA.15.5.2003/352. Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista.

Ammattikorkeakoulun jatkotutkinto 2003 – lähtökohdat ja haasteet. 2003. Julkaisu 1. Toim. Eila Okkonen. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. ISBN 951-784-211-1.

Ammattikorkeakoulupedagogiikka. Ajankohtaisia puheenvuoroja. 2003. Toim. Hannu Kotila. Helsinki: Edita. ISBN 951-37-3935-X

Anttila P. 2004. Tiedonhankinnan kanavat ammatillisen asiantuntijuuden edistäjänä. Artikkelijulkaisussa: Tutkiva ja kehittävä ammattikorkeakoulu. 2004. Toim. Kotila H. ja Mutanen A. Helsinki: Edita. ISBN 951-37-4225-3.

Auvinen P. 2004. Ammatillisen käytännön toistajasta monipuoliseksi kehittäjäksi? Ammattikorkeakoulu-uudistus ja opettajan työn muutos vuosina 1992–2010. Väitöskirja. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja N:o 100.

Helakorpi S. 2005. Työn taidot – Ajattelua, tekoja ja yhteistyötä. HAMK Ammatillisen opettajakorkeakoulun julkaisuja. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. ISBN 951-784-264-3.

Helakorpi S. 1999. Kouluttajan asiantuntijuus ja sen kehittäminen. HAMK Opettajakorkeakoulu julkaisuja D:119. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. ISBN 951-784-048-9.

Helakorpi S., Olkinuora A. 1997. Asiantuntijuutta oppimassa. Porvoo Helsinki Juva: WSOY. ISBN 951-0-22258-5.

Herranen J. 2003. Ammattikorkeakoulu diskursiivisena tilana. Järjestystä, konflikteja ja kaaosta. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja, ISSN 0781-0334;n:o 85. Joensuu: Joensuun yliopisto 2003. ISBN 952-458-249-X.

Herranen J. 2004. Ammattikorkeakoulu opettajien silmin. Artikkelijulkaisu lehdessä: Kasvatus 3/2004. Suomen kasvatustieteellinen seura ry. Jyväskylä. ISSN 0022-927-X.

Kajaanin ammattikorkeakoulu 2005, Rakennustekniikan koulutusohjelma. [Viitattu 15.4.2006]
<http://www.kajak.fi>

Kiinteistö- ja rakennusklusterin visio 2010. Raportti 4. Vision strategiapäivitys osaamisen ja tiedonhallinnan näkökulmista 23.11.2005. [Viitattu 15.4.2006] www.visio2010.fi

Kiinteistöliitto 2005, Hyvän elämän puitteet, Kiinteistö- ja rakennusklusterin visio 2010. [Viitattu 15.4.2006] <http://www.visio2010.fi/attachements/2005-11-22T11-44-5340.pdf>

Korkeakoulutus, oppiminen ja työelämä. 2004. Toim. Tynjälä P., Välimaa J., Murtonen M. Pedagogisia ja yhteiskuntatieteellisiä näkökulmia. Opetus 2000. PS -kustannus. ISBN 952-451-105-3.

Kurtelius J. 1998. Isännöitsijöiden ja rakennuttajien toimenkuva ja koulutustarve. Kiinteistöalan koulutustarveselvitys. Yhteenveto valtakunnallisen kirjekyselyn tuloksista. Kajaanin ammattikorkeakoulun julkaisusarja. Julkaisuja 10. 1998. ISBN 952-9853-12-2.

Laursen P. F. 2004. Aito opettaja. Opas autenttiseen opettajuuteen. Kobenhavn: Gyldendalske Bokhadel, Nordisk Forlag A/S. ISBN 951-792-195-0.

Lehtonen T. 2002. Organisaation osaamisen strateginen hallinta. Väitöskirja Tampere University Press. Acta Universitatis Tamperensis; 867. ISBN 951-44-5340-9

Luukkainen O. 2003. Opettajuus - Ajassa elämistä vai suunnan näyttämistä? Väitöskirja. Sarja Acta Universitatis Tamperensis; 986, Tampereen yliopisto, Tampere. ISBN 951-44-5884-2.

Mikkola J. & Nurmi J. 2001. Ammattikorkeakoulussa asiantuntijaksi. Koulutuksen missio ja opiskelijan arki. Koulutussosiologian tutkimuskeskuksen raportti 56. Turun yliopisto koulutus. ISBN 951-29-2008-5.

Onnismaa J. 2003. Epävarmuuden paluu: ohjauksen ja ohjausasiantuntijuuden muutos. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja, no. 91. Väitöskirja. ISBN 952-458-303-8.

Opetuksen tutkimuksen monet menetelmät 2004. Toim. Kansanen P. ja Uusikylä K. Jyväskylä: PS -kustannus. ISBN 952-451-101-0.

Opetushallitus 2000, Suunnitteluassistentin perustutkinto. [Viitattu 15.4.2006] <http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/suunnitteluass.pdf>

Oppimiskäsitykset ja opetustyö 2005. Jyväskylän opettajankoulutuksen harjoitustyö. Oppimispiiri Kuusikko.

Pohjonen P. 2004. Työssäoppiminen. Ammatillisen oppimisen perusta. Opetus 2000. Jyväskylä: PS -kustannus. ISBN 952-451-106-1.

Rikala L. 2003. Insinöörikoulutuksen kehittämisenäkemyksiä. Artikkelijulkaisussa: Laatu ammattikorkeakouluihin. Toim. Kauppi A. & Huttula T. Korkeakoulujen arviointineuvoston julkaisu 7: 2003. Helsinki: Edita. ISBN 951-37-3950-3.

Ruohotie P. & Honka J. 2003. Ammatillinen huipputaaminen. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. ISBN 951-784-172-8.

Rakennusteollisuuden koulutus ja työvoimastrategia 2003. Rakennusteollisuus RT. Helsinki [Viitattu 15.4.2006] <http://www.rakennusteollisuus.fi/edunvalvonta/tyosuhde/strategia.pdf>

Sydänmaanlakka P. 2004. Älykäs organisaatio. Tiedon, osaaminen ja suorituksen johtaminen. Helsinki: Talentum Media Oy. ISBN 952-14-0223-7.

Säljö R. 2004. Oppimiskäytännöt. Sosiokulttuurinen näkökulma. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö. ISBN 951-0-29880-8.

Tekniikan alan korkeakoulutuksen ja tutkimuksen kehittäminen 2005:19. [Viitattu 15.4.2006] www.minedu.fi/julkaisut/koulutus/2005/opm19)

Tutkiva ja kehittävä ammattikorkeakoulu. 2004. Toim. Kotila H. ja Mutanen A. Helsinki: Edita. ISBN 951-37-4225-3

Tynjälä P. 2004. Asiantuntijuus ja työkuulttuurit opettajan ammatissa. Artikkelit lehdessä: Kasvatus 2/2004. Suomen kasvatustieteellinen seura ry. Jyväskylä. ISSN 0022-927-X.

Tynjälä P., Heikkinen H. L. T. ja Huttunen R. 2005. Konstruktivistinen oppimiskäsitys oppimisen ohjaamisen perustana. Artikkelit kirjassa: Konstruktivismi ja realismi. Toim. Kalli P. ja Malinen A. Aikuiskasvatuksen 45. Vuosikirja. Kansanvalistusseura ja Aikuiskasvatuksen Tutkimusseura. ISBN 951-9140-21-2.

Viitala R. 2003. Osaamisen johtaminen esimiestyönä. Väitöskirja. Universitas Wasaensis. Vaasa 2002 [Viitattu 15.4.2006] <http://www.uwasa.fi/julkaisu/acta/acta109.pdf>

Vesterinen M.-L. 2003. Tutkimus- ja kehitystyön kokonaisuus. Artikkelit julkaisussa: Tutkiva ja kehittävä ammattikorkeakoulu. 2004. Toim. Kotila H. ja Mutanen A. Helsinki: Edita. ISBN 951-37-4225-3.

Vesterinen P. 2001. Projektioiskelu ja – oppiminen ammattikorkeakoulussa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. ISBN 951-39-1169-1 (PDF) [Viitattu 15.4.2006] <http://www.jyu.fi/library/elkok/isbn9513911691.pdf>

KUVIOT

Kuvio 1.

Kiinteistö- ja rakennusklusterin toimialat

Kuvio 2.

Osaaminen - Asiantuntijuus – Ammattitaito

Kuvio 3.

Oppimismäkemyksen keskeiset piirteet

Kuvio 4.

Oppimismäkemykset, jotka olivat tietokoneavusteisen piirtämisen opetusmenetelmissä edustettuina

Kuvio 5.

Kysely 1:n tulokset

Kuvio 6.

Kaaviokuva lähtötilanteen osaamisesta

Kuvio 7.

Kysely 2:n tulokset

Kuvio 8.

Kaaviokuva opetusmenetelmien toimivuudesta opiskelijoiden itsensä mielestä

LIITTEET

KYSELY 1

KYSELY 2

KYSELY 1

Orientaatio

Kysymysten tarkoitus on opetuksen järjestelyn helpottaminen, jotta opetus vastaisi parhaalla mahdollisella tavalla tasoasi.

Vastaa seuraaviin:

Onko RT – kortisto Sinulle jo tuttu? Osaatko käyttää RT – kortistoa?

Oletko aikaisemmin tutustunut / käyttänyt AutoCAD ja/tai Ark (10) for AutoCAD (2005) ohjelmia?

Jos olet käyttänyt AutoCAD ohjelmaa, mitä osaat jo?

Mitä osaat jo Ark10 for AutoCAD2005:llä tai aikaisemmilla Ark -ohjelmilla?

Osaatko tietokone-englantia?

Miten hyvin ymmärrät englanninkielisiä komentoja? Mainitse esimerkkejä.

Kiitos vastauksistasi ja tervetuloa tietokoneavusteisen rakennuspiirtämisen pariin!

KYSELY 2

Tämän kyselyn tarkoitus on kartoittaa kevätlukukaudella 2006 rakennuspiirtämiseen tarkoitettujen tietokoneohjelmien opetukseen käytettyjen opetusmenetelmien toimivuutta.

Laita rasti ruutuun, joka vastaa lähinnä ajatustasi!

Kiitos vastauksista.

1. Opettajalähtöinen opetus

Miten onnistuit mielestäsi seuraamaan annettuja ohjeita?

	hyvin	jotenkuten	huonosti
valkokankaalta näyttöruudulta suullisia ohjeita			

2. Harjoitusistuntojen teko tunnilla

Miten onnistuit mielestäsi tekemään harjoituksia kirjallisia ohjeita seuraamalla?

	hyvin	jotenkuten	huonosti
kirjalliset ohjeet			

3. Harjoitusten teko itsenäisellä tunnilla

Miten onnistuit mielestäsi tekemään harjoituksia itsenäisellä tunnilla?

	hyvin	jotenkuten	huonosti
itsenäinen opiskelu			

4. Yhteistyö ja vuorovaikutus

Oliko mielestäsi avuksi keskustella tehtävistä muiden opiskelijoiden ja opettajan kanssa?

	paljon	jonkun verran	vähän
vuorovaikutus			