

1212/01

KÄSITYÖN OPETUKSESTA TEKNOLOGIAKASVATUKSEEN
Teknologiakasvatuksen haasteet opettajien täydennyskoulutukselle

Jari Liuha

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Kevät 2001

Opettajankoulutuslaitos

Jyväskylän yliopisto

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO - JYVÄSKYLÄ UNIVERSITET

Tiedekunta – fakultet		Laitos – Institution	
Kasvatustieteellinen		Opettajankoulutuslaitos	
Tekijä – Författare Jari Liuha			
Työn nimi – Arbetets titel Käsityön opetuksesta teknologiakasvatukseen: Teknologiakasvatuksen haasteet opettajien täydennyskoulutukselle			
Oppiaine – Läroämne Kasvatustiede			
Työn laji – Arbetets art Pro gradu –tutkielma	Aika – Datum Kevät 2001	Sivumäärä – Sidoantal 83 tekstisivua	
Tiivistelmä – Referat			
<p>Suomessa käsityöllä ja erityisesti teknisellä työllä on ollut keskeinen rooli työhön, yrittämiseen ja teknologiaan liittyvien valmiuksien opettamisessa. Vuoden 1994 lukion ja peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa teknologinen yleissivistys asetettiin yhdeksi kasvat- ja opetustyön päämääräksi. Riittävän laaja-alaisen tutkimustiedon puuttuessa käytännön ohjeita opetuksen järjestämisestä ei kuitenkaan pystytty laatimaan.</p> <p>Opettajat ovat keskeisessä asemassa opetussuunnitelmaa kehitettäessä. Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa opettajien koulutustaustaa, selvittää opettajien näkemyksiä hyödyllisistä teknologiakasvatuksen menetelmistä ja sisällöistä sekä kartoittaa opettajien täydennyskoulutustarvetta.</p> <p>Tutkimuksen kohteena oli Keski-Suomen maakunnan peruskoulujen 3.-6. –luokkien 65 teknisen työn vastuuopettajaa. Aineisto kerättiin kyselylomakkeella keväällä 2000. Kysely sisälsi pääasiassa monivalintakysymyksiä ja arvoasteikollisia kysymyksiä. Aineisto analysointiin lähinnä muuttujakohtaisiin jakaumiin, keskiarvoihin ja keskihajontoihin sekä muuttujien keskinäiseen korrelaatioon pohjautuvilla tilastollisilla menetelmillä. Opettajien näkemyksiä verrattiin myös eri tieteenalojen asiantuntijoiden näkemyksiin.</p> <p>Keski-Suomessa teknisen työn vastuuopettajina toimivat pääasiassa miesopettajat. Lähes kaikilla tutkimukseen osallistuneista oli jonkin opettajan pohjakoulutus sekä tekniseen työn erillisiä opintokokonaisuuksia. Suureen ikäluokkaan kuuluvien opettajien siirtyminen eläkkeelle aiheuttaa tulevaisuudessa pulaa pätevistä teknisen työn opettajista.</p> <p>Opettajien näkemysten pohjalta teknologiakasvatuksessa tulisi painottaa oppilaan itsenäinen ja aktiivinen oppiminen unohtamatta kuitenkaan perustyötaitojen harjoittelua ja käsityön perinnettä. Opiskelutieteellisistä pidettiin tärkeimpinä teknisen työn sisältöjä sekä arkipäivän elämismailmaan liittyvien luonnontieteen ilmiöiden tarkastelua.</p> <p>Täydennyskoulutuksessa tulisi käsitellä oppilaan itsearviointia ja innovatiivisuutta harjaannuttavia työtapoja sekä ”uuden” teknologian opiskelutieteellisistä kuten: sähköoppia ja elektroniikkaa sekä tietotekniikkaa.</p>			
Avainsanat – Nyckelord Käsityö, tekninen työ, teknologiakasvatusta, opettajankoulutus, täydennyskoulutus, opetussuunnitelma, peruskoulu			
Säilytyspaikka – Förvaringsställe Jyväskylän yliopisto / Aallon kirjasto			
Muuta tietoa – Övriga uppgifter			

SISÄLTÖ

1. KÄSITYÖN OPETUKSESTA TEKNOLOGIAKASVATUKSEEN.....	5
2. KÄSITYÖN OPETTAJANKOULUTUS	7
2.1 KÄSITYÖN OPETTAJANKOULUTUKSEN HISTORIAA	7
2.2 TEKNISEN TYÖN OPETUSSUUNNITELMAT OPETTAJANKOULUTUSLAITOKSISSA .	9
2.2.1 <i>Teknisen työn perusopinnot</i>	9
2.2.2 <i>Teknisen työn sivuaineopinnot</i>	11
2.2.3 <i>Teknisen työn aineenopettajakoulutus</i>	11
3. KÄSITYÖN KEHITTYMINEN KOHTI TEKNOLOGIAN OPETUSTA..	13
3.1 KÄSITYÖN MÄÄRITTELYÄ	13
3.2 KÄSITYÖN OPETUKSEN NYKYSUUNTAUKSET.....	15
3.3 KÄSITYÖN OPETUKSEN HISTORIA	16
3.3.1 <i>Käsityöstä yleissivistävä oppiaine</i>	17
3.3.2 <i>Soinisen komitean uudistukset</i>	18
3.3.3 <i>Käsityöllä maksetaan sotakorvauksia</i>	19
3.3.4 <i>Peruskoulu-uudistus</i>	20
4. TEKNOLOGIAKASVATUS.....	22
4.1 TEKNOLOGIAKASVATUKSEN MÄÄRITELMIÄ.....	22
4.1.1 <i>Teknologian lukutaito</i>	22
4.1.2 <i>Teknologiakompetenssi</i>	23
4.1.3 <i>Yleissivistävän teknologiasvatuksen määritelmiä</i>	25
4.4 TEKNOLOGIAKASVATUS KOULUOPETUKSESSA	29
4.4.1 <i>Teknologiakasvatuksen toteuttaminen kouluopetuksessa</i>	30
4.4.1.1 <i>Järjestämis- ja painotusvaihtoehdot</i>	30
4.4.1.2 <i>Vaihtoehtoiset toteutustavat</i>	33
4.4.2 <i>Oppiminen ja opettaminen teknologiasvatuksessa</i>	34
5. TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN.....	36
5.1 TUTKIMUKSEN RAJAUS JA TUTKIMUSONGELMAT	36
5.2 MENETELMÄ JA AINEISTON KERUU.....	38

5.2.1	<i>Koulutustaustan ja näkemysten tutkiminen</i>	38
5.2.2	<i>Mittarin laadinta ja kehittäminen</i>	41
5.2.3	<i>Tutkimusaineiston keruu</i>	42
5.2.4	<i>Käytetyt analyysimenetelmät</i>	43
5.2.4.1	<i>Keskiarvoihin perustuva analyysi</i>	44
5.2.4.2	<i>Faktorianalyysiin perustuva tulkinta</i>	45
6.	TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	48
6.1	OPETTAJAKUNNAN RAKENNE JA KOULUTUSTAUSTA	48
6.1.1	<i>Opettajakunnan rakenne</i>	48
6.1.2	<i>Opettajien koulutustausta</i>	50
6.2	OPETTAJIEN TEKNOLOGIANÄKEMYKSET	53
6.2.1	<i>Keskiarvoihin perustuva analyysi</i>	53
6.2.1.1	<i>Erot asiantuntijoiden ja opettajien välillä</i>	58
6.2.2	<i>Faktorianalyysiin perustuva tulkinta</i>	61
6.2.3	<i>Yhteenvedo faktorianalyysistä ja vertailu lähitutkimuksiin</i>	65
6.3	OPETTAJIEN NÄKEMYKSET OMASTA TÄYDENNYSKOULUTUSTARPEESTAAN OPETUKSEN SISÄLTÖJEN JA MENETELMIEN SUHTEEN	68
7.	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS	72
7.1	VALIDITEETTI	73
7.2	RELIABILITEETTI	74
8.	DISKUSSIO	76
8.1	TUTKIMUKSEN TULOSTEN ARVIOINTIA	76
8.1.1	<i>Koulutustausta ja ikärakenne</i>	76
8.1.2	<i>Opettajien teknologianäkemykset</i>	77
8.1.3	<i>Opettajien täydennyskoulutustarve</i>	79
8.2	TUTKIMUKSEN MENETELMIEN ARVIOINTIA	80
8.3	LOPUKSI	82
	LÄHTEET	84
	LIITTEET	92

1. KÄSITYÖN OPETUKSESTA TEKNOLOGIAKASVATUKSEEN

Yhteiskunnan kehittyminen reilun sadan vuoden aikana maatalousyhteiskunnasta postmoderniin tietoyhteiskunnaksi on heijastellut omia vaikutteitaan käsityön ja teknologian kouluopetukseen. Yhteiskunnan ja erityisesti teknologian hurjan kehitysvauhdin seurauksena valtaosa länsimaisista sivistysvaltioista on siirtynyt käsityön opetuksesta teknologian opetukseen, unohtamatta käsityön kulttuuriperintöä. Samaa muutosta odoteltiin teknisen työn osalta uusiin 2000-luvulle suunnattuihin vuoden 1994 peruskoulun opetussuunnitelman perusteisiin. Näin ei kuitenkaan käynyt.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (1994) käsityöllä, teknisellä ja tekstiilityöllä, tarkoitetaan koko ikäluokalle tarkoitettua, sukupuolesta riippumatonta oppiainekokonaisuutta. Aution (1997, 1995, 315-328) mukaan sinänsä arvokkaat käsityön osa-alueiden integrointipyrkimykset ovat korvaamassa käsityön eri osa-alueiden todelliset sisäiset kehitysnäkymät. Onkin nähtävissä, ettei tekninen työ yhtenä oppiaineena pysty vastaamaan yksin teknologiakasvatuksen haasteisiin, vaan tarvitaan laajempaa näkemystä ja perusteet eri oppiaineita integroivalle teknologiakasvatukselle.

Teknologiakasvatus on ollut viimevuosina useiden kasvatustieteen ja käsityökasvatuksen tutkimusten ja kokeiluhankkeiden kohteena (Alamäki 1999; Autio 1997; Kananoja 1989; Kankare 1997; Kantola 1997; Lattu 1999; Parikka 1998; Peltonen 1998; Rasinen 2000; Santakallio 1994). Maamme teknologiakasvatuksen tutkimus ja kehittäminen onkin pääasiassa alkanut juuri teknisen työn opetuksen asiantuntijoiden, tutkijoiden ja kouluttajien toimesta.

Tämän päivän teknisen työn opetus pohjautuu vanhaan käsityöhön - esinetuotantoon. Teknologiakasvatuksen keskeinen idea on antaa valmiuksia tämän päivän ja tulevaisuuden teknologisen maailman kriittiseen kohtaamiseen, siinä toimimiseen ja sen kehittämiseen.

Tutkijoiden ja asiantuntijoiden käsitykset teknologiakasvatuksesta vaihtelevat, mutta yhteistä niille on sen näkeminen suhteellisen laajana kokonaisuutena sisältäen eri oppiaineita, tiedon- ja tieteenaloja sekä aihepiirejä. Useimmat tutkimukset ovat tarkastelleet teknologiakasvatusta esim. työn (Kananoja 1989), ympäristökasvatuksen (Kantola 1997), yksittäisen opetusmenetelmän (Lattu 1999) tms. näkökulmasta. Laajemman arvopohjan ja sille rakentuvan opetussuunnitelman perusteiden laatiminen on ollut harvinaisempaa. Tähän ovat Suomessa pyrkineet mm. Parikka (1998) ja Rasinen (2000) väitöskirjatutkimuksissaan.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on tarkasteltu koulutus- ja tuotantoelämän edustajien (emt.) ja peruskoululaisten vanhempien (Hietala & Kauppinen 2000; Meretniemi & Saastamoinen 1998) näkemyksiä teknologiakasvatuksen kehittämistä. Tämä tutkimus valottaa peruskoulun 3.-6. -luokalla teknisen työn vastuuopettajana toimivien opettajien näkemyksiä. Tällä tavoin tutkimus täydentää aikaisempien tutkimusten antia opetussuunnitelman kehittämiseksi.

Tutkimuksessa lähestytään teknologiakasvatuksen opettajankoulutusta edeten käsityön opettajankoulutuksen ja teknisen työn opetuksen kehittymisen tarkastelusta nykyaikaisiin teknologiakasvatuksen määritelmiin (ks. tutkimuksen rakenne ja teoreettinen viitekehys sivulla 40). Tutkimuksen aineisto kerättiin puolistrukturoidulla kyselylomakkeella (liite 1) kuudeltakymmeneltäviideltä Keski-Suomen maakunnan peruskoulujen 3.-6. -luokkien teknisen työn vastuuopettajalta. Vastaajien ollessa pääosin miehiä, vastausprosentti 62,5 postikyselytutkimuksessa on vähintään tyydyttävä.

Opettajien koulutustaustaa tarkasteltiin lähinnä muuttujakohtaisten jakaumien ja keskiarvojen muodossa. Teknologianäkemyksiä tarkasteltiin keskiarvoihin perustuvilla analyysimenetelmillä. Faktorianalyysillä pyrittiin löytämään yksittäisten vastausten taustalla vaikuttavia piilomuuttujia. Tutkimuksen objektiivisuuden parantamiseksi ja vertailevan tiedon saamiseksi opettajien näkemyksiä verrattiin eri tieteen alojen asiantuntijoiden näkemyksiin (Parikka 1998). Menetelmänä käytettiin keskiarvojen erojen merkitsevyydestä, yksisuuntaista varianssianalyysiä.

2. KÄSITYÖN OPETTAJANKOULUTUS

2.1 Käsityön opettajankoulutuksen historiaa

Käsityön opettajankoulutuksella on hyvin värikäs historia. Käsityön opettajankoulutuksen voidaan katsoa alkaneen vuonna 1863 Jyväskylän väliaikaisessa seminaarissa. Vuoden 1866 seminaariasetus vakinaisti toiminnan. (Kantola 1999, 20.) Samana vuonna kansakoululain myötä käsityön opetus profiloitui ja tuli kansakoulun pakolliseksi oppiaineeksi ensimmäisenä maailmassa (Kananaja 1999, 16; Kansakoululaki 1866).

Kansakouluissa käsityönopetus aloitettiin pääosin kansakoulunopettajien hoitamana. He saivat koulutuksessa riittävän oppiaineen tuntemuksen (Kantola 1999, 19). Edelleen Kantola (1999, 19) selvittää opettajankoulutuksen historiaa seuraavasti:

Opettajankoulutusta hoitivat vuosina 1863-1973 opettajaseminaarit, joita oli 12 kpl, joista kaksi ruotsinkielisiä. Ne lakkautettiin vuosina 1973 ja 1974, ja opettajankoulutus järjestettiin yliopistojen kasvatustieteitten tiedekuntien opettajankoulutuslaitoksiin Helsingissä, Joensuussa, Savonlinnassa, Jyväskylässä, Oulussa, Kajaanissa, Rovaniemellä, Tampereella, Hämeenlinnassa, Turussa ja Raumalla sekä ruotsinkielellä Åbo Akademin yksikössä Vaasassa. Jokaisen opettajankoulutuslaitoksen yhteydessä toimii normaalikoulu, jossa on tarvittavat kouluasteet, tavallisesti peruskoulun ala- ja yläaste sekä lukio. Normaalikouluissa järjestetään myös tutkimusta. Nykyisiä normaalikouluja nimitettiin ennen seminaarien lakkauttamista harjoittelukouluiksi.

Ennen vuoden 1957 kansakoululakia kansakoulun käsityön opetuksesta vastasivat lähinnä käsityöläiset, joilla oli asianomaisen seminaarin lehtorin antama kelpoisuustodistus. Käsityön opetuksen vakiinnuttua myös kaupunkikouluihin kansakoulunopettajan virat erotettiin velvollisuudella opettaa poikien tai tyttöjen

käsityötä. Vuodesta 1957 kansakoululain mukaan koululla tuli olla erityinen poikien käsityön opettaja, jolla oli soveltuva koulutus. Käytännössä laki ei kuitenkaan täysin toteutunut, vaan poikien käsityötä opettivat edelleen monet opettajattarien miehet vailla pedagogista koulutusta. (Kantola 1999, 44.)

Kansakoulun jatkeena käynnistyi vuonna 1957 kansalaiskoulu. Sen tehtävänä oli antaa monipuolista käytännön aineiden ja teknisten perusvalmiuksien opetusta eli esiammatillista koulutusta. Syynä kansalaiskoulun perustamiseen olivat teollisuuden teknillisen osaamisen vaatimustason nopea kasvaminen Toisen maailmansodan jälkeen. Opettajina kansalaiskouluissa toimivat lähinnä kansakoulunopettajat ja vähäisillä pedagogisilla opinnoilla koulutetut tekniikan edustajat. (Kantola 1999, 40.)

Vuonna 1963 Rauman seminaari sai oman roolinsa käsityön opettajien koulutuksessa. Teknisen työn aineenopettajakoulutus jouduttiin aloittamaan kiireellä, koska kouluhallituksella oli pikainen tarve hoitaa poikien käsityönopettajien koulutus. Olihan tyttöjen vastaava hoidettu Helsingin käsityönopettajaopistossa asianmukaisesti jo sadan vuoden ajan. (Kananaja 1997, 9; Kantola 1999, 40; ks. myös Nurmi 1996.) Kananajan (emt.) mukaan Rauman koulutus on ollut käsityöpohjaista, mutta uuden teknologian vaikutus on tiedostettu jo vuosia.

Kansalaiskoulun asetuksessa 30.4.1964/225 Rauman seminaari sai myös keskeisen roolin kansalaiskoulujen puu- ja metallityön sekä kone- ja sähköopin aineenopettajien koulutuksessa. Tuohon aikaan oli myös muutamista seminaareista, Oulun yliopistosta ja Jyväskylän kasvatusopillisesta korkeakoulusta mahdollista valmistua eri tyyppisiin kansalaiskoulun käsityönopettajien virkoihin. (Kantola 1999, 41.)

Kuten edellä esitetystä käy ilmi, on käsityönopettajien koulutusjärjestelmä ollut hyvin kirjava ja monimutkainen. Ennen peruskoulu-uudistusta ja opettajankoulutuksen yliopistoon siirtymistä sekä opetuksen yhtenäistämistä eri kouluasteiden käsityönopettajien virkojen kelpoisuusvaatimuksista säädettiin hyvin monilla eri asetuksilla. (ks. Kantola 1999, 44-46.)

2.2 Teknisen työn opetussuunnitelmat opettajankoulutuslaitoksissa

Peruskoulun luokanopettajan koulutukseen sisältyy usein käsityön perusopinnot käsittäen sekä tekstiilityön että teknisen työn osiot. Useissa opettajankoulutuslaitoksissa teknisen työn opetusta myös on profiloitu teknologiakasvatuksen suuntaan. Käytännöt vaihtelevat eri opettajankoulutuslaitoksissa.

Käsityön perusopintojen lisäksi opiskelijoilla on ollut mahdollisuus suorittaa myös valinnaisia kursseja sekä 15 tai 35-40 opintoviikon sivuaineopintoja. Vuoteen 1997 mennessä on kuuden opettajankoulutuslaitokseen opinto-ohjelmaan otettu 35-40 opintoviikon sivuaineopinnot (Kantola 1997, 155).

Vuonna 1996 Oulun yliopiston opettajankoulutuslaitoksessa käynnistettiin uudenmuotoinen luokanopettajan koulutusohjelma, jossa opiskelija suorittaa 35 opintoviikon ”teknologiakasvatuksen” sivuaineopinnot. Tämä koulutusohjelma antoi mahdollisuuden opettaa teknistä työtä yläasteella ja lukiossa. (Kananoja 1997.) Tutkintoasetusmuutoksen johdosta tänä päivänä kuitenkin vain Raumalla suoritettut tai täydennetyt 40 opintoviikon teknisen työn aineopinnot antavat pätevyden teknisen työn aineenopettajan tehtäviin peruskoulussa ja lukiossa.

Jokainen opettajankoulutuslaitos määrittelee itse teknisen työn opintojensa tavoitteet ja sisällöt. Tässä tutkimuksessa on esimerkin omaisesti tarkasteltu Helsingin ja Jyväskylän opetussuunnitelmien tavoitteita (liitteet 2-4).

2.2.1 Teknisen työn perusopinnot

Teknisen työn perusopintojen laajuus vaihtelee eri yliopistoissa. Joissakin tapauksissa se on osana käsityön perusopintoja. Esimerkiksi Helsingin opettajankoulutuslaitoksen käsityön perusopinnot ovat kolmen opintoviikon laajuiset sisältäen teknisen ja tekstiilityön sekä niiden integraatiokurssin. Jyväskylän vastaavat opinnot ovat 4-6 opintoviikkoa riippuen siitä suorittaako niin sanotun valmistavan kurssin (1 opintoviikko) ennen varsinaisia peruskursseja. Eli minimi määrä teknisen työn perusopintoja Helsingissä on 1,5 opintoviikkoa ja Jyväskylässä 2 – 3 opintoviikkoa.

Peruskurssien vähäisistä opintoviikkomääristä johtuen kursseille asetetut tavoitteet (liite 2) tuntuvat osittain ylimitoitetuilta. Todellisuudessa opintojaksojen tuntimäärät riittävät perustavien työtekniikoiden harjoitteluun ja mieleen palauttamiseen omalta kouluajalta. Opetussuunnitelmissa on tiedostettu työturvallisuus sekä käsityön integrointimahdollisuudet muihin oppiaineisiin. Aikaa teknisen työn käytännön opetuskokeiluihin ei ole.

Teknisessä työssä on perusopintojen jälkeen mahdollista suorittaa lisäksi niin sanottuja valinnaisia opintoja / sovelluskursseja (Liite 2), jotka ovat vapaaehtoisia eli perustuvat opiskelijan omaan mielenkiintoon oppiainetta kohtaan. Helsingin opettajankoulutuslaitoksen valinnainen teknisen työn osa voi olla kahden tai neljän opintoviikon laajuinen (Helsingin yliopisto 1999, 137). Jyväskylässä valinnaisen opintojakson pituus on yksi opintoviikko (Jyväskylän yliopisto 1999, 164-165).

Helsingin valinnaisissa opinnoissa painottuu perusvalmiuksien syventämisen ohella erityisesti sähköoppi ja elektroniikka, kone- ja laiterakentelu sekä teknologian sovellettu aihepiirityöskentely. Jyväskylän valinnaisissa opinnoissa pyritään monitieteisen projektin kautta tuottamaan virikemateriaalia opettajan käytännön työhön. Lähtökohtana on ympäröivä yhteiskunta. Molempien opettajankoulutuslaitosten valinnaisopinnot mahdollistavat ns. nykyaikaisen teknologian opiskelun ja sitä kautta uuden aineksen saamisen koulumaailmaan.

Kantola (1997, 156) on myös tutkinut opettajankoulutuslaitosten opetussuunnitelmia. Suomen yhdentoista opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn peruskurssit vaihtelivat lukuvuona 1996-1997 pituudeltaan 1-4,5 opintoviikkoon. Kantolan mukaan yleinen suuntaus on ollut kaikille opiskelijoille pakollisten perusopintojen supistuminen ja vapaavalintaisten sivuaineopintomahdollisuuksien laajentuminen.

Edellä esitetyn pohjalta on pelättävissä, että varsinkin peruskoulun 1-6 luokkien teknisen työn ja teknologian opetus kansallisesti jämähtää entistä vankemmin perinteisten, puusta ja metallista valmistettavien, tarve-esineiden (löylykauha, linnunpönttö) tuottamiseen. Poikkeuksen muodostavat tietysti erikoistuneen tai aineenopettajaopinnot suorittaneen, ”asialle vihkiytyneen” opettajan omaavat koulut.

2.2.2 Teknisen työn sivuaineopinnot

Teknisen työn 15 opintoviikon sivuaineopintojen katsotaan yleisesti antavan valmiudet 1.-6. luokkien opetussuunnitelman laatimiseen ja koulun vastuupettajana toimimiseen. Usein koulujen hakiessa opettajaa luokanopettajan virkaan, esitetään vaatimus velvollisuudesta opettaa teknistä työtä. Näin ollen teknisen työn sivuaineopinnot antavat usein etulyöntiaseman virkahaussa.

Teknisen työn 15 opintoviikon sivuaineopintojen tavoitteessa (liite 3) painottuu edelleen materiaaleihin, työkaluihin ja -koneisiin, työtekniikoihin ja -turvallisuuteen liittyvien tietojen ja taitojen laajentaminen. Sekä Helsingissä että Jyväskylässä tiedostetaan matemaattis-luonnontieteellisen tiedon ja teknologian ilmiöiden sekä sovellusten integraatio. Myös yhteistyö tuotantoelämän kanssa nähdään tarpeelliseksi opintokäyntien muodossa.

Teknisen työn 15 opintoviikon sivuaineopintojen voi katsoa antavan jo huomattavasti perusopintoja laajemman aineenhallinnan ja kuvan tekniseen työn nykyaikaisesta toteuttamisesta. Toki viimekädessä yksilön omalla innostuneisuudella ja halulla edelleen kehittää opetustaan on suurin vaikutus koulun käytänteisiin. Tässä painottuu erityisesti opettajan kyky integroida matemaattis-luonnontieteellistä oppiainesta teknologian opetukseen.

2.2.3 Teknisen työn aineenopettajakoulutus

Kuten edellä on tuli ilmi, aineenopettajan pätevyyteen johtavaa teknisen työn 40 opintoviikon koulutusta voi tänä päivänä saada vain Rauman opettajankoulutuslaitoksessa. Useiden muiden laitosten opetussuunnitelmiin on kuitenkin sisällytetty myös teknisen työn 35 opintoviikon sivuaineopinnot. Koska Helsingissä näin ei kuitenkaan ole, tarkastellaan seuraavassa vain Jyväskylän (liite 4) ja Rauman OPS:ia (Turun yliopisto 2001).

Jyväskylän teknologiakasvatuksen / teknisen työn 35 opintoviikon sivuaineopintojen tavoitteena on saavuttaa sellaiset alueen opettamista koskevat valmiudet, että pystyy tarvittaessa suoriutumaan myös 7.-9 luokkien opetuksesta sekä seuraamaan

teknologian yleistä kehitystä. Rauman aineenopettajan koulutuksen opetussuunnitelmassa yleistavoitteeksi asetetaan seuraavaa:

Teknisen työn aineenopettajan koulutuksessa opiskelijalle annetaan valmius peruskoulun ja lukion teknisen työn tai teknisen työn ja jonkin muun koulussa opetettavan aineen aineenopettajan tehtävien itsenäiseen hoitamiseen sekä teknisen työn asiantuntemusta vaativiin sosiaalityön, kulttuuri- ja elinkeinoelämän tehtäviin. Opetettavan aineen opinnoilla tarkoitetaan opetustyön edellyttämää aineenhallintaa edistäviä opintoja. (Turun yliopisto 2001.)

Aineopintojen (40 opintoviikkoa) erillisissä tavoitteissa korostuvat erityistekniikoiden ja materiaaliopin soveltaminen sekä ohjaus- ja säätötekniikkaan sekä mekaniikkarakenteluun perehtyminen. Työskentelyssä painottuu ryhmässä suunnittelu, ongelmanratkaisu ja teknistä osaamista vaativien teknisen työn osalueiden, luonnontieteiden ja yleisen teknologian integrointia sisältävät tehtävät.

Tavoitteiltaan Rauman 40 opintoviikon aineopintojen ja Jyväskylän 35 opintoviikon sivuaineopintojen opetussuunnitelmat eivät olennaisesti poikkea toisistaan. Viiden opintoviikon ero opintojen laajuuksissa selittyy peruskurssin sisällyttämiseen Rauman perusopintoihin. Rauman opetussuunnitelman voi kuitenkin katsoa enemmän painottavan opiskelijan oman aineenhallinnan kehittämistä Jyväskylän painottaessa myös teknologian opetusharjoittelua ja ainedidaktisia opintoja. Tulevaisuuden kannalta Rauman ”monopoliasema” teknisen työn aineenopettajien koulutuksessa on hieman ongelmallinen. Suurten ikäluokkien siirtyessä eläkkeelle syntyy vaje ammattitaitoisista teknisen työn ja teknologian opettajista. Toisaalta peruskoulun alempienkin luokkien ajanmukaisen teknologiakasvatuksen järjestämiseen tarvitaan laajempaa aineenhallintaa, kuin mitä nykyiset perusopinnot antavat.

Kananojan (1994, 70) mukaan käsityön opetuksessa ala-asteella vallitsee paradoksi teknisen ja tekstiilityönopettajien välillä. Teknisen työn opettajat perehtyvät koulutuksessaan noin kuuden eri materiaalin työstämiseen ja tekstiilityön opettajat yhden. Kuitenkin peruskoulun alemmilla luokilla (1-6) toimii viisinkertainen määrä tekstiilityönopettajia verrattuna tekniseen työhön.

3. KÄSITYÖN KEHITTYMINEN KOHTI TEKNOLOGIAN OPETUSTA

3.1 Käsityön määrittelyä

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet (1994, 104) määrittelee käsityön peruskoulun yleissivistäväksi, käden taitoja kehittäväksi ja työntekoon kasvattavaksi oppiaineeksi. Käsityössä oppiminen perustuu tuottamistoimintaan, jolla on prosessi-luonne. Käsityöprosessissa odotetaan alkuidean synnyn ja valmiin tuotteen välillä tapahtuvan kasvua luovuudessa, ajattelussa ja itsetunnon kehittämisessä.

Heikkilä (1987, 1-5) korostaa käsityön määrittelyssään yksilön kokonaispersoonallisuuden ja luovuuden kehittymistä käsityöprosessissa. Hänen mukaansa käsityökasvatuksen ”Perimmäisenä tarkoituksena on saada ihminen käsityökasvatuksen keinoin itse kasvamaan omien edellytystensä varassa ja tekoja tekemällä rakentamaan todellisuussuhdetta omaan sisäiseen ja ulkoiseen todellisuuteensa.”

Peltosen (1988, 195-196) mukaan käsityö voi perustua kahteen eri toimintamuotoon, kohde- tai kokonaistoimintaan. Kohdetoiminnan tunnusmerkkejä ovat ennalta määrätyt työvaiheet sekä työskentelyn kohde. Kokonaistoiminnalla tarkoitetaan muodoltaan, suunnaltaan ja kestoltaan ehyttä kokonaisuutta, jossa ajattelu tarvitsee herätejärjestelmän ohjaamaan toimintoja (työtavan, työkalun, materiaalin sekä työtekniikan valinta). Toiminnan tuloksena syntyvät tuotteet ovat valmis- tai kasvutuotteita, joilla parannetaan yksilön sekä ympäristön elämänlaatua.

Anttila (1993, 32) määrittelee käsityön korostaen käsityön suunnittelu- ja valmistusprosessia sekä sen tuloksena syntyvää yksittäisvalmistetta, produktia. Käsityöprosessissa virittyvät tekijän persoonallisuuden osa-alueet ja sen kognitiiviset, sensomotoriset, emotionaaliset ja sosiaaliset tekijät. Pohjana työskentelylle ovat tekijän aiempi taitotieto. Ideoita toteutetaan joko tunnettuja ratkaisuja soveltamalla tai uusia etsimällä. Tuote ja prosessi ovat sidoksissa vallitsevan kulttuurin arvoihin, sen perinteeseen ja muotokieleen. Valmiin produktin ja prosessin itsearvioinnin ja ympäristön suorittaman arvioinnin kriteerejä ovat: käsityön taloudellinen, eettinen, sosiaalinen, tekninen, tarkoituksenmukainen sekä muotoon sekä ulkonäköön liittyvä tyydyttävyyys. Pohdittava on myös vastaavatko tuote ja prosessi perinteen ja vallitsevan muodin vaatimuksia. Tekijä arvioi myös työn tuottamaa henkistä ja sensomotorista mielihyvää.

Suojanen (1993, 27-28) mukaan käsityö on peruskoulun yleissivistävä oppiaine, jossa painotetaan sellaisia esinekulttuurin valinta-, suunnittelu-, valmistus-, huolto-, korjaus- ja kunnossapitotaitoja, joiden avulla yksilö selviää kodissaan ja lähiympäristössään, kotimaassa ja kansainvälisissä yhteyksissä. Oppiaineen pyrkimyksenä on toteuttaa kestävän kehityksen periaatteita ja antaa valmiuksia selviytyä muuttuvassa maailmassa. Opetuksen tavoitteena on kehittää monipuolisesti oppilaan kokonaispersoonallisuutta.

Yhteistä edellä esitellyille koulukäsityön määrittelyille on ainakin käsityön suorittajan, oppilaan kokonaispersoonallisuuden kehittymisen päämäärä. Käsityöllä katsotaan olevan tuotteen valmistumiseen johtava prosessiluonne, jota määrittävät ympäristön ja yhteiskunnan vallitsevat arvot ja kulttuuri. Kaikissa määritelmässä on jollain tavalla nähtävissä myös käsityöhön liittyvä kestävän kehityksen ja eettisyyden ajatus.

Kananoja (1994, 61-62) on tarkastellut käsityön opetukseen pohjautuvan teknologian ja sen opetuksen historiaa ja kehitystä. Hänen mukaansa: ”Käsityötä on pyritty kartoittamaan, jotta saataisiin perustaa alan tieteelliselle selvittämiselle tai sen opetukselle (esim. Anttila, Blomstedt, Cygnaeus, Heikkilä, Kananoja, Laurila, Lindfors, Peltonen, Soininen, Suojanen).” Kananoja (emt.) on myös esitellyt eri tutkijoiden määrittelyissä esiintyneitä korostuksia, joihin ovat vaikuttaneet heidän taustansa, tavoitteensa ja sidosryhmänsä. Yhteisesti niissä on korostettu:

- käsityön tärkeyttä koulun oppiaineena,
- käsityön kasvattavaa merkitystä,
- käsityön hyötynäkökohtia,
- käsityön aseman säilyttämistä koulun oppiaineena,
- käsityön tarpeellisuuden perustelua vedoten ulkomaiden käytäntöihin ja
- käsityön suunnittelun tai muita käytännön ongelmia

Käsityö- ja teknologiatermien taustatekijöitä laajemmin väitöskirjassaan selvittellyt Kantola (1997, 45-46) toteaa käsityön pääsisällöstä, ytimeistä ja olemuksesta seuraavaa:

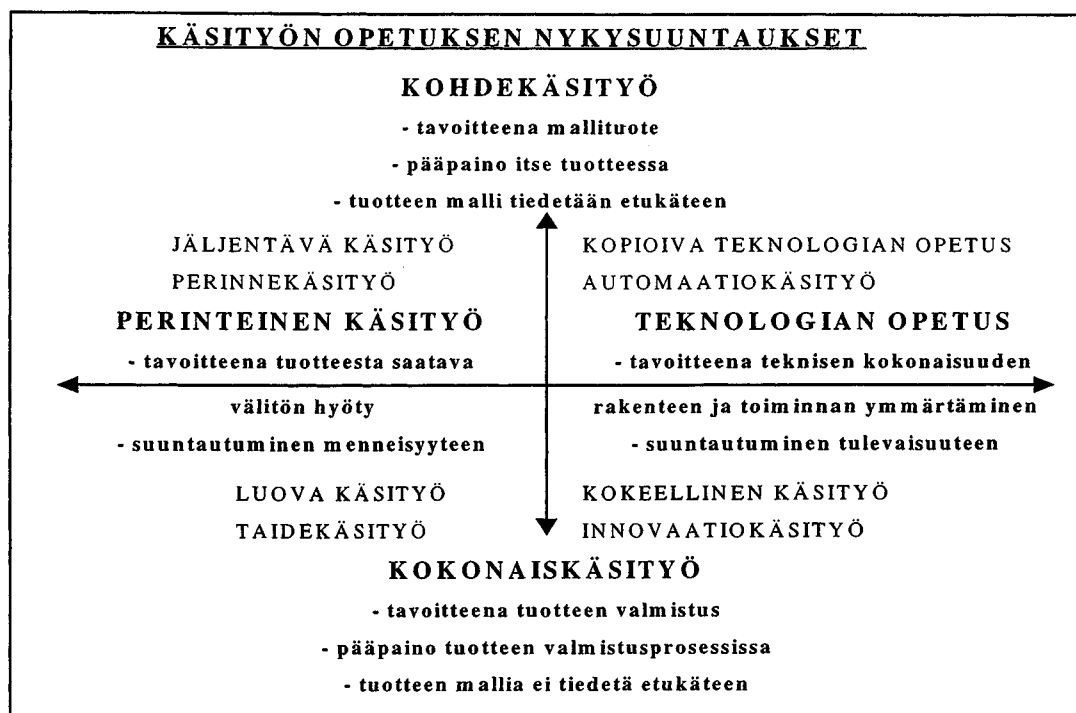
Käsityön substanssi osoittautuu siis hyvin laaja-alaiseksi. Käsite hahmottuikin käyttäjänsä mielessä eri tavoin tapauksen mukaan. Käsityöläisen, joka saa leipänsä tuotteistaan, pitää käsityötä työnä. Tuotteen ostaja arvostaa tuotettaan juuri käsityönä. Koulussa opettaja ja oppilaat pitävät käsityötä yhtenä oppiaineena. Kyseessä on siis kussakin tapauksessa jonkinlainen "läheisyyden laki", koska kaikki edellä mainitut ryhmät ovat ilmeisen oikeassa. Käsityötermin käytön tarkka alkamisajankohta on tuskin kenenkään tiedossa, mutta loogisesti ajatellen termi on otettu käyttöön silloin, kun käsillä tekemistä on alettu pitää työnä. Käsityön siirtyminen koulun oppiaineen nimeksi on paljon selkeämpää: käsityö oppiaineella katsottiin olevan siirtovaikutusta myöhempiin ammatteihin. (Kantola 1997, 45-46.)

3.2 Käsityön opetuksen nykysuuntaukset

Autio (1997, 31-44) on pyrkinyt käsityön määrittelyn tarkentamiseen luokittelemalla käsityön opetuksen nykysuuntauksia. Tarkoituksena on selvittää käsitteiden keskinäistä suhdetta ja niiden merkitystä koko käsityön kentän kannalta. Aution jaottelu käsityön nykysuuntauksista perustuu lähinnä Peltosen (1988, 18-26) määrittelemään käsitepariin: kohdekäsityö – kokonaiskäsityö ja POPS-oppaan (Kouluhallitus 1988, 9-12) esittämiin käsitteisiin: perinteinen käsityö – teknologian opetus. Nämä ydinkäsitteet muodostavat nelikentän (kuvio 1), jonka sisälle neljään eri alueeseen jäävät seuraavat käsiteparit:

- jäljentävä käsityö – perinnekäsityö
- luova käsityö – taidekäsityö
- kopioiva teknologian opetus – automaatiokäsityö
- kokeellinen käsityö – innovaatiokäsityö

Aution (emt.) luokittelu kuvaa hyvin käsityön opetuksessa erotettavia suuntauksia. Siitä voi erottaa kaksi niin sanottua käsityön opetuksen äärimuotoa: 1) kohdekäsityön ja perinteisen käsityön neljännekseen jäävä jäljentävä perinne-esineiden valmistaminen sekä 2) Kokonaiskäsityön ja teknologian opetuksen neljännekseen sijoittuva kokeellinen, tulevaisuuteen suuntautunut innovaatiokäsityö.



KUVIO 1. Käsityön opetuksen nykysuuntaukset (Autio 1997, 32)

3.3 Käsityön opetuksen historia

Suomessa käsityö-oppiaineen nimike on hakenut muotoaan maailman pisimmän historiansa aikana. Sitä on kutsuttu esimerkiksi kansakoulun ”poikain” käsityöksi, veistoksi, tekniseksi käsityöksi ja tänä päivänä tekniseksi työksi. Peruskoulun teknistä työtä edeltävien oppi- ja kansalaiskoulujen vastaavia teknillisiä oppiaineita olivat mm. puu- ja metallityö sekä kone- ja sähköoppi.

Käsityön kouluopetuksen alkuvaiheissa, kansakoulun ensimmäisinä vuosikymmeninä 1800-luvun loppupuolella, käsityöoppiaine oli voimakkaasti sidoksissa vallitsevaan maatalouskulttuuriin ja yhteiskuntaan. Maa-, metsä-, ja kotitalouksesineiden valmistamisen taito oli hyvin tärkeä jokamiehen taito, josta oli suurta hyötyä ihmisten arkielämässä. Yhteiskunnan ja teknologian kehittymisen myötä oppiaineeseen on liitetty ajankohtaisia opiskelulisältöjä ja menetelmiä. Kehityksestä huolimatta oppiaineen esine- ja tuotekeskeinen luonne on säilynyt näihin päiviin asti. ”Ajatuksettoman” työnteon sijaan tärkeää olisi oppia ymmärtä-

mään ympärillämme olevia teknologisia järjestelmiä. Teknologian opetusta työn näkökulmasta tutkineen Kananon (1995, 11) mukaan:

Teknologiaopetusajattelun mukaan arvokkainta ei ole tuottamistoiminta, vaan teknologiseen maailmaan valmistaminen, jossa käden työ ja esinekulttuuri ovat välineitä, eivät itseisarvoja.

3.3.1 Käsityöstä yleissivistävä oppiaine

Käsityö-oppiaineen synty ja kansakoulunopettajien valmistuksen alkuvaiheet liittyvät kiinteästi kansakoulun syntyvaiheisiin. Kansakoulumme isä Uno Cygnaeus (1810-1888) oli saanut senaatilta tehtäväkseen kansakoulun ja sen tarvitseman seminaarin toiminnan järjestämisen. Vuoden 1866 kansakouluasetus oli samalla seminaariasetus, joka vakinaisti vuonna 1863 Jyväskylään perustetun väliaikaisen seminaarin. (Halila 1963; Mikkola, Leinonen & Rekola 1937, 151; Lakotieva, 1986, 30; Nurmi 1988, 108, 128-130; Kantola 1997, 18-19.)

Käsityön opetuksen kehittymistä Cygnaeuksen kasvattavasta käsityöstä teknologiakasvatukseen suuntaan tutkinut Kantola (1997, 19-20) korostaa Cygnaeuksen merkitystä käsityöoppiaineen kehittäjänä. Cygnaeus näki käsityöopetuksen kasvatuksellisenä ja yleissivistävänä, työhön kasvattavana oppiaineena. Käsityöstä tuli kaikille oppilaille pakollinen ja muiden oppiaineiden rinnalla tasavertainen oppiaine, joka osaltaan haihdutti kansan ennakkoluuloja kansakoulua kohtaan (Raitio 1910, 14).

Cygnaeusta pidetään myös maailmanlaajuisesti käsityön kouluopetuksen alullepanijana, jonka ajatukset levisivät laajalle ruotsalaisen Otto Salomonin välityksellä. Eräänä todisteena tästä voidaan pitää englanninkielessä esiintyvää ammativäen käyttämää termiä 'sloyd'. Sana on mitä ilmeisimmin johdettu Cygnaeuksen aikanaan kehittämästä ruotsinkielisestä vastineesta 'slöjd'. (Whittaker 1965; Kantola 1997, 20-21; Kantola ym. 1999.)

Cygnaeuksen käsityölle ammatillisten tavoitteiden lisäksi asettamat tavoitteet koettiin suhteellisen mullistavana uudistuksena. *Käsityön opetuksen tarkoituksena oli vanhojen totuttujen, tyhjien ja tylsien työtempujen opettamisen sijaan kehittää oppilaan sisäistä luovaa voimaa.* Cygnaeus ei hyväksynyt ajatusta koulussa virkistyksenä harjoitettavista käsitöistä. Tällainen mekaaninen ja ajatukseton, käsi-

työmäisesti harjoitettu työ johti vahingolliseen hitauteen ja työhaluttomuuteen. (Jussila 1968, 102-103.)

Cygnaeuksen ajatukset työhön kasvattamisesta ja "teknillisestä käsityöstä" eivät toteutuneet hänen toivomallaan tavalla, vaan opetukselliset aikaansaannokset kansakoulun alkuvuosikymmeninä jäivät vaatimattomiksi. Syinä olivat mm. käytännön järjestelyjen huono hoitaminen kunnissa ja Cygnaeuksen kiireinen työrytmi Jyväskylän seminaarin ja käsityökomitean johtajana. Cygnaeuksen komitean aikaa kutsuttiin *mallisarjojen* ajaksi, joka nimenä jo kertoo luovan aineksen osuudesta käsityöopetuksessa. Koulutoimen Ylihallituksen kiertokirjeestä vuonna 1881 vuoden 1887 mietintöön kutsuttiin *mallikurssien* ajaksi. (Kantola 1997, 1999, 20-24.)

3.3.2 Soinisen komitean uudistukset

Vuoden 1912 Soinisen komitea arvioi Cygnaeuksen komitean aikaansaannoksia opetuksellisesti vaatimattomiksi, mutta painotti kuitenkin ensimmäisten käytännön käsityöopetuksen mahdollisuuksien luomisen merkitystä. Soinisen komitea toikin mallisarjojen tilalle *työharjoitussarjat*, jotka sisälsivät puutöiden ohella myös suppean metallitöiden osuuden. (Komiteamietintö 1912:10.) Harjoitussarjojen sisältöä, joka koostui sekä harjoitustöistä että työtekniikoista, noudatettiin myös Jyväskylän seminaarissa, myöhemmin kasvatustieteellisessä korkeakoulussa ja yliopiston opettajankoulutuslaitoksessa. Tätä jatkui jossain määrin aina vuoteen 1967 saakka. (Kantola 1999, 24-25, Pyhällön 1995 mukaan.) Huomattavaa on myös, että Soininen toi veiston oppikoulujen opetukseen maamme itsenäistymisen jälkeen (Lakotieva, 1986, 47).

Soinisen komitean suuntaviivat ovat olleet voimassa käsityön opetuksen osalta 1980 luvulle asti, sillä muut vuoden 1912 jälkeen ilmestyneet komiteamietinnöt ennen vuotta 1970 eivät ole antaneet käsityön opetukseen varsinaisesti mitään uutta (Anttila 1983, 33).

3.3.3 Käsityöllä maksetaan sotakorvauksia

Toisen maailmansodan jälkeiseen teollisen tuotannon vilkastuminen asetti koululle uudistusvaatimuksen. Muuttuneisiin olosuhteisiin oli luotava sopeutuva ja demokraattisesti ajatteleva, yhteistyökykyinen ja kehityskelpoinen yksilö. Tekninen kehitys asetti myös uusia vaatimuksia koulun opetussuunnitelman suhteen. (Lakotieva 1986, 73, Isosaaren 1970, 101 mukaan.)

Lakotieva (1986, 73-80) on tarkastellut sodan jälkeisen Kansakoulun opetussuunnitelmakomitean (1952) käsityön uudistuspyrkimyksiä. Hänen mukaansa käsityön opetuksen uudistamiseen vaikutti progressiivinen pedagogiikka. Oppilaiden vaikutusmahdollisuuksien ja yksilöllisen työskentelyn korostaminen olivat selviä merkkejä tästä. Myös ongelmanratkaisu työtapana oli selvästi omaksuttu Deweyn pedagogiikasta.

Kansakoulun opetussuunnitelmassa (1952) puhalsivat uudistusmieliset oppilaan ajattelua ja aktiivista osallistumista korostavat pedagogiset tuulet. Lakotievan (1986, 78-79) mukaan opetussuunnitelmasta puuttuivatkin käytännön ohjeet ajattelun aktivoimisesta käsityöprosessissa: ”Ajattelun ja toiminnan yhteys jäi vaillinaiseksi eikä komitea ollut täysin selvillä deweyläisistä ongelmanratkaisuista.” Sama ongelma oli myös vuoden 1925 maalaiskansakoulun opetussuunnitelmassa – omakohtainen työskentely ei ollut itsenäistä ongelmanratkaisua, vaan jäljentämistä.

Cygnaeuksen aikanaan esittämät ajatukset ”teknillisestä käsityöstä” konkretisoituivat ensimmäistä kertaa vasta vuoden 1954 Maalaiskansakoulun jatko-opetussuunnitelmassa. Opetuksen tuli kytkeytyä paikkakunnan elinkeinoelämään ja ajan teknillisiin vaatimuksiin. (Lakotieva 1986, 80.)

Kansakoulua koskevat säädökset koottiin vuoden 1957 koululaiksi ja asetukseksi. Kansakoulu jakautui kuuden vuoden kansakouluksi ja kahden vuoden kansalaiskouluksi. Kansalaiskoulu vastasi maalaiskansakoulun jatko-opetusta. Kansalaiskoulu muotoutui myöhemmin oppikoululle rinnakkaiseksi järjestelmäksi, joka saattoi sisältää myös vapaaehtoisen kolmannen luokan. (Huhtala 1998, 28-33, Kantola 1999, 62.)

3.3.4 Peruskoulu-uudistus

Käytännön ohjeita ajattelun ja toiminnan yhdistämisestä käsityön opetuksessa odoteltiin vuoden 1970 peruskoulun opetussuunnitelmaan. Kantolan (1999, 63) mukaan vasta peruskoulussa Cygnaeuksen ideoilla on ollut monien kehitysvaiheiden kautta mahdollisuus toteutumiseen. Peruskoulu monipuolisti sisältöjä ja korosti luovuutta.

Vuoden 1970 Peruskoulun opetussuunnitelmakomitean ensimmäisessä mietinnössä (Komiteamietintö 1970: A4) hahmoteltiin Norjan mallia 'muotoamisopetuksesta', jossa käsityö ja kuvaamataito muodostaisivat yhden oppiaineen. Kuitenkin jo toinen komiteamietintö ja teknisen käsityön opetuksen oppaat olivat eri linjoilla (Komiteamietintö 1970: A5, 358, Kouluhallitus 1971, 1977a, 1997b). Tekninen käsityö oli omana oppiaineenaan, jossa painottui ongelmalähtöinen aihepiirityöskentely. Myös tekniikkaan liittyvää oppiainesta haluttiin tietoisesti lisätä. Elektroniikkaa tuli opetussuunnitelmiin aluksi opetussuunnitelmallisten ohjeiden kautta (Kantola 1999, 63-64, Kouluhallitus 1977a).

Vuoden 1985 opetussuunnitelman perusteissa (Kouluhallitus 1985, 206-213) painotus on selkeästi jo tekniikan kehittymisen seuraamisessa erilaisten materiaalien ja työtapojen kokeilun ja laitteiden ja koneiden toiminnan tutkimisen kautta. Myös esineympäristön tarkastelua eettis-toiminnalliselta kannalta painotettiin unohtamatta perinteisiä käsityötaitoja. Jopa ala-asteen oppisisällöt käsittivät ”korkeampaan” teknologiaan johdattelevaa elektroniikkaa. Yläasteen opetuksessa tiedostettiin myös fysiikan integroimismahdollisuudet tekniseen työhön.

Nykyiset peruskoulun opetussuunnitelman perusteet (1994) ovat samoilla linjoilla vuoden 1970 ja 1985 perusteiden kanssa. Opetuksen sisällöt mainitaan kuitenkin vain periaatteellisella yläkäsitteiden tasolla – ”*oppilas hankkii oma-aloitteisesti sekä perinteen että nykyaikaiseen teknologiseen materiaali-, työväline- ja työtuntemukseen liittyviä tietoja ja taitoja, joita voi soveltaa arkielämässä, jatko-opinnoissa, työtehtävissä ja harrastuksissa.*” Merkittävimpänä mutta myöhemmin tehottomana uudistuksena on maininta *käsityöstä kaikille oppilaille, sukupuolesta riippumatta, tarkoitettusta oppiaineesta.* Kaikille yhteinen osuus on tarkoittanut lähinnä alemmilla luokilla tapahtuvaa vaihtotyöskentelyä, jonka jälkeen opetus on jakautunut perinteisen sukupuolijaon mukaan ”poikien veistoon” ja ”tyttöjen rätti-

kässään”. Tämän takia suurin osa tytöistä on edelleen ulkona teknologisten ilmiöiden tarkastelusta.

Aution (1995, 315-328) mukaan sinänsä arvokkaat tasa-arvopyrkimykset ovat korvanneet aineen todelliset sisäiset kehitysnäkymät. Erityisesti teknisen työn opettajien keskuudessa nykyisen opetussuunnitelman käyttöönottoa verrattiin paluuksi ”hevosvedon” aikaan. Aution mukaan voimakkaimmin yhteistä käsityötä vastustivat juuri teknologian opetusta pitkään kehilleet asiantuntijat. Tekstiilityön puolella asiaan suhtauduttiin maltillisemmin ja käsityön laaja-alaisuus nähtiin suotavana ja uusia mahdollisuuksia avaavana. Toisaalta tekstiilityön puolellakin tiedostettiin opetuksen edelleen pirstaloitumisen ja pintapuolisuuden vaarat (ks. Suojanen 1993, 37).

Kantolan (1999, 64) mukaan Cygnaeuksen visionääriset ajatukset kasvatuksellisesta ja monipuolisesta teknillisestä käsityöstä alkavat vasta nykyään toteutua. Cygnaeuksen esittämät ajatukset siveellisestä kasvatustavoitteesta, muotoavasta ja keksivästä kyvystä sekä kätevyyden kehittämisestä voivat toteutua nykyään oppilaan kokonaispersoonallisuuden, käden taidon, suunnittelukyvyn ja erityisesti ongelmanratkaisutaidon kehittämisenä.

4. TEKNOLOGIAKASVATUS

4.1 Teknologiakasvatuksen määritelmiä

Useimmissa teknologiakasvatusta käsittelevissä kotimaisissa ja ulkomaisissa tutkimuksissa teknologiakasvatus määritellään oppimistoiminnaksi, jonka seurauksena oppilaan ”teknologian lukutaito” tai sitä vastaava ”teknologia-kompetenssi” kehittyvät.

Teknologiakasvatus (technology education) ja *teknologian opetus* ovat toisiaan lähellä olevia käsitteitä, joista teknologiakasvatus on yläkäsite. Teknologiakasvatuksella tarkoitetaan uutta yleissivistävän koulun opetuksen aluetta, joka on yleistynyt eri puolilla maailmaa kymmenen viime vuoden aikana.

4.1.1 Teknologian lukutaito

Teknologian lukutaidolla tarkoitetaan yleisesti kykyä toimia teknologisessa ympäristössä. Havainnon syntyminen ja teknologisen tiedon muodostaminen ovat tärkeitä teknologian lukutaidon alkeistekijöitä. Konstruktivistinen oppimiskäsitys muodostaa teknologian lukutaidon oppimisteoreettisen perustan. (Kankare 1997, 83-84, 111.)

Alamäen (1999, 54) mukaan teknologiseen lukutaitoon liittyy teknologisten käsitteiden ja järjestelmien ymmärtäminen, teknologian vaikutusten kunnioittaminen,

arvioiminen ja ennustaminen, teknologisten tuotteiden tietoinen ja järkevä kuluttaminen ja turvallinen valmistaminen.

4.1.2 Teknologiakompetenssi

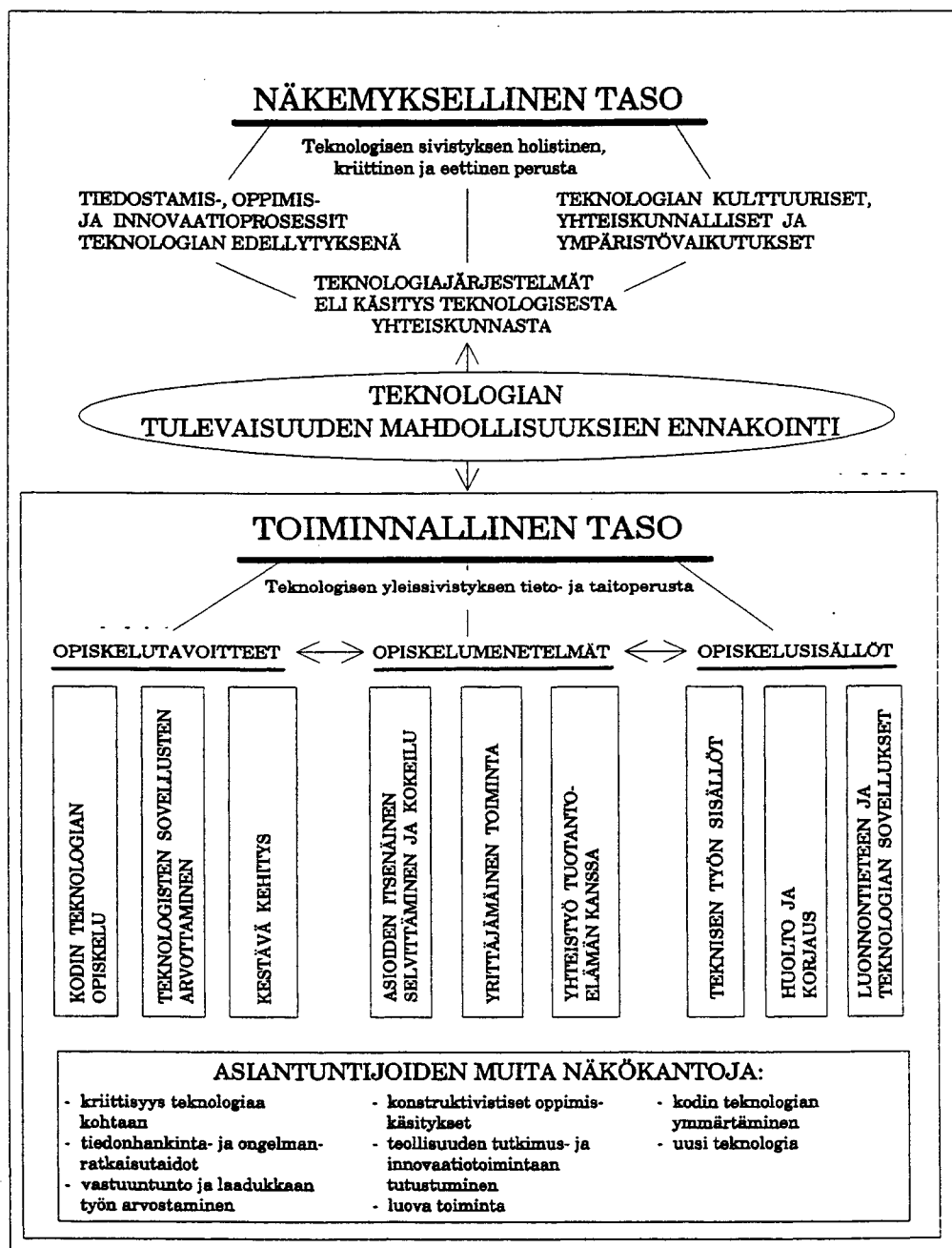
Teknologista lukutaitoa vastaavana käsitteenä on käytetty myös *teknologia-kompetenssia* (ks. Dyrenfurth 1991, Layton 1993, Kantola 1997, 174, Kolehmainen 1998). Parikka (1998, 109-112) yhdisti tutkimuksessaan suorittamansa käsiteanalyysin ja asiantuntijakyselyn tulokset teknologiakompetenssin kuvaukseksi (Kuvio 2). Karkeasti se koostuu (1) *teknologian näkemyksellisestä tasosta*, (2) *toiminnallisesta tasosta* ja nämä yhteen sitovasta (3) *tulevaisuuden teknologisten mahdollisuuksien ennakkoinnista ja pohdinnasta*.

Teknologian (1) *näkemyksellinen taso* käsittää yhteiskunnan teknologiajärjestelmien, teknologian kulttuuristen, yhteiskunnallisten ja ympäristövaikutusten sekä teknologian innovaatioprosessien yleissivistyksellisen ymmärtämisen. Tällä tasolla tarkoitetaan teknologisen sivistyksen holistista, kriittistä ja eettistä perustaa. Näkemyksellisellä tasolla tarkoitetaan myös eräänlaista reflektiopintaa, jolla voidaan peilata toiminnan tasolla tapahtuvia valintoja. Tiedostamattomia, alitajunnassa tapahtuvia ajatuksia ja päätöksiä voidaan refleктоimalla muuntaa tietoisiksi. (Parikka 1998, 109-112.)

Teknologisen sivistyksen kehittymisen (2) *toiminnallinen taso* käsittää käytännön toiminnan tieto- ja taitoperustan. Koulutuksessa se jaetaan opiskelutavoitteisiin, -menetelmiin ja -sisältöihin. Opiskelutavoitteissa keskeisiksi nousivat kodin teknologian opiskelu, teknologisten sovellusten arvottaminen ja kestävä kehitys. Menetelmissä painottuvat asioiden itsenäinen selvittäminen ja kokeilu, yrittäjämäinen toiminta ja yhteistyö tuotantoelämän kanssa. Sisällöissä keskeisiä ovat teknisen työn sisällöt, huolto ja korjaus sekä luonnontieteen ja teknologian sovellukset. (Parikka 1998, 109-112.) Teknologiakompetenssin näkemyksellisen ja toiminnallisen tason sitoo kokonaisuudeksi (3) *tulevaisuuden teknologisten mahdollisuuksien ennakointi ja pohdinta*.

Parikan (1998, 109-112) mukaan teknologiakompetenssi on ymmärrettävä ajattelun ja toiminnan välineenä, sisäisenä mallina, jota jäsennetään ja täydennetään

koulussa opiskelijan omien teknologisten kokemusten ja valmiuksien pohjalta. Yksittäisen oppijan teknologiakompetenssi perustuu elinikäisen oppimisen vaatimukseen – koulukasvatuksesta ja elämäkokemuksesta muodostuu vähitellen teknologinen yleissivistys. Teknologiakompetenssi käsitetään yksilön muistirakenteena, jossa eri tekijät ovat melko yleisessä muodossa. Tämä antaa sille suuremman sovellusarvon. Toisaalta yleisemmät ja erikoistuneemmat tieto- ja taitorakenteet rikastuttavat toisiaan.



KUVIO 2 Teknologiakompetenssin rakentuminen (Parikka 1998, 111)

4.1.3 Yleissivistävän teknologiakasvatuksen määritelmiä

Teknologiakasvatus nähdään usein yläkäsitteenä teknologian ja siihen liittyvien asioiden opetukselle. Parikan (1998, 117) mukaan teknologiakasvatuksen määritelmät ovat kuitenkin hyvin moniselitteisiä ja pohjautuvat usein tutkijan edustamaan oppiaineeseen ja/tai tieteen alaan. Teknologiakasvatuksen asianmukaisen järjestämisen esteenä Suomessa on voinut olla juuri riittävän laaja-alaisen, yleissivistävän koulutuksen pohjana toimivan, teknologiakasvatuksen määrittelyn puuttuminen.

Vries (1994, 37-44) on jakanut Länsi-Euroopassa toteutetun teknologiakasvatuksen kahdeksaan eri lähestymistapaan. Ne ovat:

- 1) käsityö-suuntautunut (The craft-oriented approach) lähestymistapa, jonka pohjalta useimmat muut lähestymistavat ovat syntyneet,
- 2) teolliseen tuotantoon suuntautunut (The industrial production-oriented approach),
- 3) korkeaan teknologiaan suuntautunut (The high-tech approach),
- 4) luonnontieteen soveltamiseen suuntautunut (The applied science approach),
- 5) yleisiin teknologisiin käsitteisiin suuntautunut (The general technological concepts approach),
- 6) tuotesuunnitteluun suuntautunut (The design approach),
- 7) ”avain kompetensseihin” suuntautunut (The key competences approach) ja
- 8) luonnontiede/teknologia/yhteiskunta (The Science/Technology/Society (STS) suuntautunut lähestymistapa.

Edellä esitetyt Länsi-Euroopassa toteutetut teknologiakasvatuksen lähestymistavat kertovat osaltaan teknologiakasvatuksen käsitteellisestä, menetelmällisestä ja sisällöllisestä moninaisuudesta ja laajuudesta. Vriesin (1994, 31) mukaan lähes kaikki maailmalla esiintyvät teknologiakasvatuksen lähestymistavat ovat edustettuna Länsi-Euroopassa.

Parikka (1998, 116 ja 118-120) luokittelee Lahdeksen (1986) ja Malisen (1992, 23) opetussuunnitelman kehystekijöiden mukaisesti yleissivistyksen kannalta esitetyt teknologiakasvatuksen määritelmät *yhteiskunnallisiin, tiedonalan erityispiirteitä korostaviin ja opetus-oppimisprosessia selittäviin*. Seuraavassa on käyty läpi kyseiset teknologiakasvatuksen määritelmät sekä esitetty uusia Parikan (1998) tutkimuksen jälkeen tulleita määritelmiä (ks. Alamäki 1999, Rasinen 2000).

Yhteiskunnalliset määritelmät

Hacker ja Barden (1988) painottavat, että teknologiaa pitää tarkastella monesta eri näkökulmasta, koska se vaikuttaa ihmisten jokapäiväiseen elämään yhteiskunnassa niin monella eri tavalla. *Teknologisesti sivistynyt ihminen ymmärtää teknologiaa ja osaa käyttää sitä ongelmien ratkaisussa.* Hän tarvitsee teknologista tietämystä eläkkeeseen menestyksekkäästi teknologisessa maailmassa (Hacker & Barden 1988, 5 ja 20-21).

Kananoja (1993; 1998) mukaan yleissivistävä teknologiakasvatus on [teknologisesti] *kehittyneiden yhteiskuntien edellyttämää teknologian ymmärtämistä edistävää kasvatustyötä*, joka alkaa esiteollisesta teknologiasta ja jatkuu tämän päivän ja tulevaisuuden yhteiskunnan teknologisiin tarpeisiin. Teknologiakasvatus tarjoaa mahdollisuuksia kehittää tietotaitoa ja valmiuksia, joita tarvitaan esimerkiksi ympäristöongelmien valvontaan ja ehkäisyyn (Kananoja 1993, 297; 1998).

Flowers (1994: Parikan 1998, 118 mukaan) on sitä mieltä, että teknologiakasvatus on *sovellettua filosofiaa*. Siinä opitaan esimerkiksi pelkän laudan höyläämisen sijaan *muotoiluprosesseja, ennakointia, arviointia, tuottamista ja markkinointia*. Innovatiivinen teknologiakasvatus sisältää samoja prosesseja kuin filosofia. Teknologiakasvatukseen liittyy myös *kriittisyys teknologiaa itseään kohtaan* eli siinä painottuu eettinen kasvatus. (Flowers 1994, 6.)

Yhteiskunnalliset määritelmät painottavat erityisesti teknologiakasvatuksen tämän päivän ja tulevaisuuden teknologiseen ympäristöön ja yhteiskuntaan valmistavaa tehtävää. Eettinen kasvatus ympäristö- ym. ongelmien ennakoimiseksi ja ehkäisemiseksi nähdään myös keskeisenä painoituksena.

Tiedonalan erityispiirteitä korostavat määritelmät

Yhdysvaltalainen professori Dugger (1997) korostaa määritelmässään käytännön näkökulmaa. Hänen mukaansa teknologia on inhimillistä, luovaa uudistamistoimintaa, jossa korostuvat tiedostamis- ja tuottamisprosessit. Niiden avulla ihminen pystyy kehittämään systeemejä, jotka ratkaisevat erilaisia käytännön ongelmia ja laajentavat hänen inhimillisiä mahdollisuuksiaan. Dugger tiivistää käsityksiään teknologiakasvatuksen (technology education) uudistamisesta vapaasti suomennettuna seuraavasti: *"Teknologiakasvatuksen uudistaminen on systemaattinen*

prosessi, jossa meillä jokaisella on oma roolimme ja vastuumme luoda tarkoituksenmukainen ja tuottava tulevaisuuden muutos." (Dugger 1997, 35-40.)

Vriesin (1997) mukaan teknologiakasvatuksessa korostuvat seuraavat neljä determinanttia:

- 1 Ekonomiaan ja yrittäjyyteen liittyvät asenteet ja taidot eli laatuajattelu
- 2 Insinööritieteisiin suuntautuminen
- 3 Ympäristötietoisuus
- 4 Yhteydet luonnontieteisiin (Vries 1997, 29-33)

Vries korostaa myös sukupuolten tasa-arvoa teknologiakasvatukseen osallistumisen suhteen. Vaikka teknologia onkin hänen mukaansa toistaiseksi pääasiassa miesten suunnittelemaa, naiset käyttävät sitä työssään vähintään yhtä paljon kuin miehetkin (Vries 1997, 33). Hän korostaa Kananojan tavoin teknologia-kasvatuksessa myös ympäristöystävällisen tuotesuunnittelun merkitystä (Vries 1993, 285).

Mikulskin (1998) teknologiakasvatuksen määrittely on hyvin monipuolinen. Teknologiakasvatus on oppiaine, joka perustuu integraatioon ja kokemukselliseen oppimiseen. Sen tarkoituksena on kehittää opiskelijoiden tietämystä teknologiasta, sen kehittymisestä, systeemeistä, teknologioiden hyödyntämisestä sekä sen sosiaalisesta ja kulttuurisesta merkityksestä. Se etenee matemaattis-luonnontieteellisen tietämyksen sovellutuksista teknologisiin systeemeihin, joita ovat rakentaminen, tuotteiden valmistus, kuljetus, bioteknologia, voima ja energia sekä kommunikaatio. Opiskelijoita innostetaan löytämään, luomaan ja ratkaisemaan ongelmia sekä rakentamaan tuotteita käyttämällä apuna erilaisia työvälineitä, koneita, materiaaleja, prosesseja, tietotekniikkaa ja teknologisia systeemejä. (Mikulski 1998.)

Lindhin (1998, 93) mukaan teknologiakasvatus on tiedon- ja taidonala, jonka puitteissa syvennetään teknologian ymmärtämystä niin, että oppijat selviytyvät teknologiaa ja sen oppimista koskevista ongelmatilanteista, soveltavat niihin liittyvää tietämystä ja taitamista sekä orientoituvat teknologiaa soveltavaan ammatilliseen ja tieteelliseen koulutukseen.

Rasinen (2000, 133) määrittelee teknologikasvatuksen omassa tutkimuksessaan seuraavasti:

“Teknologiassa yhdistyvät erityisesti käden työ, soveltavat luonnontieteet ja tietotekniikka. Teknologiakasvatus nähdään kuitenkin itsenäisenä opiskelualana. Teknologiakasvatukseen liittyy teknologian ja yhteiskunnan vuorovaikutuksen, teknologian ja ympäristön tasapainon, teknisten perustieto-taitojen, käytännön taitojen ja yrittäjyyden opiskelua. Kaikkia näitä tulisi opiskella monipuolisia oppimis- ja opettamismenetelmiä soveltamalla.”

Rasisen (2000, 134) mukaan teknologiakasvatuksen tulisi olla kaikille oppilaille, niin tytöille kuin pojille, yleissivistävään koulutukseen kuuluva oppiaine kaikilla luokkatasoilla esikoulusta lukioon ja vielä tästäkin eteenpäin.

Tiedonalan erityispiirteitä korostavat määritelmät korostavat oppijan tietämyksen ja ymmärryksen lisäämistä teknologiasta, tuottamisesta ja teknologian vaikutuksista. Näissä määritelmissä korostuvat teknologiakasvatuksen yhteydet insinööri- ja luonnontieteisiin, yrittäjyyteen sekä ympäristötietoisuuteen. Keskeisenä nähdään myös yksilön subjektiivisen tietämyksen ja tiedostamisen lisääntyminen.

Opetus-oppimisprosesseja selvittävät määritelmät

Teknologiakasvatusta varhaiskasvatuksessa ja peruskoulun 1-6 luokilla tutkineen Alamäen (1999, 141-142) mukaan *teknologiakasvatuksen ytimen muodostaa tuotannolliset prosessit, joissa yhdistyvät sekä abstrakti ajattelu, että konkreetti tekeminen*. Perustana ovat toiminnat joissa oppija luo siltaa oman ajattelun ja teknologisen todellisuuden välille. Teknologiakasvatuksen tulisi keskittyä käsitteellisten ja toimintaan suuntautuneiden skeemojen (tietorakenteiden) kehittämiseen, jotka mahdollistavat selviytymisen moderneista teknologisista tehtävistä. Teknologiakasvatuksen tulisi kehittää uusia skeemoja, jotka ovat kyllin vahvoja mahdollistamaan oppijan päättämään mitä erilaisissa teknologisissa ilmiöissä tapahtuu, joihin törmätään erilaisissa teknologisissa yhteyksissä. Tällaiset skeemat ymmärretään lähinnä korkeampina ajattelun toimintoina. (Alamäki 1999, 141-142.)

Parikka ja Rasinen (1994) korostavat oppijoiden teknologisia ilmiöitä koskevan *tietoisuuden heräämistä* oppimisprosessin seurauksena:

Keskeistä teknologiakasvatuksessa on oppilaiden herkistyminen teknologisten ongelmien havaitsemisessa, kuvittelussa, erittelyssä, ymmärtämisessä, ratkaisemisessa sekä arvioinnissa. Edellä esitettyjä oppimis- ja kasvutuloksia voidaan yleisesti nimittää teknologiseksi yleissivistykseksi, eli valaista sitä, miten teknologia vaikuttaa oppilaan maailmankuvan ja maailmankatsomuksen muodostumiseen (Parikka & Rasinen 1994, 19).

Opetus- ja oppimisprosessia selittävistä määritelmissä korostuu oppijan henkilökohtaisen tiedon rakentuminen konstruktivismien hengen mukaisesti. Parikka ja Rasinen liittävät oppimisprosessiin myös voimakkaasti oppijan asennoitumisen ja maailmankuvan muodostumisen sen seurauksena.

Parikan (1998, 120) mukaan edeltävien määritelmien pohjalta teknologiakasvatuksessa on kyseessä:

Tulevaisuuteen suuntautunut kasvatus, jonka tavoitteena ovat ne teknologiset valmiudet, joiden avulla tämän päivän oppijat ja tulevaisuuden aikuiset pystyvät 1) tekemään eettisesti kestäviä teknologiahyödykkeiden valintoja, 2) käyttämään niitä neuvokkaasti hyväkseen sekä 3) kehittämään entistä käyttökelpoisempia ja entistä vähemmän luontoa kuormittavia teknologisia ratkaisuja.

Parikka, Rasinen ja Kantola (2000, 25) ovat tehneet Jyväskylässä vuosina 1992-2000 toteutetun teknologiakasvatuskokeilun kolmannessa raportissa yhteenvetoa teknologiakasvatuksen määritelmistä. Heidän mukaansa teknologiakasvatuksessa on mahdollista *kehittää luonnollisella tavalla luovuutta ja innovatiivisuutta, yhteistyökykyä ja vastuuntuntoa sekä itsenäistä asioiden selville ottamista, kokeellista työskentelyä ja perusteltujen johtopäätösten tekemistä*. Edellä mainitut asiat ovat tarpeellisia valmiuksia tulevaisuuden työelämässä. Oppisisältöjä olisivat *nykyteknologiaan johdattavat aihepiirit, uudet materiaalit ja työvälineet*. Taitojen ohella tulisi *tutustua teknologian käsitteeseen, pyrkiä työvälineiden ja laitteiden toiminnan ymmärtämiseen sekä ainealueelle luontaiseen ratkaisukeskeiseen ajattelu-tapaan*. Peruskäsitteiden omaksuminen mahdollistaa ajattelun, kokeilun ja soveltamisen.

4.4 Teknologiakasvatus kouluopetuksessa

Voimassaolevissa peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmien perusteissa (1994) korostetaan teknologian kasvavaa merkitystä nyky-yhteiskunnassa. Teknologia nähdään kokonaisvaltaisena, yhteiskunnan kehittymiseen liittyvänä, kaikkia kansalaisia koskevana yleissivistyksen osana. (ks. Parikka 1998, 132-133.)

Parikan (1998) mukaan opetussuunnitelman perusteiden yhtenä suurimpana puutteena on lehrplan -katsannon mukaisten, tuntijakoon liittyvien esitysten puuttuminen. Lattu (1996, 257-266) on kiinnittänyt huomiota teknologiakasvatuksen koululle aiheuttamiin muutospaineisiin. Hänen mukaansa opetuksen järjestäminen läpäisyperiaatteella voi johtaa muutokseen vain suunnitelmatasolla.

Parikan (1998) mukaan teknologiakasvatus ei muodosta myöskään muiden aineiden ja aihekokonaisuuksien tapaan opetussuunnitelmissa minkäänlaista havaittavaa rakenteellista kokonaisuutta. Siitä löytyy vain erillisiä ja eri oppiaineissa

esiintyviä mainintoja. Opetussuunnitelman perusteissa ei tuoda selvästi esille teknologisten prosessien keskeisiä ominaisuuksia eikä teknologian liittymistä yhteiskunnan tuotantoelämään. Toisaalta vuonna 1992 opetussuunnitelman laatijoilla ei ollut juuri minkäänlaista tutkimustietoa teknologikasvatuksen järjestämisestä. (Parikka 1998, 132-133.)

Vuoden 2003 perusteita valmisteleva opetussuunnitelmatyöryhmä on aivan eri tilanteessa. Teknologiasvatukselta on valmistunut vuosina 1997-2000 kuusi väitöskirjataseista tutkimusta (Kankare 1997, Autio 1997, Kantola 1997, Parikka 1998, Alamäki 1999 ja Rasinen 2000) sekä muuta lähdekirjallisuutta. Teknologiasvatuksen kehittämisen ovat Suomessa ottaneet haltuunsa teknisen työn opettajat. Tämä on aiheuttanut turhaakin pelkoa tekstiilityön puolella käsityöoppiaineen kohtalosta (ks. Lattu 1996). Tekstiilityötä onkin pyritty teknisesti ja materiaalisesti suppean sisällön vuoksi tietoisesti kehittämään luovan muotoilun ja taidekasvatuksen suuntaan (ks. Kananoja 1994, 69).

4.4.1 Teknologiasvatuksen toteuttaminen kouluopetuksessa

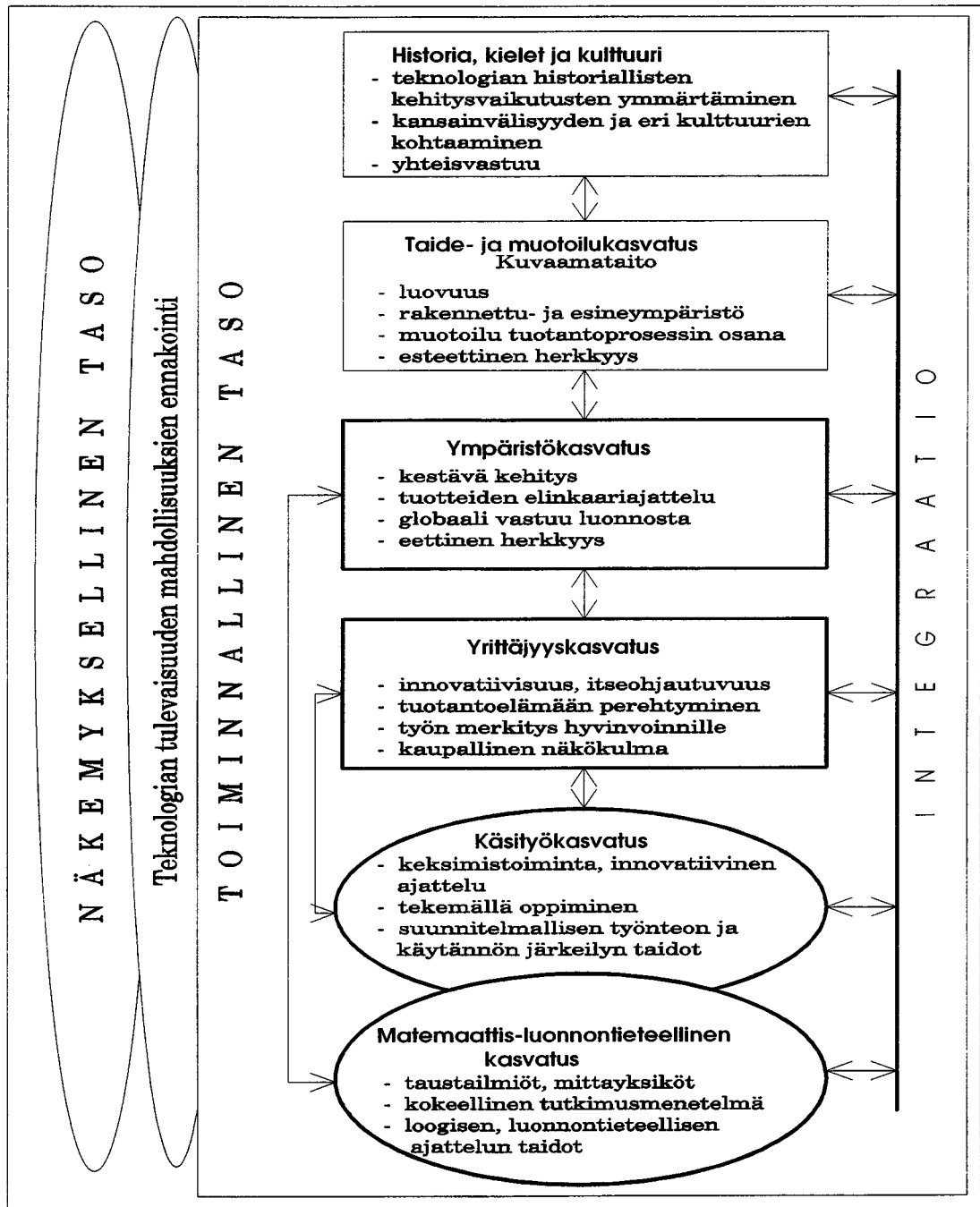
4.4.1.1 Järjestämis- ja painotusvaihtoehdot

Kuten edellä esitetystä käy ilmi, teknologiasvatuksen kouluopetuksen käytännön kehittäminen vaatii riittävää tutkimustietoa opetuksen järjestämisestä. Teknologian opetusta alkuopetuksessa tutkineen Millsin (1988, 32-33) mukaan teknologian opiskelun ympäristö- ja luonnontieteen (science) opiskelusta erottaa tarkoituksen luonne: Science –opetuksessa pyritään menetelmien, tai niiden tuotteita koskevien käsitteiden ja termien ymmärtämiseen. Teknologian opiskelussa luonnontieteellistä osaamista käytetään teknologian ja tuotteiden valmistukseen.

Parikka (1998, ks. myös Parikka ym. 2000) on pyrkinyt laajempaan määrittelyyn ja yleissivistävän koulun opetuksen pohjana toimivan, teknologiasvatuksen teorian muodostukseen. Siinä edellä esitetty teknologiasvatuksen kompetenssi (ks. kpl 4.2) on teknologiasvatuksen keskeinen lähtökohta.

Parikka (1998, 124-126) on koonnut tutkimuksensa tuloksista seuraavassa esitettävän mallin teknologiasvatuksen järjestämis- ja painotusvaihtoehdoista

(kuvio 3). Mallin *näkemyksellinen osuus* opetetaan luokkatasoisin etenevänä kokonaisuutena. Perusmetodina työskentelyssä on tulevaisuuteen suuntautunut ongelmakeskeinen lähestymistapa. *Toiminnallinen osuus* toteutetaan painottaen sitä kunkin koulun sijaintikunnan omaleimaisuuden mukaan. Kouluaineiden ulkopuolelle jäävät alueet tulevat mukaan teknologiakompetenssin toiminnallisen tason opiskelumenetelmien kautta (ks. Kuvio 2).



KUVIO 3 Teknologikasvatuksen järjestämis- ja painotusvaihtoehdot (Parikka 1998, 126)

Parikka ym. (2000, 31-33) selventävät edelleen teoreettisen mallin tulkintaa Jyväskylässä vuosina 1992-2000 toteutetun teknologiakasvatuskokeilun kolmannessa raportissa. Teknologiakasvatus nähdään mallissa laaja-alaisena, *käytännön elämän tartuntapintana* eli yhtenä osana oppijan ulkoista todellisuutta. Kansainvälisyyskasvatus, yrittäjyyskasvatus sekä ympäristökasvatus ovat samalla tavalla esiteltyjä aihekokonaisuuksia peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (1994, 32-37). Mallin taustalla ovat myös teknologisen todellisuuden kulttuuriin, tuotanto- ja talouselämään, ympäristöön sekä valtaan ja vallankäyttöön liittyvät vaikutukset.

Parikan ym. (2000, 31) mukaan teknologiakasvatuksen malli perustuu siihen, ettei sillä pyritä korvaamaan mitään olemassa olevaa peruskoulun oppiainetta tai kasvatusaluetta. Koulussa teknologiakasvatus tulisi toteuttaa eri kasvatusalueita verkottamalla siten, että niiden välinen yhteistyö lisääntyy. Siten asioita ja ilmiöitä voitaisiin myös tehokkaammin tarkastella niille ominaisissa yhteyksissä.

Edelleen Parikka ym. (2000, 31) valaisevat teknologiakasvatuksen olemusta seuraavasti:

Teknologiakasvatuksen aidoin konteksti on (koulun ulkopuolinen) arkielämä eli esimerkiksi koti ja asuminen, työelämä ja teollisuus, liikenne, joukkotiedotus sekä vapaa-aika ja harrastukset. Siellä ja sieltä löytyvät useimmat teknologiakasvatuksen oppisisällöt ja myös menetelmävihjeet. Väitteellämme tarkoitamme sitä, että parhaimmillaan opiskelujärjestelyt ja käsiteltävät ongelmat eivät olisi yksin opettajan keksimiä, 'ylhäältä annettuja'. Päinvastoin oppijoiden pitäisi herkistyä havaitsemaan ja löytämään niitä itse. Työskentelyn pitäisi siis johtaa aitoihin 'yrittäjyyskokemuksiin': pitäisi joutua tekemään valintoja, ottamaan riskejä, kohtaamaan epävarmuutta ja vaikeuksia sekä saamaan oman yrittämisen tuloksena lopuksi selviytymisen kokemuksia. Käytännössä yritysprojektien pitäisi tuottaa toteuttajilleen jonkinlaista lisäarvoa verrattuna niihin, jotka eivät yritä.

Olennaista on myös huomata uudenalaiset mahdollisuudet koulun sisäpuolella eri oppiaineissa ja aihepiireissä (Parikka ym. 2000, 34). Laajemman projektin yhteydessä on mahdollisuus ottaa esille aihepiiriin liittyviä asioita ja ilmiöitä eri oppiaineiden tunneilla. Vesillä liikkumisteemassa, nostetta sekä veden ja ilman (väliaineen) vastusta voidaan havainnollistaa uimatunneilla, tehdä ilmiöön liittyviä luonnontieteellisiä kokeita ympäristö- ja luonnontiedon tunneilla, perehtyä mittalukuihin ja mittaamiseen matematiikan tunneilla, valmistaa piirustukset kuvataiteen tunneilla sekä tietysti suunnitella ja toteuttaa jonkin pienoismalli teknisessä työssä jne. Vain mielikuvitus on rajana. Aineenopettajajärjestelmään

perustuvassa peruskoulun ylempien luokkien (7-9) ja lukion opetuksessa järjestelyt vaativat alaluokkia enemmän eri opettajien välistä yhteistyötä.

4.4.1.2 Vaihtoehtoiset toteutustavat

Parikka (1998, 66-67; ks. myös Parikka ym. 2000) on laatinut Milleriin, Cassieen ja Drakeen (1990) tukeutuen erilaisia teknologiakasvatuksen toteuttamistapoja ja integraatiomahdollisuuksia. Holistiseen ja konstruktiiiviseen oppimisenäkemykseen perustuvat opetusjärjestelyt voidaan toteuttaa vaihtoehtoisesti:

- 1 omana oppiaineenaan,
- 2 vahvana oppiaineiden integraationa tai
- 3 joustavana integraationa.

Parikan (1998, 127) mukaan *teknologiakasvatuksen oppiaine* voitaisiin muodostaa valtakunnallisesti joko kokonaan tai osittain peruskoulun käsityöstä sekä lisäresurssien saamisella matematiikan ja luonnontieteen ainealueista. Siinä yhdistyisivät teknologian käytännön olemuksen mukaisesti siihen läheisesti liittyvät osat. Syntyvä oppiaine huolehtisi integraatiosta muihin oppiaineisiin sekä ympäristöön ja elinkeinoelämään. Vahvuutena olisi opetusjärjestelyjen yksinkertaisuus ja alueen opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen järjestämisen helppous.

Vahva oppiaineiden integraatio perustuisi Parikan (1998, 128) mukaan kunnan ja koulun tason toteutukseen, jossa vastuuaineina toimisivat matemaattis-luonnontieteelliset aineet ja nykyinen käsityö. Ongelmana olisi järjestelyn rakenteen ja toteutuksen monimutkaisuus. Myös opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen järjestämiseen tarvittaisiin perusteellisia uudistuksia.

Joustavan integraation suunnittelu olisi mahdollista vain koulujen tasolla. Suunnitelma vaihtuisi useimmiten vuosittain sitä erikseen toteuttamaan nimettyjen vastuuopettajan tai ryhmän vaihtuessa. Opiskelu olisi lähinnä erilaisia projekteja tai aihepiirejä eri oppiaineiden yhteyksissä. Tämä vaihtoehto vaatisi opettajankoulutuksessa kokonaan uusien, teknologiaan liittyvien näkemysten tuomista kaikkiin koulutusohjelmiin. (Parikka 1998, 128.)

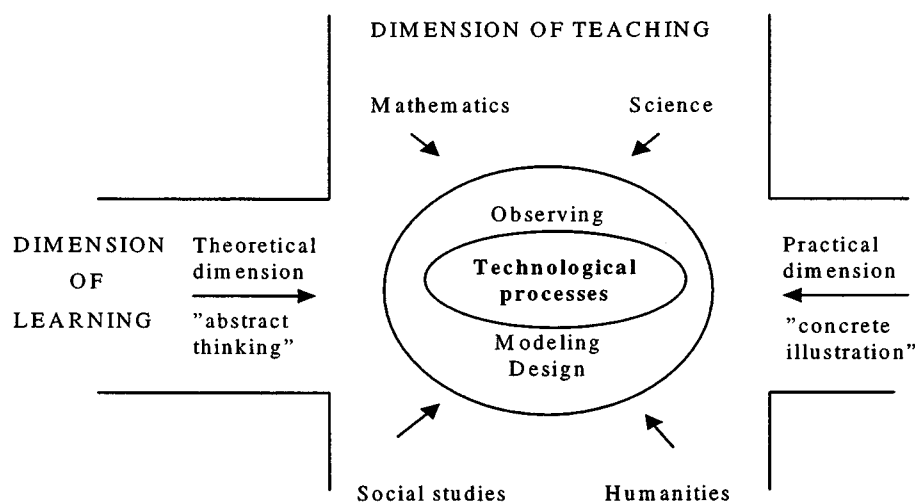
Viimeinen vaihtoehto olisi lähimpänä tämänhetkistä teknologiakasvatuksen tilannetta peruskoulussa – uudenlaisen holistisemman lähestymistavan ja uusien oppisisältöjen käyttöönotto olisi yksittäisten asialle vihkiytyneiden opettajien varassa.

Parikan (1998) mukaan kaksi ensimmäistä vaihtoehtoa takaisivat todennäköisesti parhaimman tuloksen. Perusopetuksessa, lukiossa ja opettajankoulutuksessa tulisi aloittaa opetuskokeiluja kaikkien vaihtoehtojen osalta, jotta saataisiin tutkimustietoa opetuksen suunnittelun ja käytännön ratkaisujen tueksi.

Tällä hetkellä teknologiakasvatuksen kouluopetuksen suunnittelun pohjaksi löytyy kotimaisia niin taustafilosofiaa ja opetuskäytäntöjä (ks. Kananoja, Kari ja Parikka 1997, Parikka ym. 2000) kuin sisältöjä sekä integraatiota käsitteleviä (Kurjanen ym. 1995, Lavonen, Lindh, Autio & Antila 1996, Lindh 1996) teoksia. Keskeisessä asemassa niissä ovat matemaattis-luonnontieteellisen oppiaineen ja teknisen työn opetuksen integraatio, uudet oppimisympäristöt sekä yrittäjyyskasvatus.

4.4.2 Oppiminen ja opettaminen teknologiakasvatuksessa

Alamäki (1999, 88) on kehittänyt teknologiakasvatuksen pedagogisen mallin (kuvio 3), jossa on erotettu oppimisen ja opettamisen ulottuvuudet.



KUVIO 4 Teknologiakasvatuksen pedagoginen malli (Alamäki 1999, 88)

Alamäen mallissa oppiminen voidaan jakaa niin ikään teoreettiseen ja käytännölliseen ulottuvuuteen - molemmat tulisi huomioida opetuksessa. Opettämisen ulottuvuus on jaettu tieteenalojen mukaan matemaattiseen, luonnontieteelliseen, yhteiskuntatieteelliseen ja humanistiseen ulottuvuuteen. Mallin keskellä olevat teknologiset prosessit sitovat teoreettisen ja käytännöllisen oppimisen sekä eri tieteenalat kokonaisuudeksi. Keskeiset menetelmät ovat havainnointi (observing), mallintaminen (modelling) ja suunnittelu (design), joka sisältää myös suunnitelman toteuttamisen. (Alamäki 1999, 87-90.)

Alamäen (1999, 89) mukaan havainnointi ei ole ristiriidassa konstruktivistisen oppimiskäsityksen kanssa, vaikka se asettaakin oppilaan passiivisempaan rooliin. Erityisesti tiettyjen työtekniikkojen ja teknologisten ilmiöiden havainnollistamisessa opettajan roolissa on oppilaan omaa toimintaa tukeva elementti – voidaan puhua mestari - kisälli suhteesta. Oppilaan rooli on taas aktiivinen mallintamisessa ja suunnittelussa, johon tässä mallissa sisältyy myös työn loppuun saattaminen.

5. TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

5.1 Tutkimuksen rajausta ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen (kappaleet 2-4 edellä) muodostavat käsityön opettajankoulutuksen historian ja nykyisten opettajankoulutuslaitosten opetussuunnitelmien tarkastelu, käsityöoppiaineen kehittymisen tarkastelu sekä teknologiakasvatuksen tarkastelu.

Tarkempi käsityön sekä teknologiakasvatuksen määrittelyn taustalla vaikuttavien käsitteiden kuten työ, teknologia ja tekniikka määrittely on jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle, jottei teoriaosa paisuisi liian laajaksi. Kyseisten käsitteiden määrittelyä ja etymologista perustaa ovat selvittäneet tutkimuksissaan mm. Kananoja (1989), Kantola (1997), Parikka (1998) ja Rasinen (2000).

Tutkimuksen empiirisessä osassa kartoitetaan opettajien koulutustaustaa, heidän näkemyksiään opiskelumenetelmien ja -sisältöjen hyödyllisyydestä tai tarpeellisuudesta lähitulevaisuuden teknologian kannalta sekä heidän näkemyksiään omasta täydennyskoulutustarpeestaan kyseisten sisältöjen ja menetelmien suhteen. Tutkimuksen kohteena ovat teknisen työn vastuuopettajat Keski-Suomen maakunnan peruskouluissa vuosiluokilla 3-6.

Tutkimus on rajattu koskemaan käsityöoppiainekokonaisuuden toista osaa, teknistä työtä. Tutkimuksen tarkoituksena on antaa kouluhallinnon viranomaisille ja opettajankoulutukselle tietoa teknisen työn vastuuopettajien koulutustaustasta ja ikärakenteesta. Opettajien 'teknologia' -asenteiden selvittäminen antaa hyödyllistä

tietoa teknologiakasvatuksen perus- kuin täydennyskoulutuksen järjestämisen pohjaksi.

Opetussuunnitelmatutkimuksena, koskien teknologiakasvatusta, tämän tutkimuksen anti painottuu opettajien 'teknologia' -näkemysten kuvaamiseen koskien Keski-Suomen aluetta. Aikaisemmissa tutkimuksissa on luotu eräänlaista tulevaisuuden visiota eri alojen asiantuntijoiden näkemysten ja alan tutkijoiden määritelmien pohjalta (Parikka 1998) sekä kartoitettu teollisuusmaiden teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmia ja tekniikan alan oppilaitosten ja yritysten edustajien 'teknologia' -näkemystä (Rasinen 1999, 2000).

Edellä käsiteltyjen tutkimustehtävien pohjalta tutkimuksen pää- ja alaongelmat muodostuivat seuraaviksi:

- 1. Millaisella koulutustaustalla teknistä työtä opetetaan peruskoulun 3-6 luokilla?**
 - 1.1 Mitä opettajien sukupuoli- ja ikärakenne, työkokemus ja toimenkuva sekä työsuhde merkitsevät opettajien täydennyskoulutuksen kannalta ?**
 - 1.2 Millainen on teknisen työn vastuuopettajien koulutustausta?**
- 2. Mitkä (teknisen työn/ teknologiakasvatuksen) peruskoulun opiskelumenetelmät ja -sisällöt koetaan hyödyllisiksi lähitulevaisuuden teknologian kannalta?**
 - 2.1 Mitkä ovat opettajien näkemysten mukaan hyödyllisimpiä opiskelumenetelmiä ja -sisältöjä?**
 - 2.2 Eroavatko opettajien näkemykset eri tieteen alojen asiantuntijoiden näkemyksistä?**
- 3. Millaista opettajien teknologiakasvatuksen täydennyskoulutus voisi olla teoriaosassa esitettyjen tutkimusten ja tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella?**
 - 3.1 Mitkä opiskelumenetelmät ja -sisällöt koetaan tarpeellisiksi täydennyskoulutuksen kannalta?**
 - 3.2 Mitä erot teknologianäkemyksissä asiantuntijoihin verrattuna merkitsevät täydennyskoulutuksen kannalta (vrt. 2.2)?**

Ensimmäisen ongelman eli koulutustaustan selvittämiseen käytetään kyselylomakkeella kerättyä tietoa. Kyselylomakkeen pohjana ovat käsityön opettajankoulutuksen kehittymisen, opettajankoulutuslaitosten käsityön opetussuunnitelmien ja käsityönopettajien kelpoisuusvaatimusten tarkastelu. Saatuja vastauksia käsitellään lähinnä muuttujakohtaisten jakaumien ja keskiarvojen perusteella.

Toisen ongelman: opetuksen sisältöjen ja menetelmien hyödyllisyyteen liittyvien näkemysten kartoittamiseen käytän niin ikään kyselylomakkeella kerättyä tietoa. Saatuja vastauksia käsitellään lähinnä aritmeettisten keskiarvojen ja faktorianalyysin avulla. Tuloksia verrataan Parikan (1998) väitöskirjatutkimuksessaan asiantuntijoilta keräämiin vastauksiin.

Kolmannen ongelman: opettajien täydennyskoulutusmallin hahmotelussa hyödynnän teoriatietoa ja tutkimuksen tuloksia. Saadun tiedon ja teoriaosassa käsitellyn pohjalta pyrin hahmottelemaan teknologiakasvatuksen täydennyskoulutuksen toteutusmahdollisuuksia.

5.2 Menetelmä ja aineiston keruu

5.2.1 Koulutustaustan ja näkemysten tutkiminen

Tämä tutkimus on luonteeltaan määrällinen, kvantitatiivinen, survey-tutkimus. Heinosen (1989, 325) mukaan survey-tutkimusstrategia soveltuu hyvin kasvatusalan yleisen pintatiedon hankkimiseen arvoista, asenteista, uskomuksista ja mielipiteistä. Tutkimuksen aihepiiri ja ongelmat sisältävät yleensä yhteiskuntatieteellisen pyrkimyksen kuvailla ja vertailla ilmiöitä, mutta riippuvuuksiakin voidaan etsiä. Tässä tutkimuksessa on kysymyksessä lähinnä ilmiöiden kuvailu ja vertailu.

Survey-menetelmä puoltaa paikkaansa myös opetussuunnitelmatutkimuksissa, jollaiseksi tämä tutkimus voidaan luonnehtia. Heinosen (1989, 326) mukaan etenkin kriittiset aihepiirit, (kasvatuksen epäkohdat, sukupuolikasvatus, uskonnonopetus, kansainvälisyyskasvatus jne.) edellyttävät väestön arvo- ja asennepohjan laajamittaista tuntemista kuvailevalla tutkimuksella. Teknologikasvatus ja siihen läheisesti liittyvät yhteiskunnalliset arvokysymykset lukeutuvat varmasti näihin ”kriittisiin” aihepiireihin.

Kvantitatiivisen tutkimuksen heikkoutena nähdään usein saadun tiedon pinta-puolisuus ja kovuus, joka johtuu tutkijan ja tutkittavien etäisestä suhteesta sekä strukturoidun tutkimus-strategian jäykkyydestä (Heinonen 1989, 326; Hirsjärvi ym. 1997, 131). Toisaalta määrällinen ja laadullinen tutkimus usein turhaan ymmärretään toinen toistaan parempana tai huonompana. Yksittäisen tutkijan ja tutkimuksen kannalta tärkeämpää on perehtyä eri menetelmällisten strategioiden käyttökelpoisuuteen oman tutkimuksensa ja sen aihepiirin ongelmien tutkimisen kannalta.

Hirsjärven (1997a, 130) mukaan survey-tutkimuksen tyypillisiä piirteitä ovat:

tietystä ihmisjoukosta poimitaan otos yksilöitä; kerätään aineisto, useimmiten suhteellisen pieni; aineisto jokaiselta yksilöltä standardoidussa muodossa; tavallisesti käytetään kyselylomaketta tai strukturoitua haastattelua. Kerätyn aineiston avulla pyritään kuvailemaan, vertailemaan ja selittämään ilmiötä.

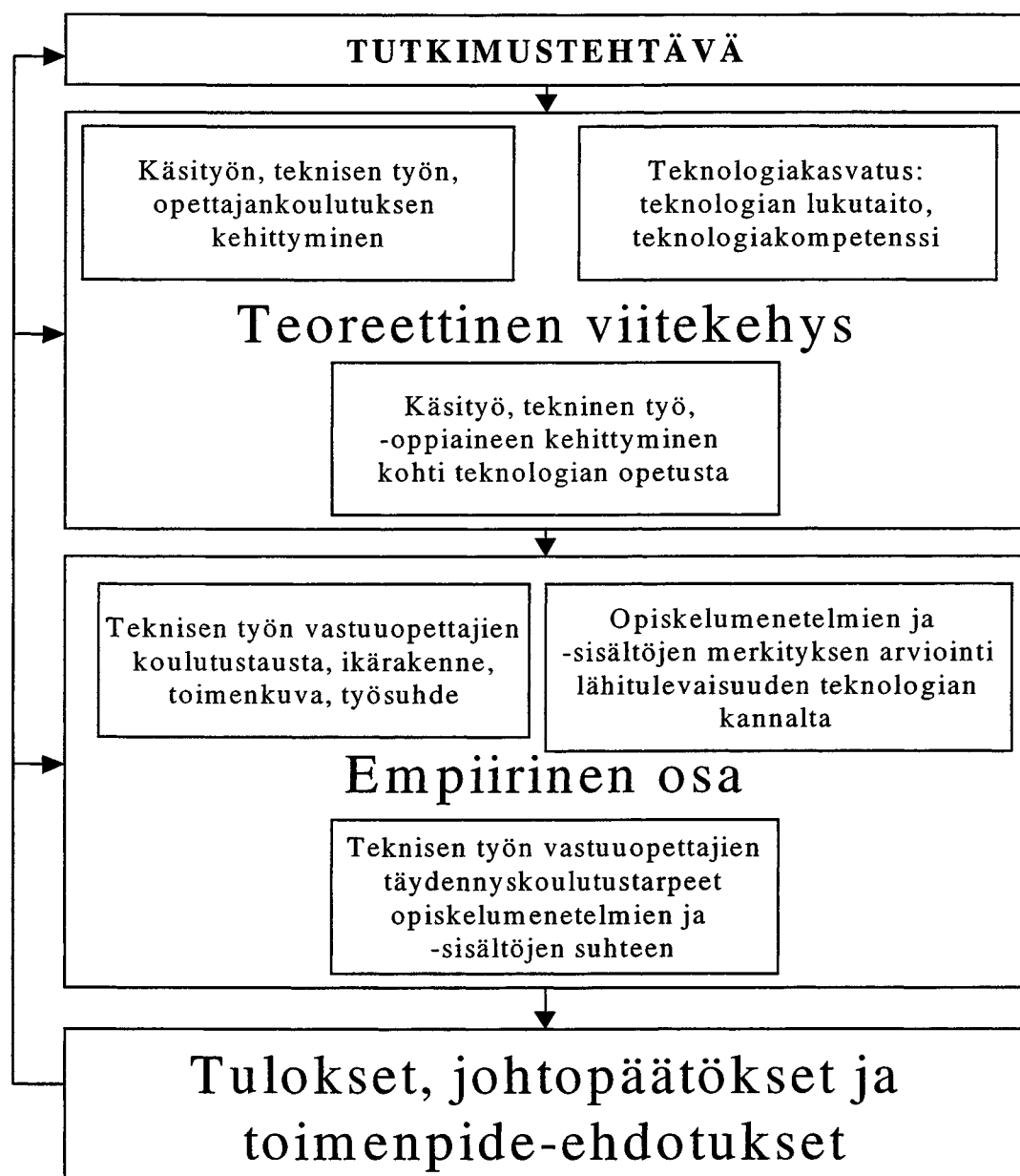
Hirsjärvi (1997b, 132-133) käsittelee tutkimusstrategian valinnan yhteydessä määrällistä ja laadullista tutkimusta toisiaan täydentävinä menetelminä mm. seuraavasti: kvantitatiivinen vaihe voi esimerkiksi edeltää kvalitatiivista vaihetta, jolloin laaja määrällinen tieto luo perusteet laadulliselle, merkitysten tutkimiselle. Hirsjärven (1997, 132) mukaan monet metodiasiantuntijat (ks. Bryman 1988; Dey 1995; Henwood & Pidgeon 1993; Silverman 1994) ovat esittäneet samanlaisia näkemyksiä.

Alkulan, Pöntisen ja Ylöstalon (1994, 34) mukaan asioiden täsmälliseksi mittaamiseksi ja ennen kaikkea sen tietämiseksi, mitä on mitattu, tarvitaan selviä käsitelmäärityksiä ja niiden takana olevaa viitekehystä. Tämän tutkimuksen teoreettisen viitekehysten muodostavat käsityön ja siinä teknisen työn opettajankoulutuksen ja oppiaineen opetuksen kehittymisen tarkastelu sekä teknologiakompetenssiin pohjautuva teknologiakasvatuksen teoria. Kuviossa 5 on esitetty tämän tutkimuksen rakennetta kuvaava malli, josta selviää myös teoreettisen viitekehysten asema koko prosessissa.

Aineiston keruun taustalla on aina täsmällisempiä ja vähemmän tarkkoja teoreettisia ajatuksia. Tällaiset etukäteisnäkemykset ovat keino nähdä asiat tietystä näkökulmasta. Samalla tulee jotain rajattua tutkimuksen ulkopuolelle (vrt. tutkimuksen teoreettinen viitekehys s. 40). Tällöin tutkimuksen tietosisältö on riippuvainen etukäteisnäkemyksistä ja viitekehyksestä. (Alkula ym. 1994, 35.) Aineistosta saatavat tilastolliset tulokset tulkitaan teoreettiseen viitekehykseen

pohjautuen. Mikäli tutkimusongelmat ovat vielä käsitteellisesti selkeitä ja asiat mitattavissa, puoltavat määrälliset menetelmät paikkaansa.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa on usein tärkeää vertailla erilaisia ryhmiä keskenään (Alkula ym. 1994, 36). Tässä tutkimuksessa verrataan teknisen työn vastuuopettajien teknologianäkemyksiä Parikan (1998) eri alojen visionäärien ja asiantuntijoiden näkemyksiin. Näin saadaan uutta tietoa siitä, miten käytännön opetustyötä tekevien opettajien näkemykset eroavat tulevaisuuden visioita hahmottelevien tieteen edustajien näkemyksistä.



Kuvio 5 Tutkimuksen rakenne

5.2.2 Mittarin laadinta ja kehittäminen

Tutkimuksen ollessa luonteeltaan sekä "tosiasioita" että "arvostuksia" kartoittava ja kuvaileva survey-tutkimus, päädyttiin kyselylomakkeen käyttämiseen aineiston keräämiseksi. Alkulan ym. (1994, 120) mukaan surveyn tekeminen edellyttää tutkijalta kykyä tehdä ymmärrettäviä ja vakiomuotoisia kysymyksiä, jotka pohjautuvat tutkittavien asioiden luokitteluun ja käsitteelliseen kategorisointiin.

Koulutustaustaa kartoittavan osuuden (Liite 1: kysymykset 1-8) kehittäminen aloitettiin tammikuussa 2000. Laadinnan pohjana olivat aikaisemmat käsityön opettajankoulutusta käsitelleet tutkimukset (mm. Kantola 1997) ja kasvatustieteellisten tiedekuntien (Helsingin ja Jyväskylän yliopisto 1999-2000) opinto-oppaiden teknisen työn kurssikuvaukset.

Kyselylomake kehiteltiin yhteistyössä Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn/ teknologiakasvatuksen asiantuntijoiden kanssa. Kysely esiteltiin kuudella teknisen työn aineenopettajalla ja yhdellä kasvatustieteen syventävien opintojen kahdentoista opiskelijan projektiseminaariryhmällä sekä muutamalla luokanopettajaopiskelijalla. Esitelaustuksessa saadun arvokkaan palautteen pohjalta kysymyksiä pystyttiin muokkaamaan vielä selkeämmiksi sekä tarkemmin tutkimuksen tehtävien suuntaisiksi. Vastauksista saatava tieto pyrittiin mahdollisimman pitkälle luokittelemaan valmiiksi, jottei aineiston käsittelyvaiheessa jouduttaisi laajoihin luokitteluongelmiin. Näin ollen kyseessä on puolistrukturoitu kyselylomake.

Kyselylomakkeen toisen osion (Liite 1: kysymykset 9-10) muodosti strukturoitu osio, jossa kysyttiin opettajien näkemyksiä peruskoulun opiskelumenetelmien ja -sisältöjen tarpeellisuudesta tai hyödyllisyydestä lähitulevaisuuden teknologian ja oman täydennyskoulutustarpeen kannalta. Menetelmiä ja sisältöjä piti arvioida seuraavan viisiportaisen (Likert) asteikon mukaan:

- 1 = ei lainkaan tarpeellinen tai hyödyllinen
- 2 = vain vähän tarpeellinen tai hyödyllinen
- 3 = jonkin verran tarpeellinen tai hyödyllinen
- 4 = hyvin tarpeellinen tai hyödyllinen
- 5 = erittäin tarpeellinen tai hyödyllinen

Ilmaisella "tarpeellinen tai hyödyllinen" haluttiin vastaajan ymmärtävän arvioitavan opetussisällön tai -menetelmän laaja merkitys lähitulevaisuuden teknologian

kannalta. Toisaalta ilmaisu saattaa olla hieman ristiriitainen, koska jokin opetuksen sisältö voi olla hyödyllinen oppilaan muun kehittymisen kannalta, muttei kovin tarpeellinen lähitulevaisuuden teknologian kannalta.¹

Kysymyksien laadinnassa tukeuduttiin Parikan (1998, 79) väitöskirjatutkimuksessaan teknologian ja tuotannon, kasvatustieteen, filosofian, matemaattisluonnontieteellisen, käsityön, taloustieteen ja yrittäjyyden sekä taiteen ja taideteollisen alan asiantuntijoille suorittaman kyselyn muotoon. Arviointiosioista valittiin mukaan opetuksen menetelmät ja sisällöt, koska ne antavat käytännönläheisen kuvan siitä, mitkä asiat kouluissa tänä päivänä nähdään hyödyllisinä. Myös laajemmat avoimet osiot jätettiin pois, koska vastaaminen olisi muodostunut liian raskaaksi. Kuitenkin jokaisen arviointiosion loppuun jätettiin yksi rivi avoimelle vastaukselle.

Samoilla arviointiosioilla mitattiin myös opettajien täydennyskoulutustarvetta opetuksen menetelmien ja sisältöjen suhteen. Kyselyn viimeisen sivun muodosti lisensiaattitutkimusta tekevien *Erämiehen, Kurjasen ja Rissasen* käynnistämän tutkimusprojektin esitutkimuksen luonteinen kysely.

5.2.3 Tutkimusaineiston keruu

Tutkimusaineiston keruu suoritettiin lähettämällä kysely sataaneljään (104) Keski-Suomen maakunnan peruskouluun teknisen työn vastuupettajalle. Koska vastuupettajista ei ollut saatavilla rekisteriä päädyttiin seuraavaan: Kaikista Keski-Suomen maakunnan (entisistä ala-asteen) peruskouluista (185 kpl) otettiin sadan neljän koulun otos. Otantamenetelmänä käytettiin systemaattista (tasavälistä) otantaa. Lääninhallituksen rekisteristä poimittiin kustakin kunnasta joka toinen koulu otokseen. Pienten, muutaman koulun, kuntien edustavuus varmistettiin ottamalla kummatkin koulut otokseen. Perusjoukon ollessa hyvin pieni (185), systemaattinen otanta takaa otoksen paremman alueellisen edustavuuden.

Kyselylomakkeet lähetettiin maaliskuun kolmantenatoista päivänä ja lomakkeessa ilmoitettuun palautuspäivään 24.3. mennessä vastauksia tuli 31 kappaletta. Määräajan jälkeisellä viikolla tuli vielä kymmenen vastausta eli koossa oli 41

¹ Tästä eteenpäin termien tarpeellinen tai hyödyllinen sijasta käytän ilmaisua hyödyllinen

vastausta. Palauttamatta jääneiden lomakkeiden ensimmäinen karhuaminen päätettiin suorittaa puhelimitse ja osittain käymällä paikan päällä. Karhuaminen suoritettiin reilu viikko palautuspäivämäärän umpeuduttua. Tuloksena saatiin 15 vastausta lisää.

Toinen karhuamiskierros suoritettiin kirjeitse (liite 2) huhtikuun lopussa lähettämällä 41 vastaamattomalle, jotka eivät olleet aikaisemmin kieltäytyneet vastaamasta. Näistä vastasi määräaikaan 19.5. mennessä yhdeksän.

Lopputuloksena lähetetyistä sadastaneljästä lomakkeesta saatiin 65 takaisin eli 62,5 prosenttia. Kadon määräksi muodostui täten melko suuri kyselylomaketutkimukselle tyypillinen 37,5 prosenttia. Toisaalta vastanneet koulut jakautuivat melko tasaisesti perusjoukon rakenteen mukaisesti. Perusjoukossa pienten koulujen suhde keskisuuriin ja suuriin kouluihin on noin $145/40=3,625$ ja otoksessa $51/14=3,642$. Otoksen voi näin ainakin koulujen oppilasmäärärakenteen mukaan katsoa edustavan perusjoukkoa.

Puhelimella ja paikanpäällä käymällä suoritettujen ensimmäisen karhukierroksen perusteella vastaamattomuus selittyi seuraavasti: ei kiinnostusta vastata (1 kpl), lomake liian työläs (2 kpl), lomake saapunut, mutta hävinnyt (10 kpl), lomake saapunut rehtorin ollessa lomalla ja heitetty ei tärkeänä pois (5 kpl), koulu, joka otettu otokseen käsitti vain vuosiluokat 1-2 (1 kpl). Osaa opettajista ei tavoitettu puhelimella. Puhelujen ja keskustelujen pohjalta katoon en todennäköisesti vaikuttanut mikään systemaattinen tekijä, kuten sukupuoli, koulutustausta tms.

5.2.4 Käytetyt analyysimenetelmät

Koulutustaustaa (pohjakoulutus ja teknisen työn koulutus), ikärakennetta, työkokemusvuosia, toimenkuvaa, työsuhdetta ja vastuuopettajuutta tarkastellaan lähinnä muuttujakohtaisten jakaumien avulla. Perusjoukon ja otoksen ollessa pieni ja tiettyä aluetta edustava voi näiden pohjalta laskettujen tunnuslukujen katsoa edustavan vain Keski-Suomen tilannetta. Tosin ikärakenne on samansuuntainen valtakunnallisen tilanteen kanssa - suuret ikäluokat painottuvat.

Teknologia-arvostuksia tarkasteltiin muuttujakohtaisten frekvenssi-, keski- ja hajontalukujen pohjalta. Lisäksi selvitettiin muuttujaryhmien otoskorrelaatio-

matriiseista (R) saatavan tiedon tiivistämismahdollisuudet faktorianalyysin avulla (ks. Liite 1 s. 95).

5.2.4.1 Keskiarvoihin perustuva analyysi

Näkemyksien mittaamiseen harkinnalla valittu viisiportainen Likert-asteikko sisältää järjestysasteikon taseisia muuttujia. Näille ei yleensä suositella keskiarvon laske-
mista. Useita kysymyksiä sisältävissä mielipidekyselyissä niiden voidaan kuitenkin katsoa kuvaavan vastaajien "yleistä mielipidettä". (Heikkilä 1998, 52; Holopainen & Pulkkinen 1999, 28.) Asteikon tulkinnan loogisuutta voi parantaa aloittamalla arvolla 1= ei lainkaan hyödyllinen ja lopettamalla arvoon 5= erittäin hyödyllinen. Erätuulen, Leinin ja Yli-Luoman (1994, 40) mukaan:

Likert-asteikkoa pidetään ihmistieteissä välimatka-asteikkona, koska suuressa vastaajajoukossa voidaan olettaa etäisyyksien vakioituvan eri kohdilla asteikkoa. Näin Likert-asteikon voidaan olettaa käyttäytyvän kuten intervalliasteikko. Ääripäiden käytössä tosin on sikäli ongelmia, että vastaajat yleensä välttävät niitä.

Keskiarvojen vertailuun opettajien ja asiantuntijoiden välillä käytettiin graafisista esitystapaa sekä keskiarvojen erojen merkitsevyyden testausta. Kahden riippumattoman ryhmän keskiarvojen erojen merkitsevyyden testauksessa käytettiin *yksisuuntaista varianssianalyysii* (oneway-ANOVA).

Tilastotieteellisesti *yksisuuntainen varianssianalyysi* perustuu havaintoaineiston hajottamiseen ryhmien sisäiseen ja ryhmien väliseen varianssiin. *Nollahypoteesiksi asetetaan, että ryhmien keskiarvot ovat samat.* Päätöksenteko ja tulkinta perustuu ryhmien välisen ja ryhmien sisäisen vaihtelun suuruuden vertailuun, jonka ilmaisee F-testisuure. Vaihtelun ollessa huomattavasti suurempi ryhmien välillä kuin ryhmien sisällä, on ryhmien välillä eroa. (Heikkilä 1998, 215-216; Nummenmaa, Konttinen, Kuusinen & Leskinen 1997, 78.)

Testissä saatu Sig.-arvo ilmoittaa jääkö nollahypoteesi voimaan. Mikäli merkitsevyytasoksi on valittu esim. 0,05 eli viiden prosentin riskitaso ja Sig.-arvo on yli tämän, jää nollahypoteesi voimaan. Toisin sanoen ryhmien keskiarvojen välillä ei ole merkitsevää eroa.

Nummenmaan ym. (1997, 78) mukaan: "Vaatimuksena tälle testille on oletus ryhmien riippumattomuudesta, riippuvan muuttujan normaalijakaumaoletus ja vähintään välimatka-asteikolla tehty mittaaminen sekä osaryhmien varianssien yhtäsuuruusoletus, joista kaikista voidaan kohtuullisesti poiketa ilman vakavia seurauksia." Tämän aineiston kohdalla joudutaan hieman poikkeamaan ainakin riippuvan muuttujan normaalijakautuneisuudesta ja mitta-asteikkovaatimuksesta.

Merkitsevyyden testaus ei ole keino tulosten merkittävyyden tai tärkeyden arvioimiseksi vaan ennen kaikkea keino objektiivisuuden lisäämiseksi tutkimuksessa (Karma & Komulainen 1990, 86-87). Lopullinen tulosten tulkinta tapahtuu tukeutuen tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen. Jokin ero näkemyksissä voi olla tilastollisesti merkitsevä, muttei tutkimuksen kannalta merkittävä.

5.2.4.2 Faktorianalyysiin perustuva tulkinta

Faktorianalyysin (Factor Analysis) perusideana on pyrkiä kuvaamaan muuttujien kokonaisvaihtelua pienemmällä muuttujien määrällä. Faktorianalyysi perustuu malliin, jolla etsitään muuttujien avulla taustalla olevia tekijöitä, ns. *piilomuuttujia*. Kun faktorit on saatu tutkijan tulee tutkia ne. (Heikkilä 1998, 239.)

Eksploratiivisen faktorianalyysin lähtökohtana on joukko havaittuja x -muuttujia, joiden korrelaatorakennetta halutaan kuvata ja selittää faktorimallin avulla. Suosituksena tälle faktorianalyysille on, ettei analysoitavia muuttujia ole kohtuuttoman paljon, jolloin analyysit käyvät raskaiksi, ja niiden tulkintojen sattumanvaraisuus ja subjektiivisuus lisääntyy. Muuttujien suuri määrä kertoo myös tutkijan perehtymättömyydestä tutkimusongelmaansa. Tämä tekee myös kyselystä raskaamman vastaajalle, mikä saattaa heikentää vastausten luotettavuutta. (Nummenmaa ym. 1997, 243.)

Eksploratiivisen faktorianalyysin suoritusvaiheet voidaan jaotella seuraavasti:

- faktoreiden lukumäärän arviointi
- faktorointi eli faktoreiden eristäminen (extraction)
- rotaatio ja tulkinnat
- faktoripistemäärien laskeminen (Nummenmaa 1997, 243).

Faktoriansalyysissä edettiin eksploratiivisesti laskemalla ensin muuttujien väliset korrelaatiot ja tulostamalla muuttujaryhmistä (menetelmät ja sisällöt) otoskorrelaatiomatriisit (liitteet 8 ja 10). Korrelaatiomatriisien yhteydessä tulostuneet determinantin ja KMO -mitan arvot sekä Bartlettin testisuureet ² kertovat kukin osaltaan korreloituneisuudesta muuttujien välillä. Tämän perusteella faktoriansalyysin käyttöön oli hyvät edellytykset (Nummenmaa ym. 1997, 165 ja 250).

Korrelaatiomatriisin ominaisarvoanalyysi tehtiin faktoreiden lukumäärän arvioimiseksi käyttäen pääakseliratkaisua (Principal Axis Factoring). Tällöin syntyvien faktorien voidaan katsoa kuvaavan muuttujajoukon taustalla vaikuttavia latenteja muuttujia (Nummenmaa ym. 1997, 235). Tuloksena saatavat faktoreiden ominaisarvot on yksi tapa arvioida faktoreiden lukumäärää. Valitaan Kaiserin kriteerin mukaan niin monta faktoria kuin on yli ykkösen ominaisarvoja. Toinen mahdollisuus faktoreiden lukumäärän arviointiin on Cattellin Scree-testin ominaisarvokäyrän vakioitumiskohta. Tämä tarkoittaa ominaisarvokäyrän sitä kohtaa, missä käyrä vakioituu eli jää lähes x-akselin (x = faktorien lukumäärä) suuntaiseksi suoraksi. (Nummenmaa ym. 1997, 244; Erätuuli ym. 1994, 53-54)

Rotaatiomenetelmänä käytettiin vinokulmaista oblimin -rotaatiota, koska se sallii faktoreiden keskinäiset korrelaatiot. Tämä on faktoreiden sisällöllisen tulkinnan kannalta tärkeää, koska esiin nousevat faktorit eivät ole toisiaan pois sulkevia tai toisistaan riippumattomia. Yleisesti ihmistieteissä käytetty suorakulmainen varimax -rotaatio ei salli faktoreiden keskinäistä korrelaatiota. Molemmilla rotaatiomenetelmillä pyritään mahdollisimman yksinkertaiseen faktorirakenteeseen, jossa kukin muuttuja saa pääsääntöisesti korkeimman latauksensa yhdelle faktoreista (Nummenmaa ym. 1997, 245-247).

Olenlaisin tulos eksploratiivisessa faktoriansalyysissä, oblimin-rotaatiota käytettynä, on latausmatriisi (Pattern matrix), josta nähdään kunkin muuttujan saamat lataukset eri faktoreilla. Tutkijan tehtäväksi jää muodostuneiden faktoreiden sisällöllinen tulkinta. Tämän pohjana on tutkimuksen teoreettinen viitekehys sekä mahdolliset aikaisemmat tutkimukset vastaavalla mittarilla.

Testin tuloksena saadaan myös muuttujien kommunaliteetti-arvot väliltä 0-1. Mitä suurempi muuttujan saama kommunaliteetti on, sitä paremmin se mittaa

² KMO -mitan arvo ja Bartlettin testisuureet ovat korrelaatiomatriisin determinantin (arvot välillä 0-1) ohella muuttujien korreloituneisuudesta kertovia mittoja.

kyseistä faktorirakennetta. Muuttujien kommunaliteettiarvot ovat samalla eräänlaisia mittauksen luotettavuuden, reliabiliteetin alarajoja. Rotatoinnin jälkeen faktoreiden ominaisarvoilla ei ole käyttöä. Sen sijaan kumulatiivinen selitysprosentti, joka kertoo kuinka paljon faktorit selittävät muuttujien kokonaisvaihtelusta, on käyttökelpoinen. (Nummenmaa 1997, 251.) Selitysprosentin avulla voi täten arvioida myös mittarin kykyä mitata.

Eksploratiivisen faktorianalyysin viimeinen vaihe on faktori-pistemäärien estimointi. Näitä havaintokohtaisia faktoripistemääriä voidaan käyttää jatkotarkasteluissa. Nummenmaa ym. (1997, 248) mukaan faktoripistemäärien estimointiin liittyy estimointivirhettä, jota voidaan arvioida niiden estimoidun kovarianssimatriisin avulla. Nummenmaa ym. (1997, 253) selventävät faktoripistemäärien estimoidun kovarianssimatriisin tulkintaa seuraavasti:

Päädiagonaalilla olevat faktoripistemäärien varianssit ovat yhtä suuret kuin estimoitujen faktoripistemäärämuuttujien ja niitä vastaavien todellisten faktoreiden välisten korrelaatioiden neliöt: ne ilmaisevat kuinka hyvin estimoitu faktori selittää tai ennustaa todellista faktoria, todellista latenttia muuttujaa, jota faktorianalyysin avulla ollaan etsimässä. Ne voidaan tulkita myös faktoripistemääräskaalan reliabiliteettikertoimen estimaateiksi.

Tässä tutkimuksessa edellä mainittua tulkintaa käytetään tarkasteltaessa kuinka hyvin faktoriratkaisun tuottamat faktoripistemäärät kuvaavat teoreettisia vastineitaan. Tällöin kovarianssimatriisin päädiagonaalien arvot voidaan ymmärtää kunkin faktorin reliabiliteettina tai selitysprosenttina.

6. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

6.1 Opettajakunnan rakenne ja koulutustausta

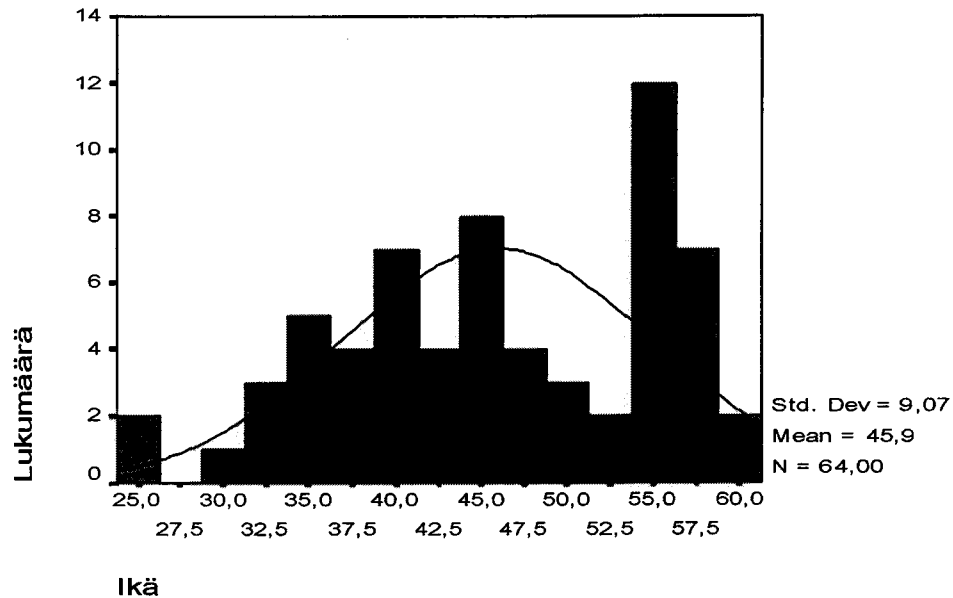
6.1.1 Opettajakunnan rakenne

Sukupuoli- ja ikäjakauma

Tutkimukseen osallistuneista 65:stä opettajasta *kaksi oli naisia* ja loput *63 miehiä*. Täten sukupuolten välisiä vertailuja ei ole mielekäästä suorittaa. Tulos kertoo naisten "vielä" pienestä osuudesta teknisen työn opetuksessa. Koulunsa teknisen työn *vastuuopettajaksi tunnustautui* 56 opettajaa 65:stä eli *86,2 prosenttia* vastanneista. Tämä osoittaa että suurimmassa osassa tutkimukseen osallistuneissa kouluissa teknisen työn vastuuopettajuus on määritelty ja oppiaineen opetukseen vaadittava aineenhallinta tiedostettu. Ei vastanneiden kohdalla liene tilanne epäselvä tai muuten määrittelemätön.

Opettajien (N=64) ikä vaihtelee 26 ja 59 vuoden välillä. Keski-ikä on 45,9 vuotta keskihajonnan ollessa 9,07. Niin sanotun suuren ikäluokan (55-60 vuotta) huomattava osuus aiheuttaa ikäjakauman (kuvio 6) selvän vinouden vasemmalle. Yhden vastaamatta jääneen iäksi voisi valmistumisvuoden ja työkokemusvuosien perusteella päätellä noin 55-60, mikä ei olennaisesti vaikuta tulokseen. Tämä kertoo nuorten opettajien suhteellisesti pienemmästä osuudesta teknisen työn vastuuopettajien tehtävissä. Toisaalta se tukee myös oletusta suurten ikäluokkien eläkkeelle

siirtymisen aiheuttamasta "tyhjiöstä" tai "mahdollisuuksista" lähitulevaisuuden teknisen työn opetuksessa.



Kuvio 6 Vastuuopettajien ikäjakauma (N=64)

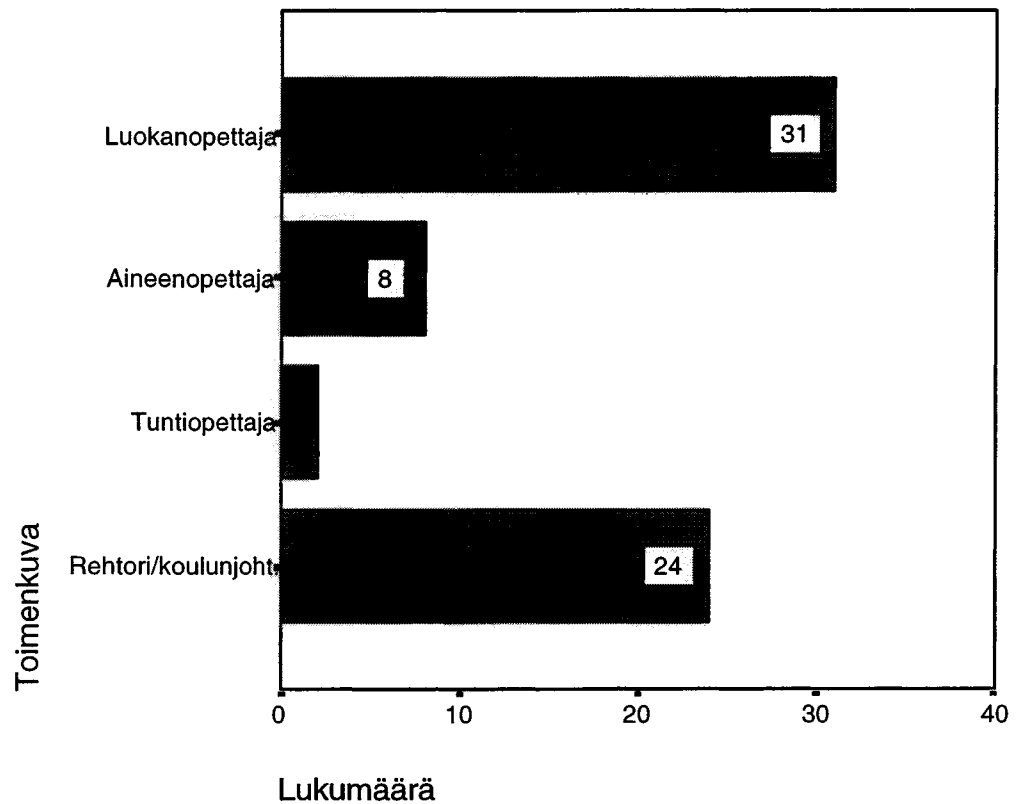
Työkokemusvuodet

Työkokemusvuosia opettajana vastanneilla (N=63) oli kahdesta kolmeen kymmeneenviiteen. Opettajana toimimisaajan keskiarvo on 20,5 vuotta ja keskihajonta 9,47. Kahden vastaamatta jättäneen opettajan iän (38 ja 41) ja valmistumisvuoden (- / 81) perusteella työkokemusvuodet ovat todennäköisesti hieman alle keskiarvon. Täten arvojen puuttuminen ei olennaisesti vääristä saatuja tuloksia.

Toimenkuva ja työsuhde

Opettajien toimenkuvaa ja työsuhdetta kartoitettiin, koska haluttiin tietää hoitaako teknisen työ vastuuopettajan tehtäviä pääosin valmistuneet luokan- tai aineenopettajanviroissa toimivat opettajat. Opettajien toimenkuvat jakautuivat kuvion 7 mukaisesti. Rehtoreiden/koulunjohtajien suuri osuus selittyy pienillä kouluilla, joissa on vai yksi tai muutama opettaja. Tällöin usein miespuolinen koulunjohtaja hoitaa teknisen työn opetuksen. Työsuhde oli vakinainen 61:llä opettajalla. Päätoimisia

tuntiopettajia on yksi ja alle 16 viikkotunnin tuntiopettajia yksi sekä kaksi määräaikaista viranhaltijaa.



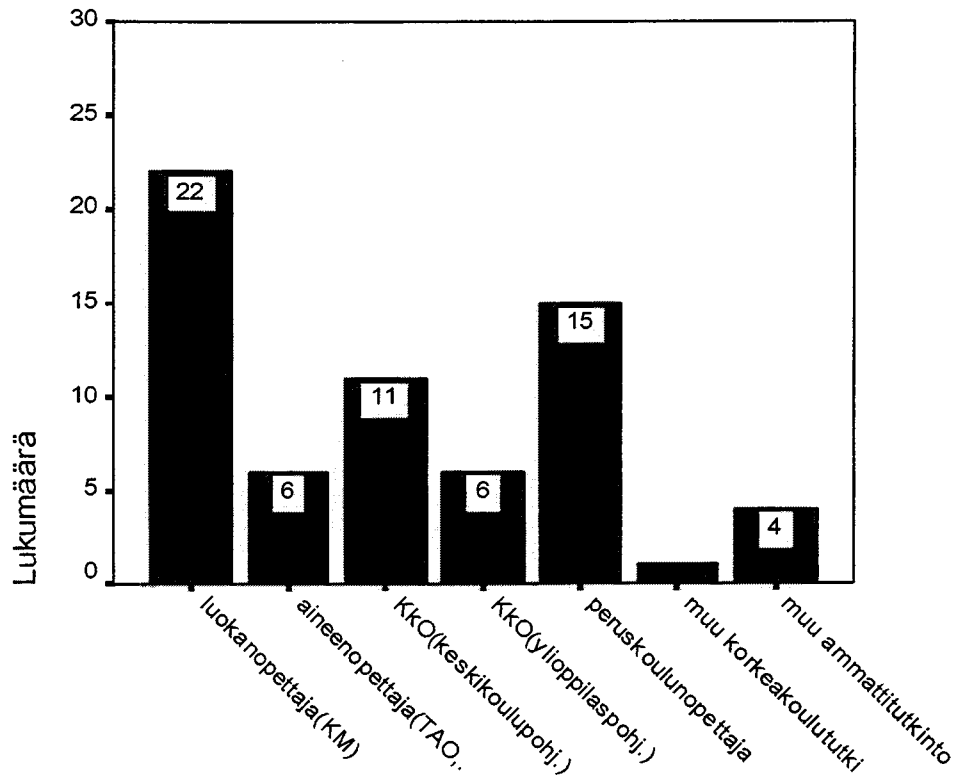
Kuvio 7 Vastuuoettajien tämän hetkinen toimenkuva

6.1.2 Opettajien koulutustausta

Pohjakoulutus

Opettajien koulutustaustasta kysyttiin pohjakoulutusta ja suoritettuja teknisen työn/teknologian tai oppiaineeseen läheisesti liittyviä opintoja. Pohjakoulutukset jakautuivat kuvion 8 mukaisesti. Luokanopettajan (KM) pohjakoulutuksen oli suorittanut 22 opettajaa. Aineenopettajan tutkinnon oli suorittanut kuusi henkilöä, joista neljä oli teknisten aineiden opettajaa (TAO), yksi tekstiiliopettaja ja yksi puu- ja metallityön aineenopettaja. Kansakoulunopettajan (KkO) koulutus oli yhteensä 17 vastaajalla, joista yksitoista oli keskikoulupohjaisen ja kuusi ylioppilaspohjaisen koulutusohjelman suorittaneita. Yliopistossa suoritettun peruskoulunopettajan (PkO) tutkinnon oli suorittanut 15 opettajaa. Yksi muun korkeakoulututkinnon suorittanut

oli valmistunut LuK:ksi. Muun ammatillisen tutkinnon oli suorittanut neljä opettajaa, joista kolme oli kotiteollisuusopettajia (KoTeO) ja yksi auto- ja kuljetustekniikan ammattilainen.



Kuvio 8 Opettajien pohjakoulutus (N=65) (Huom. Liite 1. s. 94/kysymys 8)

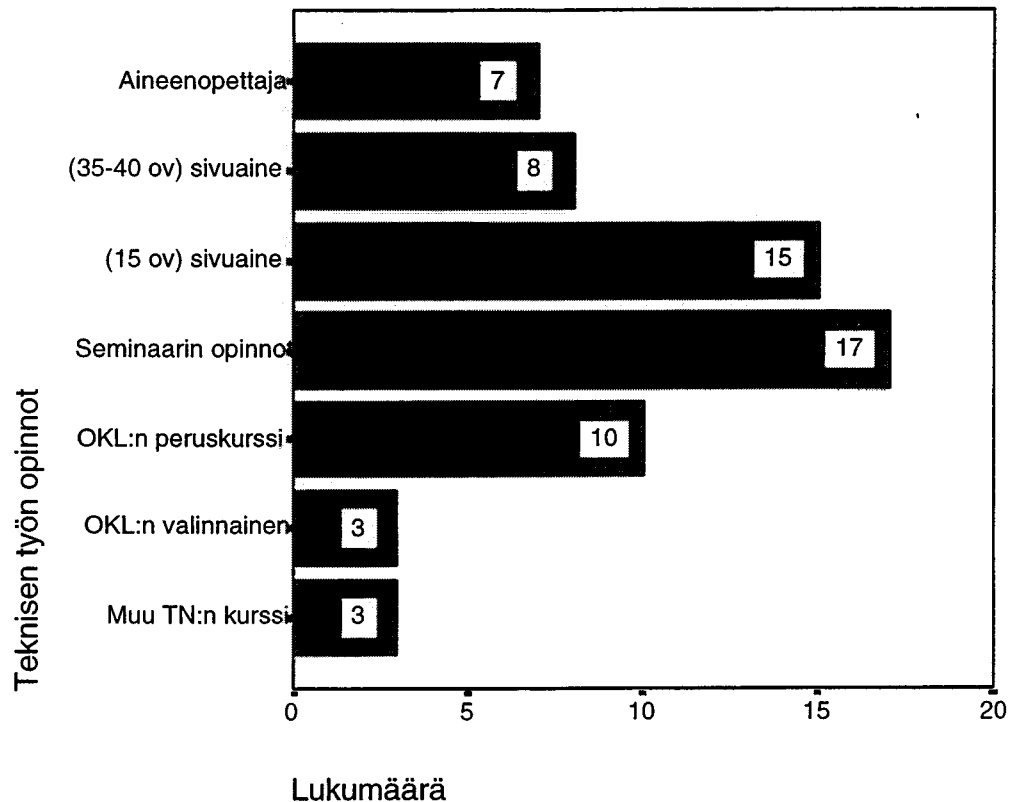
Pohjakoulutuksen lisäksi muutamilla oli lisäksi jokin muu opettajan tms. ammatillinen pätevyys. Taulukossa 1 on suoritettavat lisäopinnot/amatilliset pätevyudet ja niiden lukumäärät:

TAULUKKO 1 Opettajien suorittamat lisäopinnot/amatillinen pätevyys

Tutkinto	f
Ammatillinen erityisopettaja	1
HuK	1
KM (luokanopettaja)	3
Merkonomi	2
Opinto-ohjaaja	1
PkO (peruskoulunopettaja)	1
TAO (n. 40 ov. Raumalla)	2

Teknisen työn/oppiaineeseen liittyvät opinnot

Teknisen työn opintoja aikanaan seminaareissa, myöhemmin yliopistoissa erilaisissa opettajakoulutusohjelmissa ja täydennyskoulutuksissa sekä muissa yhteyksissä oli vastaajien joukossa suoritettu kuvion 9 mukaisesti:



Kuvio 9 Suoritetut teknisen työn opinnot (N=63)

Teknisessä työssä aineenopettajan kelpoisuuden antavat opinnot Rauman opettajakoulutuslaitoksessa oli suorittanut 7 opettajaa, joista kaksi oli täydentänyt muualla suorittamansa 35 opintoviikon opinnot aineenopettajanopinnoiksi. Yksi kansalaiskoulun puu- ja metallityön opettaja oli käynyt vuonna 1971 Raumalla sähkö- ja konetekniikan täydennyskurssin pätevöityen peruskoulun teknisen käsityön aineenopettajaksi. Kahdeksalla vastanneista oli 35-40 opintoviikon erikoistumis-/sivuaineopinnot. Viidentoista opintoviikon erikoistumis-/sivuaineopinnot oli suorittanut 15 opettajaa. Kansakoulunopettajaseminaarin poikain käsityön opinnot oli suorittanut 17 opettajaa. Huomautettava on että kansakoulunopettajaseminaarin käsityöopinnot olivat tuntimäärältään vähintään tämän päivän 35-40 opintoviikon

teknisen työn opintoja vastaavia (ks. Kantola & al 1999, 45). Opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn peruskurssin oli suorittanut 10 opettajaa, valinnaisen kurssin kolme ja muita teknisen työn/alan opintoja kolme opettajaa. Vain kahdella vastaan- naista ei ollut mitään teknisen työn koulutusta, vaan he hoitivat tehtäviään muun osaamisen pohjalta.

Muita teknisen työn/ alan tukintoja (Kuviossa 9: Muu TN:n kurssi) olivat kaksi kotiteollisuusopettajan tutkintoa ja yksi kansalaiskoulun tuntiopettajan kelpoisuus. Muina alaan liittyvinä opintoina ilmoitettiin kansan- ja kansalaisopistojen kurssit, rakennustyöt, teollisuustyöt, maatalouskoneasentajan kurssi ja laaja työssä oppiminen.

6.2 Opettajien teknologianäkemykset

6.2.1 Keskiarvoihin perustuva analyysi

Kyselylomakkeen strukturoitujen osioiden (ks. 5.2.2 Mittarin laadinta ja kehittäminen) avulla selvitettiin teknisen työn vastuuopettajien näkemyksiä opiskelumenetelmien ja -sisältöjen suhteen. Strukturoitujen osioiden lopussa oli vielä avoin kohta näkemyksille strukturoitujen väitteiden ulkopuolelle jäävistä asioista.

Opettajien arvioinneista laskettiin SPSS -tilasto-ohjelman versio 9.0 for Windows avulla kysymysosioittain frekvenssit, aritmeettiset keskiarvot sekä keskihajonnat (liite 5). Arvioinneista lasketut keskiarvot kuvastavat opettajien yhteistä näkemystä kunkin sisällön ja menetelmän suhteen. Keskihajonta ilmaisee opettajien näkemysten yksimielisyyttä ja mielipide-eroja. Karkeasti pääteltynä keskihajonnan ollessa yksi arviointipiste tai sitä pienempi, ovat arvioijat olleet asiasta jokseenkin yksimielisiä.

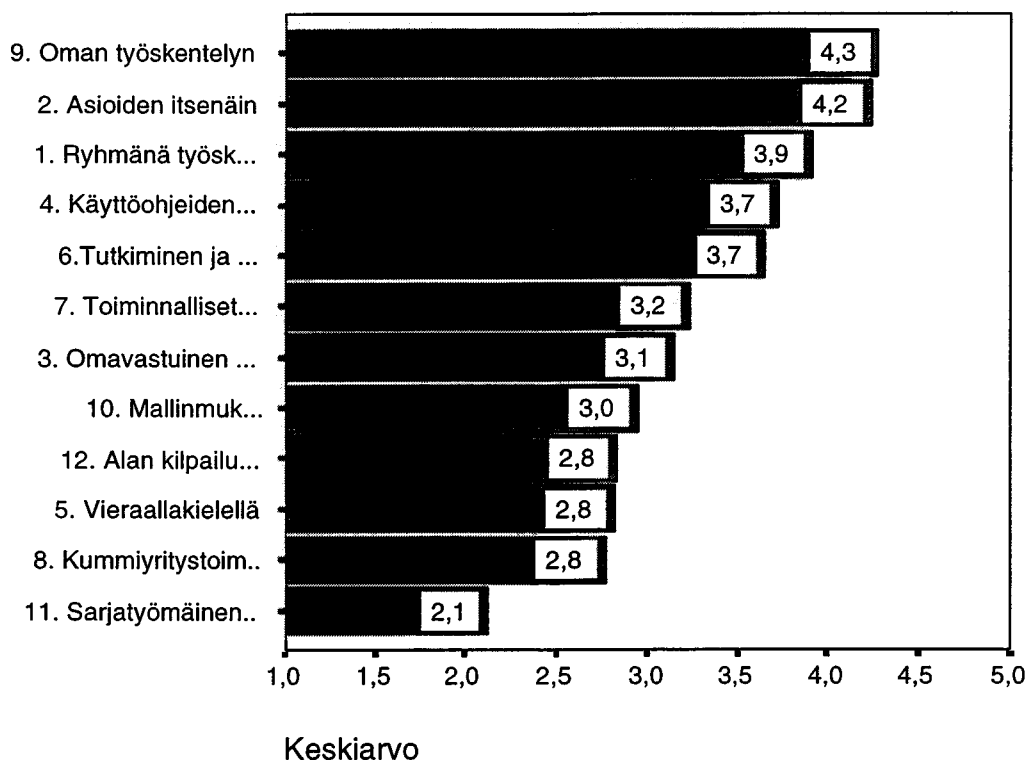
Opettajien antamia avoimia vastauksia kertyi vain muutamia, joten niiden pohjalta ei muodostunut mitään uutta yhtenäistä menetelmä- tai sisältöaluetta.

Keskiarvojen tarkastelu antaa mahdollisuuden myös vertailla niitä Parikan (1998) asiantuntijoilla teettämän kyselyn tuloksiin. Tarkoituksena on selvittää miten opettajien teknologia-asenteet eroavat tulevaisuuden teknologiaan suuntautuneiden asiantuntijoiden näkemyksistä.

Opiskelumenetelmien arviointiosiot:

- 1 Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät
- 2 Asioiden itsenäinen selvitys ja merkityksen arviointi
- 3 Omavastuinen etätöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen
- 4 Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely
- 5 Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti
- 6 Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuskokeet
- 7 Toiminnalliset opintokäynnit (oppilailla tekemistä)
- 8 Kummiyritystoiminta
- 9 Oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi
- 10 Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen
- 11 Sarjatyömäinen työskentely (liukuhihnatyöskentely)
- 12 Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)

Kuviossa 10 esitetään opettajien arvioinneista laskettujen keskiarvojen perusteella piirretty pylväsdiagrammi opiskelumenetelmien hyödyllisyydestä.



Kuvio 10 Opiskelumenetelmien hyödyllisyysarviointien keskiarvot (N=63-64)

Opiskelumenetelmien arvioinneissa hyödyllisimmän ja vähiten hyödyllisimmän osion ero oli hieman yli kaksi arviointipistettä. Seitsemän menetelmästä arvioitiin vähintään "jonkin verran hyödylliseksi" eli ne saivat yli kolmen arviointipisteen keskiarvon (Kuvio 10 ja liite 5). Neljä menetelmästä arvioitiin "vain vähän hyödylliseksi" ja niistä [11] *sarjatyömäinen työskentely* sai selvästi alhaisimman

keskiarvon. "Hyvin hyödyllisinä" menetelminä pidettiin [9] *oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointia* ja [2] *asioiden itsenäistä selville ottoa ja merkityksen arviointia*. Erittäin hyödylliseksi ei menetelmistä arvioitu yhtäkään.

Jokaisen arviointiosion keskihajonta oli alle yhden arviointipisteen. Arviointien keskimääräinen keskihajonta oli 0,79 suurimman ollessa osiossa 5 (0,97) ja pienimmän osiossa 2 (0,53). Tämän perusteella voi katsoa opettajien olleen melko yksimielisiä arvioinneissaan.

Opettajien arviointien perusteella opiskelumenetelmät jakaantuvat kahteen suurempaan ryhmään ja yhteen selvästi vähiten hyödyllisimpään menetelmään. Ensimmäiseen ryhmään voisi katsoa kuuluvan viisi korkeinta keskiarvoa saanutta osiota. Kaksi ensimmäistä osiota on arvioitu hyvin hyödyllisiksi (ka. 4,2-4,3) ja kolme seuraavaa selvästi jonkin verran hyödyllisiksi (ka. 3,7-3,9).

- 9 Oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi
- 2 Asioiden itsenäinen selville otto ja merkityksen arviointi
- 1 Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät
- 4 Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely
- 6 Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuskokeet

Oppimisteoreettisesti tämän ryhmän menetelmät kuvastavat konstruktivistista ja sosiokonstruktivistista oppimis- ja tiedonkäsitystä. Ryhmän menetelmissä korostuu ryhmätyö, yhteisvastuullisuus ja toisaalta tutkimisen ja kokeilun merkitys sekä erilaisten ohjeiden pohjalta tapahtuva työskentely. Kyseiset opiskelumenetelmät korostuvat teknologiakasvatuksen määritelmässä.

Toisen ryhmän muodostavat osiot, joiden arviointien keskiarvot ovat 2,8-3,2. Nämä menetelmät ovat arvioitu keskimäärin "jonkin verran hyödyllisiksi":

- 7 Toiminnalliset opintokäynnit (oppilailta tekemistä)
- 3 Omavastuinen etätyöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen
- 10 Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen
- 12 Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)
- 5 Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti
- 8 Kummiyritystoiminta

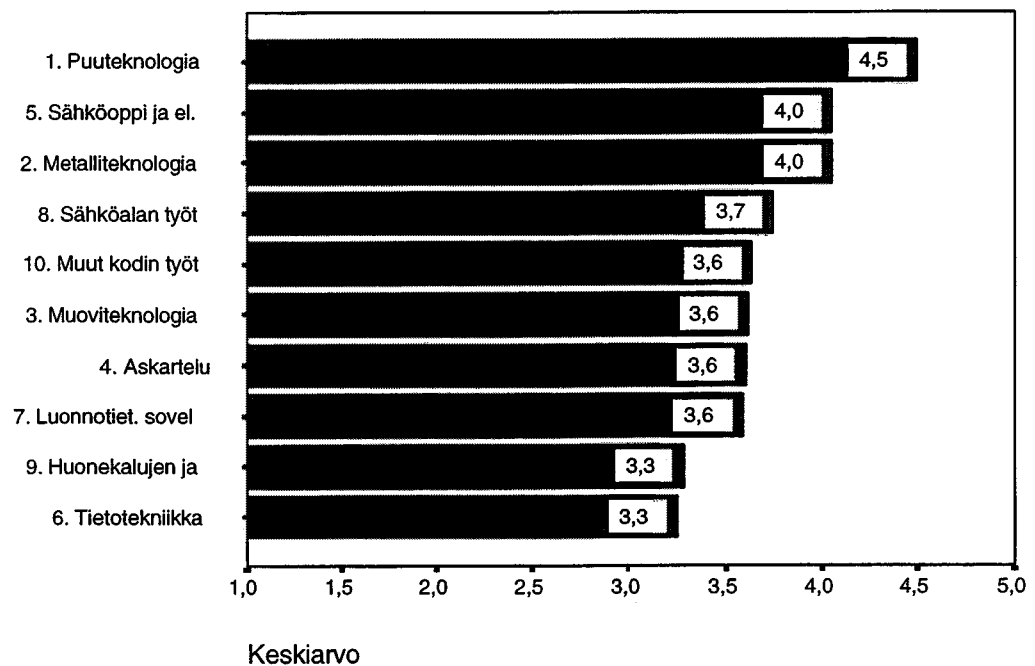
Ryhmän menetelmistä voi nähdä yhteisesti painottuvan oppimistoiminnan suuntautuminen ympäröivään yhteiskuntaan ja tuotantoelämään. Mustana lampaana ryhmässä kummittelee *mallinmukaiseen toimintaan harjaannuttaminen*, joka oppimisteoreettisesti liitetään lähinnä behavioristiseen oppimiskäsitykseen. Myös nämä menetelmät painottuvat teknologiakasvatuksen määritelmässä.

Neljäntenä on yksin selvästi muista erottuva "vain vähän hyödylliseksi" arvioitu [11] *sarjatyömäinen työskentely*. Tämä kertoo kentälläkin tiedostetusta "ajatuksettoman" työskentelyn tarpeettomuudesta ja jopa vaarallisuudesta oppimis- motivaation sammuttajana.

Opiskelusisältöjen arviointiosiot:

- 1 Puuteknologia: mittaaminen, merkitseminen, sahaus, poraus jne.
- 2 Metalliteknologia: sahaus, viilaus, poraus, pehmytjuotto jne.
- 3 Muoviteknologia: tavutus, liimaus, pintakäsittely, muovilajit jne.
- 4 Askartelu: pienoismallien rakentelu, lennokit, leijat, materiaalit jne.
- 5 Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmiöiden perusteet, paristot jne.
- 6 Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat, tekninen piirtäminen ym.
- 7 Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.
- 8 Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.
- 9 Huonekalujen ja kodin korjaus: puuliimaukset, entisöintimaalaus jne.
- 10 Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden huolto, jätteiden lajittelu jne.

Kuviossa 11 esitetään opettajien arviointien keskiarvojen perusteella piirretty pylväs- diagrammi opiskelusisältöjen hyödyllisyydestä.



Kuvio 11 Opiskelusisältöjen hyödyllisyysarviointien keskiarvot (N=63-64)

Opiskelusisältöjen hyödyllisyyden arviointi osoittautui menetelmiä vaikeammaksi osioksi. Opettajien kaikki sisältöarviointien keskiarvot olivat yli kolmen arviointi- pisteen eli kaikki sisällöt arvioitiin vähintään "jonkin verran hyödyllisiksi". Kolmea

"hyvin hyödylliseksi" arvioitua sisältöä lukuun ottamatta eri sisältöalueet eivät erotuneet kovin selkeästi toisistaan. Nähtävästi eri sisältöjen käytön tehokkuutta toivottuihin tuloksiin pääsemiseksi ei ole niin helppo arvioida kuin esim. opiskelumenetelmien kohdalla. Puuteknologian voimakas korostuminen kertoo edelleen voimassa olevasta "veiston" perinteestä. Toisaalta puuhun liittyvä taitoteknologia (TaiTek) on edelleenkin tärkeässä asemassa erityisesti syrjäseutujen pienyritystoiminnassa (ks. Parikka 2000). Tämän päivän yksi tärkeimmistä tuotantoaloistamme, tietotekniikka sai arvioinneissa alhaisimman keskiarvon.

Huolimatta edellä esitetystä opettajat olivat myös sisältöjen suhteen hyvin yksimielisiä. Kaikkien osioiden arviointien keskihajonta oli alle yhden arviointipisteen keskimääräisen keskihajonnan ollessa 0,83. Pienin keskihajonta oli osiossa 5 (0,68) ja suurin osiossa 8 (0,98).

Opiskelulisällöt on mahdollista jakaa kahteen ryhmään niiden saamien arviointipistemäärien keskiarvojen perusteella. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat kolme vähintään "hyvin hyödylliseksi" arvioitua sisältöaluetta:

- 1 Puuteknologia: mittaaminen, merkitseminen jne.
- 5 Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmiöiden perusteet jne.
- 2 Metallitekniikka: sahaus, viilaus jne.

Opettajat pitävät selkeästi "perinteisiä" teknisen työn sisältöjä hyödyllisimpinä ja niiden kautta opittavien perustietojen ja taitojen hallintaa tarpeellisena. Sisällöt ovat myös maamme lähihistorian tärkeimpiä tuotantoaloja, joiden palvelukseen edelleen tarvitaan taitavia osaajia.

Toisen ryhmän muodostavat osiot, jotka saivat keskiarvon 3,3-3,7. Täten ne arvioitiin selkeästi "jonkin verran hyödylliseksi":

- 8 Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.
- 10 Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden ym. huolto jne.
- 3 Muovitekniikka: taivutus, liimaus jne.
- 4 Askartelu: pienoismallit, lennokit jne.
- 7 Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.
- 9 Huonekalujen ja kodin korjaus: liimaukset, maalaukset jne.
- 6 Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat jne.

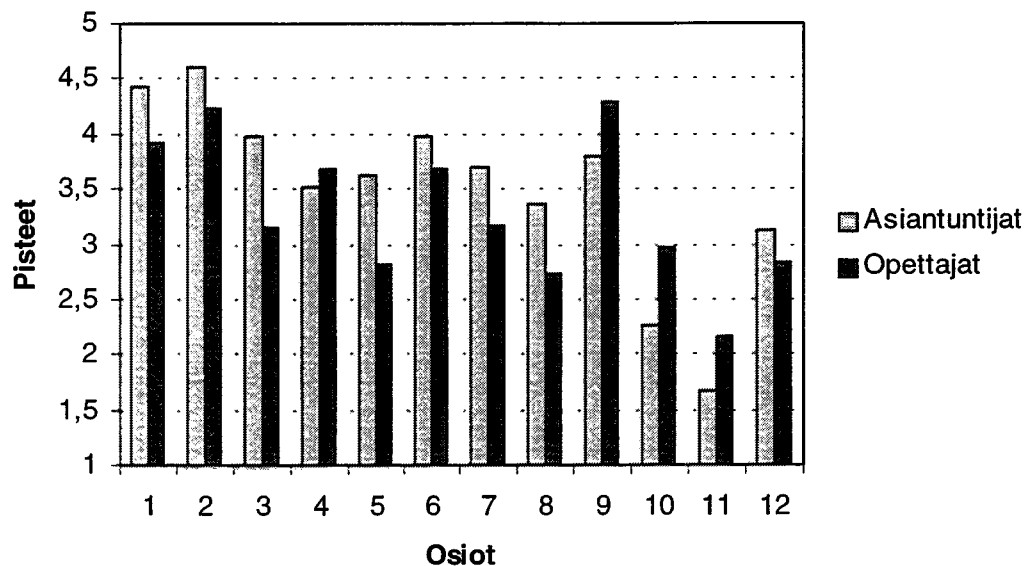
Sähköalan sallittujen töiden ja muiden kodin töiden hieman suurempi painottuminen ryhmän sisällä kertovat arkielämässä tarvittavan teknisen kätevyyden tarpeellisudesta myös tulevaisuudessa. *Muovitekniikan* ja *askartelun* melko korkea arvostaminen kertoo niin ikään kätevyyden ja uusien materiaalien tarpeellisuudesta

opetuksen nykyaikaistamiseksi. Myös luonnontieteen ja teknologian yhdistäminen (*luonnontieteen sovellukset*) opiskelussa nähdään hyödylliseksi alueeksi.

Huonekalujen ja kodin korjaus ja tietotekniikka sijoittuivat samaan ryhmään. Tietotekniikan alhaisinta keskiarvoa voisi selittää erikokoisten koulujen mahdollisuuksilla hankkia ja ajanmukaistaa kalliita laitteita. Tietotekniikan arviointien keskihajonta oli toiseksi suurin, mikä osaltaan kertoo opettajien hiukan heikommasta yksimielisyydestä tietotekniikan hyödyllisyydestä opetuksessa. Tietokoneiden hyödyllisyyttä on kritisoitu Suomessa esim. matematiikan opetuksen asiantuntijoiden keskuudessa (Sommers 2001, 3-4). Kansainvälisesti niukat matematiikan tuntumäärämme menevät hukkaan ohjelmien käyttöongelmia selvitetäessä.

6.2.1.1 Erot asiantuntijoiden ja opettajien välillä

Kuviossa 12 on esitetty opiskelumenetelmät Parikan (1998) asiantuntijoiden (N=30) ja teknisen työn vastuuolettajien (N=63-64) arvioimina.



Kuvio 12 Opiskelumenetelmät asiantuntijoiden ja teknisen työn vastuuolettajien arvioimina

Suurimmat ero asiantuntijoiden ja opettajien arvioinneissa olivat seuraavissa lihavoiduissa osioissa:

- 1 Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät
- 2 Asioiden itsenäinen selville otto ja merkityksen arviointi
- 3 Omavastuinen etätyöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen
- 4 Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely
- 5 Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti
- 6 Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuuskokeet
- 7 Toiminnalliset opintokäynnit (oppilailla tekemistä)
- 8 Kummiyritystoiminta
- 9 Oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi
- 10 Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen
- 11 Sarjatyömäinen työskentely (liukuhihnatyöskentely)
- 12 Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)

Suurin ero keskiarvoissa oli osioissa [3] *omavastuinen etätyö* ja [5] *vieraalla kielellä opiskelu*. Pienin ero löytyy osiosta [4] kirjallisten ohjeiden avulla työskentely.

Menetelmäosioiden keskiarvojen erojen merkitsevyyden testauksen, yksisuuntaisen varianssi-analyysin tulokset on esitetty liitteessä 6. Tilastollisesti merkitseviä eroja 0,1 prosentin riskitasolla (Sig. \leq 0,001) löytyi neljässä menetelmäarvioinnissa. Nämä opiskelumenetelmät olivat: [1] *ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät* (Sig. = 0,001), [3] *omavastuinen etätyöskentely* (Sig. = 0,000), [5] *vieraalla kielellä opiskelu* (Sig. = 0,001) ja [10] *mallinmukaiseen toimintaan harjaannuttaminen* (Sig. = 0,000). Kuten kuviosta 12 käy selville, näistä menetelmistä kolme ensimmäistä (muuttujat 1, 3 ja 5) olivat asiantuntijoiden arviointien mukaan hyödyllisempiä ja neljäs (muuttuja 10) opettajien mukaan hyödyllisempi. Ryhmien arviointien keskiarvot erosivat selvästi yli puoli arviointipistettä.

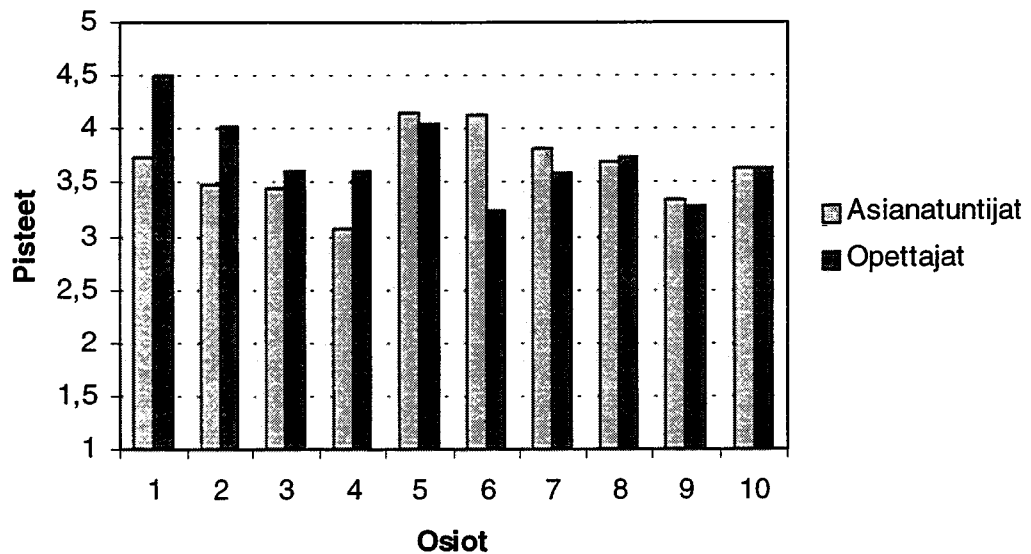
Tilastollisesti merkitsevä ero yhden prosentin riskitasolla (Sig. \leq 0,01) löytyi seuraavissa opiskelumenetelmien arvioinneissa: [2] *asioiden itsenäinen selville otto ja merkityksen arviointi*, [8] *kummiyritystoiminta*, [9] *oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi* ja [11] *sarjatyömäinen työskentely*. Kuvion 12 mukaisesti asiantuntijat ja opettajat ovat olleet samansuuntaisia arvioinneissaan. Asiantuntijat ovat kuitenkin arvioineet menetelmät 2 ja 8 hieman hyödyllisemmiksi opettajien arvostaessa menetelmiä 9 ja 11 jonkin verran enemmän. Näissä arviointien erot olivat 0,5 arviointipisteen luokkaa.

Asiantuntijat ja teknisen työn vastuopettajat olivat yksimielisimpiä opiskelumenetelmien 4, 6, 7 ja 12 suhteen. Kyseiset opiskelumenetelmät oli arvioitu keskimäärin jonkin verran hyödyllisiksi.

Opiskelutietoisuudet asiantuntijoiden ja opettajien arvioimina on esitetty kuviossa 13.

Suurimmat erot sisältöjen arvioinneissa ovat lihavoiduissa osioissa:

- 1 **Puuteknologia: mittaaminen, merkitseminen, sahaus, poraus jne.**
- 2 **Metallitekniikka: sahaus, viilaus, poraus, pehmytjuotto jne.**
- 3 Muovitekniikka: tavutus, liimaus, pintakäsittely, muovilajit jne.
- 4 **Askartelu: pienoismallien rakentelu, lennokit, leijät, materiaalit jne.**
- 5 Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmäiden perusteet, paristot jne.
- 6 **Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat, tekninen piirtäminen ym.**
- 7 Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.
- 8 Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.
- 9 Huonekalujen ja kodin korjaus: puuliimaukset, entisöintimaalaus jne.
- 10 Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden huolto, jätteiden lajittelu jne.



Kuvio 13 Opiskelutietoisuudet asiantuntijoiden ja opettajien arvioimana

Opiskelutietoisuuden arviointien keskiarvojen erojen merkitsevyydestä (Liite 7) tilastollisesti merkitseviä eroja löytyi juuri edellä mainituissa neljässä sisältölausumassa (1,2,4 ja 6). Osioissa [1] *puuteknologia* (Sig.= 0,000) ja [6] *tietotekniikka* (Sig. = 0,000) asiantuntijoiden ja opettajien arviointien keskiarvojen erosivat tilastollisesti merkitsevästi 0,1 prosentin riskitasolla. Opettajat näkivät puuteknologian ja asiantuntijat tietotekniikan hyödyllisemmäksi. Osioissa [2]

metalliteknologia (Sig. = 0,005) ja [4] *askartelu* (Sig. = 0,003) arviointien keskiarvot erosivat tilastollisesti merkitsevästi yhden prosentin riskitasolla ($0,001 < \text{Sig.} \leq 0,01$), opettajien pitäessä kyseisiä opiskelusisältöjä hyödyllisempinä.

6.2.2 Faktorianalyysiin perustuva tulkinta

Menetelmäkuvausten faktorirakenne

Menetelmälausumien arvioinneista suoritettussa laskennassa saatiin muuttujille liitteessä 8 esitetty korrelaatiomatriisi. Siitä suoritettun ominaisarvoanalyysin (kuvaaja korrelaatiomatriisin yhteydessä liitteessä 8) perusteella jopa neljän faktorin (arvot yli yhden) ratkaisu näytti mahdolliselta.

Menetelmälausumista (2) *asioiden itsenäinen selvilleotto ja merkityksen arviointi* ja (9) *oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi* eivät sopineet kyseiseen faktorirakenteeseen, koska niiden kommunaliteetit olivat hyvin lähellä nollaa. Tämä kertoo siitä, ettei kyseinen faktorirakenne pysty selittämään niitä. Nämä muuttujat jätettiin analyysin ulkopuolelle, vaikka ne arvioitiin hyvin hyödyllisiksi. Yhtenä syynä näiden menetelmien sopimattomuuteen tähän faktorirakenteeseen voi olla niiden enemmän metatason, refleктоivaa ajattelua edustava luonne verrattuna muihin menetelmiin.

Ominaisarvoanalyysin pohjalta SPSS 9.0-tilasto-ohjelma pystyi suorittamaan faktoroinnin neljällä faktorilla, jotka yhdessä selittävät noin 45 prosenttia muuttujien kokonaisvarianssista (ks. Liite 9). Muuttujien kommunaliteetit vaihtelivat välillä 0,21-0,84 ollen keskimäärin yli 0,4. Täten muuttujat mittaavat melko hyvin kyseistä faktorirakennetta. Taulukossa 2 on menetelmälausumien oblimin-rotatoitu latausmatriisi.

Ensimmäisen faktorille voidaan antaa nimeksi *yhteistyö tuotantoelämän kanssa*. Se muodostuu seuraavista menetelmäosioista:

<i>Muuttuja</i>	<i>Lataus</i>	<i>Kommunaliteetti</i>
7. Toiminnalliset opintokäynnit	0,97	0,84
8. Kummiyritystoiminta	0,58	0,40
9. Alan kilp. & näyt. toiminta	0,40	0,30

Faktorin sisällöllinen tulkinta on selvää, koska kaikki muuttujat ovat saaneet selvästi suurimmat latauksensa tällä faktorilla. Myös Parikka (1998, 103) on nimennyt kaksi ensimmäistä muuttujaa sisältäneen faktorin yhteistyöksi tuotantoelämän kanssa.

TAULUKKO 2 Menetelmälausumien oblimin-rotatoitu latausmatriisi

Pattern Matrix ^a				
	Factor			
	1	2	3	4
7. Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin	,968	,111	-7,22E-02	,133
8. Kummiryitystoiminta	,578	4,148E-02	-,127	-9,77E-02
12. Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta	,401	-,202	,228	-6,94E-02
4. Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	5,609E-03	,812	-1,60E-02	2,189E-02
3. Omavastuinen etätyöskentely	,139	,395	5,027E-02	-,266
11. Sarjatyömainen työskentely (liukuhinna)	1,872E-02	-,129	,661	-8,63E-02
10. Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen	-,130	,206	,661	,138
1. Ryhmänä työskentely	-,197	,114	-5,37E-02	-,763
5. Vieraallakielellä opiskelu	,277	7,544E-02	5,373E-02	-,490
6. Tutkiminen ja kokeilu	,149	-,151	5,307E-03	-,361

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 10 iterations.

Toinen faktori voidaan nimetä *itsenäisen työskentelyn* faktoriksi. Se muodostuu seuraavista menetelmäosioista:

<i>Muuttuja</i>	<i>Lataus</i>	<i>Kommunaliteetti</i>
4. Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	0,81	0,68
3. Omavastuinen etätyöskentely	0,40	0,28

Ominaista näille opiskelumenetelmille on, että opiskelija ottaa vastuun omasta oppimisestaan ja pyrkii selvittämään oppimistehtävän omaan tietotaitoonsa nojautuen. Parikan (1998, 103) asiantuntijoiden arvioinneista suorittamassa faktorianalyysissä näiden muuttujien kanssa samalle faktorille melko voimakkaasti latautui myös muuttuja [2] *asioiden itsenäinen selville otto ja merkityksen arviointi*. Tähän faktorianalyysiin ko. muuttuja ei sopinut alhaisen kommunaliteettinsa vuoksi.

Kolmannen faktorin muodostavat ns. vanhan oppimiskäsityksen mukaiset työskentelytavat. Nimeksi faktorille voisi antaa Cygnaeuksen sanoin nimeksi "ajatuksettoman työnteon" tai jäljentävää käsityötä kuvaavan "jäljentävän työskentelyn" faktori. *Jäljentävän työskentelyn* faktorille suurimmat latauksensa saivat seuraavat menetelmäosiot:

<i>Muuttuja</i>	<i>Lataus</i>	<i>Kommunaliteetti</i>
11. Sarjatyömainen työskentely	0,66	0,47
10. Mallinmukainen toiminta	0,66	0,37

Neljännän faktorin nimeäminen on hieman hankalampaa. Tälle faktorille voimakkaimmin latautuneet variaabelit edustavat oppimisteoreettisesti ainakin nykyaikaisempia opiskelumenetelmiä, joiden merkitys tulee varmasti vain kasvamaan. Nimeksi voisi sopia *yhteistoiminnallisen ja tutkivan oppimisen* faktori, jonka muodostavat seuraavat opiskelumenetelmäosiot:

<i>Muuttuja</i>	<i>Lataus</i>	<i>Kommunaliteetti</i>
1. Ryhmänä työskentely ja yhteisvastuulliset menetelmät	-0,76	0,54
5. Vieraalla kielellä opiskelu	-0,49	0,43
6. Tutkiminen ja kokeilu	-0,36	0,21

Sisältökuvausten faktorirakenne

Sisältökuvausten arvioinneista suoritettussa laskennassa saatiin muuttujille liitteessä 10 esitetty korrelaatiomatriisi. Ominaisarvoanalyysin (Scree Plot-kuvaaja korrelaatio-matriisiin yhteydessä liitteessä 10) perusteella kolmen faktorin ratkaisu vaikutti mahdolliselta.

Ominaisarvoanalyysin pohjalta SPSS 9.0-tilasto-ohjelma pystyi suorittamaan faktoroinnin kolmella faktorilla, jotka yhdessä selittävät noin 48 prosenttia muuttujien kokonaisvaihtelusta (liite 11). Muuttujien kommunaliteetit vaihtelivat välillä 0,21-0,97 keskiarvon ollessa 0,48. Täten muuttujat mittaavat melko hyvin kyseistä faktorirakennetta. Vinokulmaisen oblimin-rotation jälkeen sisältölausumien latausmatriisi muodostui taulukon 3 mukaiseksi.

Ensimmäiselle faktorille latautuu voimakkaasti yli puolet faktoreista, mikä osaltaan vaikeuttaa faktoreiden tulkintaa. Myös omaksi faktorikseen jäänyt [6] *tietotekniikka* saa tälle faktorille melko voimakkaan latauksen. Ensimmäisen faktorin muodostavat seuraavat muuttujat:

<i>Muuttuja</i>	<i>Lataus</i>	<i>Kommunaliteetti</i>
8. Sähköalan sallitut työt	0,74	0,52
9. Huonekalujen ja kodin korjaus	0,55	0,38
10. Muut kodin työt	0,53	0,33
7. Luonnontieteen sovellukset	0,46	0,30
4. Askartelu	0,43	0,20
5. Sähköoppi ja elektroniikka	0,41	0,21

TAULUKKO 3 Sisältölausumien oblimin-rotatoitu latausmatriisi

	Faktori		
	1	2	3
Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.	,739	-,128	-8,048E-02
Huonekalujen ja kodin korjaus: liimaukset, maalaukset jne.	,551	-9,065E-02	-,260
Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden ym. huolto jne.	,529	9,652E-02	6,946E-02
Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.	,456	,142	-,114
Askartelu: pienoismallit, lennokit jne.	,425	7,275E-03	,203
Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmiöiden perusteet jne.	,409	,102	-4,080E-02
Metallitekniikka: sahaus, viilaus jne.	-,154	1,011	-,140
Muovitekniikka: taivutus, liimaus jne.	,182	,622	5,506E-02
Puuteknologia: mittaaminen, merkitseminen jne.	,216	,428	,414
Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat jne.	,410	,169	-,818

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Sisällöllisen tulkinnan kannalta yhdistäväksi tekijäksi muuttujien välille nousee arkielämän ja ympäristön teknologisten järjestelmien tarkastelu sekä pohdinta luonnontieteen kannalta. Luonnontieteen sovellukset sekä sähköilmiöiden perusteet ovat monella tapaa havainnollistettavissa kodin ja koulun teknologisessa ympäristössä. Faktori voitaisiin nimetä *arkipäivän elämismaailman ja luonnontieteen kohtaamisen faktoriksi*. Parikan (1998, 105) tutkimuksessa nämä muuttujat latautuivat kahdelle eri faktorille jotka nimettiin *2. huollon ja korjauksen* ja *3. luonnontieteen ja teknologian sovellusten* faktoreiksi.

Toisen faktorin nimeäminen on selkeämpää. Sille latautuvat perinteisesti peruskoulun alempien luokkien (3-6) teknisen työn sisällöt. *Teknisen työn sisältöjen* faktorin muodostavat seuraavat sisältöosiot:

<i>Muuttuja</i>	<i>Lataus</i>	<i>Kommunaliteetti</i>
2. Metalliteknologia	1,01	0,91
3. Muoviteknologia	0,62	0,51
1. Puuteknologia	0,43	0,49

Viimeisen faktorin muodostaan spesifi *tietotekniikka* (lataus -0,82 ja kommunaliteetti 0,97). Samalle faktorille kohtalaisen latauksen (0,41) saa ainoastaan puuteknologia. Tietotekniikan eriytyminen omaksi faktorikseen kuvanee kentällä vallitsevaa epävarmuutta tietotekniikan liittämisestä luontevaksi osaksi muita opiskelusiältöjä. Tätä oletusta tukee myös sen saama heikoin keskiarvo (3,2 arviointipistettä) ja suurin keskihajonta (0,94) opettajien arvioinneissa. Parikan (1998, 187) asiantuntijoiden keskuudessa tietotekniikka nähtiin yhtenä tärkeimmistä opiskelusiällöistä (ka. = 4,12 arviointipistettä/ keskihajonta 0,86) lähitulevaisuuden kannalta.

6.2.3 Yhteenveto faktorianalyysistä ja vertailu lähitutkimuksiin

Edellä suoritetun faktorianalyysin tulokset voidaan tiivistettynä esittää taulukon 4 muodossa. Toisessa sarakkeessa on menetelmien ja sisältöjen arviointiosoiden pohjalta muodostuneet faktorit.

Sänkiaho (1986, 12) varoittaa faktorianalyysin kritiikittömästä käyttämisestä varsinkin nuorten tutkijoiden keskuudessa. Hän painottaa faktorianalyysin asemaa tarkempaa tutkimusta ja analyysiä pohjustavana suurien linjojen selvittäjänä. Näin ollen kyseessä ei ole analyysi sen varsinaisessa merkityksessään, asioiden tarkkana tutkimisena ja yhteyksien selvittämisenä.

Vahervuon ja Ahmavaaran (1958, 144) mukaan faktorianalyysi saavuttaa ”tieteellisen totuuden” vasta vertailussa muihin faktorianalyysihin. Vertailuilla voidaan arvioida, voidaanko tuloksien katsoa edustavan jotakin yleisempää totuutta.

TAULUKKO 4 Faktorianalyysin tuloksena muodostuneet faktorit

Opiskelumenetelmät	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yhteistyö tuotantoelämän kanssa, 2. Itsenäinen työskentely, 3. Jäljentävä työskentely 4. Yhteistoiminnallinen ja tutkiva oppiminen
Opiskelusisällöt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arkipäivän elämismaailman ja luonnontieteen kohtaaminen, 2. Teknisen työn sisällöt, 3. Tietotekniikka

Parikka (1998), Meretniemi & Saastamoinen (1998: Hietalan & Kauppisen (2000) mukaan) ja Rasinen (2000) ovat toteuttaneet tämän tutkimuksen tavoin faktorianalyysin opiskelumenetelmien ja -sisältöjen osalta erikseen. Tässä tutkimuksessa sisältöosioista jätettiin pois vapaa-ajan varusteiden korjaus. Kyseiset sisällöt katsottiin sisältyvän muihin kodin töihin. Pienemmällä muuttujien määrällä haluttiin myös lisätä luotettavuutta keventämällä kyselyn kokonaispituutta (ks. Nummenmaa 1997, 243).

Seuraavassa taulukossa 5 on esitetty vertailut edellä mainittuihin lähitutkimuksiin. Lähitutkimuksista löytyneet yhtäläisyydet on lihavoitu, alleviivattu, kursivoitu tai kirjoitettu isoilla kirjaimilla.

Tutkimusten menetelmäosioiden faktorianalyyseistä löytyi yhtäläisyyksiä. Itsenäisen työskentelyn faktorille (lihavoitu) löytyi vastine kaikissa lähitutkimuksissa. Yhteistyö tuotantoelämän kanssa -faktorilla (alleviivattu) on vastine kahdessa lähitutkimuksessa. Yhteistoiminnallisen ja tutkivan oppimisen faktori sai selkeimmän vastineen Meretniemen & Saastamoisen (1998) tutkimuksen faktoriratkaisuissa. Jäljentävän työskentelyn faktorille (kursivoitu) löytyi vastine Rasinen (2000) tutkimuksesta.

TAULUKKO 5 Opiskelumenetelmiä ja –sisältöjä kuvaavien faktoreiden vertailut lähitutkimuksiin.

	Parikka (1998), asiantuntijat	Meretniemi & Saastamoinen (1998), vanhemmat	Rasinen (2000), tekniikan ja teollisuuden edustajat	Liuha (2001), teknisen työn opettajat
Opiskelu- menetelmät	Asioiden itsenäinen selvittäminen ja kokeilu Yrittäjämäinen toiminta <u>Yhteistyö tuotantoelämän kanssa</u>	MODERNIEN OPISKELUMEN- ETELMIEN AR- VOSTAMINEN Vieraalla kielellä opiskelun arvostaminen Itsenäisen työn ja ryhmätyön arvostaminen	<u>Koulun ja tuotantoelämän</u> <u>yhteistyö</u> Itsenäinen työskentely <i>Jäljentävä työskentely</i> Oman ja ryhmän työskentelyn arviointi	<u>Yhteistyö tuotantoelämän kanssa</u> Itsenäinen työskentely <i>Jäljentävä työskentely</i> YHTEISTOIMIN- NALLINEN JA TUTKIVA OPPIMINEN
Opiskelu- Sisällöt	Teknisen työn sisällöt <u>Huolto ja korjaus</u> LUONNONTIE- TEEN JA TEKNOLOGIAN SOVELLUKSET	Teknologian perussisältöjen arvostaminen <u>Kodin teknologian opiskelusisältöjen arvostaminen</u> <i>Sähköopin ja tietotekniikan arvostaminen</i>	Teknisen työn sisällöt <u>Kodin huolto- ja korjaustyöt</u> <i>High techin sisällöt</i>	ARKIPÄIVÄN ELÄMISMAAIL- MAN JA LUON- NONTIETEEN KOHTAAMINEN Teknisen työn sisällöt <i>Tietotekniikka</i>

Sisältöosioiden faktoriratkaisuissa löytyi niin ikään yhtäläisyyksiä. Teknisen työn sisällöt –faktorilla on vastine jokaisen lähitutkimuksen faktoriratkaisuissa. Arkipäivän elämismaailman ja luonnontieteen kohtaamisen faktoria vastaa lähinnä Parikan (1998) luonnontieteen ja teknologian sovellusten faktori. Spesifiä tietotekniikan faktoria vastaa lähinnä Rasisen (2000) high techin arvostamisen faktori

ja Meretniemen & Saastamoisen (1998) sähköopin ja tietotekniikan arvostamisen faktori.

Kokonaisuutena opiskelusisältöjä kuvaava faktorirakenne poikkeaa lähitutkimuksista menetelmäosioita enemmän. Lähitutkimuksiin vertaamista hankaloittaa sisältöjen osalta analyyseissä mukana olleiden muuttujien eri määrä. Tässä tutkimuksessa sisältöosiot latautuivat eri faktoreille epätasaisemmin verrattuna lähitutkimuksiin. Muuttujien alhaiset lataukset ja kommunaliteetit kertovat osaltaan faktoriratkaisun melko huonosta kyvystä kuvata variaabelien kokonaisvaihtelua. Tältä osin lähitutkimukset yhdessä tämän tutkimuksen kanssa antavat hieman luotettavamman kuvan hyödyllisistä opiskelusisällöistä.

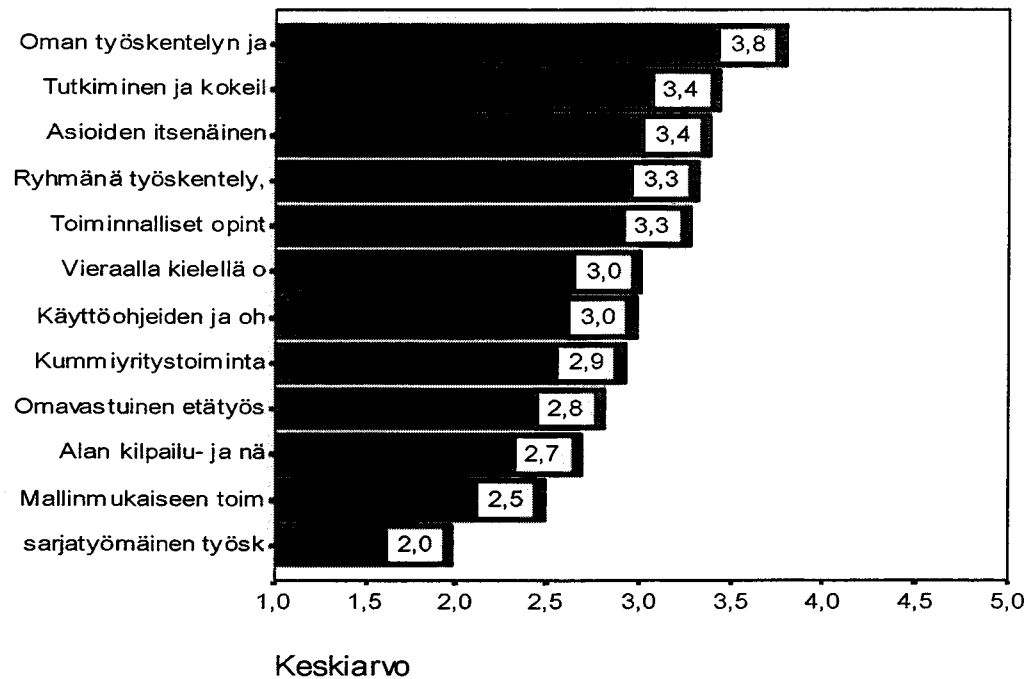
6.3 Opettajien näkemykset omasta täydennyskoulutustarpeestaan opetuksen sisältöjen ja menetelmien suhteen.

Opettajien arviointeja eri opiskelumenetelmien ja -sisältöjen hyödyllisyydestä oman täydennyskoulutustarpeen kannalta kartoitettiin kyselyn kymmenennen kohdan osioilla (liite 1). Osiot olivat samat kuin kyselyn yhdeksännessä kohdassa ja arvioinneissa käytettiin samaa viisiportaista Likert-asteikkoa. Opettajien yhteisiä näkemyksiä pyritään kuvaamaan arviointien keskiarvoja tarkastelemalla.

Täydennyskoulutuksen *Opiskelumenetelmien* arviointiosiot olivat:

- 1 Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät
- 2 Asioiden itsenäinen selville otto ja merkityksen arviointi
- 3 Omavastuinen etätyöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen
- 4 Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely
- 5 Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti
- 6 Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuuskokeet
- 7 Toiminnalliset opintokäynnit (oppilailla tekemistä)
- 8 Kummiyritystoiminta
- 9 Oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi
- 10 Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen
- 11 Sarjatyömäinen työskentely (liukuhihnatyöskentely)
- 12 Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)

Opiskelumenetelmien arviointien keskiarvot on esitetty kuviossa 14. Menetelmistä [9] *oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi* arvotettiin melkein hyvin hyödylliseksi (ka. 3,8) täydennyskoulutuksen sisällöksi. Täten tarvetta oppilaan itsearviointia kehittävien opiskelumenetelmien täydennyskoulutukseen on.



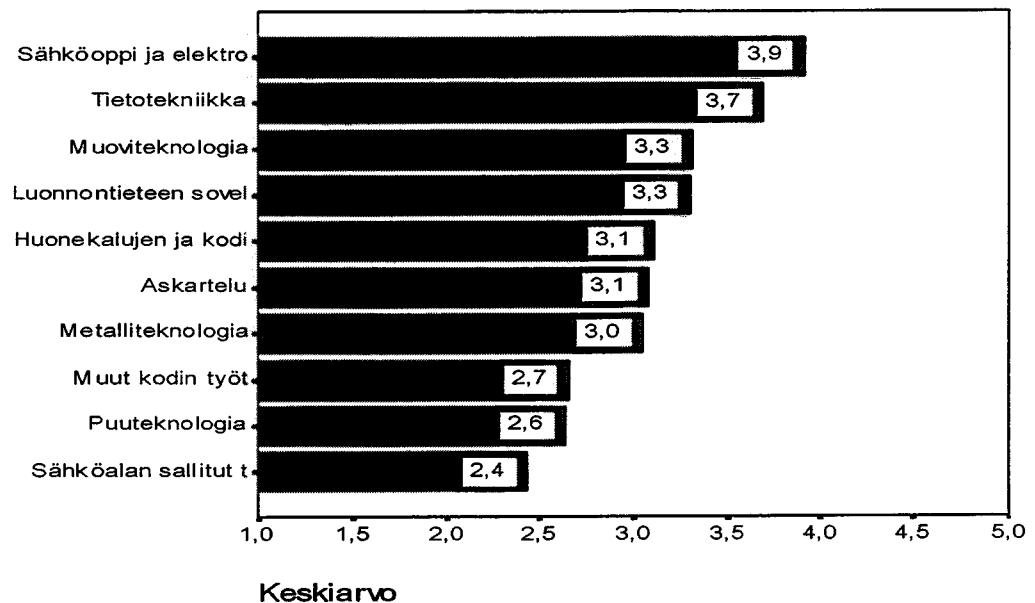
Kuvio 14 Opiskelumenetelmien arviointien keskiarvot (N=64)

Melko hyödylliseksi arvioitiin osiot 6, 2, 1, 7, 5 ja 4 keskiarvoilla 3,0-3,4. Niistä korkeimmat keskiarvot saivat juuri nykyaikaisen teknologiakasvatuksen ja konstruktivistisen oppimisenäkemyksen mukaiset opiskelumenetelmät. Tämän voi katsoa kertovan laajemminkin opettajien tarpeesta ja halusta opiskella nykyaikaisempia työtapoja. Vanhat ”hevosvedon” ajan työtavat ovat selvästi vähemmän hyödyllisiksi arvioituja.

Menetelmäarviointien aritmeettiset keskiarvot sekä keskihajonnat on esitetty liitteessä 12. Kaikkien menetelmäosioiden keskihajontojen keskiarvo oli 0,96 pienimmän ollessa 0,83 (osio [6] tutkiminen ja kokeilu) ja suurimman ollessa 1,09 (osio [5] vieraalla kielellä opiskelu). Keskihajontojen pohjalta opettajien voi katsoa olleen melko yksimielisiä arvioinneissaan. Täydennyskoulutustarpeen arviointi oli kuitenkin selvästi vaikeampaa verrattuna peruskoulun opiskelumenetelmien arviointiin. Tästä kertoo myös arvioiden jääminen keskinkertaiseksi, koska mitään osiota ei arvioitu hyvin tarpeelliseksi.

Täydennyskoulutuksen *opiskeluisältöjen* arviointiosiot olivat:

- 1 Puuteknologia: mittaaminen, merkitseminen, sahaus, poraus jne.
- 2 Metalliteknologia: sahaus, viilaus, poraus, pehmytjuotto jne.
- 3 Muoviteknologia: tavutus, liimaus, pintakäsittely, muovilajit jne.
- 4 Askartelu: pienoismallien rakentelu, lennokit, leijat, materiaalit jne.
- 5 Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmiöiden perusteet, paristot jne.
- 6 Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat, tekninen piirtäminen ym.
- 7 Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.
- 8 Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.
- 9 Huonekalujen ja kodin korjaus: puuliimaukset, entisöintimaalaus jne.
- 10 Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden huolto, jätteiden lajittelu jne.



Kuvio 15 opiskeluisältöjen arviointien keskiarvot täydennyskoulutustarpeen suhteen (N=64)

Opettajien arvioinneista lasketut keskiarvot ovat esitetty kuviossa 15. Hyödyllisimmiksi opiskeluisällöiksi täydennyskoulutukseen arvioitiin nykyaikaista haitekia (hightech) edustavat [5] sähköoppi- ja elektroniikka sekä [6] tietotekniikka (keskiarvot 3,9 ja 3,7). Myös melko hyödyllisinä pidettiin sisältöosioita [3] muoviteknologia, [7] luonnontieteen sovellukset, [9] huonekalujen ja kodin korjaus, [4] askartelu ja [2] metalliteknologia keskiarvoilla 3,0-3,3. Tältä pohjalta opiskeluisältöjen hyödyllisyyden arvioinneista heijastuu menetelmien tapaan halu kehittää opetusta nykyaikaisempaan suuntaan.

Täydennyskoulutuksen opiskeluisältöjen arviointien keskiarvot ja keskihajonnat on esitetty liitteessä 13. Opettajien arviointien keskimääräinen keskihajonta oli 1,05

pienimmän keskihajonnan ollessa 0,87 osiossa [5] sähköoppi ja elektroniikka ja suurimman 1,20 osiossa [2] metalliteknologia. Sähköopin ja elektroniikan saadessa myös selvästi korkeimman keskiarvon voi sen katsoa arvioidun olevan yksimielisesti hyödyllisimmäksi täydennyskoulutuksen sisällöksi.

Kankare (1997, 154) on selvittänyt tutkimuksessaan teknisen työn aineenopettajien (N=326) täydennyskoulutustarvetta Suomen peruskoulun yläasteella. Myös aineenopettajien keskuudessa täydennyskoulutuksen tarve kohdistui selkeimmin elektroniikkaan, tietokoneavusteisen suunnitteluun ja automaatioon. Myös Autio (1997, 238) on päätenyt tutkimuksessaan samansuuntaiseen täydennyskoulutustarpeeseen.

Täydennyskoulutustarpeen kartoituksen tulokset kertovat opettajien halusta kehittää opetuskäytänteitään ja opiskelusisältöjä ajan vaatimusten tasolle. Ongelmana on tarvittavan täydennyskoulutuksen puuttuminen. Ajanpuute kiireisessä opettajan työssä tekee itseopiskelusta melko mahdotonta eikä alaan liittyvää opetusmateriaaliakaan ole ollut suurelle yleisölle vielä tarjolla. Myös Kankare (1997, 155) toteaa, että ajanpuute vaikeuttaa teknologian nopean kehittymisen seuraamista ja opetuksen ajanmukaistamista.

7. TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS

Tutkijan tulee pyrkiä koko tutkimusprosessin ajan minimoimaan ja ennaltaehkäisemään erilaisten satunnaisten ja järjestelmällisten virhetekijöiden vaikutus tutkimuksen lopputulokseen. Määrällisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella sen validiuden eli mittauksen pätevyyden sekä reliabiliteetin eli mittausten pysyvyyden kannalta. Nummenmaan (1997, 201) mukaan mittausten luotettavuus ja pätevyys ovat laajempia metodologiaan liittyviä ongelmia: ”Miten varmistaa se, että tutkimustulokset eivät ole seurausta satunnaisista tai irrelevanteista tekijöistä, sekä se, että tuloksista voidaan tehdä juuri ne tulkinnat, johtopäätökset tai käytännön suositukset, jotka tehtiin.”

Erätuulen ym. (1994, 97) mukaan määrällisessä tutkimuksessa tiedon hankintaa ohjaavat tavallisesti aikaisempaan tietoon perustuvat käsitykset ilmiöstä ja käsitteistä rakennettu teoria tutkittavasta ilmiöstä. Käsityön opetuksen historialliseen kehittymiseen perehtyminen on ollut tämän tutkimuksen suorittajalle henkilökohtaisesti kiinnostavaa työtä. Tätä kautta on myös tutkittava ilmiö käsitteinen on otettu haltuun. Toisaalta käsityön, tarkemmin teknisen työn kehittyminen kohti teknologiakasvatusta on avannut yhden keskeisen näkökulman yhteiskunnan teknologiseen kehitykseen ja koululaitoksen pyrkimykseen vastata sen asettamiin haasteisiin.

7.1 Validiteetti

Mittauksen validiteetilla tarkoitetaan yleisesti mittarin kykyä antaa tietoa juuri tutkittavasta ilmiöstä. Nummenmaan ym. (1997, 203) mukaan aiemmin validiteetin tarkastelu voitiin jakaa ”lajeihin” (kriteeri-, ennuste-, käsite- ja sisällöllinen validiteetti), kun nykyisten kansainvälisten standardien mukaan validiteettia tarkastellaan yhtenä käsitteenä. Validiteetin tarkastelussa voidaan erottaa eri tapoja hankkia tietoa ja todistusaineistoa validiteetista:

- sisältöön liittyvää evidenssiä,
- kriteeriviitteistä näyttöä, jossa voidaan erottaa tieto mittarin ennustavuudesta eli yhteyksistä sekä myöhempisiin että samanaikaisiin ilmiöihin,
- mitattavaan käsitteeseen eli teoreettiseen konstruktion liittyvä evidenssi.

Nummenmaa ym. (1997, 203) muistuttavat edelleen, ettei validiteetti ole mittarin ominaisuus, vaan se kuvaa sillä tehtyjä päätelmiä. Validiteetti on siten yksi ja sama asia – empiirinen todistusaineisto niitten päätelmien validiteetista, joita mittauksista tehdään. Mittarin validiteetti ei ole kertaluontoinen tutkimustulos, vaan vähitellen kertyvää näyttöä. Validiteettinäytön soveltuvuus mittaustilanteeseen riippuu siitä, mitä tai minkä tyyppisiä päätelmiä mittaustuloksista tehdään.

Tässä tutkimuksessa kriteeriviitteistä näyttöä voi tarkastella esimerkiksi teknologianäkemyksiä mittaavien osioiden luonteena ja erottelukykynä. Tiedyt muuttujat mittaavat selkeästi tulevaisuuden ’menetelmien’ ja ’sisältöjen’ arvostuksia kuten tietotekniikka, elektroniikka, yhteistyö tuotantoelämän kanssa. Osa muuttujista on selkeästi vallitsevan teknologian opetuksen tilasta kertovia muuttujia kuten puuteknologia, mallinmukainen toiminta jne. Tulosten pohjalta on mahdollista todeta, että mittarilla voitiin eritellä järkevästi opettajien teknologianäkemyksiä. Näkemysten vertailussa asiantuntijoihin (Parikka 1998) löydettiin uskottavia eroja

Sisältöön liittyvä näyttö liittyy mittarin osioiden, muuttujien ja kysymyksien kykyyn edustaa sitä sisältöaluetta, jota on tarkoitus mitata. Tätä tukee opettajien vähäinen mittarin ulkopuolisten menetelmien ja sisältöjen mainitseminen avoimeksi jätettyyn kohtaan. Toisaalta Hietalan & Kauppinen (2000) vanhemmille teettämässä useampia muuttujia sisältäneestä kyselystä oli muodostanut työturvallisuuden ja

materiaalituntemuksen omat sisältöosiöt. Ehkä opettajat ajattelivat materiaalituntemuksen sisältyvän muihin muuttujiin.

Konstruktioviitteinen näyttö tässä tutkimuksessa liittyy todisteisiin mittarin ja mitattavan konstruktion, teknologian opiskelumenetelmien ja –sisältöjen arvostuksen, välisestä yhteydestä. Yhtenä näyttönä on ”visionäärien” ja vastuuopettajien näkemysten eroaminen juuri tulevaisuuden teknologiaan liittyvissä menetelmissä ja sisällöissä. Eräänlaista konstruktioviitteistä näyttöä on myös tiettyä laajempaa sisältöaluetta edustavien muuttujien voimakkaammat keskinäiset korrelaatiot, joiden pohjalta esim. faktorianalyysi on mahdollista toteuttaa (ks. Nummenmaa ym. 1997, 205).

7.2 Reliabiliteetti

Mittausten reliabiliteetti voidaan Erätuulen ym. (1994, 100) mukaan määritellä todellisen varianssin ja havaitun vaihtelun suhteeksi tai jos on käytetty korrelaatiokertoimia, todellisten arvojen ja havaintoarvojen välisen korrelaation neliöksi. Tämä perustuu mittausteoreettiseen lähtökohtaan, jossa havaittu arvo x' voi tarkan arvon x lisäksi sisältää myös mittausvirhettä e . Jos mittavirheet ovat satunnaisia, on niiden summa lähellä nollaa eivätkä ne korreloi todellisten arvojen kanssa. Suurella määrällä havaintoja niiden keskiarvon voi katsoa olevan lähellä perusjoukon todellista keskiarvoa.

Tässä tutkimuksessa perusjoukkona oli Keski-Suomen maakunnan teknisen työn vastuuopettajat, jolloin tuloksia ei voi yleistää laajemmalle. Perusjoukon ollessa noin 185 opettajaa ja havaintoaineiston käsittäessä siitä noin kolmasosan ($N=65$), voi tuloksia pitää melko luotettavina koskien Keski-Suomen tilannetta (vrt. ekologinen validiteetti). Ottaen huomioon opettajien korkean koulutustason ja työkokemuksen voi myös katsoa, että vertailutieto tieteen asiantuntijoiden näkemyksiin on relevanttia.

Tutkimuksen tuloksien yhteydessä tulostui myös mittauksen reliabiliteetin numeerisia arvoja. Faktoripistemäärämuuttujien kovarianssimatriisin (liite 14) päädiagonaalin arvoja voidaan pitää faktoripistemääräskaalan reliabiliteettikertoimen estimaatteina. Toisin sanoen ne kertovat kuinka hyvin estimoitu faktori selittää tai

ennustaa todellista faktoria, todellista latenttia muuttujaa, jota faktorianalyysin avulla ollaan etsimässä. (Nummenmaa ym. 1997, 253.) Menetelmä osioissa kertoimet vaihtelivat 0,78 ja 2,01 välillä, joten muodostuneet faktorit ennustavat hyvin etsittyjä latentteja muuttujia (liite 14). Sisältöosioiden kertoimet vaihtelivat 1,10 ja 2,83 välillä, joten sisältöosioista muodostuneet faktorit ennustivat niin ikään hyvin latenttia piilomuuttujaa.

Faktorianalyysi on herkkä tutkijan subjektiivisille tulkinnoille, joten tutkijan perehtyneisyys tulkintojen pohjalla oleviin teorioihin, käsitteenmäärittelyihin, aikaisempiin tutkimuksiin ja vertailu lähitutkimuksiin lisää tulkintojen luotettavuutta.

8. DISKUSSIO

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa ja kuvata peruskoulun 3.-6. – luokkien teknisen työn vastuuopettajien koulutustaustaa, ikärakennetta ja näkemyksiä hyödyllisistä teknologian opiskelumenetelmistä ja sisällöistä. Tarkoituksena oli myös selvittää opettajien täydennyskoulutustarvetta.

8.1 Tutkimuksen tulosten arviointia

8.1.1 Koulutustausta ja ikärakenne

Opettajien koulutustaustaa, ikärakennetta ja työsuhdetta koskevien tulosten pohjalta teknisen työn opetuksessa on tapahtumassa ”sukupolvenvaihdos”, suurten ikäluokkien siirtyessä eläkkeelle. 3.-6. –luokkien teknisen työn vastuuopettajat toimivat pääosin luokanopettajan tai koulunjohtajan/rehtorin virassa.

Opettajien koulutustaso oli kansallisesti ottaen korkea. Opettajista (N=65) kuudellakymmenelläkolmella oli jonkinasteinen opettajankoulutus. Tutkimukseen osallistuneista (N=65) opettajista 22 oli suorittanut luokanopettajan (KM), 17 kansakoulunopettajaseminaarin (KkO), 15 peruskoulunopettajan (PkO) ja 6 aineenopettajan opinnot. Kotiteollisuusopettajan (KoTeO) koulutus oli kolmella vastaajalla. Keski-Suomessa teknisen työn opetusta hoitaa täten hyvän pohjakoulutuksen omaava opettajakunta. Vertailupohjaksi voi todeta Etelä-Suomen

tilanteen: opettajakunta on keskimääräistä nuorempaa ja kelpoisuutta vailla toimivien opettajien osuus on suurempi (Heikkilä 2000, 4).

Teknisen työn opintoja oli 63 opettajalla. Suurimmalla osalla opettajista (30/63) oli 15 opintoviikon tai laajemmat teknisen työn sivuaine / aineenopettajan opinnot (ks. sivu 52). Tuntimäärältään huomattavat seminaarin poikain käsityön opinnot omasi 17 opettajaa. Myös kotiteollisuusopettajan opinnot (KoTeO) antoivat aikanaan pätevyyden peruskoulun teknisen työn aineenopettajan tehtäviin. Tulosten pohjalta opettajien teknisen työn opinnot ovat hyvin laajat.

Suuren ikäluokan siirtyessä eläkkeelle, poistuu koulusta myös suuri määrä käsityön perinnettä ja osaamista. Tämä voi olla toisaalta mahdollisuus uusille ”teknologian opetuksen tuulille”, mutta voi toisaalta johtaa entistä vaatimattomampien puutöiden valmistamiseen. Jotta opetus pystyisi vastaamaan ajan haasteisiin tulisi myös peruskoulun alemmille luokille palkata teknisen työn opetuksen ja teknologiakasvatuksen asiantuntemusta omaavia opettajia.

8.1.2 Opettajien teknologianäkemykset

Opiskelumenetelmät keskiarvojen valossa

Teknologiakasvatuksen opiskelumenetelmistä teknisen työn vastuuopettajat arvostivat selvästi eniten, ”hyvin hyödyllisiksi” oppilaan oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointia sekä asioiden itsenäistä selvittämistä ja merkityksen arviointia. Selvästi ”jonkin verran hyödyllisiksi” opiskelumenetelmiksi arviointiin myös yhteisvastuulliset, tutkivat ja kokeilevat sekä ohjekirjojen avulla tapahtuvat työskentelytavat. Sarjatyömäistä, ”liukuhihnatyötä”, ei juuri arvostettu.

Menetelmä arviointien pohjalta voi katsoa opettajien arvostavan konstruktivistiseen ja yhteistoiminnalliseen oppimiskäsitykseen pohjautuvia työtapoja, jotka korostuvat myös teknologiakasvatuksen määritelmässä.

Vertailussa eri tieteenalojen asiantuntijoihin (Parikka 1998) opettajat arvostivat enemmän oman työskentelyn arviointia ja mallinmukaiseen toimintaan harjaannuttamista sekä sarjatyömäistä työskentelyä. Mallinmukaiseen toimintaan harjaannuttamisen arvostaminen voi selittyä tekniseen työhön ja teknologian opiskeluun olennaisesti liittyvällä käytännöllisellä ulottuvuudella (Vrt. Alamäen

(1999) malli sivulla 34). Joidenkin perustyötaitojen (sahaus, höyläys jne.) opiskelussa perinteinen mestari – kisälli –suhde opettajan ja oppilaan välillä puoltaa edelleen paikkaansa.

Asiantuntijat arvostivat opettajia enemmän itsenäistä sekä yhteisvastuullista oppimista, vieraalla kielellä opiskelua ja yhteistyötä tuotantoelämän kanssa. Tutkiminen ja kokeilu nähtiin yhtä tärkeänä opiskelumenetelmänä molemmissa ryhmissä.

Opiskeluisällöt keskiarvojen valossa

Teknologian opiskeluisällöistä opettajat arvostivat korkeimmalle, ”hyvin hyödylliseksi”, perinteiset teknisen työn sisällöt: puu- ja metalliteknologian sekä sähkö-opin ja elektroniikan. Selvästi (3,6-3,7 arviointipistettä viidestä) ”Melko hyödyllisinä” sisältöinä pidettiin sähköalan sallittuja työtehtäviä, muita kodin huoltotöitä, muoviteknologiaa ja askartelua sekä luonnontieteen sovelluksia. ”Melko hyödylliseksi” arvioitiin myös huonekalujen ja kodin korjaus sekä tietotekniikka.

Vertailussa Parikan (1998) asiantuntijoihin opettajat arvostivat enemmän puu-, metalli-, ja muoviteknologiaa. Asiantuntijat arvostivat selvästi enemmän tietotekniikan käyttöä. Tietotekniikan vieroksunta voi johtua opetus- ja hyöty-ohjelmissa esiintyvistä käyttöongelmista (ks. Sommers 2001), rajallisista resursseista tai omasta osaamattomuudesta.

Modernimpaa teknologiaa (haitek) edustavat sähkö-oppi ja elektroniikka sekä luonnontieteen sovellukset arvioitiin yhtä hyödylliseksi opettajien ja asiantuntijoiden keskuudessa. Molempien ryhmien sisältöarvot viittaavat opiskeluisällöjen ottamiseen arkipäivän elämänympäristöstä ja kokemusmaailmasta, vanhojen ”mallisarjojen” sijaan unohtamatta kuitenkin käsityön pitkää perinnettä.

Opiskelumenetelmät ja -sisällöt faktorianalyysin ja lähitutkimusten valossa

Faktorianalyysin tuloksena opiskelumenetelmiä laajempina kokonaisuuksina, faktoreina kuvataan taulukossa 4 (s. 66). Menetelmällisiä kokonaisuuksia opettajien arviointien pohjalta ovat: 1. Yhteistyö tuotantoelämän kanssa, 2. Itsenäinen työskentely, 3. Jäljentävä työskentely ja 4. Yhteistoiminnallinen ja tutkiva oppiminen. Sisällöllisiä kokonaisuuksia ovat: 1. Arkipäivän elämissä maailman ja luonnontieteen kohtaaminen, 2. Teknisen työn sisällöt ja 3. Tietotekniikka.

Faktorianalyysin tulosten vertailut lähitutkimuksiin (Parikka 1998, Meretniemi & Saastamoinen 1998 ja Rasinen 2000) on esitetty taulukossa 5 (s. 67). Niissä oli tutkittu eri tieteenalojen asiantuntijoiden eli ”visionäärien”, peruskoulun alempien luokkien 3-6, oppilaiden vanhempien sekä tekniikan ja tuotantoelämän edustajien näkemyksiä peruskoulun teknologiakasvatuksen järjestämisestä.

Vertailussa eri tutkimusten faktoriratkaisut eivät olennaisesti poikenneet vaan tietyt perusulottuvuudet oli löydettävissä kaikissa lähitutkimuksissa. Tämän pohjalta Parikan (1998) asiantuntijoiden näkemysten ja teknologiakasvatuksen määritelmien pohjalta kehittelemä teknologiakompetenssin rakenne (s. 24) sekä sille pohjautuvat teknologiakasvatuksen järjestämis- ja painotusvaihtoehdot (s. 31) saavat tukea tältä ja muilta lähitutkimuksilta. Tässä tutkimuksessa faktorianalyysin tuloksia ei vertailtu Hietalan & Kauppisen (2000) tutkimustuloksiin, koska siinä faktorianalyysi oli suoritettu hieman eritavalla. Myös he olivat löytäneet yhtäläisyyksiä em. lähitutkimuksiin.

8.1.3 Opettajien täydennyskoulutustarve

Teknologiakasvatuksen opiskelumenetelmien suhteen hyödyllisimmäksi täydennyskoulutusalueeksi nousi oppilaiden itsearviointiin liittyvät menetelmät. Tämä heijastaa peruskoulussa parhaillaan olevaa arviointikulttuurin muutosta kohti oppilaan omaa työskentelyä ja oppimistoiminnan itsearviointia. Toisaalta teknisessä työssä arviointikriteerit ovat olleet hyvin vaihtelevia ja usein pelkkää työprosessin tuloksena syntyvää tuotetta arvostelevaa (ks. Autio 1997).

Tutkiminen ja kokeilu, asioiden itsenäinen selville otto, yhteistoiminnalliset työtavat, yhteistyö tuotantoelämän kanssa ja vieraalla kielellä opiskelu olivat myös ”jonkin verran hyödylliseksi” arvioituja täydennyskoulutuksen sisältöjä. Ne kertovat osaltaan tarpeesta ajanmukaisten teknologiakasvatuksen työtapojen täydennyskoulutuksen järjestämiseen.

Opiskelusisällöistä ylivoimaisesti tarpeellisimmiksi täydennyskoulutuksen sisällöiksi opettajat arvioivat sähköopin ja elektroniikan sekä tietotekniikan. Myös luonnontieteen sovelluksia ja muoviteknologiaa arvostettiin korkealle. Kankare (1997) on kartoittanut teknisen työn aineenopettajien täydennyskoulutustarvetta –

samat nykYTEknologian sisällöt nousivat myös hänen tutkimuksessaan tarpeellisimmiksi.

Täydennyskoulutustarvetta koskevien tulosten pohjalta opettajat arvioivat hyödyllisimmiksi juuri nykyaikaiseen teknologiaan (haitekkiiin) liittyvät opiskeluisällöt. Opiskelumenetelmissä korostui ”uudet”, konstruktivismiin pohjautuvat ja teknologiakasvatuksen määritelmässä korostuvat työtavat. Ongelmana uusien työtapojen käyttöönotossa nähdään ajanpuute ja valmiin opetusmateriaalin vähäisyys (Vrt. Autio 1997; Kankare 1997). Täydennyskoulutuksen tulisikin olla käytännön opetustyön eli omien opetuskäytänteiden kehittämistä (Liuha 2001, 24). Hyviä kokemuksia opetusta eheyttävistä oppimateriaalikoikeiluista on saatu mm. elektroniikan ja sähkötekniikan perusteiden opettamisesta yhteistyössä tuotantoelämän kanssa, *Elektroniikka omaksi* -hankkeen tiimoilta (Lavonen, Meisalo, Autio & Lindh 1998).

Luokanopettajajärjestelmään perustuvassa peruskoulun alempien luokkien opetuksessa oppiaineiden integraatioon perustuvien työtapojen käyttöönotto ei vaadi ei oppiaineiden aineenopettajien yhteistyötä. Luokanopettaja voi suunnitella laaja-alaiseen näkemykseen teknologiakasvatuksesta (Parikka 1998, Rasinen 2000) pohjautuvan opetus- ja oppimiskokonaisuuden. Eri oppiaineista jo olevan tiedon pohjalta on hyvä lähteä kehittämään koululle ja sitä ympäröivälle yhteisölle ja ympäristölle sopivia teknologiakasvatusprojekteja.

8.2 Tutkimuksen menetelmien arviointia

Kvantitatiivinen tutkimusote soveltui hyvin tässä tutkimuksessa koulutustaustan, teknologianäkemyksen ja täydennyskoulutustarpeen kartoittamiseen, kuvailemiseen ja vertailemiseen. Tämän ja lähitutkimusten antaman ”pintatiedon” pohjalta voidaan lähteä tutkimaan esimerkiksi miten erilaiset opetusjärjestelyt vaikuttavat oppimiseen teknologiakasvatuksen ja käsityön viitekehysessä, miten opettajat pystyvät hyödyntämään täydennyskoulutusta opetuksessaan jne.

Määrällisen tutkimusotteeseen liittyy kuitenkin aina tiettyjä rajoituksia. Survey -tyyppisellä postikyselyllä tutkija ei saa inhimillisistä kontakteista tutkittaviinsa, strukturoiduilla kysymyksillä ei saada selville vastaajien todellisia ajatuskulkuja,

tutkija ei voi myöskään selventää vastaajalle kysymyksiä. Tutkittava saattaa vastata arvoja ja asenteita mittaaviin kysymyksiin ”yleisesti hyväksytyllä”, todellisuuden kanssa ristiriidassa olevalla tavalla.

Määrällisessä, ennalta määrättyihin vastausvaihtoehtoihin perustuvassa, tutkimuksessa tutkimuksen luotettavuuden kannalta olennaista on, että tutkija hallitsee käsitteet joilla operoidaan. Kysymysten laadinnan taustalla pitää olla jäsentynyttä ajattelua ja tietoa ilmiöön liittyvistä termeistä, niiden merkityksestä ja keskinäisestä suhteesta. Tämän pohjalta kysymykset pitäisi pystyä vielä laatimaan vastaajajoukolle ymmärrettävään muotoon (ks. Mittarin laadinta ja kehittäly)

Tutkimuksen menetelmällistä luotettavuutta parantaa ilmiön tuttuus tutkimuksen kohdejoukolle. Käsiyöhön, tekniseen työhön ja teknologian substanssiin liittyvät käsitteet ovat opettajien ammattisanastoa, jo heidän koulutustaustansakin puolesta. Tämän vuoksi näkemyksiä mittaavia osioita hieman pelkistettiin tiiviinpään muotoon, jolloin kyselyn kokonaispituus voitiin pitää kohtuuden rajoissa kysymysten ymmärrettävyyden kärsimättä. Laajemmat avoimet kysymykset jätettiin kyselystä osittain samasta syystä ja myös siksi että tutkimusongelmien ja aikaisempien tutkimusten valossa kysely oli osoittautunut toimivaksi.

Ensimmäiseen pääongelmaan koskien opettajien koulutustaustaa, ikärakennetta ja työsuhdetta saatiin hyvin Keski-Suomen tilannetta kuvaavaa ja kartoittavaa tietoa. Teoriaosan ja asiantuntijoiden ohjauksen pohjalta kehitelty kyselylomakkeen osa osoittautui toimivaksi ja kattavaksi.

Toiseen pääongelmaan, opettajien näkemyksistä hyödyllisistä peruskoulun teknologian opetuksen opiskelumenetelmistä ja –sisällöistä, saatiin niin ikään hyvin opettajien näkemyksiä kuvailevaa ja vertailevaa tietoa. Lähitutkimuksissa mukana ollut opiskelutavoitteiden osio olisi varmasti myös antanut arvokasta tietoa. Toisaalta menetelmiä ja sisältöjä tarkastelemalla keskityttiin enemmän käytännön opetustyön ilmenemiseen.

Kolmanteen pääongelmaan, koskien eri opiskelumenetelmien ja –sisältöjen täydennyskoulutustarvetta, saatiin niin ikään opettajakunnan ”yhteisestä” näkemyksestä kertovaa tietoa. Tulokset olivat myös samansuuntaisia valtakunnallisen teknisen työn aineenopettajille suunnatun kyselyn kanssa (ks. Kankare 1997). Täydennyskoulutustarvetta olisi voinut strukturoidun kyselyn sijasta

kysyä myös avoimilla kysymyksillä. Tällöin olisi ollut mahdollista saada tietoa myös tarvittavan koulutuksen luonteesta pelkkien sisältöjen sijasta.

Koko opettajakunnan ja oppilaiden näkemyksiä kartoittavat tutkimukset vielä puuttuvat. Valtakunnallisen opettajien asenteita kartoittavan kyselyn pohjalta olisi mahdollista suorittaa myös faktorianalyysin jatkoanalyysijä. Niissä voitaisiin tarkastella esimerkiksi miten teknologianäkemykset (perusulottuvuuksille laskettujen faktoripistemäärien keskiarvot) eroavat eri ryhmien – sukupuolten, eri ikäryhmien, luokanopettajien ja aineenopettajien, teknistä työtä opettavien ja tekstiilityötä opettavien jne. välillä.

8.3 Lopuksi

Tämä tutkimus oli osa Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksessa toteutettua teknologiakasvatuksen kehittämiskokeilua. Lähtökohtana opettajien näkemysten tutkimiselle oli Kantolan (1997), Parikan (1998) ja Rasisen (1999, 2000) tutkimukset, sekä muut kokeilun puitteissa ilmestyneet julkaisut. Tutkimuksen tulosten voi katsoa tukevan aikaisempien tutkimusten tuloksia ja näkemyksiä teknologiakasvatuksen kehittämisestä.

Opettajien näkemykset teknologiakasvatuksen opiskelumenetelmistä ja –sisällöistä olivat samansuuntaisia lähitutkimusten kohderyhmien kanssa. Yhteistyö tuotantoelämän kanssa, yhteistoiminnallinen ja tutkiva oppiminen sekä itsenäinen työskentely painottuivat opettajien näkemyksissä. Yhteistoiminnalliset työmuodot, kuten tiimityöprojektit, antavat oppilaille oikeita eväitä työelämään ja tulevaan ammatinvalintaan (Eteläpelto & Rasku-Puttonen 1999).

Opiskelututkimuksista opettajat arvostivat eniten perinteisiä teknisen työn sisältöjä, kuitenkin niin, että käsiteltävät sisällöt tulisi yhdistää oppilaiden elämismaailmaan. Perinteisiin käsityötaitoihin pohjautuvaa yritystoimintaa tarvitaan syrjäseutujen säilyminen ja elävöittämisen tukemiseen. Esimerkiksi puun mahdollisuudet raaka-aineena oli laajemmin unohtuissa usean vuoden ajan metalli- ja muoviteollisuuden varjossa. Vartevan (2000, 14) mukaan puu on tekemässä uutta tulemistaan entistä kestävämpänä, monipuolisempänä ja ympäristöystävällisenä materiaalina.

Tietotekniikkaa kohtaan opettajat olivat melko kriittisiä, mikä osaltaan kertoo opettajien ymmärtävän teknologiakasvatuksen laaja-alaisena, oppiaineita yhdistävänä opiskelualueena.

Parikan (2000) mukaan yleissivistävän teknologiakasvatuksen toteuttamisen esteenä on ollut juuri laaja-alaisemman eettisen arvokeskustelun puuttuminen opetussuunnitelmia ja koulutusta uudistettaessa. Tätä on vaikeuttanut yleissivistävän koulutuksen pohjana olevan teknologian määrittelyn puuttuminen. Parikka (emt.) jakaa teknologian käsitteen pedagogiselta kannalta taitoon perustuvaan taitoteknologiaan (taitek) ja tietoon perustuvaan osaamiseen, huipputeknologiaan (haitek).

Parikan (2000) mukaan yleissivistävä teknologiakasvatus perustuisi teknologian prosessiluonteen ymmärtämiseen. Opetuksen tavoitteena on oppia suhtautumaan tulevaisuuden vaihtoehtoihin proaktiivisesti, nykyisen reaktiivisen suhtautumisen sijaan. Oppijan pitäisi saada positiivisia kokemuksia innovatiivisesta yrittämisestä, jossa luottamus omiin kykyihin sekä kriittinen suhtautuminen teknologian kehittymiseen ja vaikutuksiin kehittyä.

Tämän tutkimuksen ja lähitutkimusten valossa asianmukaisen teknologiakasvatuksen täydenniskoulutuksen järjestämiselle on kysyntää ja yhteiskunnallistakin tilausta. Metall- ja elektroniikkateollisuus on perustamassa koulutuslaitoksia pätevien työntekijöiden vaikean saatavuuden vuoksi. Pelkkä matematiikan opetuksen tehostaminen ei pysty vastaamaan teknologisen kehityksen vaatimaan prosessien ja kokonaisuuksien ymmärtämiseen. Periaatteellinen kysymys on – haluammeko kouluttaa riittävät perusvalmiudet omaavia ihmisiä teollisuuden ja tuotantoelämän palvelukseen, vai ottaa työn tekijät ulkomailta saati siirtää tuotantolaitokset pois maastamme.

”Ainoastaan opettaja voi tehdä opetussuunnitelmasta elävää todellisuutta. Ellei opettajalla, joka on koulujärjestelmässä ainoa todellinen kasvattaja, ole määriteltyä ja tunnustettua asemaa opetussuunnitelman muodossa, se jää todennäköisesti ulkokohtaiseksi seikaksi, jota sovelletaan ulkokohtaisesti lapseen.”

John Dewey, 1901

LÄHTEET

- Alamäki, A. 1999. How to educate students for a technological future: Technology education in early childhood and primary education. Turun yliopiston julkaisu. Sarja B. Osa 233.
- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 1995. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Juva: WSOY:n graafiset laitokset.
- Anttila, P. 1983. Työ ja työhön kasvatettavuus. Tutkimus koulun työkasvatuksesta ja siihen vaikuttaneista tekijöistä. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitos. Tutkimuksia no: 100.
- Anttila, P. 1993. Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY.
- Autio, O. 1995. Käsityön uusi opetussuunnitelma – tasa-arvoa vai asennekasvatusta. Teoksessa S. Tella (toim.) Juuret ja arvot. Etnisyys ja eettisyys - aineen opettaminen monikulttuurisessa oppimisympäristössä. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 3.2.1995. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 150, 315-328.
- Autio, O 1997. Oppilaiden teknisten valmiuksien kehittyminen peruskoulussa. Tytöt ja pojat samansisältöisen käsityön opetuksen kokeilussa. Helsingin yliopiston tutkimuksia 177.
- Dugger, W. E. 1997. Technology for all. Teoksessa T. Kananoja (ed.) 1997. Seminars on technology education. Oulu, 7.-8.5.1996;18.-29.10.1996. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 69.
- Dyrenfurth, M. J. 1991. Key competencies central to technological literacy. Paper prepared for The Sixth Annual Technological Literacy Conference. National Association for Science, Technology and Society. Washington, DC: February 2-3, 1991.

- Erätuuli, M., Leino, J. & Yli-Luoma, P. 1994. Kvantitatiiviset analyyssimenetelmät ihmistieteissä. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Eteläpelto, A. & Rasku-Puttonen, H. 1999. Yhteistoiminnallinen oppiminen; haasteet, mahdollisuudet ja tuen tarve. teoksessa A. Eteläpelto & P. Tynjälä (toim.) Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Juva: WSOY, 180-205)
- Flowers, J.C. 1994. Applied philosophy technology education. *The Technology Teacher*. 53 (4), 6-7.
- Hacker, M. & Barden, R. 1988. Living with technology. Albany, NY: Delmar.
- Halila, A. 1963. Jyväskylän seminaarin historia. Porvoo: WSOY.
- Heikkilä, J. 1987. Käsityökasvatuksen teorian rakennusaineeksi. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja A:122.
- Heikkilä, T. 1998. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Heikkilä, J. 2000. Valtakunnallinen opettajapula koettelee etenkin erityisopetusta. *Keskisuomalainen* 8.8.2000, Kotimaa, 4.
- Heinonen, V. 1989. Kasvatustieteen perusteet. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.
- Helsingin yliopisto. 1999. Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-opas 1999-2001. Osa A tutkintovaatimukset. Tampere: Kirjakas/ Bellabrint.
- Hietala J. & Kauppinen, T. 2000. Vanhempien näkökulma peruskoulun teknologia-kasvatukseen. Kasvatustieteen pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Hirsjärvi, S. 1997a. Tutkimusprosessi. Kolme traditionaalista tutkimusstrategiaa. Teoksessa S. Hirsjärvi, P. Remes & P. Sajavaara Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä, 129-130.
- Hirsjärvi, S. 1997b. Tutkimusprosessi. Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen erottelu. Teoksessa S. Hirsjärvi, P. Remes & P. Sajavaara Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä, 131 ja 132-133.
- Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 1999. Tilastolliset menetelmät. Perusteet. Porvoo: WSOY - kirjapainoyksikkö.
- Huhtala, O. 1998. TAO:n historiaa. *Tekninen opettaja* 31(2), 28-33.
- Jyväskylän yliopisto. 1999. Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-opas 1999-2001. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

- Jussila, J. 1968. Työkasvatuksen tavoitteet Suomen kansakoululaitoksen järjestämisestä koskevilla suunnitelmissa 1856-1866. *Koulu ja menneisyys XIX*. Suomen kouluhistoriallisen seuran vuosikirja 1968. Helsinki.
- Kananoja, T. 1989. Työ, taito ja teknologia. Yleissivistävän koulun toiminnallisuuden ja työhön kasvattamisesta. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C:72.
- Kananoja, T. 1993. Technology education and the environment. Teoksessa I. Mottier, J. Ratt & M. J. De Vries (toim.) *Technology education and the environment. Improving our environment through technology education. Proceeding PATT-6 conference*. Eindhoven University of technology, 297-308.
- Kananoja, T. 1994. Teknologian ja sen opetuksen historiaa ja kehitystä. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 56.
- Kananoja, T. 1995. Otto Salomonin periaatteet käsityöopetuksen kehittämisen Lähtökohtina - taito- vai taidekäsityö? Teoksessa S. Tella (toim.) *Juuret ja arvot. Etnisyys ja eettisyys - aineen opettaminen monikulttuurisessa oppimisympäristössä*. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 3.2.1995. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 150, 329-344.
- Kananoja, T. (ed.) 1997. *Seminars on technology education*. Oulu, 7.-8.5.1996; 18.-20.10.1996. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 69.
- Kananoja, T., Kari, J. & Parikka, M. (toim.) 1997. *Teknologiakasvatuksen käytäntöjä*. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Opetusmonisteita ja selosteita 74/1997. Oulu: Oulun yliopistopaino.
- Kananoja, T. 1998. Teknologisen opetuksen kehitystä. Teoksessa T. Kananoja, J. Kari & M. Parikka (toim.) *Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja*. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30, 7-26.
- Kananoja, T. 1999. Uno Cygnaeuksen kansainvälisistä yhteyksistä ja käsityöopetuksen vaiheista pohjoismaissa. Teoksessa J. Kantola, P. Nikkanen, J. Kari & T. Kananoja. *Kasvatus työn kautta työhön: Teknologiakasvatuksen isä Uno Cygnaeus*. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto, 10-18.
- Kananoja, T., Kantola, J. & Issakainen, M. (Ed.) 1999. *Development of technology education - Conference -98. The principles and practice of teaching* 33. University of Jyväskylä. University printing house Jyväskylä.

- Kankare, P. 1997. Teknologian lukutaidon toteutuskonteksti peruskoulun teknisessä työssä. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C. osa 139.
- Kansakoulun käsityön opetus. Komiteamietintö 1912:10. Helsinki: VAPK.
- Kansakoululaki. 1986.
- Kantola, J. 1996. Käsityön ja teknologian integrointi ympäristökasvatukseen. Teoreettinen katsaus ja arvoperusta. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen lisensiaattitutkimus.
- Kantola, J. 1997. Cygnaeuksen jäljillä käsityönopetuksesta teknologiseen kasvatukseen. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 133.
- Kantola, J. 1999. Käsityön opettajien valmistus ja koulutus. Teoksessa J. Kantola, P. Nikkanen, J. Kari & T. Kananoja. Kasvatus työn kautta työhön: Teknologiakasvatuksen isä Uno Cygnaeus. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto, 19-46.
- Kantola, J., Nikkanen, P., Kari, J. & Kananoja, T. 1999. Kasvatus työn kautta työhön: Teknologiakasvatuksen isä Uno Cygnaeus. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto.
- Kantola, J., Parikka, M. & Rasinen, A. 2000. Teknologiakasvatuksen haasteet teknisen työn tilojen suunnittelussa. Jyväskylän yliopisto.
- Karma, K. & Komulainen, E. 1984. Käyttäytymistieteiden tilastomenetelmien jatkokurssi. Helsinki: Gaudeamus.
- Kolehmainen, V. 1998. Teknologiakasvatus käsityökasvatuksen osana. Teknisen työn aineenopettajan koulutusohjelman kehittämisen teoreettisia perusteita. Teoksessa T. Kananoja, J. Kari & M. Parikka (toim.) Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30, 69-76.
- Kouluhallitus. 1971. Tekninen käsityö. POPS-opas 13. Helsinki: VAPK.
- Kouluhallitus. 1977a. Tekninen käsityö. POPS-opas 13a. Uudistettu laitos, ala-aste. Helsinki: VAPK.
- Kouluhallitus. 1977b. Tekninen käsityö. POPS-opas 13c. Yhdysluokkia varten. Helsinki: VAPK.
- Kouluhallitus. 1985. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: VAPK.
- Kouluhallitus. 1988. Peruskoulun opetuksen opas: Tekninen työ. Helsinki: VAPK.

- Kouluhallitus. 1991. Teknologiaopetuksen kehittäminen. Työryhmän muistio.
- Kurjanen, P., Parikka, M., Raiskio, A. & Saari, J. 1995. Oppimisympäristöjä ja aihepiirejä peruskoulun teknologiakasvatukseen. Teknologiakasvatuskokeilu: raportti 2. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 17.
- Lahdes, E. 1986. Peruskoulun didaktiikka. Helsinki: Otava.
- Lakotieva, A. 1986. Luonnontieteellisen ja esteettisen oppiaineen osuus poikien käsityön opetuksessa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteen pro gradu-tutkielma.
- Lattu, M. 1996. Empirica Control – teknologiakasvatuksen apuväline. Teoksessa S. Tella (toim.) Nautinnon lähteillä. Aineen opettaminen ja luovuus. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 2.2.1996. Helsingin yliopiston tutkimuksia 163. Helsinki: Hakapaino Oy, 257-266.
- Lattu, M. 1999. Automaatioteknologian opetus kuvakepohjaisella Ohjelmointikielillä. Teknologiakasvatuksen opetuskokeilu kolmessa eri käyttöympäristössä. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen lisensiaattityö.
- Lavonen, J., Lindh, M., Autio, O. & Antila, T. 1996. Elektroniikka omaksi. Aine ja energia. Porvoo: WSOY:n graafiset laitokset.
- Lavonen, J., Meisalo, V., Autio, O. & Lindh, M. 1998. Elektroniikan ja sähkötekniikan perusteet yleissivistävässä koulussa. Elektroniikka omaksi -hankkeen tuloksellisuus. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksen tutkimuksia 193.
- Layton, D. 1993. Technology's challenge to science education. Buckingham: Open University Press.
- Lindh, M. 1996. Matematiikan ja fysiikan integrointi tekniseen työhön. Virikeaineisto yleissivistävän koulun teknologiakasvatukseen. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Opetusmonisteita ja selosteita 68/1996. Oulu: Oulun yliopistopaino.
- Lindh, M. 1998. Johdatusta teknologiakasvatuksen teoreettiseen tarkasteluun. Teoksessa T. Kananoja, J. Kari & M. Parikka (toim.) Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30, 85-95.

- Liuha, J. 2001. Teknologiakasvatuksen haasteet yleissivistävälle koululle. Tekninen opettaja 34(1), 22-24.
- Malinen, P. 1992. Opetussuunnitelmat koulutyössä. Helsinki: VPK-kustannus.
- Mikkola, J. M., Leinonen, A. & Rekola, S. (toim.) 1937. Jyväskylän seminaari 1863-1937. Helsinki: Valistus. 151.
- Mikulski, S. 1998. Defining technology education. Saatavilla www-muodossa: [Http://www.techedlab.com/define.html](http://www.techedlab.com/define.html) [21.5.2000]
- Miller, J. P., Cassie, J. R. & Drake, S.M. 1990. Holistic learning: A teacher's guide to integrated studies. Toronto: OISE Press.
- Mills, G. 1998. An introduction to technology in the early years of schooling. Teoksessa . Teoksessa D. Layton (ed.) Innovations in science and technology education. Vol. II. UNESCO: Printed in Belgium, 32-33.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY.
- Nurmi, V. 1988. Uno Cygnaeus. Suomalainen koulumies ja kasvattaja Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Nurmi, V. 1996. Opettajankoulutusta Raumalla sata vuotta. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A:176.
- Norusis, M. J. 1999. SPSS Professional statistics 9.0. Chicago, IL: SPSS.
- Opetushallitus. 1994. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: VAPK.
- Parikka, M. & Rasinen, A. 1994. Teknologiakasvatuskokeilu. Kokeilun tavoitteet ja opetussuunnitelman lähtökohdat. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 15.
- Parikka, M. 1998. Teknologiaкомпетенssi: Teknologiakasvatuksen uudistamishaasteita peruskoulussa ja lukiassa. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 141.
- Parikka, M., Rasinen, A. & Kantola, J. 2000. Kohti teknologiakasvatuksen teoriaa. Teknologiakasvatuskokeilu 1992-2000: Raportti 3. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 69. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Parikka, M. 2000. Teknologiakasvatuksen eettiset haasteet. Käsikirjoitus kasvatustieteen päivillä Turussa 23.-25.11.2000 pidetystä esitelmästä.

- Peltonen, J. 1988. Käsityökasvatuksen perusteet. Koulukäsityön ja sen opetuksen teoria sekä teoreettinen ja empiirinen tutkimus peruskoulun yläasteen teknisen työn oppisisällöistä ja opetuksesta. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja A: 132.
- Peltonen, J. 1998. TEKO takoo teknologiaosaamista Raumalla [TEKO is striking technological competency in Rauma]. Yliopistotiedot. Turun yliopisto. 37 (15).
- Peruskoulun opetussuunnitelmakomitean mietintö I. Opetussuunnitelman perusteet. Komiteamietintö 1970:A4. Helsinki: VAPK.
- Peruskoulun opetussuunnitelmakomitean mietintö II. Oppiaineiden opetussuunnitelmat. Komiteamietintö 1970:A5. Helsinki: VAPK.
- Pyhäntö, E. 1995. Henkilökohtainen tiedonanto 19.10.1995. Teoksessa J. Kantola Cygnaeuksen jäljillä käsityöopetuksesta teknologiseen kasvatukseen. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 133.
- Raitio, K. 1910. Silmäys Suomen kansakoulun oppiaineiden vaiheisiin. Julkaisussa I. Hannikainen, I. Hellen, A. Nupponen, M. Soininen, A. Tarjanne & K. Verkko (toim.) Uno Cygnaeuksen muisto. Porvoo: WSOY, 14.
- Rasinen, A. 1999. Teknologinen osaaminen - heikko lenkki suomalaisessa peruskoulussa. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteellinen tiedekunta. Kasvatustieteen lisensiaattitutkimus.
- Rasinen, A. 2000. Developing technology education. In search on curriculum elements for Finnish general education schools. University of Jyväskylä. Jyväskylä studies in Education, Psychology and Social Research 171.
- Salola, F. 1909. Kasvatusopillinen veisto-oppi. Helsinki: Kansan opettajain osakeyhtiö. Valistus.
- Santakallio, E. 1994. Teknologian opetuskokeilu Kajaanissa. Teoksessa Tella, S.(toim.) Näytön paikka: opetuksen kulttuurin arviointi osa 2. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 4.2.1994. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 129.

- Santakallio, E. 1995. Teknologiakasvatus teknisen työ opetuksessa. Teoksessa Tella, S. (toim.) Juuret ja arvot. Etnisyys ja eettisyys - aineen opettaminen monikulttuurisessa oppimisympäristössä. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 3.2.1995. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 150.
- Sommers, S. 2001. Matikkapää pilvissä. Suomalaisnuori kuvittelee osaavansa hienosti matematiikkaa, mutta plus-lasku on hänelle hepreaa. Ylioppilaslehti. 88. vuosikerta. 5/2001. Pieksämäki: Lehtisepät Oy, 3-4.
- Suojanen, U. 1993. Käsityökasvatuksen perusteet. Porvoo: WSOY.
- Sänkiäho, R. 1974. Temput ja kuinka ne tehdään. Monimuuttujamenetelmät kansan palvelijoina. 6. Painos. Jyväskylän yliopiston kasvatustieteen laitoksen julkaisuja 220.
- Turun yliopisto. 2001. Teknisen työn aineenopettajan koulutuksen opetussuunnitelma. Saatavana www-muodossa: <http://alasin.rokl.utu.fi/ttk/ttkops.html> [26.1.2001]
- Vahervuo, T. & Ahmavaara, Y. 1958. Johdatus faktorianalyysiin. Helsinki: WSOY.
- Varteva, R. 2000. Puu nousee pinnalle. Tiede 2000 (5), 14.
- Vries, M. J. de 1993. Green design in technology education. Teoksessa I. Mottier, J. Ratt & M. J. de Vries (toim.) Technology education and the environment. Improving our environment through technology education. Proceeding PATT-6 conference. Eindhoven University of technology, 274-288.
- Vries, M. J. de 1994. Technology education in Western Europe. Teoksessa D. Layton (ed.) Innovations in science and technology education. Vol. V. Pariisi: Presses Universitaires de France, 31-44.
- Vries, M. J. de 1997. Technology education in the Netherlands: trends and issues. Teoksessa T. Kananoja (toim.) Seminars on technology education. Oulu, 7.-8.5.1996; 18.-20.10.1996. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 69.
- Whittaker, D. J. 1965. The slojd system. A Scandinavian Contribution to Education with Special Reference to Britain. Thesis submitted for the award of the degree of Master of the Arts in the University of Liverpool.

LIITTEET

LIITE 1

KYSELY SINULLE TEKNISTÄ TYÖTÄ PERUSKOULUN 3-6 LUOKILLA OPETTAVA OPETTAJA

ARVOISA VASTAAJA

Teen pro gradu-tutkielmaa Jyväskylän yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnassa. Tutkimukseni tarkoituksena on selvittää millaisella koulutustaustalla teknistä työtä opetetaan peruskoulun 3-6 luokilla, sekä millaisia haasteita lähitulevaisuuden teknologia asettaa teknistä työtä opettavien opettajien perus- ja täydennyskoulutukselle.

Aki Erämies, Petri Kurjanen ja Timo Rissanen ovat käynnistämässä tutkimushanketta, jonka tarkoituksena on selvittää teknisen työn opetussuunnitelmien sisältöjä ja opetuksen käytäntöjä Keski-Suomen maakunnassa. Kysymykset 1 - 5 viimeisellä sivulla liittyvät tähän hankkeeseen.

Jotta tutkimukseni edistyisi sujuvasti, pyydän Sinua ystävällisesti palauttamaan kyselyn oheisessa palautuskuoressa (postimaksu maksettu) **24.3.2000** mennessä. **Vastauksia käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti** ja niitä käytetään vain tutkimustarkoituksiin. Vastaaajan henkilöllisyys ei tule ilmi missään tutkimuksen vaiheessa.

Kyselylomakkeen täyttämiseen kuluu aikaasi noin 20 minuuttia. Tutkimuksen tuloksista voit myöhemmin tämän vuoden aikana lukea Tekninen opettaja lehdestä.

Avustasi kiittäen

Jari Liuha
jeliuha@st.jyu.fi
050-5369121

Tutkimusta ohjaavat

Jouko Kari
professori
Jyväskylän yliopisto

Jouko Kantola
lehtori
Jyväskylän yliopisto

LIITE 1 (jatkuu)

1. SUKUPUOLI

- 1 nainen
2 mies

**2. OPETTAJAKSI
VALMISTUMISVUOSI**

_____ ei opettajan muodollista kelpoisuutta_____

3. IKÄ

___ vuotta

4. TYÖKOKEMUKSESI OPETTAJANA

_____ vuotta

5. TÄMÄN HETKINEN TOIMENKUVASI

- 1 luokanopettaja
2 aineenopettaja, mitä aineita opetat _____
3 tuntiopettaja
4 rehtori/koulunjohtaja
5 sijainen (vähintään 2 kk)
6 muu, mikä? _____

6. TYÖSUHDE

- 1 vakinainen
2 sijainen
3 tuntiopettaja (päätoiminen eli vähintään 16 tuntia/vko)
4 tuntiopettaja (alle 16 tuntia/vko)
5 muu, mikä? _____

7. TYÖYMPÄRISTÖSI**7.1 Koulun oppilasmäärä vuosiluokilla 3-6**

_____ oppilasta

7.2 Perusopetusryhmien (POR) lukumäärä vuosiluokilla 3-6

3. luokalla ___ryhmää/ 4. luokalla ___ryhmää/ 5. luokalla ___ryhmää/ 6. ___ryhmää

7.3 Millä vuosiluokilla opetat teknistä työtä?

(ympyröi luokka-asteet) 3 4 5 6 / 7-9 / Lukio

7.4 Kuinka monelle perusopetusryhmälle (POR) opetat teknistä työtä 3-6 luokilla?

3. luokalla ___ryhmälle 4. luokalla ___ryhmälle
5. luokalla ___ryhmälle 6. luokalla ___ryhmälle

7.5 Oletko koulusi vastuupettaja/koordinaattori teknisessä työssä?

1 kyllä 2 ei

LIITE 1 (jatkuu)

8 KOULUTUKSESI

8.1 Pohjakoulutuksesi: (Voi olla useampia vaihtoehtoja)

- 1 luokanopettaja (KM)
- 2 aineenopettaja (TAO,...), minkä aineiden? _____
- 3 lastentarhanopettaja (Lto)
- 4 kansakoulunopettaja (keskikoulupohjainen koulutus)
- 5 kansakoulunopettaja (ylioppilaspohjainen koulutus)
- 6 kansalaiskoulunopettaja, minkä aineen/aineiden? _____
- 7 oppikoulunopettaja, minkä aineen/aineiden? _____
- 8 peruskoulunopettaja (Pko)
- 9 muu korkeakoulututkinto, mikä? _____
- 10 muu ammattitutkinto, mikä? _____
- 11 ylioppilas ja opiskelee kasvatus-/opetusalaa _____
- 12 ylioppilas ja hakeutumassa kasvatus-/opetusalalle (hankkimassa työkoekemusta), minne? _____
- 13 Muu, mikä? _____

8.2 Tekniseen työhön liittyvät opintosi:

- 1 **teknisen työn aineenopettajan opinnot** Rauman tai Oulun opettajankoulutuslaitoksella pääaineena: _____
- 2 yliopistossa suoritettu **35-40 opintoviikon teknisen työn sivuaineopinto-kokonaisuus/erikoistumisopinnot**. Missä ja milloin? _____
- 3 yliopistossa suoritettu **15 opintoviikon teknisen työn sivuaineopinto-kokonaisuus/erikoistumisopinnot**. Missä ja milloin? _____
- 4 **kansakoulunopettajaseminaarin teknisen käsityön/poikain käsityön opinnot**. Missä ja milloin? _____
- 5 yliopistossa (OKL:ssa) suoritettu **teknisen työn peruskurssi**: missä ja laajuus? _____
- 6 yliopistossa (OKL:ssa) suoritettu **teknisen työn valinnainen opintokokonaisuus**: missä ja laajuus? _____
- 7 **Muu teknisen työn/ tekniikan koulutus**, mikä? _____

LIITE 1 (jatkuu)

9. OPISKELUMENETELMIEN JA -SISÄLTÖJEN ARVIOINTI

Arvioi seuraavassa esitettävien opiskelumenetelmien ja -sisältöjen tarpeellisuutta ja hyödyllisyyttä peruskoulun opetuksessa lähitulevaisuuden teknologian kannalta. Vastaa rengastamalla mielestäsi sopivin vaihtoehto. "Muu, mikä" kohtiin voit esittää myös muita mielestäsi tärkeitä menetelmiä ja sisältöjä.

Opiskelumenetelmien ja -sisältöjen arviointiin käytetään seuraavaa asteikkoa:

- 1 = ei lainkaan tarpeellinen tai hyödyllinen
- 2 = vain vähän tarpeellinen tai hyödyllinen
- 3 = jonkin verran tarpeellinen tai hyödyllinen
- 4 = hyvin tarpeellinen tai hyödyllinen
- 5 = erittäin tarpeellinen tai hyödyllinen

OPISKELUMENETELMÄT

Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät	1	2	3	4	5
Asioiden itsenäinen selvilleotto ja merkityksen arviointi	1	2	3	4	5
Omapastuinen etätyöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen	1	2	3	4	5
Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	1	2	3	4	5
Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti	1	2	3	4	5
Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuuskokeet	1	2	3	4	5
Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin(oppilalle tekemistä)	1	2	3	4	5
Kummiyritystoiminta	1	2	3	4	5
Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi	1	2	3	4	5
Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen	1	2	3	4	5
Sarjatyömainen työskentely (liukuhihnatyöskentely)	1	2	3	4	5
Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)	1	2	3	4	5
Muu, mikä?	1	2	3	4	5

OPISKELUSISÄLLÖT

Puuteknologia: mittaminen, merkitseminen, sahaus, poraus jne.	1	2	3	4	5
Metallitekhnologia: sahaus, viilaus, poraus, pehmytjuotto jne.	1	2	3	4	5
Muovitekhnologia: taivutus, liimaus, pintakäsittely, muovilajit jne.	1	2	3	4	5
Askartelu: pienoismallien rakentelu, lennokit, leijat, materiaalit jne.	1	2	3	4	5
Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmiöiden perusteet, paristot jne.	1	2	3	4	5
Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat, tekninen piirtäminen ym.	1	2	3	4	5
Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.	1	2	3	4	5
Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.	1	2	3	4	5
Huonekalujen ja kodin korjaus: puullimaukset, entisöintimaalaus jne.	1	2	3	4	5
Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden ym. huolto, jätteiden lajittelu	1	2	3	4	5
Muu, mikä?	1	2	3	4	5

LIITE 1 (jatkuu)

10. TÄYDENNYSKOULUTUSTARPEEN ARVIOINTI

Arvioi seuraavia seuraavassa esitettävien opiskelumenetelmien ja -sisältöjen hyödyllisyyttä ja tarpeellisuutta oman täydennyskoulutus-tarpeesi kannalta. Vastaa rengastamalla edellä esitetyn asteikon 1-5 mukaan sopivin vaihtoehto.

OPISKELUMENETELMÄT

Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät	1	2	3	4	5
Asioiden itsenäinen selvilleotto ja merkityksen arviointi	1	2	3	4	5
Omapastuinen etätyöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen	1	2	3	4	5
Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	1	2	3	4	5
Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti	1	2	3	4	5
Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuuskokeet	1	2	3	4	5
Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin(oppilalle tekemistä)	1	2	3	4	5
Kummiyritystoiminta	1	2	3	4	5
Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi	1	2	3	4	5
Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen	1	2	3	4	5
Sarjatyömäinen työskentely (liukuhihnatyöskentely)	1	2	3	4	5
Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)	1	2	3	4	5
Muu, mikä?	1	2	3	4	5

OPISKELUSISÄLLÖT

Puuteknologia: mittaminen, merkitseminen, sahaus, poraus jne.	1	2	3	4	5
Metalliteknologia: sahaus, viilaus, poraus, pehmytjuotto jne.	1	2	3	4	5
Muoviteknologia: taivutus, liimaus, pintakäsittely, muovilajit jne.	1	2	3	4	5
Askartelu: pienoismallien rakentelu, lennokit, leijat, materiaalit jne.	1	2	3	4	5
Sähköoppi ja elektroniikka: sähköilmiöiden perusteet, paristot jne.	1	2	3	4	5
Tietotekniikka: piirto- ja taulukko-ohjelmat, tekninen piirtäminen ym.	1	2	3	4	5
Luonnontieteen sovellukset: vipu, kalteva taso, voiman siirto jne.	1	2	3	4	5
Sähköalan sallitut työt: lampun ja sulakkeen vaihto jne.	1	2	3	4	5
Huonekalujen ja kodin korjaus: puuliimaukset, entisöintimaalaus jne.	1	2	3	4	5
Muut kodin työt: lukkojen ja saranoiden ym. huolto, jätteiden lajittelu	1	2	3	4	5
Muu, mikä?	1	2	3	4	5

11. KOMMENTTEJA KYSELYLOMAKKEESTA/ TUTKIMUSAIHEESTA

—————
SUURET KIITOKSET VAIVANNÄÖSTÄSI!

LIITE 2 Teknisen työn perus- ja valinnaisopintojen opetussuunnitelmat opettajan- koulutuslaitoksissa

Helsingin yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaan (1999, 137) mukaan käsityön **perusopinnot** tavoitteet ja sisällöt ovat:

Opiskelija on selvillä käsityökasvatuksen periaatteiden soveltamisesta. Opiskelija tutustuu käsityötuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessiin joitakin keskeisiä valmistusmenetelmiä ja materiaaleja soveltaen. Opiskelija ymmärtää työturvallisuuden merkityksen koulun käsityötiloissa. Käsityön didaktiikan alkeita, ala-asteen käsityöopetuksessa käytettävien tavallisimpien materiaalien työstö- ja käyttöominaisuuksia sekä keskeisimpiä suunnittelu ja valmistusmenetelmiä. Opinnot koostuvat luennoista, kirjallisuudesta, harjoituksista ja omatoimisesta työstä.

Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksen luokanopettajankoulutuksen teknisen käsityön **perusopinnot** koostuvat yhden opintoviikon **valmistavasta kurssista** ja kahden opintoviikon teknologiakasvatuksen / teknisen työn kurssista.

Valmistavat opinnot on tarkoitettu opiskelijoille, jotka eivät ole opiskelleet teknistä työtä peruskoulun kolmannen luokan jälkeen mahdollista vaihtotyöskentelyä lukuun ottamatta. Opintojen tavoitteena on hankkia peruskoulun opetussuunnitelman mukaiset ainealueen perustiedot ja -taidot. (Kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-ogas. Jyväskylän yliopisto 1999. 157.)

Jyväskylän yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaan (1999. 157) mukaan teknologiakasvatuksen / teknisen työn **peruskurssin** tavoitteena on:

Opinnoilla opiskelija täydentää yksilöllisiä taitojaan sekä hankkii valmiudet teknisen työn ja siihen integroitavan teknologisen aineksen keskeisten oppisisältöjen tiedolliseen, taidolliseen ja toiminnalliseen hallintaan siten, että hän kykenee työryhmässä laatimaan ja toteuttamaan luokkansa osalta teknisentyön ja teknologian opetussuunnitelman. Opiskelu- ja opetusmuodoissa harjoitellaan kokonaisopetussuunnitelman laadintaa ottaen huomioon yhteydet eri ainealueisiin, etenkin matemaattis-luonnontieteelliseen alueeseen.

Helsingin yliopiston Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaan (1999. 137-136) mukaan teknisen työn **valinnaisen** osan tavoitteet ja sisältö ovat:

Opiskelija kehittää perusvalmiuksiaan käsityövälineiden käytössä sekä saa tiedolliset ja taidolliset valmiudet teknisessä työssä käytettävien työstökoneiden ja laitteiden turvalliseen käyttöön. Opiskelija ymmärtää sähköopin ja elektroniikan peruskäsitteet ja osaa soveltaa luonnontieteellistä perussivistystä yksinkertaisten koneiden ja laitteiden valmistuksessa. Opiskelija pystyy seuraamaan teknologian yleistä kehitystä ja hyödyntämään sitä opetuksensa suunnittelussa, toteutuksessa ja edelleen kehittämisessä.
Sisällöt: Teknisen työn työkalut, koneet ja laitteet (1ov); sähköoppi ja elektroniikka (1ov); kone- ja laiterakentelu (1ov); teknologian sovellettu aihepiiri (1ov).
Opinnot koostuvat luennoista, kirjallisuudesta, harjoituksista ja omatoimisesta työstä.

Jyväskylän yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaan (1999. 164-165) mukaan ns. **valinnaisten** teknologiakasvatuksen/teknisen työn opintojen tavoitteet ovat:

Opiskelijat syventävät teknologiakasvatuksen/ teknisen työn taitotietojaan suunnittelemalla ja toteuttamalla tiimeinä alueen opintoprojekteja. Lähtökohtana on ympäröivän yhteiskunnan toiminnan ymmärtämiseen perustuva, monitieteinen näkemys teknologiakasvatuksesta. Tavoitteena on tuottaa virikemateriaalia opettajan käytännön työhön. Opintojen suoritetaan osallistumalla demonstraatioihin 24 tuntia.

LIITE 3 Teknisen työn 15 opintoviikon opetussuunnitelmat Helsingin ja Jyväskylän yliopistoissa

Helsingin opettajankoulutuslaitoksen 15 opintoviikon teknisen työn sivuaineopintojen tavoite ja sisällöt on esitetty Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaassa (1999. 146) seuraavasti:

Tavoite: Opiskelija perehtyy peruskurssia syvällisemmin peruskoulun ala- asteella opetettavaan nykYTEKNOLOGIAN työstötekniikoihin ja materiaaleihin sekä kykenee soveltamaan oppimaansa nykyaikaisen, mahdollisimman monipuolisen ja kokonaisvaltaisen teknisen työn opetuksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Opiskelijan tulee saavuttaa eri materiaalien tiedollinen ja käytännöllinen tuntemus sekä käsittelyvalmius, oppia eri työkalujen ja välineiden tarkoituksenmukainen käyttö ja huolto sekä soveltaminen eri tarkoituksiin teknisessä ja tekstiiliteollisuudessa, saada perustiedot elektroniikasta sekä koneteknologian laitteiden rakenteesta ja toiminnasta, pystyä soveltamaan luonnontieteellistä perussivistystä yksinkertaisten koneiden ja laitteiden suunnittelussa ja toteutuksessa, pystyä esittämään suunnittelemansa koneet ja laitteet teknisen piirustuksen standardien mukaisesti, perehtyä muodon, materiaalin, rakenteen, valmistustekniikan ja käyttötarkoituksen riippuvuussuhteisiin, pystyä seuraamaan teknologian yleistä kehitystä ja omaksumaan uusinta teknologista tietoa itsensä sekä opetuksensa edelleen kehittämiseen.

Sisältö ja laajuus:

Teknisen työn materiaalit, työkalut, koneet ja laitteet
 Puuteknologia (2 ov)
 Metallitekhnologia (2 ov)
 Sähköoppi ja elektroniikka (2 ov)
 Muovitekhnologia ja askartelu (0,5 ov)
Kone- ja laiterakentelu
 Luonnontieteelliset sovellutukset (1 ov)
 Tulevaisuuden innovaatiot (1 ov)

Tekninen suunnittelu
 tekninen piirustus (0,5 ov)
 Kone- ja laitesuunnittelu
 Esteettinen suunnittelu (0,5 ov)
Didaktiikka
 Tekniikan opetus (1 ov)
 Integroiva aihepiiri (0,5 ov)
Syventävät opinnot
 Teknisen työn tutkimus (0,5 ov)
 Opintokäynnit (1 ov)
 Tekstiilityö (0,5 ov)
 Työsuojelu (0,5 ov)

Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksen vastaavat opinnot on kuvattu Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaassa (1999. 184-185) seuraavasti:

Tavoite: Opiskelija laajentaa teknisen työn ja siihen integroitavan teknologisen aineksen tuntemustaan perehtymällä monipuolisesti ainealueen työtapoihin, materiaaleihin sekä koneiden ja laitteiden toimintaan ja turvalliseen käyttöön. Opiskelija saavuttaa 1. - 6. luokkien opetussuunnitelman laatimiseen ja toteuttamiseen tarvittavat valmiudet niin, että hän voi toimia koulussaan aineen vastuupettajana.

Opintojaksot:

Puuteknologia (3,5 ov)
Metallitekhnologia (3,5 ov)
Kone- ja sähkötekhnologia (3,5 ov)
Askartelu (1 ov)
Tuotesuunnittelu ja tekninen piirustus (2 ov)
Ainedidaktiikan seminaari ja työsuunnittelu (1,5 ov)

Opinnoissa painottuu holistisen opetussuunnitelma-ajattelun mukaisesti matemaattis-luonnontieteellisten ja teknologisten ilmiöiden ja sovellusten integraatio. Opintoihin sisältyy yhteistyötä sekä toiminnallisia opintokäyntejä alan oppilaitoksiin ja yrityksiin.

LIITE 4 Jyväskylän yliopiston 35 opintoviikon sivuaineopintojen opetus-suunnitelma

Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksen 35 opintoviikon teknologiakasvatuksen / teknisen työn opinnot on kuvattu Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaassa (1999, 185-187) seuraavasti:

Teknologiakasvatuksen / teknisen työn 15 ov:n sivuaineopintojen lisäksi opiskelija saavuttaa alueen opettamista varten sellaiset valmiudet, että hän pystyy tarvittaessa suoriutumaan myös 7.-9. luokkien opetuksesta sekä seuraamaan teknologian yleistä kehitystä. Opinnoissa painottuu holistisen opetussuunnitelma-ajattelun mukaisesti matemaattis-luonnontieteellisten ja teknologisten ilmiöiden ja sovellusten integraatio. Lähtökohtana on yhteiskunnan tuotantoelämään ja yrittäjyyteen perustuva monitieteinen, kestävään kehitykseen pohjaava näkemys teknologiasta.

Laajuus:	20 ov	350 t kontaktiopetusta		
Opintojaksot:	15 ov:n sivuaineopintojen lisäksi suoritetaan		Ov	L/D
OTN251	Työstökoneiden, laitteiden sekä työvälineiden rakenne, toiminta ja huolto. Kohdealueina ovat puu, metalli, muovi, luonnonmateriaalit, konekonstruktiot sekä sähkö.		8	160
OTN252	Teknologisen ja luonnontieteellisen Aineksen integraatioprojekti yhteistyössä tuotantoelämän kanssa.		3	60
OTN253	Atk:n tekniset sovellukset - suunnittelu ja tekninen piirtäminen - automaatiotekniikka		3	40
OTN254	Esineellinen kansatiede ja arkkitehtuuri (osin yhdessä kuvataiteen kanssa) - teknologian historia ja filosofia - rakennetun ympäristön esteettinen havainnointi ja toimivuuden arviointi - futurologia		2	40
OTN255	Teknologiaharjoittelu normaalikoulun Yläasteella ja / tai jossakin keskiasteen Teknisessä oppilaitoksessa. Koulun Opetussuunnitelman periaatteiden Soveltaminen teknologiakasvatukseen ja tekniseen työhön		2,5	30
OTN256	Teknologian / teknisen työn didaktiikka, Luentokurssi ja seminaarityö		1,5	20

LIITE 5

OPISKELUMENETELMIEN ARVIOINTIEN JAKAUMAT, KESKIARVOT JA
KESKIHAJONNAT (N=63-64)

Arviointiosio	Frekvenssi					Keskiarvo	Keskiahajonta
	5	4	3	2	1		
1. Ryhmänä työskentely	12	35	17	0	0	3,92	0,67
2. Asioiden itsenäinen selville otto	18	42	3	0	0	4,24	0,53
3. Omavastuinen etätyöskentely	3	16	34	9	3	3,14	0,83
4. Käyttöohjeiden avulla työskentely	7	32	21	3	0	3,68	0,74
5. Vieraalla kielellä opiskelu	3	10	29	16	6	2,81	0,97
6. Tutkiminen ja kokeilu	11	24	24	4	0	3,67	0,84
7. Toiminnalliset opintokäynnit	4	19	26	14	1	3,17	0,9
8. Kummiyritys-toiminta	2	7	33	16	6	2,73	0,9
9. Oman työskentelyn ja oppimistoiminnan arviointi	25	34	4	1	0	4,3	0,66
10. Mallin mukainen työskentely	0	15	36	10	3	2,98	0,77
11. Sarjatyöskentely	0	2	21	27	14	2,17	0,81
12. Kilpailu- ja näyttelytoiminta.	1	14	26	19	4	2,83	0,9

OPISKELUSISÄLTÖJEN ARVIOINTIEN JAKAUMAT, KESKIARVOT JA
KESKIHAJONNAT (N=63-64)

Arviointiosio	Frekvenssi					Keskiarvo	Keskiahajonta
	5	4	3	2	1		
1. Puuteknologia	38	22	2	2	0	4,5	0,71
2. Metallitekhnologia	18	33	9	4	0	4,0	0,83
3. Muovitekhnologia	11	22	26	5	0	3,61	0,86
4. Askartelu	5	32	24	3	0	3,61	0,7
5. Sähköoppi ja elektroniikka	15	38	10	1	0	4,0	0,68
6. Tietotekniikka	6	17	29	10	2	3,23	0,94
7. Luonnontieteen sovellukset	6	31	22	5	0	3,59	0,77
8. Sähköalan sallitut työt	15	24	20	3	2	3,73	0,98
9. Huonekalujen ja kodin korjaus	4	22	26	10	1	3,29	0,87
10. Muut kodin työt	12	23	24	4	1	3,6	0,91

LIITE 6 Asiantuntijoiden ja opettajien menetelmäarviointien keskiarvojen erojen
merkitsevyydestin, yksisuuntaisen varianssianalyysin tulokset

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
X1	Between Groups	5,313	1	5,313	10,748	,001
	Within Groups	45,475	92	,494		
	Total	50,787	93			
X2	Between Groups	2,634	1	2,634	7,875	,006
	Within Groups	30,434	91	,334		
	Total	33,068	92			
X3	Between Groups	14,071	1	14,071	19,505	,000
	Within Groups	66,372	92	,721		
	Total	80,443	93			
X4	Between Groups	,457	1	,457	,565	,454
	Within Groups	73,649	91	,809		
	Total	74,107	92			
X5	Between Groups	13,734	1	13,734	12,334	,001
	Within Groups	102,440	92	1,113		
	Total	116,174	93			
X6	Between Groups	1,829	1	1,829	2,128	,148
	Within Groups	78,202	91	,859		
	Total	80,031	92			
X7	Between Groups	5,738	1	5,738	6,313	,014
	Within Groups	83,614	92	,909		
	Total	89,352	93			
X8	Between Groups	8,366	1	8,366	9,138	,003
	Within Groups	84,232	92	,916		
	Total	92,598	93			
X9	Between Groups	5,106	1	5,106	9,707	,002
	Within Groups	48,395	92	,526		
	Total	53,502	93			
X10	Between Groups	10,297	1	10,297	14,152	,000
	Within Groups	66,936	92	,728		
	Total	77,232	93			
X11	Between Groups	5,738	1	5,738	8,813	,004
	Within Groups	59,894	92	,651		
	Total	65,632	93			
X12	Between Groups	1,838	1	1,838	2,270	,135
	Within Groups	74,520	92	,810		
	Total	76,358	93			

LIITE 7 Asiantuntijoiden ja opettajien sisältöarviointien keskiarvojen erojen
merkitsevyydestin, yksisuuntaisen varianssianalyysin tulokset

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
X1	Between Groups	12,110	1	12,110	22,553	,000
	Within Groups	49,402	92	,537		
	Total	61,512	93			
X2	Between Groups	5,956	1	5,956	8,385	,005
	Within Groups	65,351	92	,710		
	Total	71,307	93			
X3	Between Groups	,590	1	,590	,837	,363
	Within Groups	64,879	92	,705		
	Total	65,469	93			
X4	Between Groups	5,738	1	5,738	9,434	,003
	Within Groups	55,952	92	,608		
	Total	61,690	93			
X5	Between Groups	,204	1	,204	,421	,518
	Within Groups	44,585	92	,485		
	Total	44,790	93			
X6	Between Groups	16,179	1	16,179	19,302	,000
	Within Groups	77,115	92	,838		
	Total	93,294	93			
X7	Between Groups	,989	1	,989	1,627	,205
	Within Groups	55,913	92	,608		
	Total	56,901	93			
X8	Between Groups	1,838E-02	1	1,838E-02	,020	,888
	Within Groups	84,520	92	,919		
	Total	84,538	93			
X9	Between Groups	7,353E-02	1	7,353E-02	,099	,754
	Within Groups	68,637	92	,746		
	Total	68,711	93			
X10	Between Groups	2,043E-03	1	2,043E-03	,002	,961
	Within Groups	77,252	92	,840		
	Total	77,254	93			

LIITE 8 Opiskelumenetelmien arviointien korrelaatiomatriisi ja ominaisarvoanalyysi

Correlation Matrix^a

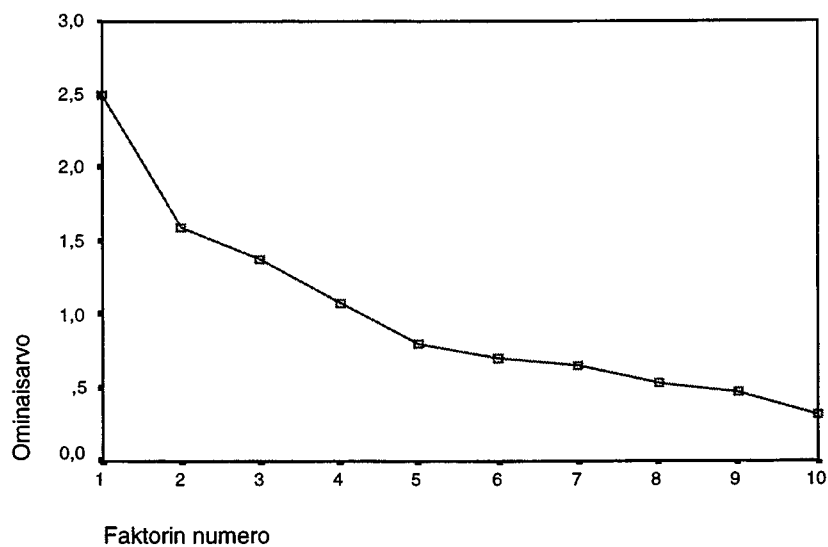
	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12
1	1,00									
3	,303	1,00								
4	,142	,309	1,00							
5	,364	,248	,086	1,00						
6	,235	,076	-,115	,273	1,00					
7	,022	,179	-,005	,345	,232	1,00				
8	,149	,136	-,034	,324	,248	,569	1,00			
10	-,095	,053	,124	-,153	-,132	-,249	-,122	1,00		
11	-,004	-,060	-,130	,102	,102	,024	-,111	,312	1,00	
12	,004	,096	-,269	,252	,134	,350	,238	-,004	,194	1,00

a. Determinant = ,168

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,595
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	101,468
	df	45
	Sig.	,000

Scree Plot



LIITE 9 Kokonaisvaihtelun selitysprosentti opiskelumenetelmien oblimin-
rotatoidussa neljän faktorin ratkaisussa

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	2,491	24,908	24,908	1,991	19,909	19,909	1,807
2	1,593	15,927	40,835	1,108	11,078	30,987	1,015
3	1,378	13,783	54,618	,810	8,104	39,092	,818
4	1,071	10,710	65,328	,603	6,028	45,120	1,398
5	,801	8,007	73,335				
6	,703	7,029	80,365				
7	,649	6,491	86,855				
8	,529	5,292	92,148				
9	,470	4,701	96,849				
10	,315	3,151	100,000				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

- a. When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

LIITE 10 Opiskelutietojen otoskorrelaatiomatriisi ja ominaisarvoanalyysi

Correlation Matrix^a

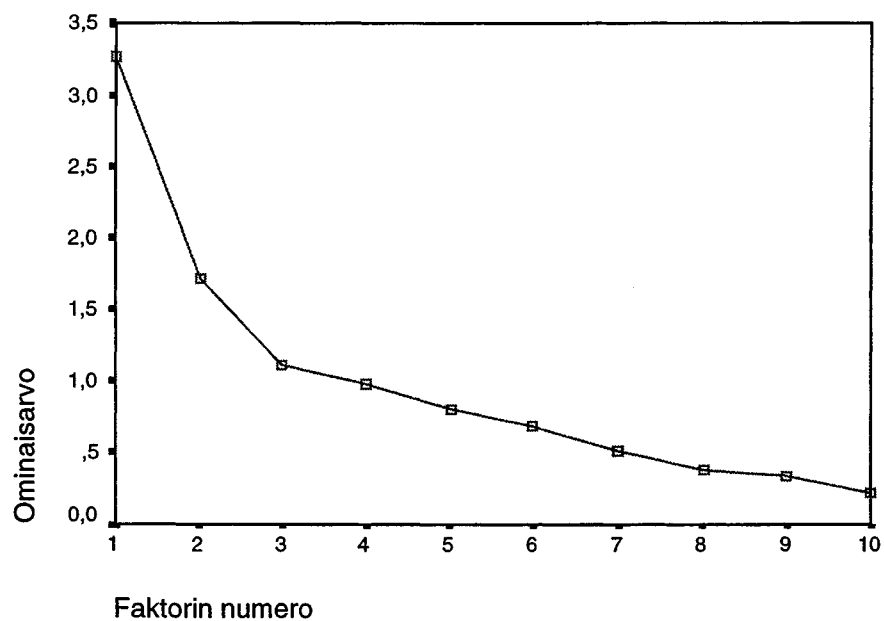
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	,472	1,00								
3	,399	,630	1,00							
4	,237	,065	,240	1,00						
5	,214	,226	,140	,272	1,00					
6	-,131	,261	,193	,093	,332	1,00				
7	,116	,185	,353	,229	,341	,397	1,00			
8	,125	,084	,175	,284	,402	,466	,233	1,00		
9	,030	,048	,124	,082	,113	,518	,297	,443	1,00	
10	,280	,218	,321	,148	,105	,211	,352	,388	,414	1,00

a. Determinant = 4,712E-02

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,648
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	176,684
	df	45
	Sig.	,000

Scree Plot



LIITE 11 Muuttujien kokonaisvaihtelun selitysprosentti opiskeluisältöjen oblimin-
rotatoidussa neljän faktorin ratkaisussa

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	3,266	32,664	32,664	2,791	27,906	27,906	2,396
2	1,708	17,084	49,748	1,371	13,706	41,612	2,024
3	1,119	11,186	60,933	,658	6,578	48,190	1,124
4	,984	9,844	70,777				
5	,798	7,981	78,759				
6	,682	6,823	85,582				
7	,508	5,082	90,664				
8	,385	3,850	94,514				
9	,331	3,314	97,829				
10	,217	2,171	100,000				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

- a. When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

LIITE 12

**Täydennyskoulutuksen opiskelumenetelmien arviointien
keskiarvot ja keskihajonnat (N=64)**

	N	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmänä työskentely, yhteisvastuulliset menetelmät	64	3,3281	,9095
Asioiden itsenäinen selvilleotto js merkityksen arviointi	64	3,3906	1,0019
Ostavastuinen etätyöskentely, esim. oppimistehtävien tekeminen	64	2,8125	,9739
Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	64	2,9844	,9999
Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen toiminnallisesti	64	3,0156	1,0910
Tutkiminen ja kokeilu, esim. lujuuskokeet	64	3,4375	,8333
Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin (oppilailla tekemistä)	64	3,2812	1,0611
Kummiyritystoiminta	64	2,9219	1,0587
Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi	64	3,7969	,8391
Mallinmukaiseen toimintaan harjaantuminen, jäljentäminen	64	2,4844	,9919
sarjatyömäinen työskentely (liukuhihnatyö)	64	1,9844	,8450
Alan kilpailu- ja näyttelytoiminta (oman koulun, kansalliset jne.)	64	2,6875	,9407

LIITE 13

**Täydennyskoulutuksen opiskelulisältöjen arviointien
keskiarvot ja keskihajonnat (N=64)**

	N	Keskiarvo	Keskihajonta
Puuteknologia	64	2,6406	1,0892
metalliteknologia	64	3,0469	1,2009
Muoviteknologia	64	3,3125	1,0522
Askartelu	64	3,0781	1,0882
Sähköoppi ja elektroniikka	64	3,9063	,8677
Tietotekniikka	64	3,6875	1,1530
Luonnontieteen sovellukset	64	3,2969	,9707
Sähköalan sallitut työt	64	2,4375	1,0059
Huonekalujen ja kodin korjaus	64	3,1094	1,0708
Muut kodin työt	64	2,6563	1,0113
Valid N (listwise)	64		

LIITE 14 Opiskelulisältöjen ja –menetelmien faktoripistemäärien kovarianssimatriisit

MENETELMÄOSIOIDEN FAKTORIPISTEMÄÄRIEN
KOVARIANSSIMATRIISI

Factor Score Covariance Matrix

Factor	1	2	3	4
1	1,151	-,323	1,721	-,571
2	-,323	,778	-,351	-8,43E-02
3	1,721	-,351	2,014	-,946
4	-,571	-8,43E-02	-,946	,947

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.
Factor Scores Method: Regression.

SISÄLTÖOSIOIDEN FAKTORIPISTEMÄÄRIEN KOVARIANSSIMATRIISI

Factor Score Covariance Matrix

Factor	1	2	3
1	1,100	1,098	1,592
2	1,098	1,328	,757
3	1,592	,757	2,825

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor Scores Method: Regression.