



MARKKU LUOMALAHTI

Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautuminen luokanopettajankoulutuksessa



AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA

Esitetään Tampereen yliopiston
kasvatustieteiden tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi Tampereen yliopiston
opettajankoulutuslaitoksen auditoriossa,
Erottajakatu 12, Hämeenlinna.
lauantaina 2. päivänä huhtikuuta 2005 klo 12.

English abstract

Acta Universitatis Tampereensis 1065

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA
Tampereen yliopisto
Opettajankoulutuslaitos

Myynti
Tiedekirjakauppa TAJU
PL 617
33014 Tampereen yliopisto

Kannen suunnittelu
Juha Siro

Taitto: Sirpa Randell

Painettu väitöskirja
Acta Universitatis Tamperensis 1065
ISBN 951-44-6237-8
ISSN 1455-1616

Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print
Tampere 2005

Puh. (03) 215 6055
Fax (03) 215 7685
taju@uta.fi
www.uta.fi/taju
<http://granum.uta.fi>

Sähköinen väitöskirja
Acta Electronica Universitatis Tamperensis 416
ISBN 951-44-6238-6
ISSN 1456-954X
<http://acta.uta.fi>

Esipuhe

Työn, varsinkin käsityön tekeminen on aina ollut osa arkielämääni. Mitä kovempaa se on ollut sen parempi. Muuten niin lyhytjänteisenä tyyppinä olen aina pyrkinyt löytämään jonkin pitkäkestoisen projektin, jota voi tehdä 'sielulla ja sydämellä'. Tämä, ilman käsityövälineitä tehty, on projekteistani viimeisin, vaan ei viimeinen. Käsillä oleva tutkimus on syntynyt kovan ja määrätietoisen uurastuksen tuloksena opetustyön ohessa ilman tutkintovapaita ja apurahoja. Vihdoinkin työ on valmis ja on kiitosten aika.

Motivaatio väitöskirjani toteuttamiseen on virinnyt halusta kehittää omaa teknologiakasvatuksen opetustani. Naisnäkökulman tutkiminen teknologiasa on ollut mahdollisuus, josta ei ole voinut kieltäytyä. Professori Kari Uusi-kylä kannusti minua jatko-opintoihin käden taitojen ja teknisen lahjakkuuden tutkimiseksi. Siitä saan häntä kiittää. Tämä tutkimus on osa Jyväskylän opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn didaktiikan lehtorin, teknologiakasvatuksen dosentti Matti Parikan ja teknisen työn ja teknologian pedagogiikan lehtorin, KT Aki Rasisen sekä Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn didaktiikan lehtorin, KT Asko Heinosen kanssa toteuttamaamme teknologiakasvatuksen kokeilu- ja kehittämishanketta. Kiitokset edellä mainituille pitkäaikaisille kollegoilleni tuloksellisesta yhteistyöstä ja tutkimustyöni kaikinpuolisesta tukemisesta.

Ohjaajalleni professori Eero Ropolle lausun lämpimät kiitokseni arvokkaista jatko-opintoseminaari-istunnoista, joissa jo kuunteluoppilaana pääsin 'jyvälle' tieteen saloista. Hänen asiantuntevien neuvojensa ansiosta tutkimustyöni eri vaiheissa pystyin linjaamaan tutkimukseni oikeille raiteilleen. Erityisen suuret kiitokset haluan osoittaa teknologiakasvatuksen dosentti Matti Parikalle. Ilman hänen vakuuttuneisuuttaan työni ajankohtaisuudesta ja tärkeydestä tuskin olisin jaksanut ryhtyä näinkin mittavaan tutkimustyöhön. Parikan alalta tekemät tutkimukset ja artikkelit ovat tuoneet ajatteluuni vaihtoehtoisia mahdollisuuksia jäsentää uudella tavalla teknologisen yleissi-

vistyksen omaksumista. Etenkin tutkimusraportin viimeistelyvaiheessa hän on kannustavassa hengessä kritisoinut ja kyseenalaistanut näkemyksiäni sekä vaatinut esittämään niihin kestäviä perusteluita. Tarvittaessa hän on myös auttanut pitämään 'jalat maassa' ja saanut minut irrottautumaan luonteelleni tyyppillisestä asioiden perinpohjaisesta ja joskus liiankin kriittisestä tarkastelusta.

Kvantitatiivisen tutkimuksen maailmaan perehdyttämisestä olen erittäin kiitollinen HAMKissa työskentelevälle assistentti Urho Aallolle. Vasta hänen, joskus yömyöhäänkin kestäneillä, yksityisohjaustunneillaan aloin vähitellen ymmärtää, mitä tilastollisilla ydinkäsitteillä ja menetelmillä kulloinkin tarkoitetaan ja miten niitä olisi järkevää soveltaa. Laitoksemme henkilökunnasta osoitan kiitokseni KL Jorma Vainionpäälle ja KL Antti Kalliokoskelle, jotka työkiireidensä keskellä opastivat noviisia asiantuntevilla neuvoillaan välttämään tilastollisia 'sudenkuoppia'.

Kiitän myös OKL:n kirjaston, atk-tukihenkilöstön, monistamon, infon ja kanslian henkilökuntaa, ketään heistä erikseen mainitsematta, saamastani osaavasta ja joustavasta palvelusta. Suurkiitokset ansaitsee HAMK:n kirjastovirkailija Pirkko Överlund. Tutkimukseni edetessä hän on avuliaasti hankkinut pyytämäni kirjallisuutta ja opastanut arvokkaille tietolähteille sekä postittanut suoraan kotiini kaukolainattuja artikkeleita, ennen kuin saatoin niitä odottaakaan. Kiitollisena muistelen myös tutkimuksen päähenkilöitä eli niitä teknologiaan ja sen opiskeluun ennakkoluulottomasti suhtautuvia naisopiskelijoita, jotka viime kädessä mahdollistivat tutkimuksen tiedonhankinnan.

Tutkimukseni esitarkastajille, professori Pirita Seitamaa-Hakkaraiselle ja teknologiakasvatuksen dosentti Matti Parikalle, olen erityisen kiitollinen heidän yksityiskohtaisesta perehtymisestäään työhöni ja sitä eteenpäin vievistä täsmäntävistä kommentteista. Heiltä saadulla rakentavalla palautteella ja korjausehdotuksilla työni täsmäntyi ja sai tieteellistä 'selkärankaa'.

Kiitokset kaikille työtovereilleni, jotka ovat kuluneina tutkimusvuosina jaksaneet kannustaa ja olla aidosti kiinnostuneita tutkimustyöni etenemisestä. Erityisen kiitoksen saavat laitoksemme professori Eija Syrjäläinen ja professori Veli-Matti Värri, joiden kannustavalla asennoitumisella ja johdonmukaisella tuella ja luottamuksella on ollut ratkaiseva merkitys työni valmistumiseen. "Vellun" kanssa käymäni, joskus filosofisetkin, kehityskeskustelut tutkimukseni aiheesta ovat auttaneet pitämään 'pään kylmänä' ja katseen tulevaisuuteen

suunnattuna. Kiitokset myös KT Heleena Lehtoselle, joka kiireistään huolimatta on kannustanut minua työssäni eteenpäin.

Väitöskirjani kieliäsun alustavasta tarkistamisesta kiitän Enni Harrinkaria ja FM Sini Rautasta. Julkaisusihteeri Sirpa Randell on vastannut toimitustyöstä, siitä hänelle kiitos. Minna Kumpulaista kiitän tiivistelmän englannin kielen tarkistamisesta.

Kauneimmat kiitokseni haluan osoittaa perheelleni, joka on väitöskirjani eri vaiheissa saanut myötäelää tutkimustyöni joskus liiankin hidasta etenemistä. Monet yhteiset arkielämän suunnitelmat ovat muuttuneet tutkimustyöni takia. Arvostan suuresti sitä kärsivällisyyttä ja tukea, jota olen saanut vaimoltani Tuulalta. Myös poikani Niko ja tyttäreni Nina ovat saaneet tiiviisti seurata työni eri vaiheita, joskus jopa neuvoakin tietotekniikan kiemuroissa. Ilmiselvästi heihinkin on tarttunut sitkeä ja perinpohjainen ote tehdä työtä silloin, kun on siihen tarve.

Käsityövälineiden teroitusta ja huoltoa opiskelijoille opettaessani olen usein verrannut käsityövälineitä sosiaalisiin ihmissuhteisiin. Uutena ne ovat usein vireimmillään eikä niiden ylläpitoon tarvitse kiinnittää erityistä huomiota. Ajan mittaan ihmissuhteet, samoin kuin työkalutkin, saattavat huolimattomasti hoidettuina päästä jopa ruostumaan. Väitöskirjatyöni aikana vapaa-aika on ollut 'kortilla', ja minusta onkin tuntunut siltä, että monet ystävyys-suhteet ovat päässeet liiaksi rapistumaan. Samoin on käynyt myös monille käsityövälineille, varsinkin niille perinteisille sepän tekemille hirsityökaluille. Seuraavaksi on edessä teroituksen aika.

Omistan väitöskirjani perheelleni: Tuulalle, Nikolle ja Ninalle.

Hämeenlinnassa joulukuussa 2004

Markku Luomalahti

Tiivistelmä

Tulevaisuuden teknologisessa yhteiskunnassa selviytymisen lähtökohtana on kaikilta kansalaisilta vaadittava teknologisen perussivistyksen hallinta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää luokanopettajankoulutuksen naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista teknologian monialaisissa opinnoissa. Sen avulla pyritään edistämään käsityön opetuksen kehittämistä kohti sukupuoliroolitonta teknologiakasvatusta. Tutkimuksen peruskäsitteiden: teknologian, teknologiamielikuvan, teknologiaan asennoitumisen, teknologiaopiskelun motivaatioperustan sekä teknologiakasvatuksen minäkuvan analyysin perusteella muodostettiin tutkimuksen empiiristä osuutta varten teknologiasuuntautumisen rakennetta kokonaisvaltaisesti havainnollistava malli. Teknologia yhteiskunnan ja yksilön kehitykseen monitahoisesti vaikuttavana dynaamisena tieteenalana on nykyään tärkeä kasvatuksellinen painopistealue luokanopettajankoulutuksen kehittämisessä.

Tutkimusongelmat ovat seuraavat:

1. Millainen on naisopiskelijoiden yleinen teknologiamielikuva?
2. Mistä tekijöistä koostuu naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta?
3. Millaisia ovat naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset?

Tutkimus toteutettiin kokonaistutkimuksena, jossa kohderyhmänä oli kolmen peräkkäisen (1997–2000) vuosikurssin naisopiskelijat, jotka opiskelivat samansisältöiset teknologian monialaiset opinnot Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Hämeenlinnan luokanopettajankoulutuksessa. Aineisto tutkimukseen kerättiin sekä avoimella että strukturoidulla kyselyllä. Avoin kysely tehtiin kunkin vuosikurssin ensimmäisenä syyslukukautena. Siihen osallistui yhteensä 100 naisopiskelijaa. Strukturoidulla kyselyllä mitattiin naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen liittyviä tekijöitä. Kysely

toteutettiin teknologiaopintojen loppuvaiheessa. Siinä oli mukana 79 naisopiskelijaa. Tutkimusongelmien analysoinnissa käytettiin sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä.

Tulokset osoittivat, että naisopiskelijoiden yleinen teknologiamielikuva heijastaa heidän subjektiivisia arvojaan ja arvostuksiaan. Teknologiaan liittyviltä stereotyypioiltakaan ei voi välttyä ja teknologiaa pidettiin melko yleisesti miesten maailmaan kuuluvana alueena. Ympäristötekijöistä varsinkin isällä oli ratkaiseva merkitys tyttöjen teknologiamielikuvan muodostumisessa. Myös omat odotukset ja tavoitteet olivat olennainen osa teknologiamielikuvaa. Teknologiaan asennoitumisessa haluttiin korostaa erityisesti sukupuolten koulutuksellista ja ammatillista tasa-arvoa teknologiassa.

Teknologiaopiskeluun osallistumisen tärkeiksi motivaatiotekijöiksi muodostuivat ammatilliseen kasvuun liittyvät tekijät, joilla haluttiin turvata omaa ammattitaitoa tulevassa opettajan työssä. Alan opiskelun kannalta eniten arvostettiin teknologiasisältöjen merkityksellisyyttä ja haasteellisuutta. Näitä perusteltiin muun muassa tuotteiden valmistuksella ja niihin sisältyvillä tuntekijöillä. Kiinnostuneisuus oli suurin suunnittelussa ja keksimisessä sekä koneiden, laitteiden ja sähkökäyttöisten käsityövälineiden käytössä. Vähiten naisopiskelijoita kiinnostivat ne teknologian sovellukset, joissa hyödynnettiin tietokoneita, automaatiota ja elektroniikkaa.

Teknologian alan erityiskykyjen itsearvioinneissa tulivat esille naisten sosiaaliset ja empaattiset taidot. Korkealle arvioitiin myös luovuuteen ja kätevyysliittyvät taidot. Teknisen kyvykkyyden alueella vahvoja osaamisalueita olivat taito työskennellä ryhmässä, käytännön matematiikan hyödyntäminen sekä kodinkoneiden ja laitteiden käsittelytaito. Kaikkein suurimmat pystyvyysodotukset naisopiskelijoilla liittyivät puuteknologiaan ja erityisesti käsityövälineiden käyttöön sekä innovaatiotaitoihin.

Tutkimustulosten perusteella on mahdollista ottaa naisopiskelijoiden erityistarpeet eli naisnäkökulma entistä paremmin huomioon teknologian opintojen suunnittelussa ja toteutuksessa. Naisopiskelijoilla on vahvat perusteet osallistua luokanopettajankoulutuksen teknologian opintoihin, jolloin heillä on mahdollisuus tuoda omaa osaamistaan ja erityispiirteitään rikastuttamaan perinteisesti miehisenä pidettyä ainealuetta.

Avainsanat: käsityö, tekniikka, teknologia, teknologinen yleissivistys, teknologiakaskasvatus, sukupuolten koulutuksellinen ja ammatillinen tasa-arvo, teknologiamielikuva, asennoituminen teknologiaan, teknologiaopiskelun motivaatioperusta, teknologiakasvatuksen minäkuva, teknologiasuuntautuminen.

Abstract

Female students' technological orientation in class teacher education

In the future technological society everyone is expected to have the basic knowledge of technology. The aim of this study was to shed light on female students' technological orientation in the multi-didactic studies of technology in class teacher education. With the help of this information, technological education in the teaching of handicrafts can be developed into more 'gender-free' direction. For the empirical part of the study, a holistic model of the structure of the female students' technological orientation was established. This was done on the basis of an analysis of the basic concepts of the study: technology, image of technology, attitude towards technology, source of motivation to study technology and self-image in technological education. Technology as a complex and dynamic discipline affects the society and human to a great extent, and therefore technological education is much emphasized in the developing of contemporary class teacher education.

Three major research problems are investigated in the study:

1. What kind of a general image of technology do the female students have?
2. What are the female students' sources of motivation to study technology?
3. What kind of beliefs of efficiency relating to the self-image in technological education do the female students have?

The research was carried out as a population research, the target group of which consisted of female students of three successive courses (1997–2000) who took the multi-didactic technological studies with the same contents at the Hämeenlinna Department of Class Teacher Education in the University of Tampere. The research data was collected both with open and structured questionnaires. The open questionnaires were given during the first period of each course and were completed by 100 female students. Factors affecting the

female students' technological orientation were assessed by means of structured questionnaires. These questionnaires were given at the end of their technological studies and were completed by 79 female students. Both qualitative and quantitative methods were exploited to approach the research problems.

The results show that the female students' general image of technology reflects their subjective values and priorities. Common stereotypes associated with technology become apparent as well; technology was quite generally perceived as belonging to the men's territory. Environmental factors, especially father, seem to play a significant role when girls are forming their image of technology. The students' own expectations and goals also affect their image of technology essentially. The students' attitude towards technology clearly mirrors the idea of educational and professional equality of genders in the field of technology, i.e. the students feel that both genders are equally capable of mastering technology.

The results reveal that factors concerning professional growth are perceived as important sources of motivation to attend technological studies, i.e. technological know-how is regarded as a way to strengthen one's competence in the future career as a teacher. Technological studies were perceived as meaningful and challenging e.g. for the reason that they involved doing something concrete and thus aroused positive feelings in students. Tasks involving planning and innovating as well as use of different machines, devices and electric hand tools seem to be the most interesting among the female students whereas technological applications involving use of computers, automation and electronics seem less interesting.

Female students' self-assessment of their special skills in the field of technology clearly brings out social and emphatic skills characteristic of women. Skills requiring creativity and dexterity were also assessed as strong among the female students. As far as technical skills are concerned, teamwork, practical mathematics and use of domestic appliances were assessed as 'strong' skills. The very greatest expectations of efficacy were directed towards wood technology, use of hand tools and innovation skills in particular.

On the basis of the results of this study it is possible to pay more attention to female students' special needs, i.e. the female point of view, than has been done so far when planning and carrying out technological studies. Female students' participation in the technological studies of class teacher education is

well justified: attending the technology classes will give them the opportunity to enrich the subject by bringing their own special skills and features into the traditionally masculine field.

Keywords: handicrafts, technology, technological education, educational and professional equality of gender, image of technology, attitude towards technology, source of motivation to study technology, self-image in technology education, technological orientation.

Sisällys

I

Tutkimuksen lähtökohdat

1	Johdanto.....	23
1.1	Teknologiakasvatus ja teknologiasuuntautuminen tutkimuskohteena	27
1.1.1	Tutkimuksia Suomessa.....	27
1.1.2	Ulkomaisia tutkimuksia	31
1.1.3	Yhteenvedo ja johtopäätökset suomalaisista ja ulkomaisista teknologiakasvatuksen ja teknologia- suuntautumisen tutkimuksista.....	35
1.2	Tutkimuksen virike	37
2	Tutkimustehtävä ja tutkimuksen rakenne.....	41
2.1	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	41
2.2	Tutkimuksen rajaus ja rakenne.....	45
2.3	Tutkimuksen käsitelmäärityksen eteneminen	49

II

Teoriatausta

3	Käsityö, tekniikka ja teknologia.....	55
3.1	Käsityön käsite ja luonne	56
3.2	Tekniikan ja teknologian käsitteiden määrittely.....	64
3.3	Teknologiakasvatus	72
3.4	Muotoilun suhde käsityöhön ja teknologiaan	77
3.5	Tekninen työ nykyaikana	83
4	Teknologiamielikuva osana ammatillista kasvua.....	91
4.1	Sisäiset mallit ja asenteet mielikuvan osana	92
4.2	Uskomukset ja käsitykset	95

4.3	Arvot ja arvostukset	99
4.4	Käsityön, teknologian ja teknologiakasvatuksen arvoperusta.....	101
4.5	Teknologiामीelikuvan rakentuminen.....	106
5	Sukupuolten koulutuksellinen ja ammatillinen tasa-arvo	111
5.1	Tasa-arvo	112
5.2	Sukupuolten erilaiset todellisuudet	115
5.3	Sukupuolten tasa-arvo peruskoulun kasvatustavoitteena teknisessä työssä ja teknologiakasvatuksessa	122
5.4	Sukupuolten ammatillinen eriytyminen.....	127
5.5	Teknologiामीelikuvan operationaalistaminen	133
6	Teknologiaopiskelun motivaatioperusta	135
6.1	Motivaatio-käsitteen tarkastelu.....	136
6.2	Motivaation integroiva malli	137
6.3	Teknologiaopiskelun motivaatioprosessin kuvaus	140
6.4	Teknologiaopiskelun motivaatioperustan operatio- naalistaminen	145
7	Minäkuva ja teknologiakasvatuksen minä	149
7.1	Minäkuvan osatekijät	150
7.2	Yleinen minäkäsitys ja teknologiakasvatuksen minä	156
7.3	Teknologian alan erityiskyvyt.....	158
7.4	Tekninen kyvykkyys.....	163
7.5	Pystyvyyssodotukset yksilön ammatillisessa suuntau- tumisessa.....	174
7.6	Teknologiakasvatuksen minäkuvan operationaalistaminen ..	176
8	Teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli.....	179

III

Tutkimuksen toteuttaminen

9	Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautuminen.....	185
9.1	Lähtötilanne	185
9.2	Tutkimusmenetelmien valinta	187
9.3	Tutkimusaineiston hankinta.....	195
9.4	Mittavälineen laadinta	196
9.5	Tutkimuksen toteuttaminen, tutkimusaineiston analysointi ja tulokset tutkimusongelmittain	204
9.5.1	Naisopiskelijoiden yleinen teknologiamielikuva.....	209
9.5.1.1	Aikaisemmat käsityökokemukset ja niiden ajankohta	210
9.5.1.2	Tarpeet oppia teknologiaa.....	215
9.5.1.3	Teknologiaan kohdistuvat uskomukset ja stereotyytiat	225
9.5.1.4	Teknologiaharrastukset	232
9.5.1.5	Ympäristö- ja muiden tekijöiden yhteys yleiseen teknologiamielikuvaan.....	235
9.5.1.6	Asennoituminen teknologiaan	249
9.5.2	Naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta.....	255
9.5.2.1	Teknologiaopiskeluun osallistumisen syyt.....	255
9.5.2.2	Teknologiaopiskelun motivaatiotekijät	260
9.5.2.3	Kiinnostuneisuus teknologian eri osa-alueisiin	265
9.5.2.4	Teknologiaopiskelun motivaatioperusta summamuuttujien avulla tarkasteltuna.....	270
9.5.3	Naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset.....	285
9.5.3.1	Teknologian alan erityiskyvyt.....	285
9.5.3.2	Tekninen kyvykkyys.....	290
9.5.3.3	Teknisen työn ja teknologian pystyvyys- odotukset	294
9.5.3.4	Teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset summa- muuttujien avulla tarkasteltuna	299

10	Tutkimuksen kokonaisluotettavuus	308
10.1	Tutkimuksen reliabiliteetti	308
10.2	Tutkimuksen validiteetti	311

IV Loppuyhteenveto ja pohdinta

11	Tutkimuksen päätulokset ja keskeiset johtopäätökset.....	325
11.1	Yhteenveto tuloksista	327
12	Tutkimustulosten hyödynnettävyys	354
12.1	Tutkimuksen merkityksen arviointi	354
12.2	Teknologiakasvatuksen kehittämisehdotuksia koulutuk- sellisen ja ammatillisen tasa-arvon näkökulmasta	360
12.3	Jatkotutkimusmahdollisuuksia	365
	Lähteet	369
	Liitteet.....	395

Luettelo kuvioista

KUVIO 1. Tutkimuksen peruskäsitteiden rakentuminen.....	46
KUVIO 2. Tutkimuksen rakenne.....	48
KUVIO 3. Tutkimuksen käsitelmäärittely.....	49
KUVIO 4. Käsitön eri tasot Lindforsia (1992, 9) mukaillen.....	60
KUVIO 5. Teknologian ja tekniikan suhteen kuvailua von Wrightia (1987, 32–33) mukaillen.....	66
KUVIO 6. Kvalifikaatiokehitys ja luovuus Rantasta (1985, 20) soveltaen.....	67
KUVIO 7. Teknologia-käsitteen etymologinen perusta Parikan (1998, 40) mukaan.....	70
KUVIO 8. Asenteen syntymistä ja teknologiamielikuvaa havainnollistava malli. Sovellettu Fishbeinin ja Ajzenin (1975, 15–16), Taylizinan (1981, 34–35) ja Järven (1997, 43–44) pohjalta.....	94
KUVIO 9. Ihmisen tajuntaan liittyvät tietoisuuden toiminnot ja niiden vuorovaikutus Niinistön (1984, 71) mukaan.....	95
KUVIO 10. Käsitysten lajeja Hirsjärveä (1980, 52) mukaillen.....	97
KUVIO 11. Ammatillisen suuntautumisen päätöksentekoprosessin kuvausta Järven (1997, 79) mukaan.....	98
KUVIO 12. Teknologiamielikuvan rakentumista havainnollistava malli. Sovellettu Järven (1997, 58–59) ammattimielikuvamallin syntyä kuvaavan prosessin pohjalta.....	107
KUVIO 13. Teknologiamielikuvan operationaalistaminen kysely- lomakkeiden avulla.....	134
KUVIO 14. Motivaation osatekijät Ruohotietä (1996, 95) ja Pintrichia (1988, 75) mukaillen.....	139
KUVIO 15. Teknologiaopiskelun motivaatioprosessin kuvaus Ruohotien (1998, 50) mallin pohjalta.....	142
KUVIO 16. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan operatio- naalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.....	146
KUVIO 17. Minäkäsityksen muodostuminen ja eri osa-alueet Korpisen (1990, 14) mukaan.....	153

KUVIO 18. Teknologiakasvatuksen minä laajemman minäkäsitys- hierarkian osana soveltaen Shavelsonin ja Bolusin (1982, 4) minäkäsityksen rakennetta.....	157
KUVIO 19. Tutkimuksessa käytetyn teknologian alan erityiskykyjen mittarin osittainen vastaavuus Hollandin (1973, 13–18; 1985, 19–23) teorian mukaisiin persoonallisuuden tyyppeihin.....	161
KUVIO 20. Teknologiakasvatuksen minäkuvan operationaalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.....	178
KUVIO 21. Teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli.....	179
KUVIO 22. Tutkimusaineiston hankinta ja opintokokonaisuudet luku- vuosina 1997–2000. Avoin kysely (N=100) ja strukturoitu kysely (N=79).....	196
KUVIO 23. Tutkimuksen toteuttaminen.....	205
KUVIO 24. Ympäristö- ja muiden tekijöiden arviointien keskiarvot (N=79)..	237
KUVIO 25. Teknologiaan asennoitumisen arviointien keskiarvot (N=79).....	250
KUVIO 26. Naisopiskelijoiden yleisen teknologiamielikuvan muodos- tuminen. Positiivista asennoitumista/vaikutusta (++++)=erittäin paljon, (+++)=paljon, (++)=vähän, (+)=erittäin vähän.....	254
KUVIO 27. Teknologiaopiskeluun osallistumisen syiden arviointien keskiarvot (N=75).....	256
KUVIO 28. Teknologiaopiskelun motivaatiotekijöiden arviointien keskiarvot (N=79).....	261
KUVIO 29. Teknologian eri osa-alueiden kiinnostavuusarviointien keskiarvot (N=79).....	266
KUVIO 30. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan summamuuttujien keskiarvot (N=79).....	271
KUVIO 31. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan rakentuminen. Vaikutus/merkitys: (++++)= erittäin suuri, (+++)=suuri, (++)=pieni, (+)=erittäin pieni.....	284
KUVIO 32. Teknologian alan erityiskykyjen arviointien keskiarvot (N=79)....	286
KUVIO 33. Teknisen kyvykkyyden arviointien keskiarvot (N=79).....	290
KUVIO 34. Teknisen työn/teknologian pystyvyysodotusten arviointien keskiarvot (N=79).....	295

KUVIO 35. Teknistä kyvykkyyttä ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksia kuvaavien summamuuttujien keskiarvot (N=79).....	299
KUVIO 36. Naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset. Arviointi: (++++)=erittäin hyvä, +++)=hyvä, (++)=heikko, (+)=erittäin heikko.....	307
KUVIO 37. Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen täsmennetty malli.....	326
KUVIO 38. Visio teknologiakasvatuksen integroivasta järjestämisvaihtoehdosta.	343

Luettelo taulukoista

TAULUKKO 1. Piirteitä sukupuolten erilaisuudesta ja sen ilmenemisestä käytännössä.	121
TAULUKKO 2. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan mittarin rakenne ja rakentuminen.....	148
TAULUKKO 3. Teknologisen kyvykkyyden osa-alueet Harrisonin (1982) mukaan (Anttila 1993, 48–49).....	165
TAULUKKO 4. Keskeisiä taustatietoja tutkimukseen osallistuneista naisopiskelijoista.....	186
TAULUKKO 5. Mittavälineen eri osat ja niiden liittyminen tutkimuksen teoreettisiin käsitteisiin.....	203
TAULUKKO 6. Tiedonhankinta, mittavälineen osat ja tilastolliset analyysimenetelmät tutkimusongelmittain.....	209
TAULUKKO 7. Naisopiskelijoiden aikaisemmat teknisen työn opinnot. (1997, N=34; 1998, N=42; 1999, N=24).....	210
TAULUKKO 8. Naisopiskelijoiden aikaisemmat teknisen työn opintopaikat. (1997, N=34; 1998, N=42; 1999, N=24)	213
TAULUKKO 9. Naisopiskelijoiden teknologiaopiskeluun/-oppimiseen liittyvät tarpeet. (1997, N=34; 1998, N=42; 1999, N=24) ...	216
TAULUKKO 10. Naisopiskelijoiden teknologiaan oppiaineena mieltämät myönteiset uskomukset (N=100).....	226
TAULUKKO 11. Naisopiskelijoiden teknologiaan oppiaineena mieltämät kielteiset uskomukset (N=100).	229

TAULUKKO 12. Naisopiskelijoiden teknologiaharrastukset (N=93).....	232
TAULUKKO 13. Arvojen korreloituminen muihin teknologiamielikuva- tekijöihin (***=erittäin merkitsevä, **=merkitsevä, *=melkein merkitsevä).....	244
TAULUKKO 14. Omien odotusten ja tavoitteiden korreloituminen muihin teknologiamielikuvatekijöihin.....	246
TAULUKKO 15. Yleisimmät perustelut tuotteiden valmistami- selle (N=76).....	273
TAULUKKO 16. Summamuuttujan sn6. ammatillinen kasvu yhteydet muihin motivaatioperustan summamuuttujiin.	279
TAULUKKO 17. Summamuuttujan sn9. aktiivinen opiskelu yhteydet muihin motivaatioperustan summamuuttujiin.	281
TAULUKKO 18. Taitoteknologian ja teknologian sisältöjen korreloitu- minen tehokkuususkomusten muihin summamuuttujiin. ..	304

I

Tutkimuksen lähtökohdat

1 Johdanto

Naisten suuntautumista teknologiaan on maassamme tutkittu hyvin vähän. Syynä lienee se, että teknologian alalla työskentelevät ovat enimmäkseen miehiä. Asiaan on kiinnittänyt huomiota myös Suomen Akatemian nimittämä kansainvälinen arviointiraati, jonka laatiman arviointiraportin mukaan erityisen vähälle on jäänyt sukupuolta ja teknologiaa käsittelevä tutkimus. ”Kansainvälisesti verraten Suomessa on hämmästyttävän vähän tämän alueen tutkimusta” (Tulonen 2002a, A 12). Lausunnoissaan raati suosittaakin Suomen Akatemiaa suuntaamaan enemmän resursseja sukupuoli- ja teknologiatutkimukselle.

Suomi on ainoa Euroopan unionin jäsenvaltio, jossa suosituimpia opiskelualueita korkeakouluissa ovat tekniikka ja arkkitehtuuri. Tästä huolimatta vain seitsemän prosenttia korkeakouluissa opiskelevista naisista opiskelee tällä alalla. Esimerkiksi insinööreistä vain noin kuusi prosenttia on naisia (Rossi 1998). Viime aikoina on kuitenkin alettu kiinnittää enemmän huomiota naisten ammatilliseen suuntautumiseen, jolloin tarkasteltaviksi on otettu muun muassa koulutukseen, ammatinvalintaan ja tasa-arvoon liittyvät tekijät. Työmarkkinoilla tietyt ammatit jakautuvat vinoutuneesti sukupuolen mukaan, mikä ilmenee erityisesti naisten aliedustuksena tekniikan ja teknologian ammateissa.

Peruskoulun luokanopettajan ammatissa toimivat opettajat ovat usein naisia. Miesten osuus näyttää vähenevän vuosi vuodelta, minkä takia luokanopettajankoulutukseen onkin alettu kaivata lisää miehiä. Luokanopettajankoulutuksen valintakokeissa juuri sukupuolikiintiöiden poistamisella on haluttu turvata sukupuolten tasa-arvo. Tästä aiheutunut opiskelijoiden sukupuolirakenteen naisvaltaistuminen on vaikuttanut myös teknisen työn/teknologian opetuksen käytännön toteutukseen yleissivistävässä peruskoulussa. Nykyään yhä useammat naisluokanopettajat joutuvat/pääsevät opettamaan myös käsityön teknisen työn ja teknologian osuuden. Naisille on näin ollen suurta etua sekä teknisen

työn että tekstiilityön opettamisen pätevydestä työpaikan haussa nyt ja varsinkin tulevaisuudessa.

Teknologiaa ja tekniikkaa on perinteisesti pidetty hyvin miehisenä alana, jossa naiset ovat vain vähän edustettuina. Tutkimalla naisopiskelijoiden teknologian opiskelua voidaan ymmärtää paremmin naisten suhdetta teknologiaan. Yleissivistävällä peruskoululla on tärkeä asema tyttöjen ja poikien suuntautumisessa teknologiaan ja sen tarjoamiin työpaikkoihin, koska teknologialla on todettu olevan avainasema yhteiskunnallisissa muutoksissa. Voimakkaasti teknologisoitunut yhteiskunta edellyttää myös peruskoulutukselta ajankohtaista ja laaja-alaista teknologista koulutusta. Useissa maissa yleissivistävien koulujen opetusohjelmiin onkin otettu *rooliton teknologiakasvatus*, jolla pyritään takaamaan kaikille kansalaisille riittävä kasvatus teknologiseen maailmaan.

Esimerkiksi Englannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa *Design and Technology* on kaikille oppilaille tarkoitettu pakollinen oppiaine viidennestä ikävuodesta lähtien ja useimmilla aina 16:nteen ikävuoteen asti. Design and Technology pyrkii kehittämään kunkin oppilaan yksilöllisiä kykyjä suunnitella, valmistaa, ratkoa ongelmia ja työstää materiaaleja sekä auttaa hahmottamaan teknologian laajempaa merkitystä (Eggleston 2001, 23).

Ranskassa teknologiakasvatus on myös pakollinen oppiaine kaikille 11–15-vuotiaille tytöille ja pojille riippumatta heidän opintolinjastaan. Niin ikään Alankomaissa teknologiakasvatuksen tulee tarjota tasavertaiset mahdollisuudet molempien sukupuolten kouluttautumiselle. Myös Ruotsin opetussuunnitelmissa korostetaan sitä, että oppiainetta *teknik* opiskelevat sekä tytöt että pojat ala- ja yläasteilla. Australian opetussuunnitelmissa teknologia on yksi kahdeksasta opiskeltavasta oppiaineesta, ja se on tarkoitettu sekä tytöille että pojille pakolliseksi koululuokilla 1–10. Yhdysvalloissa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmat painottavat sitä, että teknologiakasvatuksen tulisi muodostaa integroiva ydinoppiaines lastentarhasta yläasteelle ja lukioon (*junior and senior high school*). Teknologian pitäisi olla pakollinen jokaisella opiskelutasolla sukupuolesta riippumatta (Rasinen 2000, 46–47, 50–57; International Technology Education Association 2000).

Suomessa teknisen työn opetus on voimakkaasti polarisoitunut sukupuolten mukaisesti ala-asteelta lähtien. Tekninen työ ylläpitää maskuliinista miehikuvaa pojille kuuluvasta oppiaineesta ja miesten töistä, kun taas tekstiilityö vahvistaa käsitystä tyttöjen oppiaineesta ja naisten töiden myytistä. Sama ti-

lanne jatkuu myös yläasteen käsityön opetuksessa. Lukiossa suuntaus näkyy puolestaan tyttöjen vähäisenä osallistumisena esimerkiksi fysiikan opiskeluun. Tytöiltä ja naisilta puuttuu näin ollen naisopettajan malli ja perinne teknisessä työssä/teknologiassa. *Normatiivisen minäkuva*-tulkinnan mukaan ympäristön asettamat odotukset ja vaatimukset kohdistavat tyttöihin ja naisiin ulkoista sosiaalista painetta toimia ympäristönsä asettamien ehtojen mukaisesti. Kasvu-ympäristö ja muut tekijät osoittavat jo varhain, mikä sopii tytöille ja mikä ei. Luokanopettajien sukupuolirakenteen muutoksesta seuraa, että myös naisten on osallistuttava tulevaisuuden työpaikoissaan teknisen työn/teknologian opetukseen. Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista on tästä syystä perusteltua tutkia, samalla kun peruskoulun teknisen työn opetus on murrosvaiheessa yhteiskunnan nopeasti teknologisoituessa.

Myös poliittisessa päätöksenteossa korostetaan, että suomalaisten teknologian ja matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen tasoa on nostettava entisestään. Erityistä huomiota kiinnitetään naisten osuuden lisäämiseen kaikilla tekniikan ja teknologian alueilla. Lipposen ensimmäisen (1995–1999) samoin kuin toisenkin hallituksen (1999–2002) ohjelman tavoitteena oli, että suomalaisten matemaattis-luonnontieteellistä osaamista nostetaan kansainväliselle tasolle Suomen kilpailukyvyyn ja työvoimatarpeen turvaamiseksi. Osaamistarpeissa mainitaan nimenomaan kansalaisten matematiikan ja teknologian taidot. Suurimpana ongelmana nähdään muun muassa se, että laajaa matematiikkaa sekä fysiikan syventäviä kursseja opiskelevien määrä lukioissa ei riitä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tekniikan ja luonnontieteiden koulutuksen tarpeisiin. Fysiikan ja teknologian aloilla opiskelee liian vähän naisia (ks. esim. Hannula 1998; Rossi 1998; Saarinen 1998, 89–134; Jakku-Sihvonen & Kuusela 2002).

Tavoitteena matematiikassa ja luonnontieteissä vuonna 2002 oli, että yli 30 % tekniikan alojen uusista opiskelijoista olisi naisia. Pyrkimyksenä oli myös, että yli 30 % luokanopettajankoulutuksen uusista opiskelijoista olisi miehiä. Haluttiin myös tehostaa matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen integrointia muun muassa käsityöhön ja ympäristökasvatukseen eri kouluasteiden välillä esiopetuksesta lähtien. Tämä on nähtävä myös *tasa-arvokysymyksenä*, jossa painotetaan opiskeluympäristöjen ja opetuksen kehittämistä sellaisiksi, että ne innostavat kaikkia oppilaita kyseisten aineiden opiskeluun. Suunnitelmissa oli käynnistää erityisesti sellaisia hankkeita, jotka lisäisivät tyttöjen

osallistumista perusopetuksen valinnaisen teknisen työn opiskeluun (Suomalaisten matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen vuonna 2002, 7–13).

Joulukuussa 2002 kansainvälinen arviointiryhmä selvitti kyseisen matemaattis-luonnontieteellisen kehittämisohjelman (LUMA-talkoot) tulokset vuosina 1996–2002. Arviointi osoitti, että ohjelman toteutuksessa oli paljon puutteita, vaikka useilla alueilla kehitys olikin mennyt oikeaan suuntaan. Ohjelman tueksi ei arvioinnin mukaan järjestetty riittävästi tutkimusta. Arvioinnissa todettiin, että tytöillä olisi hyvät edellytykset valita lukion fysiikkaa ja laajaa matematiikkaa huomattavasti nykyistä enemmän. Vaikka naiset ovat alkaneet vähitellen opiskella enemmän tekniikkaa, he ovat edelleen vähemmistönä korkeakoulujen tekniikan ja fysiikan opiskelijoissa (Suomalaisten matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen vuonna 2002).

Koska teknologiassa sovelletaan matemaattis-luonnontieteellistä oppiainesta, olisi luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetuksen kannalta naisille eduksi, jos heillä olisi jo peruskoulun alimmilta luokilta hankittua monipuolista kokemusta teknisestä työstä ja teknologiasta. Lukion fysiikan ja matematiikan laajempi opiskelu madaltaisi kynnystä hakeutua teknologian alalle. Samalla ehkä kasvaisi kiinnostus ja itseluottamus teknologiaan. Luokanopettajankoulutuksessa olisi pidettävä huolta siitä, että myös naisopiskelijat opiskelisivat teknologian perusteita, koska he kuitenkin tulevaisuudessa pääsevät/joutuvat opettamaan käsityön teknisen ja teknologisen osuuden.

Myös opetushallitus korostaa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004, 36, 40–41) sitä, että opetuksen eheyttämisen tavoitteena on tarkastella opittavia ilmiöitä *kokonaisuuksina*, joissa eri tiedonalojen näkökulmat yhdistyvät. Opetuksessa tulee korostaa yleisiä kasvatuksellisia ja koulutuksellisia päämääriä, jolloin eheyttävien aihekokonaisuuksien painopistealueiden tavoitteet ja sisällöt kuuluvat useisiin oppiaineisiin. Perusteissa todetaan myös, että aihekokonaisuuksien avulla vastataan ajan koulutushaasteisiin ja ne toteutetaan eri oppiaineiden luonteenomaisista näkökulmista. Opetussuunnitelmia laadittaessa ne on sisällytettävä yhteisiin ja valinnaisiin oppiaineisiin ja niiden tulee näkyä koulun toimintakulttuurissa. Yhdeksi aihekokonaisuudeksi mainitaan *ihminen ja teknologia*. Sen päämääränä on auttaa oppilasta ymmärtämään ihmisen ja teknologian välistä suhdetta sekä teknologian merkitystä arkielämässä. Opetuksen pitäisi antaa perustietoa teknologiasta, sen kehittämisestä ja vaikutuksista sekä opastaa järkeviin valintoihin. Tulisi pohtia myös

teknologiaan liittyviä eettisiä, moraalisia ja tasa-arvokysymyksiä. Opetuksella pyritään kehittämään koneiden, laitteiden ja välineiden toimintaperiaatteiden ymmärtämistä ja käyttöä. Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuus on näin ollen tarkoitettu molemmille sukupuolille.

1.1 Teknologiakasvatus ja teknologia-suuntautuminen tutkimuskohteena

1.1.1 Tutkimuksia Suomessa

Viime vuosina on peruskoulun teknistä työtä/teknologiaa tutkittu Suomessa paljon. Autio (1997) tarkasteli tutkimuksessaan Peruskoulun vuoden 1994 opetussuunnitelman kaikille yhteisen teknisen työn/teknologian opetuksen toteutumista käytännössä peruskoulun 5.–9. luokilla ja oppilaiden teknisten valmiuksien kehittymistä kolmen vuoden aikana. Tulokset osoittivat tyttöjen ja poikien teknisissä valmiuksissa tilastollisesti erittäin merkitseviä eroja sekä affektiivisella että kognitiivisella alueella, kun taas psykomotorisella alueella ei löytynyt eroja. Tutkimustulosten ja niistä tehtyjen päätelmien mukaisesti jokaiselle kansalaiselle tulisi taata arkielämän edellyttämät perusvalmiudet sekä teknisessä että tekstiilityössä. Samalla tutkimuksessa painotetaan, että jokaiselle oppilaalle on myös annettava mahdollisuus omien mieltymystensä ja lahjakkuutensa mukaiseen teknisen työn tai tekstiilityön opiskeluun. Luonnontieteellisiin perusilmiöihin tukeutuvalla teknologian opetuksella on tutkimuksen mukaisesti pyrittävä kaventamaan tyttöjen ja poikien teknisten valmiuksien kognitiivisia ja affektiivisiä eroja. Autio (1997, 46) toteaa aiheellisesti, että tasa-arvokysymyksissä ei ole oltu kovin aktiivisia teknisessä työssä ja tekstiilityössä. On vain odoteltu, että roolit ja asenteet käsitöissä muuttuisivat ajan kuluessa sukupuolirajat ylittäviin valintoihin. Liian vähälle on jäänyt käsityöhön liittyvien tuhatvuotisten perinteiden tiedostaminen.

Kankare (1997, 73–74) analysoi tutkimuksessaan teknologian lukutaitoa ja sen toteutuskontekstia peruskoulun teknisessä työssä. Teknologian lukutaidon teoreettisen käsitelmäärityksen avulla pyrittiin lähinnä tuottamaan

palvelumateriaalia teknologian lukutaidon opettamista ja oppimista varten. Tutkimuksessa kiinnitetään huomiota peruskoulun käsityön opetussuunnitelman viimeaikaiseen kehitykseen. Perustana opetussuunnitelmassa voi olla tiedon ja taidon ymmärtäminen erillisinä alueina, jolloin korostetaan käsityön produktiivista ja muotoilullista näkökulmaa. Toisena vaihtoehtona nähdään teknologian avulla integroitu opetussuunnitelma. Myös tasa-arvokäsitykset voivat olla opetussuunnitelman laadinnan lähtökohtina. Sukupuolten tasa-arvoon voidaan pyrkiä toisaalta kaikille yhteisillä sisällöillä, kun taas toisaalta tasa-arvo voidaan toteuttaa myös yksilön valinnanvapaudella. Tutkimuksessa todetaan, että lastentarhojen ja kodin esiopetus ovat peruskouluakin voimakkaampia asenteenmuodostajia teknologiassa ja tekniikassa. Länsimainen kulttuuri suosii tyttöjen leikkimistä nukeilla ja poikien vastaavasti autoilla. Tämän tradition muuttaminen ei onnistu yhden sukupolven aikana. Tutkimuksen mukaisesti teknologista lukutaitoa tulisi opettaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Siihen ei tarvita uutta oppiainetta eikä myöskään suuria muutoksia päiväkotien toimintaan. Teknologian olemassaolo arkielämässä olisi tiedostettava paremmin, ja lapsille tulisi tarjota mahdollisuuksia sen kokonaisvaltaiseen hahmottamiseen. Tällä voitaisiin ratkaista myös oppiaineiden integrointi ja tasa-arvokysymys. Tutkimuksessa tätä pidetään kuitenkin ihanteena, jonka toteutumiseen on yhtä paljon matkaa kuin on ollut puutyöstä tekniseen työhön. Kankareen (1997, 205) tutkimus osoitti, että tasa-arvo toteutuu tutkimukseen osallistuneiden opettajien mielestä parhaiten silloin, kun tytöt ja pojat voivat itse valita, mitä he haluavat opiskella. Tämä puoltaa oppilaskohtaisten opetussuunnitelmien käyttöönottoa. Aution ja Kankareen tutkimukset pohjautuvat tiedeperustaltaan käsityökasvatukseen, jossa teknologiakasvatusta pidetään käsityön/teknisen työn osa-alueena.

Parikan (1998) tutkimus selvitti yleissivistävää teknologiakompetenssia ja teknologiakasvatusta peruskoulun ja lukion kasvatuspäämäärän näkökulmasta. Teknologiakompetenssi muodostuu teknologian näkemyksellisestä ja toiminnallisesta osasta. Näkemyksellinen osa taas koostuu yhteiskunnan teknologisista järjestelmistä, tiedostamis-, oppimis- ja innovaatioprosesseista sekä teknologian kulttuurisista, yhteiskunnallisista ja ympäristövaikutuksista. Teknologian toiminnallinen osa jakaantuu opiskelutavoitteisiin, -menetelmiin ja -sisältöihin. Tutkimustulosten perusteella miesten ja naisten arvioinneissa oli melko selviä eroja seuraavissa tavoitteissa: teknologisen maailman kehitty-

misen arviointi, kannanotto teknologian yhteiskunnallisiin seurauksiin sekä kestävän kehityksen aikaansaaminen tutustumalla eri materiaalien ominaisuuksiin, kierrätykseen ja uusiokäyttöön. Naiset pitivät näitä tavoitteita teknologiakompetenssissa selvästi hyödyllisempinä kuin miehet, jotka taas mielsivät tärkeämmäksi opetella kodin pieniä remonttitoita. Miehet halusivat tutustua enemmän myös yrittäjyyteen, tuotantoelämään ja teollisuuden toimintatapoihin. Opiskelumenetelmien arvioinneissa naisvastaajat arvostivat käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentelyä ja omavastuista etätyöskentelyä enemmän kuin miehet. Miehet sen sijaan katsoivat hyödyllisemmäksi osallistua alan kilpailu- ja näyttelytoimintaan. Opiskeluisältöjen arvioissa naiset pitivät askartelua hyödyllisempänä kuin miehet. Toisaalta miehet arvostivat sähköalan sallittuja töitä ja muita kodin korjaustöitä enemmän kuin naiset (Parikka 1998, 96–98). Teknologiakompetenssin kuvaukseen sisältyi myös tulevaisuuden teknologisten mahdollisuuksien ennakointi ja pohdinta, mikä sitoi näkemyksellisen ja toiminnallisen osan yhteen. Tutkimuksessa painotetaan, että teknologiakompetenssi jäsenyi opiskelijan omien valmiuksien ja elämänkokemusten pohjalta ja siitä muodostuu vähitellen teknologisen yleissivistyksen perusta. Tutkimuksessa esitettiin kolme järjestämismallia peruskoulun ja lukion teknologiakasvatukselle. Tutkimustuloksissa korostetaan sukupuolten tasa-arvoa, joten teknologian opiskelumahdollisuudet tulee taata molemmille sukupuolille. Tutkimuksen asiantuntijat korostavat myös sitä, että teknologiakasvatuksen tulisi olla käytännönläheinen ja tekemiseen perustuva opiskelukokonaisuus. Ennen kaikkea sitä tulisi suunnata tulevaisuuteen ja innovaatiohakuisuuteen.

Rasinen (2000) vertaili tutkimuksessaan kuuden maan (Yhdysvaltojen, Australian, Ranskan, Alankomaiden, Englannin ja Ruotsin) teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmia ja niiden toteutumista. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin Suomen teknisten korkeakoulujen, ammattikorkeakoulujen ja teknologian alan yritysten toiveita ja odotuksia yleissivistävän teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien kehittämiseksi. Tulosten avulla esitetään ehdotuksia maamme yleissivistävien koulujen teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien toteuttamiseksi. Tutkimuksessa todetaan, että teknologisesti korkealle kehittyneessä Suomessa molemmille sukupuolille tarkoitettu yleissivistävään koulutukseen sisältyvä teknologiakasvatus olisi aloitettava pikimmiten ja sen tulisi ajoittua esikoulusta lukioon ja sen jälkeenkin.

Heinosen (2002) kehittämistutkimuksessa etsittiin ratkaisuja luokanopettajankoulutuksen teknologian kurssin järjestämiseksi siten, että opiskelijoille voitaisiin tarjota hyvät sisällölliset ja didaktiset valmiudet käsityön/teknisen työn opettamiseen peruskoulun luokilla 1–6. Tutkimustulokset osoittivat, että itseohjatun ja tutkivan opiskelun periaatteille rakennetut toimintaohjelmat soveltuivat hyvin yksilökeskeisiin sisältöopintoihin ja ryhmäkeskeiseen opettamisen harjoitteluun molemmilla sukupuolilla. Tutkimus keskittyi teknologiakasvatukseen opettamiseen ja didaktiikkaan. Tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota myös tyttöjen ja poikien matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen eroihin. Ammatillinen tasa-arvokysymys on sidoksissa oppilaiden erilaisuuteen, opetusryhmäkokojen kasvuun sekä opettajien ja vanhempien lapsilleen tarjoamiin asenteisiin ja roolimalleihin.

Kivikankaan (2003, 4) tutkimus kohdentui hyvän opetuksen sekä tuloksellisen oppimisen ehtoihin perustuvaan eriyttämiseen ja yksilöimiseen perusasteen 3.–6. luokkien käsityö-oppiaineen opetuksessa. Tutkimuksessa pyrittiin valinnaisuuden avulla saavutettavaan persoonalliseen merkitsevyyteen. Tavoitteena oli synnyttää oppijassa intentionaalinen prosessi, joka johtaa syväoppimiseen ja kokemukselliseen elämyksellisyyteen. Opetusjärjestelyt ja oppilaslähtöinen valinnaisuus rakensivat pohjaa opetuksen eriyttämiselle ja yksilöimiselle, minkä saavuttamiseksi pyrittiin vähentämään sukupuolesta ja oppimisympäristöstä aiheutuvia vaikeuksia. Tutkimustulokset osoittivat, että oppilaat osasivat hyödyntää valinnaisuutta yksilöllisesti. Sukupuolen vaikutus näkyi tutkimuksen aikana, mutta sen yksilöllisiä valinnan mahdollisuuksia rajoittava merkitys väheni olemattomiin. Tutkimus osoitti, että perusasteen käsityöopetuksessa on huomioitava riittävästi muun muassa oppilaan yksilöllisyys, henkilöhistoria, valmiudet, kiinnostuksen kohteet, lahjakkuusrakenne ja persoonallisuus. Käsitöissä päämääränä tulisi olla tietoja, taitoja ja asenteita kasvattava kokonaiskäsityö, jossa olisi aineksia sekä perinteisistä että nykyaikaisista sisällöistä. Tutkimuksessa painotetaan myös sitä, että teknologiaopetusta tulee järjestää niin pojille kuin tytöillekin. Molempien sukupuolten on saatava perusasteella 3.–6. luokkien käsitöissä riittävät valmiudet teknisessä työssä, tekstiilityössä ja teknologiassa.

1.1.2 Ulkomaisia tutkimuksia

Ruotsissa Skoghin (2001) tutkimuksella selvitettiin 7–12-vuotiaiden tyttöjen kokemuksia ja elämyksiä tekniikasta. Tutkimustulosten mukaan tytöt olivat hyvin kiinnostuneita tekniikasta. Ratkaisevaa on, miten tytöt itse määrittelevät käsitteen tekniikka ja kokevat sen. Tutkimus osoitti koulun tekniikan opetuksen olevan tehokas keino antaa tytöille mahdollisuus rakentaa ”teknistä identiteettiään” teknisten kokemusten kautta. (Ks. myös Staberg 1992.)

Hollannissa on vuodesta 1986 lähtien kartoitettu laajalti oppilaiden asennoitumista teknologiaan 10–12-vuotiaille suunnatun PATT-projektin (Pupils' Attitudes Towards Technology) avulla. Myöhemmin tutkimusprojekti on laajentunut myös useisiin muihin länsimaihin, kuten Australiaan, Kanadaan, Meksikoon, Yhdysvaltoihin, Ranskaan, Isoon-Britanniaan ja Ruotsiin (Raat, de Klerk Wolters & de Vries 1989). PATT -projektissa asennoituminen teknologiaan ymmärrettiin moniulotteisesti, joten tutkimuksen mittari koostui kuudesta pääalueesta persoonallisuuden affektiivisella ja toiminnallisella alueella. Teknologian osa-alueita olivat:

1. mielenkiinto (teknologinen toimeliaisuus),
2. roolimallit (teknologian opiskelun tai ammatin tasavertaisuus tytöille ja pojille),
3. seuraukset (teknologian kielteiset vaikutukset),
4. vaikeus (teknologia koulussa tai ammateissa),
5. koulu (kiinnostus teknologiasta kouluaineena) ja
6. ammatti (teknologia ammattina).

Teknologiaan asennoitumisen kognitiivista komponenttia mitattiin neljällä alueella eli asennoitumista

1. yhteiskuntaan eli ihmisen, teknologian ja yhteiskunnan väliseen suhteeseen,
2. luonnontieteisiin eli luonnontieteiden ja teknologian vastavuoroiseen vaikutukseen,
3. taitoihin eli suunnitteluun, käytännön teknisiin taitoihin ja teknisten laitteiden/tuotteiden käsittely- ja käyttötaitoihin ja

4. teknologian peruspilareihin eli materiaaliin, energiaan ja informaatioon (Raat & de Vries 1986).

Tutkimustulokset osoittivat, että teknologiaan asennoitumisen affektiivisella ja toiminnallisella alueella suurimmat erot olivat mielenkiinnossa, koulussa ja ammateissa. Pojat pitivät teknologiasta enemmän kuin tytöt, ja he halusivat myös opiskella sitä enemmän. Useimmiten pojat halusivat itselleen myös teknisen ammatin tulevaisuudessa. Sen sijaan erot tyttöjen ja poikien välillä teknologian aiheuttamissa seurauksissa, roolimalleissa ja vaikeudessa olivat pienempiä. Teknologiaan asennoitumisen kognitiivisella alueella poikien pistemäärä erosi merkitsevästi tyttöjen pistemäärästä. Käsitys teknologian ja yhteiskunnan suhteesta oli yleisesti heikko. Niinpä oppilaat eivät tiedostaneet teknologian vaikutuksia jokapäiväisessä elämässään, koska 53,3 % pojista ja 78,3 % tytöistä uskoi, ettei heillä ollut mitään tekemistä teknologian kanssa.

Kokoavasti voidaan todeta, että pojilla ja myös tytöillä oli positiivisia tunteita teknologiasta, mutta heidän teknologiakäsityksensä oli melko heikko. Luultavasti asenteet teknologiaan heräävät jo ennen kymmenettä ikävuotta, sillä jo 10 vuoden iässä voidaan havaita suuria eroja tyttöjen ja poikien välillä heidän asennoitumisessaan teknologiaan. Iän myötä erot eivät näytä häviävän. Ilmeisesti asennoituminen on myös hyvin pysyvää ja vaikeammin muutettavissa kuin osaamme arvatakaan. Sukupuoli (*gender*) oli tärkeä ennustaja teknologiaan samoin kuin luonnontieteisiin asennoitumisessa. Tärkeäksi yksilölliseksi tekijäksi tutkimuksessa muodostui myönteinen tekninen minäkäsitys, mikä tuki positiivisempaa asennoitumista teknologiaan. Samoin ne, joilla oli teknistä kunnianhimoa, mielsivät teknologian hyödyllisemmäksi. Tutkimus osoitti selvästi, että sukupuolesta riippumatta realistinen käsitys teknologiasta lisää myönteistä asennoitumista siihen. Tutkimuksessa tähdenetään, että teknologiakasvatus pitäisi aloittaa varhaisessa iässä. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää teknologian perusopetukseen jo ala-asteen opettajien koulutuksessa. Teknologiaa tulisi opettaa monipuolisesti sen eri näkökulmia esille tuoden, koska se vaikuttaa myönteisesti myös teknologian kokemiseen. Tärkeitä painotusalueita ovat teknologia ja yhteiskunta sekä oppilaan ympärillä oleva teknologia (de Klerk Wolters 1989).

PATT-tutkimusta tarkennettiin Yhdysvalloissa tehtävää tutkimusta varten (PATT-USA) (ks. Bame & Dugger 1989; Bame, Dugger, de Vries & McBee 1993), jolloin tutkimustuloksista ilmeni, että

1. pojat olivat kiinnostuneempia teknologiasta kuin tytöt,
2. opiskelijat pitivät teknologiaa sekä tyttöjen että poikien alueena,
3. tytöt olivat vakuuttuneempia kuin pojat siitä, että teknologia on alue, joka on tarkoitettu molemmille sukupuolille ja
4. kodissa olevilla teknisillä leikkivälineillä oli merkittävä vaikutus kaikkiin asennemittarin osa-alueisiin.

Tutkimuksen mukaan naiset osallistuvat teknologiaopetuksen kursseille kovin harvoin, vaikka heille annetaan nykypäivänä mahdollisuus opiskella niitä. Naiset ja tytöt mieltävät usein teknologiakasvatuksen miehiseksi alueeksi, varsinkin jos he ovat osallistuneet kursseille (ks. Bame ym. 1993; Hendley, Stables, Parkinson & Tanner 1996). Näin on siitäkin huolimatta, että naiset ovat ratkaisevasti vaikuttaneet ympäristömme muotoutumiseen. Jokainen nainen käyttää ja usein myös keksii työkaluja, materiaaleja ja prosesseja sopeutuakseen maailmaansa ja muovatakseen sitä. Donovan (1994) käyttää tässä yhteydessä termiä feministiset teoriat (*feminist theories*). Liberaalit feministit ovat alkaneet kiinnittää huomiota yhteiskunnassa vallitsevaan eriarvoisuuteen ja esittäneet siihen omia parannuskeinojaan, kun taas kulttuuriset feministit ovat etsineet järjestystä perustaa mies- ja naiskulttuurien eroihin. Radikaalit feministit korostavat naisten tapaa ajatella ja toimia. Ekofeministit puolestaan yhdistävät useita näkökulmia teoriaksi, jolla halutaan puolustaa ympäristöä ja naisten arvomaailmaa. Muun muassa Franklin (1990, 130) kehottaa teknologian alan yhteiskunnallisia päätöksentekijöitä kuuntelemaan enemmän ekofeministejä ja kulttuurifeministejä. Hänen mukaansa luonto ja ihminen olisi asetettava etusijalle ja yhteiskunnassa tehtävien teknologisten valintojen kustannukset ja hyödyt olisi tutkittava entistä tarkemmin (Zuga 1992).

Teknologiakasvatuksen hierarkiaa ja sisältöjä sekä käytännön toteutusta on ajateltava uudella tavalla. Koulussa teknologiakasvatus ja teknologian opiskelu on miesten kontrolloima oppiaine (Welty 1996). Teknologiakasvattajien pitäisikin tarkistaa näkökantansa teknologian roolista ja tarkoituksesta, varsinkin kun on kyse teknologian opiskelusta luokkatilanteessa. Erityisesti tulisi kiin-

nittää huomiota niihin toimintatapoihin, joiden varaan lasten teknologiakasvatusta rakennetaan. Teknologiakasvatuksessa painotetaan usein prosesseja ja tekniikoita, ja ne opetetaan erillään inhimillisessä toiminnassa esiintyvistä affektiivisista arvoista. Mikäli naisia halutaan opiskelemaan teknologiaa, on muutettava sekä teknologian arvoja että tarkoitusta. On tehtävä muutoksia myös siihen tapaan, jolla teknologiaa kouluissa opetetaan. Useat teknologiakasvattajat haluavatkin muuttaa opetussuunnitelmia, jotta voitaisiin laajentaa teknologian, varsinkin teknologisten järjestelmien, tietoperustaa ja arvomaailmaa (Zuga 1992). (Ks. myös de Vore 1980; Snyder & Hales 1981.)

Connecticutissa Yhdysvalloissa toteutetussa kaksivuotisessa tutkimuksessa tarkasteltiin tyttöjen osallistumista teknologiakasvatukseen yläasteella ja lukiossa. Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää keinoja tyttöjen teknologiaasenteiden muuttamiseksi ja tyttöjen määrän lisäämiseksi teknologiaopinnoissa. Haluttiin löytää niitä syitä, jotka muodostavat sukupuolten välisen kuilun teknologiakasvatukseen osallistumisessa. Erityisesti keskityttiin analysoimaan 9.–12. luokkien oppilaiden sukupuolten välisiä eroja teknologiakasvatuksessa. Pyrkimyksenä oli myös löytää tekijöitä, jotka rohkaisevat tai lannistavat opiskelijoita heidän harkitessaan teknologiakasvatusta valinnaisaineekseen. Tutkimustulokset osoittivat, että yläasteella tytöt ovat kiinnostuneita teknologiakasvatuksesta ja he luottavat myös kykyihinsä. Lisääntyvä sukupuolisyrijntä heikensi kuitenkin heidän myöhempää osallistumistaan teknologiakasvatukseen opetukseen. Tytöt olivat kiinnostuneita erityisesti käytännön toiminnasta (*hands-on activities*). Haastattelujen mukaan siirtyminen teknisestä työstä (*industrial arts*) teknologiakasvatukseen teki oppiaineesta kiinnostavamman, koska silloin käytettiin vähemmän raskaita laitteita ja välineitä. Koska tytöt voivat osallistua teknologiakasvatukseen opetukseen vähäisemmällä työkalujen ja koneiden käytön kokemuksella, he oppivat nopeasti eivätkä jääneet alakynteen. Tytöt myös luottivat menestymiseensä teknologiakasvatuksessa. Projektitöissään tytöt korostivat varsinkin suunnittelun aspektia.

Yläasteella tyttöjä ei juurikaan rohkaistu valitsemaan enemmän teknologiakasvatusta kahdestakin syystä. Ensiksikin teknologiaa olivat tähän asti hallinneet vain miehet. Perinteiset stereotyyppit naisten ja miesten ammateista olivat olleet olemassa. Toiseksi huomattiin, että tytöt olivat tietämättömiä työelämän taloudellisista tosiasioista, koska heiltä puuttui perustietoja eri ammateista, palkoista, etenemismahdollisuuksista tai vaadittavasta koulutuksen ja

työkokemuksen määrästä. Tiedon puute yhdistyneenä teknologian maskuliinisuuteen vahvisti heidän haluttomuuttaan harkita ei-perinteisiä ammatteja.

Tutkimustulosten mukaan lukiossa oli havaittavissa selvä ero niiden tyttöjen välillä, jotka valitsivat teknologiakasvatuksen opintoja verrattuna niihin, jotka eivät niitä valinneet. Sukulaiset tai ystävät koulun ulkopuolella rohkaisivat usein tyttöjä teknologiakasvatuksen opiskeluun, ja tytöille tällä olikin erityisen tärkeä merkitys. Tytöt, jotka valitsivat teknologiakasvatuksen opinnot, hylkäsivät yhä voimakkaina olevat stereotypiat naisille sopivista ammateista. Se, että naisia on edelleen liian vähän ei-perinteisissä ammateissa, mainittiin usein syyksi siihen, etteivät tytöt valitse teknologiakasvatusta tai harkitse itselleen teknologian alan ammattia. Tietämättömyys teknologiakasvatuksesta ja teknologiasta koulun ulkopuolella sekä teknologinen kokemattomuus aiheuttavat sen, että tyttöjen on taisteltava stereotypioita vastaan.

Johtopäätöksenä Connecticutissa tehdystä tutkimuksesta voidaan todeta, että koulun toimintakulttuuri ja opettajan asennoituminen ovat avainasemassa stereotyyppisten roolien murtamisessa. Opetuksessa on tiedostettava myös tyttöjen erilaiset kiinnostuksen kohteet. Lisäämällä tyttöjen yhteiskunnallista ja ammatillista teknologiatietoisuutta heitä voidaan rohkaista hakeutumaan nykyistä useammin myös teknologian alalle. Kouluihin pitäisi palkata enemmän naisia teknologian opettajiksi, jolloin he voisivat olla myös tärkeitä roolimalleja (Silverman & Pritchard 1993, 1994).

1.1.3 Yhteenveto ja johtopäätökset suomalaisista ja ulkomaisista teknologiakasvatuksen ja teknologia-suuntautumisen tutkimuksista

Viimeaikaiset suomalaiset teknologiakasvatuksen tutkimukset (Kankare 1997, Parikka 1998, Alamäki 1999, Rasinen 2000, Järvinen 2001, Heinonen 2002, Kivikangas 2003, Metsärinne 2003) ovat keskittyneet analysoimaan lähinnä teknologian substanssiin liittyviä tekijöitä, teknologian käsitteiden ja niiden välisten merkityssuhteiden määrittelyä, peruskoulun ja luokanopettajankoulutuksen teknisen työn ja teknologian opetuksen opetussuunnitelmien laadullista kehittämistä sekä opetuksen/oppimisen luonnetta. Kivikankaan tutkimuksessa etsittiin kokemukseen perustuvaa käytännön ratkaisua käsi-

työn perusopetuksessa 3.–6. luokilla tavoiteltavaan sukupuolten tasa-arvoon. Viimeaikaisissa tutkimuksissa on kauttaaltaan nähtävissä pyrkimys tasa-arvoiseen, roolittomaan käsityön opetukseen.

Naisopiskelijoiden osallistumista teknologian opiskeluun ei maassamme ole tutkittu. Putila ja Pihlajamaa (2002, 48) painottavat, että aihepiiriä sukupuoli ja oppiminen, varsinkin tekniikassa, tulisi tutkia enemmän. Aiheesta on tehty hyvin vähän myös pohjoismaisia tutkimuksia. Siinä, että enemmistö teknisen työn/teknologian oppijoista on sukupuoleltaan miehiä sekä peruskoulussa että korkeakouluissa, on Suomessa pitkät historialliset perinteet. Opettajien ennakoluulottomalla suhtautumisella on suuri merkitys siihen, että naiset ovat alkaneet tulla viime aikoina perinteisille miesten aloille. Jotkut opettajista saattavat edelleen tiedostamattaankin viestittää tytöille/naisille, että tekninen työ/teknologia ei kuulu heille. Tämän takia teknistä työtä/teknologiaa opettavien olisi syytä olla hyvin selvillä siitä, miten he oppimistilanteissa toimivat. Tämä olisi usein paljon tärkeämpää kuin se, mitä teknisen työn/teknologian sisältöjä he opettavat. Toisaalta on myös ponnisteltu, jotta tyttöjen/naisten mahdollisuuksia osallistua teknisen työn/teknologian opetukseen voitaisiin lisätä. Uuden opiskelukulttuurin luominen edellyttää rohkeitakin pedagogisia ja didaktisia käytännön ratkaisuja.

Edellä esitetyistä ulkomaisista teknologiakasvatuksen tutkimuksista (De Vore 1980; Snyder & Hales 1981; Raat & de Vries 1986; Bame & Dugger 1989; Raat ym. 1989; Franklin 1990; Zuga 1992; Bame ym. 1993; Silverman & Pritchard 1993; 1994; Hendley ym. 1996; Welty 1996; Skogh 2001) voidaan kiteyttää, että teknologiakasvatus toteutuu koulussa eri tavoin tytöille kuin pojille. Se pitäisi aloittaa mahdollisimman varhain molemmilla sukupuolilla teknologian maskuliinisen mielikuvan murtamiseksi. Teknologisen tietoisuuden lisääminen muun muassa työelämästä, ammasteista sekä yhteiskunnan ja teknologian välisestä vuorovaikutuksesta on keino vähentää alueen sukupuolistereotyyppioita. Samoin sukupuolten erilaiset kiinnostuksen kohteet, arvomaailma sekä tyttöjen teknologinen kokemattomuus ovat huomioitavia asioita teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmia kehitettäessä.

Naisten teknologiasuuntautumisen tutkiminen edellyttää ihmisen ”sisäisten prosessien” analysointia lähinnä psykologisesta ja sosiologisesta näkökulmasta. Tarkastelukohteiksi tässä tutkimuksessa muodostuvat *teknologiamielikuvaan, teknologiaan asennoitumiseen, teknologiaopiskelun motivaatioperustaan ja tekno-*

logiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tekijät. Elinympäristön yhteydet teknologiamielikuvaan muodostavat tutkimuksen sosiologisen tarkastelukulman. Viime kädessä kukin yksilö tulkitsee teknologisen ympäristön viestejä oman ”elämismaailmansa” kautta muodostaen niistä omia mielikuviaan. Rauhalan (1991, 105) mukaan ihmisen subjektiivinen maailmankuva perustuu kaikissa vaiheissaan kunkin omaan historiallisuuteensa ja samalla alati uudistuvaan todellisuuden tulkintaan.

Teknologian mielikuvaa, asennoitumista, motivaatioperustaa ja minäkuvaä käsitlevä tutkimus asettaa vaativan haasteen, sillä teknologinen todellisuus ympärillämme on monimutkainen, jatkuvasti muuttuva ja vaikeasti hahmotettavissa. Opiskelijoiden mielessä tapahtuvaa arviointia, luokittelua ja asioiden arvottamista on etukäteen hankala ennakoida. Teknisen työn/teknologian opetuksen kehittämisessä on olennaista selvittää tekijöitä, joita opiskelijat arvostavat. Tutkimustuloksista saatuja kokemuksia onkin siirretty käytäntöön juuri naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista ajatellen. Sellaisella teknisen työn/teknologian opetuksella, joka ei vastaa opiskelijoiden kehittymistarpeisiin sekä yhteiskunnassa selviytymiseen, ei ole perusteltuja toimintaedellytyksiä tulevaisuudessa. Kyse on myös sukupuolirooleista ja teknologisesta tasa-arvosta yhteiskunnassa. Naisopiskelijat ovat hyvin perillä teknologiaopiskelun työläydestä luokanopettajankoulutuksen aikana. He ovat mieltäneet sen tosiasian, että teknologian opiskelu edellyttää elinikäistä oppimista eikä se sovellu ”laiskoille”.

1.2 Tutkimuksen virike

Alkusysäyksen teknisen työn opetuksen kehittämiseksi sain jo 1980-luvun puolivälissä, jolloin tein yhteistyössä teknisen työn didaktiikan lehtoreiden Asko Heinosen ja Matti Parikan kanssa *Vetonaula*-oppikirjasarjaa peruskoulun yläasteelle (ks. Luomalahti, Heinonen & Parikka 1986). Tämä innosti jo silloin tutkimaan omaa opetusta ja auttoi kehittämään sitä jatkossa. Tällöin tajusin, että peruskoulun tekninen työ on ”kynämätön sarka”, josta on vaikea saada tutkimukseen perustuvaa tietoa oman opetuksen kehittämisen tueksi. Tarvetta oli ennen kaikkea ainealueen didaktiikkaan liittyvästä materiaalista

kuten tavoitteiden, sisältöjen (mm. aihepiirien sekä taito- ja tietorakenteiden) ja opetusmenetelmien (työtapojen) perusteista. Tuohon aikaan tietotekniikka oli vasta tulossa peruskoulun arkeen eikä automaation sovelluksiakaan teknisen työn opetuksessa juuri esiintynyt. Teknisen työn kehittämiskeskusteluisakaan teknologiasta ei vielä varsinaisesti puhuttu.

Lisäpontta tutkimustyölleni sain vuonna 1993 tehdessäni opettajankoulutuslain (844/71) 11 §:n perusteella jatko-opiskeluun liittyvää tutkielmaa, jonka aiheena oli ”Teknologiasta ja teknologian opetuksesta peruskoulun alasteella” (Luomalahti 1993). Tässä työssä pohdin teknisen työn tulevaisuuden kehittämismahdollisuuksia, jolloin yhtenä tarkastelun kohteena oli sukupuoliroolit sekä naisten vähäisyys peruskoulun teknisessä työssä ja yleensäkin teknisissä ammateissa. Analysoin tuolloin peruskoulun käsityöopetuksen tilannetta muun muassa tasa-arvon pohjalta. Keskeistä oli huoli tyttöjen kapenevista ammatinvalinnan mahdollisuuksista jatko-opiskelussa ja tulevilla työmarkkinoilla. Vähitellen aloin pitää teknistä työtä myös ”jokanaisen oikeutena”. Päättelin, että sen toteuttamisedellytyksiä tulisi parantaa myös luokanopettajankoulutuksen teknologiaopinnoissa.

Eräs merkittävä käännekohta tutkimustyölleni oli professori Kari Uusikylän toimiminen Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksessa vuosina 1994–1997. Hänen tutkimusalueensa, lahjakkuus, käsitteli myös teknistä lahjakkuutta ja käden taitoja sekä kyvykkyyttä. Hänen kannustamana tein vuonna 1995 melko laajan (N=282) teknistä lahjakkuutta koskevan kyselyn Hämeenlinnan seudun lähiympäristön ala-asteen oppilaiden vanhemmille ja huoltajille. Tämän julkaisemattoman tutkimuksen tulokset osoittivat jo silloin selvästi, että peruskoulun teknisen työn opetusta on kehitettävä nimenomaan tyttöjen lähtökohdista. Oppilaiden vanhempien/huoltajien vastauksissa painotettiin niin ikään sitä, että myös tytöille tulisi taata tulevaisuudessa tasavertaiset mahdollisuudet teknisen työn opiskeluun jo peruskoulun ala-asteelta lähtien.

Myös luokanopettajankoulutuksen omat toimintatavat ja perinteet ovat olleet virikkeinä naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen tutkimiseen ”tieteellisellä mielenkiinnolla”. Ne ovat kuluneina vuosikymmeninä ohjanneet naisopiskelijoiden luokanopettajakoulutuksessa tekemiä suuntautumisvalintoja eri oppiaineiden välillä. Kun vuonna 1986 tulin teknisen työn didaktiikan lehtorin virkaan, Hämeenlinnan luokanopettajankoulutuksessa teknologian perusopinnoissa ei opiskellut yhtään naista. Opetus oli sijoitettu samanaikai-

sesti teknologian ja tekstiilityön työjärjestykseen, jolloin naisopiskelijat voivat valita vain toisen aineen opiskelun opinto-ohjelmaansa. Samalla tavalla sulkeutui myös miesopiskelijoiden mahdollisuus tekstiilityön opintoihin. Tuolloin osoittautui, että rima naisten osallistumiseen teknologian opintoihin oli muutoinkin korkealla. Omalla työlläni sain vähitellen laajennettua teknologian opetuksen asemaa ja muutettua yleistä asennoitumista teknologiaan entistä naismyönteisemmäksi. Tämä alkoi näkyä myös naisille tarkoitettun teknologiakerhon suosiossa. 1990-luvun alussa naisopiskelijoille alettiin luoda työjärjestyksellisesti todellisia mahdollisuuksia osallistua tekstiilityön ohella sekaryhmissä teknologian opetukseen, samalla kun miesopiskelijatkin pääsivät halutessaan tekstiilitöihin. Myös luokanopettajankoulutuksen opiskelijoiden *naisvaltaisuus* on asettanut teknologian opetuksen uuteen tilanteeseen. Sen odotetaan mukautuvan sukupuolten erilaisiin lähtökohtiin, ominaisuuksiin ja tarpeisiin. Opetuksessa olisi tarkasteltava ennen kaikkea sen yksilöllisyyttä, yhteiskunnallista ajankohtaisuutta ja kasvatuksen laatua. Tulisi siis analysoida opetusta/oppimista, opiskeluympäristöjen ajanmukaisuutta sekä toiminnan merkityksellisyyttä. Kyse on näin ollen koko toimintakulttuurin uudelleen arvioimisesta.

Tutkimus on yksi osa sitä kehittämis- ja muutosprosessia, jonka kautta teknisen työn opetusta ollaan maassamme suuntaamassa nykyistä tasa-arvoisempaan ja oppijoiden yksilöllisyyttä korostavaan suuntaan. Samalla tutkimuksen toivotaan olevan opiskelijoille elävä esimerkki siitä, millaista omaa työtään tutkivan ja kehittävän opettajan ammatti ja työ käytännössä on. Kyse on elinikäisestä oppimisesta ja vanhojen käytänteiden kriittisestä tarkastelusta. Tutkimuksen ja käytännön opetustyön tulisi olla keskeinen osa opettajan työtä varsinkin opettajankoulutuslaitoksissa työskentelevillä.

Hämäläinen ja Mikkola (1993) ovat tutkineet oppilaitosten muutos- ja kehittämistyötä, ja heidän mukaansa esimerkiksi seuraaviin seikkoihin tulisi kiinnittää huomiota:

- Oppilaitokset ovat muutoksen keskuksia. Muutoksia tehtäessä on otettava huomioon kunkin oppilaitoksen tilanne ja yksilölliset erityispiirteet.
- Kehittämistyö on jatkuva prosessi, jota on suunniteltava ja toteutettava pitkäjänteisesti ja huolellisesti.

- Muutos- ja kehittämistyö onnistuu ainoastaan silloin, kun siitä on tullut osa opettajan jokapäiväistä toimintaa.

Miksi sitten tytöt pitäisi saada kiinnostumaan nykyistä enemmän teknologias- ta ja luonnontieteistä sekä niiden alojen ammateista? Asia on tärkeä etenkin siksi, että tulevaisuudessa teknologian ja luonnontieteiden ymmärtäminen tulee entistä keskeisemmäksi päivittäisissä työtehtävissä. Voiko toinen puoli kansasta jäädä tämän kehityksen ulkopuolelle? Nykyaikana luokanopettajien ammattitaitovaatimukset edellyttävät entistä laaja-alaisempaa osaamista ja itsensä jatkuvaa kehittämistä (ks. esim. Luukkainen 2004). Naisten vahvuute- na on pidetty usein sosiaalisia taitoja, joiden merkitys tulevaisuudessa muun muassa työyhteisöjen tasapainottajina tulee teknisilläkin aloilla korostumaan (ks. Härkönen 2004, 11). Voidaan perustellusti väittää, että työmarkkinoiden sukupuolivinoumalla on haitallisia vaikutuksia yhteiskunnan kehittymiseen ja toimivuuteen. Osa nuorten kyvyistä jää käyttämättä, koska heidän amma- tinvalintaansa ohjaa *sukupuoli* eivätkä taipumukset (ks. Nummenmaa 1992, 30–34). Lisäksi valinnat lisäävät sukupuolten välisiä palkkaeroja, koska nai- set sijoittuvat usein matalapalkkaisille aloille. Sen, että molemmat sukupuolet ovat edustettuina työpaikoilla, on myös todettu parantavan yleistä työviih- tyvyyttä. Varsinkin tämän vuosikymmenen lopulla osaavan työvoiman tarve teollisuuden kaikilla aloilla tulee lisääntymään nopeasti suurten ikäluokkien jäädessä eläkkeelle. Myös kansalaisten arkielämässä teknologian ja matematiikan osaamistarve näyttää kasvavan entisestään.

Teknologiaosuuntautumisen tutkiminen on yksi keino uudistaa vanhoja opetuskäytänteitä, hankkia uutta tietoa sekä saada näin varmuutta käytännön uudistusten toteuttamiseen. Sukupuolten koulutuksellinen ja ammatillinen tasa-arvo on yksi kulmakivi Hämeenlinnan luokanopettajankoulutuksen tek- nologiaopetuksessa. Sukupuoliroolittomalla teknologiaopetuksella pyritään opiskelijoiden teknologisen tietoisuuden ja ammatillisen kasvun monipuoli- seen tukemiseen. Siinä korostuu aktiivisen ja kokemuksellisen opiskelun peri- aate avoimissa ja uutta teknologiaa hyödyntävissä opiskeluympäristöissä, joilla pyritään kytkemään ainealueen opiskelua ympäröivään yhteiskuntaan. Ope- tuksessa painottuu tekninen suunnittelu ja luovuus erilaisten materiaalien, koneiden, laitteiden ja käsityövälineiden avulla valmistettavissa aihepiireissä. Teknologiaopinnot nivELYTÄT myös kasvatustieteen ongelmaperustaiseen ope- tukseen sekä matemaattis-luonnontieteellisiin oppiaineisiin.

2 Tutkimustehtävä ja tutkimuksen rakenne

Tässä luvussa selvitetään yleisesti tutkimuksen tarkoitus, tutkimusongelmat sekä tutkimuksen rajaus ja rakenne. Luvun lopussa kuvataan tutkimuksen käsitelmäärityksen eteneminen. Tutkimuksessa teknologian käsite liitetään mielikuvan, asennoitumisen, motivaation ja minäkuvan käsitteisiin, jotka yhdessä muodostavat tutkimuskohteena olevan teknologiasuuntautumisen kokonaisvaltaisen käsitteen. Tutkimustehtävänä teknologiasuuntautumisen yksityiskohtainen analysointi on laaja ja moniulotteinen. Tutkimuksen yleistä rakennetta havainnollistetaan kuviolla 2.

2.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on muodostaa kokonaisvaltainen kuva luokanopettajankoulutuksessa opiskelevien naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisesta. Tutkimus on osa Hämeenlinnan, Jyväskylän ja Savonlinnan opettajankoulutuslaitosten yhteistyötä, jolla pyritään kehittämään käsityön/teknisen työn opetusta nyky-yhteiskunnan teknologiseen kehitykseen paremmin soveltuvaksi teknologiakasvatukseksi (ks. Parikka & Rasinen 1994, Parikka, Rasinen & Kantola 2000). Tutkimuksessa keskitytään analysoimaan yleistä teknologiamielikuvaa ja niitä tekijöitä, joiden perusteella yksilö rakentaa itselleen käsitystä teknologiasta. Tätä varten tutkimuksella halutaan tuoda esiin naisopiskelijoiden aikaisempiin käsityökokemuksiin sisältyviä tunteita ja kokemuksia. Samoin tutkimuksella selvitetään niitä yksilön teknologiamielikuvaan liittyviä ympäristö- ja muita tekijöitä, joilla uskotaan olevan tärkeä merkitys myöhemmälle teknologiasuuntautumiselle. Mielikuvia on vaikea ymmärtää, ellei samalla tutkita niihin läheisesti kytkeytyviä asenteita. Näiden kahden käsitteen vaikutus onkin nähtävä kaksisuuntaisena, jolloin asenne vai-

kuttaa mielikuviin ja vastaavasti mielikuvat ovat tärkeitä tekijöitä asenteiden synnyssä (ks. Järvi 1997, 39–42). Tutkittaessa ihmisen kognitiivisten karttojen syntyä (*suuntautumisskeemoja*) on havaittu, että muun muassa sukupuoli on ratkaisevassa asemassa (Neisser 1982, 94). Perinteisten sukupuoliroolien vähittäisen madaltumisen johdosta olen tutkijana halunnut selvittää niitä tekijöitä, jotka saavat naiset kiinnostumaan ennen miehisenä pidetystä teknologian alueesta.

Tässä yhteydessä teknologialla tarkoitetaan toisaalta dynaamista tieteenalaa, joka ohjaa yhteiskunnan ja kulttuurin kehitystä. Yksilön näkökulmasta tarkasteltuna teknologia on toisaalta ymmärrettävä ympärillä olevana teknologisenä todellisuutena eli reaali maailmana, johon myös peruskoulussa nykyisin toteutettava teknisen työn opetus sisältyy. Teknologia vaikuttaa näin ollen lähes kaikilla elämänalueilla. Peruskoulun teknisen työn opetusta voidaan pitää yhtenä vaiheena kohti kehittyneempää teknologiakasvatusta.

Tutkimusta varten on muodostettu yleisen teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli (ks. kuvio 21). Teoreettiseen tarkasteluun perustuen sitä voitaneenkin pitää jo yhtenä tutkimuksen tuloksena. Siinä on pyritty ottamaan huomioon ne tekijät, jotka suuntaavat opiskelijoiden tavoitteita, intressejä ja ammatillista kehittymistä tulevaan luokanopettajan ammattiin. Empiiristen tulosten perusteella kyseistä mallia tulee täsmentää, mikä puolestaan helpottaa teknologiasuuntautumisen ydinolemuksen hahmottamista. Mallin kehittämiseen käyttämäni teoria-aines antoi myös lähtökohtia tutkimusongelmien täsmentämiseksi. Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena on oppia havainnoimaan ja ymmärtämään paremmin naisopiskelijoiden teknologiaan ja teknologiaopiskeluun kytkeytyviä asenteita, mielikuvia ja tarpeita. Kehitettäessä teknistä työtä laaja-alaiseksi teknologiakasvatukseksi on tärkeää olla selvillä myös niistä motivaatioon ja minäkäsitykseen liittyvistä tekijöistä, jotka suuntaavat naisopiskelijoiden valintoja ja ammatillista kehittymistä

Tutkimuksen perusteella on tarkoitus kehittää luokanopettajankoulutuksen peruskoulussa opettavien aineiden monialaisten opintojen teknologiaopintoja laadullisesti sukupuoliroolittomuuden, tasavertaisuuden ja yksilöllisyyden periaatteiden mukaisesti. Tulokset auttavat myös maamme opettajankoulutuslaitoksissa tehtävää teknologiaopetuksen kehittämistyötä. Omasta käytännön kokemuksestani olen huomannut, että naisten osallistuminen teknologiaopetukseen aiheuttaa muutostarpeita luokanopettajankoulutuksen käsityön, eritoten teknologian opetuksessa. Opetussuunnitelmia uudistettaessa pitäisikin

tarkastella syvällisemmin opetuksen tavoitteellisia, sisällöllisiä ja menetelmällisiä näkökohtia, jotka yhdessä luovat perustaa merkitykselliselle teknologiaopiskelulle ja -oppimiselle.

Tutkimusaikana Hämeenlinnan luokanopettajankoulutuksessa käsityön kokonaislaajuus on neljä opintoviikkoa. Siihen sisältyy käsityön yleisjakso (1,0 ov), jonka tavoitteena on, että opiskelijat perehtyvät käsityön keskeisiin osa-alueisiin ja opetuksen perusteisiin sekä oppivat käsityön perustietoja ja -taitoja tekemällä oppimisen -periaatteella. Siinä on sekä teknologiassa että tekstiilityössä 20 h harjoituksia (lukuvuonna 2003–2004 vain 5h), joiden aikana perehdytään teknologiakasvatuksen keskeisten osa-alueiden sisältöihin käytännön harjoitustöiden avulla. Opintojaksolla painotetaan arkielämän taitojen hallintaa ja luovien ongelmanratkaisutaitojen kehittämistä. Tavoitteena on myös soveltaa teknologia- ja käsityöpainotteisia tehtäviä luokanopettajankoulutuksen ongelmaperustaisiin teemoihin. Yleisjakson jälkeen opiskelija valitsee opinto-ohjelmaansa joko teknologian tai tekstiilityön opinnot tai molemmat.

Teknologian opintojakson (3,0 ov) tavoitteena on, että opiskelijat

- kehittävät monipuolisesti teknisiä valmiuksiaan käytännön harjoitustöiden avulla,
- laajentavat ja syventävät tietämystään teknologiakasvatuksesta ja sen vaikutuksesta sekä yksilön että yhteiskunnan kannalta,
- perehtyvät teknologiakasvatuksen tavoitteisiin ja ainedidaktiikan perusteisiin,
- oppivat paremmin havainnoimaan ja ymmärtämään ympäröivää teknologista todellisuutta ja
- pystyvät tulevaisuudessa myös kehittämään peruskoulun teknisen työn opetusta. (Opinto-opas 2001–2002, 112.)

Tutkimus kuuluu olennaisena osana yliopisto-opettajan oman työnsä kehittämiseen. Tutkimukseen pohjautuvan opetuksen päämääränä on näin tukea luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetuksen kehittämistyössä tehtäviä käytännön uudistuksia. Tällöin on myös tiedostettava, että suunnitellut uudistukset ovat aina kiinteästi sidoksissa yliopiston oppiaineelle osoittamiin resursseihin. Tutkimusmenetelmällisesti tutkimuksessa yhdistyvät sekä kvalitatiivinen että kvantitatiivinen tiedonhankinta. Tiedonintressin näkökulmasta tutkimus edustaa ymmärryssuuntautunutta ja osittain myös kriittistä lähesty-

mistapaa, koska siinä tuodaan selvästi esiin tyttöjen/naisten erilainen asema teknologian alueella (vrt. Suojanen 1992, 11–12; Antikainen, Rinne & Koski 2000, 36–37).

Tutkimustehtävän ja teoriataustan perusteella on jäsennetty seuraavat tutkimusongelmat:

1. Millainen on naisopiskelijoiden yleinen teknologiamielikuva?
2. Mistä tekijöistä koostuu naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta?
3. Millaisia ovat naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset?

Ensimmäisen tutkimusongelman eli *yleisen teknologiamielikuvan* selvittämiseksi analysoidaan opintojen alkuvaiheessa ensimmäisellä vuosikurssilla toteutetun avoimen kyselyn tuloksia ensisijaisesti kvalitatiivisin keinoin. Tähän liittyvät myös strukturoidun kyselyn osan B, ympäristö- ja muut tekijät osiot 18.1–18.19, joita tutkitaan kvantitatiivisesti (ks. liite 2). Vastauksia tutkimusongelmaan antavat myös mittarin osan C osiot 58–72, jotka mittaavat asennoitumista teknologiaan. Tutkimustulosten analysoinnissa kvantitatiivista mittausta pyritään tukemaan myös kvalitatiivisin keinoin. Perustana teknologiamielikuva-käsitteen tarkastelulle on tutkimuksen alkuosassa hahmotettu mielikuvakäsitteen teoreettinen näkemys, jonka avulla tuloksia myös tulkitaan (ks. taulukko 5).

Toisen tutkimusongelman eli naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun *motivaatioperustan* selvittäminen perustuu pääasiassa strukturoidun kyselyn analysointiin (ks. liite 2). Mittarin osan D osiot 21–43 mittaavat teknologiaopiskeluun osallistumista, osan E osiot 44–57 teknologiaopiskeluun liittyviä tekijöitä ja osan F osioilla 123–140 hankitaan tietoa kiinnostuneisuudesta teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin ja sisältöihin. Strukturoidun kyselyn avulla saatuja vastauksia analysoidaan keskiarvojen/-hajontojen, pääkomponenttianalyysin ja korrelaatiokertoimien avulla.

Kolmatta tutkimusongelmaa eli naisopiskelijoiden *teknologiakasvatuksen minäkuvaan* liittyviä *tehokkuususkomuksia* tutkitaan strukturoituun kyselyyn perustuvien arviointien pohjalta (ks. liite 2). Mittarin osan G osioilla 73–82 kartoitetaan yksilön teknologian alan erityiskykyjä, osan H osioilla 84–102 teknistä kyvykkyyttä sekä tekniseen työhön/teknologian eri osa-alueisiin kyt-

keytyviä pystyvyysodotuksia osan I osioilla 103–122. Tutkimustulokset analysoidaan kvantitatiivisesti.

2.2 Tutkimuksen rajausta ja rakenne

Käsillä olevassa tutkimuksessa tutkitaan Tampereen yliopiston opettajakoulutuslaitoksen Hämeenlinnan luokanopettajakoulutuksessa opiskelevien naisopiskelijoiden käsityön/teknologian opintoja vuosina 1997–2000. Tutkimus rajoittuu kolmeen eri vuosikurssiin, ja Hämeenlinnan luokanopettajakoulutuksen osalta on kysymys kokonaistutkimuksesta. Koko maan luokanopettajakoulutuksen näkökulmasta kyse on harkinnanvaraisesta otoksesta. Tiedonhankinta jakautuu sekä avoimeen että strukturoituun kyselyyn. Avoin kysely toteutettiin käsityön yleisjaksolla opintojen alussa ensimmäisen vuosikurssin syksyllä, ja strukturoitu kysely oli teknologiaopintojen lopussa toisella vuosikurssilla. Avoimella kyselyllä tutkitaan 100 naisopiskelijan yleisen teknologiamielikuvan sisältöä. Mittavälineen strukturoidulla osalla kartoitetaan 79 naisopiskelijan teknologiamielikuvan ympäristö- ja muita tekijöitä, asennoitumista teknologiaan, teknologiaopiskelun motivaatioperustaa ja teknologiakasvatuksen minäkuvaa. Tutkimuksessa tarkastellaan naisopiskelijoiden teknologiaan suuntautumista myös sukupuolten koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon näkökulmasta. Tähän pyritään tutkimalla niitä tekijöitä, jotka ohjaavat naisten suuntautumista teknologiaan ja sen opiskeluun. Tutkimus kohdentuu luokanopettajakoulutuksen teknologiaopiskeluun, jonka taustalla ovat kunkin opiskelijan varhaiset subjektiiviset kokemukset koulukäsityössä.

Teknologiasuuntautumista kuvaavat käsitteet, kuten arvot, asenteet, uskomukset, kokemukset, mielikuvat, motivaatio ja minäkuva, ovat toisiinsa läheisesti kytkeytyviä, monitahoisia sekä laajoja kokonaisuuksia. Niitä on usein vaikea erottaa toisistaan (ks. esim. Suonperä 1992, 68; Järvi 1997, 42–60; Antikainen ym. 2000, 24–21; Ruohotie 2000, 75–95). Käsitteiden ymmärtämistä helpottaakin niiden mieltäminen osittain toisiinsa limittyneinä. On tiedostettava, että kukin yksilö kokee käsitteet omista lähtökohdistaan ja antaa niille omia tulkintojaan vastaavat merkitykset.

Tutkimuksessa rajoitetaan tarkastelemaan yleistä teknologiasuuntautumista seuraavien peruskäsitteiden avulla:

- *Asennoituminen teknologiaan* osana yleistä teknologiamielikuvaa
- *Teknologiamielikuva* yksilön sisäisenä ilmiönä, jolloin tarkastelun lähtökohtana on lähinnä psykologinen ja sosiologinen näkökulma
- *Teknologiaopiskelun motivaatioperusta* opiskelijoiden valintoja ohjaavana sisäisenä tekijänä
- *Teknologiakasvatuksen minäkuva* ja sen rakentuminen osana yksilön persoonallisuutta ja ammatillista kasvua

Käsitteitä määriteltäessä edellytetään, että kuhunkin peruskäsitteeseen kuuluvia alakäsitteitä tarkastellaan oikeissa yhteyksissään, jolloin esimerkiksi teknistä kyvykkyyttä ja teknologian alan erityiskykyjä sekä pystyvyysodotuksia analysoidaan osana teknologiakasvatuksen minäkuva. Samoin teknologiaopiskelun motivaatioperustaa selvitetään opiskeluun osallistumisen, teknologiaopiskelun ja kiinnostuneisuuden avulla. Kuviossa 1 esitetään tutkimuksen peruskäsitteet sekä niiden yhteys toisiinsa.

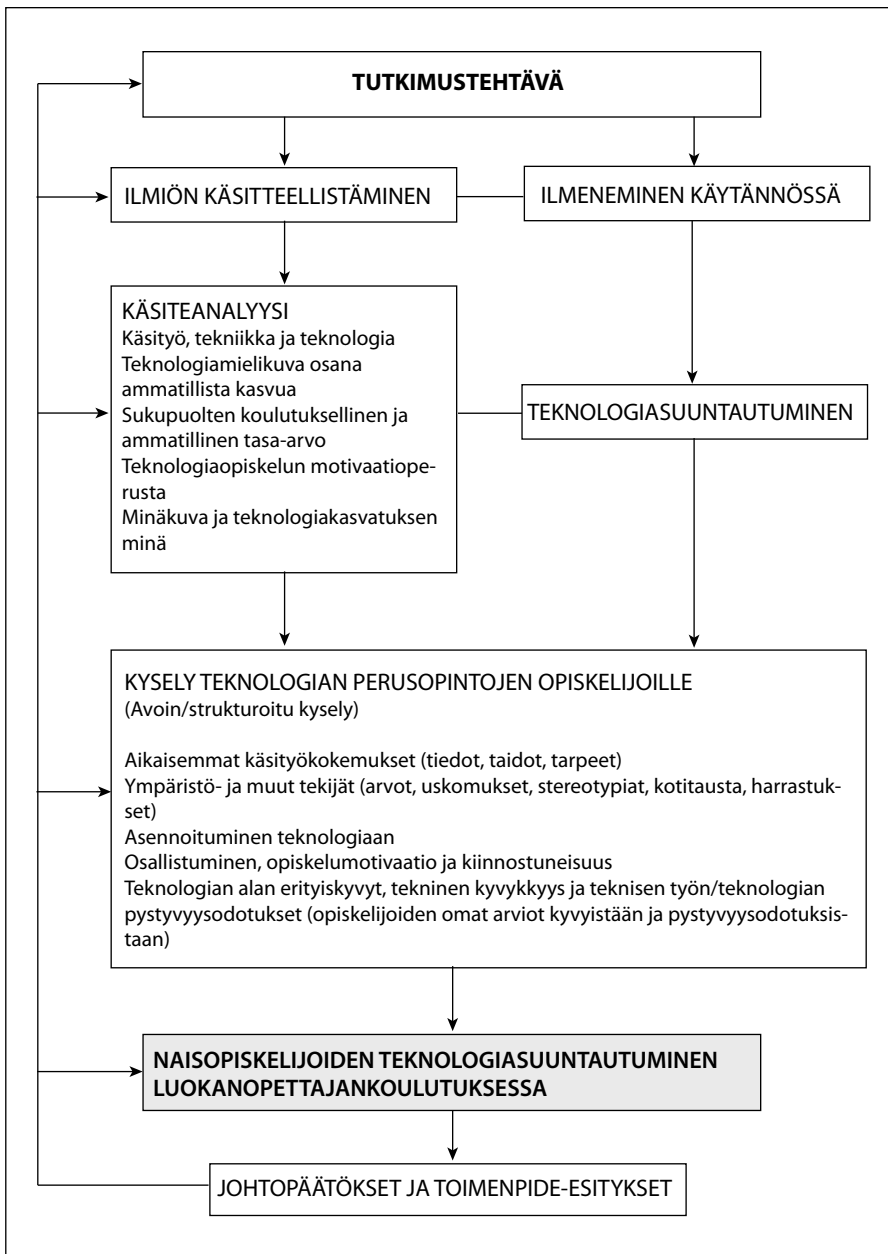


KUVIO 1. Tutkimuksen peruskäsitteiden rakentuminen.

Teknologiasuuntautumisen rakennemallia kehitettäessä on kiinnitetty erityisesti huomiota siihen, että se sisältäisi tutkittavan ilmiön kannalta olennaiset tekijät sekä niiden väliset suhteet. Kyseinen malli on nähtävä erilaisista asenteista riippuvana ja kokonaisvaltaisena keinona oppia ymmärtämään naisten näkökulmaa teknologiaan. Tutkijana olen pohtinut usein kysymystä, onko ylipäänsä mahdollista rakentaa toimivaa ja holistista tarkastelutapaa tämmöisyyppistä teknologiatutkimusta varten. On syytä huomioida, että tähän tutkimukseen ei kuulu luokanopettajan monialaisiin opintoihin sisältyvän käsityön yleisjakson (1,0 ov) sekä sitä seuraavan teknologian opintojakson (3,0 ov) opetussuunnitelman yksityiskohtainen erittely. Samoin kunkin opiskelijan henkilökohtaisen opetussuunnitelman toteutumisen analysointi on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Tutkimus perustuu alkuvaiheissaan teoreettisten ydinkäsitteiden eli mielikuvan, motivaation ja minäkuvan huolelliseen analysointiin, joiden tarkastelun ja sisällön analyysin pohjalta ne liitettiin tutkittavaan substanssiin eli teknologian/teknologiakasvatukseen ja teknologiaopiskelun viitekehykseen. Tutkimuksen teoreettinen käsiteanalyysi on ollut perustana tutkimuksessa käytetyille avoimelle ja strukturoidulle kyselylle. Tätä vaihetta onkin pidettävä yhtenä tutkimuksen haasteellisimmista tehtävistä, koska tarkoitukseen ei ollut saatavilla valmiita mittareita. Näin tutkittavaa ilmiötä eli teknologiasuuntautumista voidaan kuvata tutkijan oman esiyymmärryksen mukaisesti sekä hahmottaa sitä holistisen mallin avulla, joka nivoo siihen sisältyvät käsitteet mielekkäästi toisiinsa (ks. kuvio 21). Tarve kyseisen mallin kehittämiseen on syntynyt käytännön opetustyössä havaituista muutoksista. Naisten runsas mukaantulo teknologian opetukseen on avannut uusia näkökulmia heidän suhteestaan teknologiaan ja sen opiskeluun. Tämän vuoksi halutaan selvittää, millainen on naisopiskelijoiden käsitys teknologiasta, miksi ja miten he haluavat opiskella sitä ja millaisina teknologiaopiskelijoina he pitävät itseään.

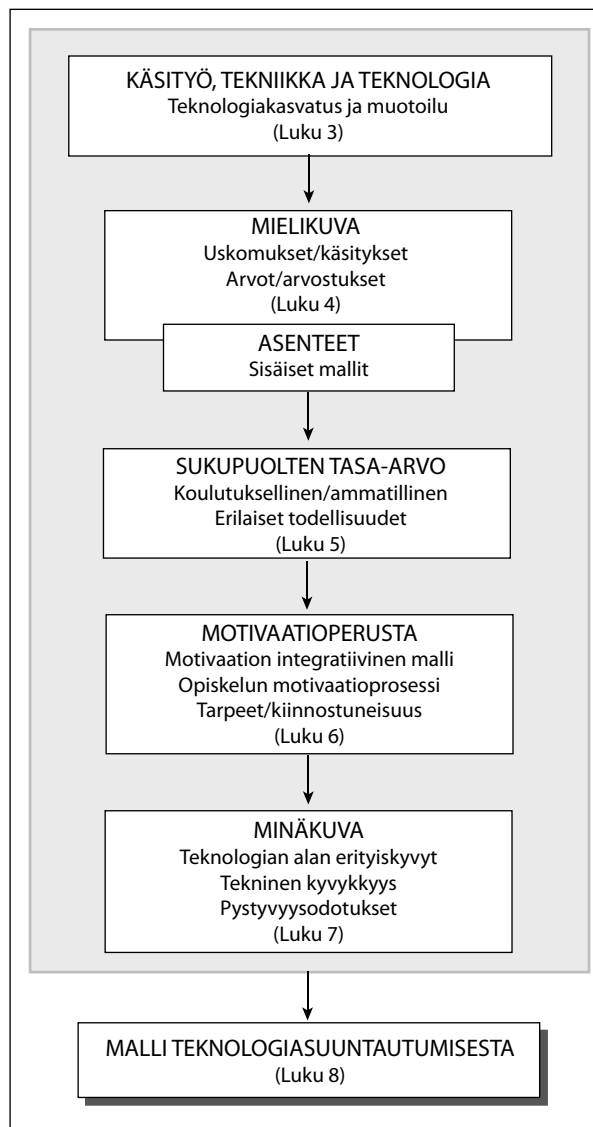
Hankittujen tietojen avulla luotiin tarkennettu kuva naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisesta sekä esitettiin johtopäätökset ja toimenpide-esitykset teknisen työn/teknologian opetussuunnitelmien kehittämiseksi naisnäkökulmasta katsottuna. Kuviossa 2 esitetään tiivistetysti tutkimuksen rakenne.



KUVIO 2. Tutkimuksen rakenne.

2.3 Tutkimuksen käsitelmäärittelyn eteneminen

Kokonaisuudessaan tutkimuksen käsitelmäärittely on laaja ja monitahoinen. Tutkimuksen käsitelmäärittely etenee käsityön, tekniikan, teknologian/teknologiakasvatuksen sekä muotoilun käsitteistä malliksi teknologi-
asuuntautumisesta kuvion 3 osoittamalla tavalla.



KUVIO 3. Tutkimuksen käsitelmäärittely.

Luvun *kolme* tarkoituksena on analysoida tutkimuksen avainkäsitteitä: käsityö, tekniikka, teknologia ja teknologiakasvatus sekä niiden välisiä yhteyksiä osana tutkimuksessa esiintyvää kokonaisvaltaista teknologiasuuntautumisen rakennemallia. Lisäksi luvussa pohditaan muotoilun suhdetta käsityöhön ja teknologiaan sekä teknisen työn asemaa ja merkitystä nykyaikana.

Neljännessä luvussa tarkastellaan teknologiamielikuvaa osana yksilön ammatillista kasvua. Analyysin kohteena ovat muun muassa sisäiset mallit, uskomukset ja arvot sekä käsityön ja teknologian arvoperusta. Asennoituminen teknologiaan ymmärretään osana yksilön yleistä teknologiamielikuvaa. Luvun lopussa kuviolla 12 havainnollistetaan teknologiamielikuvan rakentumista.

Tasa-arvo-käsite mielletään usein hyvin monimerkityksellisesti ja siihen voi liittyä voimakkaita tunnemielikuvia. Luku *viisi* jäsentää tasa-arvon ja koulutuksellisen/ammatillisen tasa-arvon käsitteitä sekä sukupuolten erilaisia todellisuuksia. Pohtimalla tasa-arvon toteutumisen problematiikkaa peruskoulun kasvatustavoitteena teknisessä työssä ja teknologiakasvatuksessa halutaan kiinnittää huomiota tasa-arvon tavoitteiden ja käytännön toimintojen väliseen toteutumiseen peruskoulun arjessa. Sukupuolten tasa-arvon toteutuminen yleissivistävässä perusopetuksessa on tärkeä tekijä myös yksilön ammatillisessa eriytymisessä. Luvun lopussa kuvio 13 esittää teknologiamielikuvan operatiivista lähtökohdasta kyselylomakkeilla.

Kuudennessa luvussa eritellään motivaation integratiivisen mallin ja teknologiaopiskelun motivaatioprosessin kuvauksen avulla kokonaisvaltaisesti teknologiaopiskelun motivaatioperustaa. Motivaation dynaamisen luonteen takia tehtävä on haastava. Tarveteorioiden analysoinnilla on ensisijainen asema opiskeluun osallistumista tutkittaessa. Niiden tiedostaminen helpottaa ymmärtämään yksilön käyttäytymiseen vaikuttavia sisäisiä tekijöitä. Opiskelun motivaatiossa painottuvat konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaiset sisäistä motivaatiota, kuten mielekkyyttä/merkityksellisyttä ja opiskelijoiden aktiivista roolia sekä vastuullisuutta, kuvaavat tekijät. Motivaatioperustaa on vaikea ymmärtää, ellei samalla kiinnitetä huomiota myös arvoihin, asenteisiin, uskomuksiin ja kunkin opiskelijan yksilöllisiin kiinnostuksen kohteisiin. Luvun lopussa kuvio 16 esittää teknologiaopiskelun motivaatioperustan operatiivista lähtökohdasta kyselyn avulla.

Luvussa *seitsemän* analysoidaan yleistä minäkuvaa ja teknologiakasvatuksen minää. Luvun alussa eritellään minäkuvan osatekijöitä ja sen muodostumista.

Luku etenee teknologiakasvatuksen minän analysoinnilla osana yleistä minäkäsitystä. Teknologian alan erityiskykyjen, teknisen kyvykkyyden ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotusten käsitteiden teoreettinen haltuunotto ja sisällöllinen määrittely luovat perustan tutkimuksessa käytetyn teknologiakasvatuksen minäkuvan tehokkuususkomuksille. Teknologian alan erityiskykyjen analyysi laajentaa näkemystä yksilön persoonallisuuteen sisältyvien yksilöllisesti eriytyvien kykyjen merkityksestä osana teknisen työn/teknologiakasvatuksen opettajan ammatillisia kvalifikaatioita. Teknisen kyvykkyyden kompleksista käsitettä jäsennetään alueen käsiteanalyttiseen analysointiin perustuvan synteesin avulla. Pystyvyysodotusten ja niiden kehittymisen kuvauksella tuodaan puolestaan syvyyttä yksilön ammatillisen suuntautumisen ymmärtämiseen teknisessä työssä/teknologiassa. Kuviolla 20 esitetään teknologiakasvatuksen minäkuvan operationaalistaamista strukturoitua kyselyä käyttäen.

Kahdeksannessa luvussa kuviossa 21 havainnollistetaan tutkimuksen teoreettisen tarkastelun perusteella rakennettua mallia teknologiasuuntautumisesta. Se auttaa tutkimuksen kokonaisuuden hahmottamista.

II

Teoriatausta

3 Käsiyö, tekniikka ja teknologia

Tässä luvussa analysoidaan teoreettisista lähtökohdista tutkimuksen avainkäsitteiden, *käsiyö, tekniikka/teknologia ja teknologiakasvatus*, olemusta sekä niiden välisiä merkityssuhteita. Muotoilun käsiteanalyttisellä tarkastelulla pyritään syventämään ymmärrystä muotoilun suhteesta käsiyöhön ja teknologiaan. Luku päättyy teknisen työn aseman ja merkityksen tarkasteluun nykynuoren yleissivistystä kehittävästä kokonaisvaltaisesta kasvualustana.

Nykyään käsiyö jakaantuu peruskoulussa tekniseen työhön ja tekstiilityöhön. Näiden oppiaineiden tiedeperustaisen tarkastelun tekee vaikeaksi se, että tekstiilityön yliopistollinen pääaine ja tiedeperusta on käsiyötyötiede. Sen sijaan teknisen työn pääaine on kasvatustiede ja tieteenala käsiyökasvatus. Peltonen (2004, 18) painottaa, että käsiyön tieteenaloilla voi olla vain käsiyöteknologiaa, joka voidaan sisällyttää omaksi sisältökokonaisuudekseen perusopetuksen oppiaineeseen käsiyö. Hänen mukaansa käsiyön tieteenaloilla on mahdollisuus valita, tuottaa ja kantaa vastuu oppiaineensa teknologiasisällöstä.

Käsiyökasvatuksessa on tärkeää erityisesti oppilaiden kasvatuksellinen näkökulma. Heikkilä (1987, 5) korostaa, että käsiyökasvatuksella pyritään käsiyömäisiä tekoja tekemällä kasvatettavan yksilön kokonaispersoonallisuuden kehittämiseen hänen omien kehittymisedellytystensä suuntaisesti. Suojasen (1993, 14) mukaan käsiyökasvatukseen sisältyy käsiyön didaktiikka, jolle on tyypillistä käytännönläheisyys ja normatiivisuus ja joka perustuu tietyn koulumuodon opetussuunnitelmaan. Se on toimintaa, jossa kasvatus- ja opetustarkoituksessa valmistetaan esineitä erilaisten materiaalien, työvälineiden ja toteuttamistekniikkojen avulla. On huomattava, että ainakaan toistaiseksi virallista oppiainetta teknologiakasvatus ei maassamme ole olemassa, joten se luetaan käsiyökasvatukseen kuuluvaksi.

Käsiyön, tekniikan ja teknologian käsitteiden määrittely ja käyttö on yleisesti melko vapaata ja hajanaista. Esimerkiksi arkikielessä teknologialla saataan tarkoittaa pelkästään informaatio- ja kommunikaatioteknologiaa eli kou-

lussa tietokoneen käyttöä. Määrittelyt pohjautuvat usein kunkin määrittelijän omiin intresseihin ja arvomaailmaan. Usein esimerkiksi tekniikkaa ja teknologiaa pidetään toistensa synonyymeinä, jolloin niiden abstraktinen luonne voi aiheuttaa sekaannuksia. Tekniikka-termin käyttöä hämärtävät myös erilaiset määritteet, joilla halutaan korostaa asioiden spesifisyyttä (esim. teroitustekniikka ja siivoustekniikka). Niin ikään adjektiiveja *tekninen* ja *teknologinen* käytetään useimmiten samaa tarkoittavina.

Raja käsityön ja tekniikan välillä on myös häilyvä. Termi käsityö toiminnallisena ja kapea-alaisena käsitteenä on paljon helpompi ymmärtää, jos sillä pyritään pelkästään käden taitojen (kätevyuden) käsityömäiseen kehittämiseen (vrt. Anttila 1993, 36–47; Suojanen 1993, 13; Kankare 1997, 22–23, 38–42). Siksi onkin kysyttävä, milloin käsityö muuttuu tekniikaksi tai teknologiaksi ja miten teknisen työn opetusta tulisi muuttaa, jotta sitä voitaisiin perustellusti kutsua teknologiakasvatukseksi. Arkikeskustelussa käsityöllä tarkoitetaan usein pehmeiden materiaalien muokkaamista eli tekstiilityötä, kun taas koviin materiaalien, kuten teräksen ja puun, työstäminen on tekniikkaa. Teknisen työn opettajat tarkoittavat tekniseen työhön kuuluvalla teknologialla lähinnä kone- ja sähköopin osuutta, johon voidaan sisällyttää myös automaatio ja tietokoneen hyödyntäminen. Mielikuvissa teknologiaan liittyy poikkeuksetta uutuus ja nykyteknologian soveltaminen. Tämän luvun tavoitteena on selkeyttää ja johdonmukaistaa kuvaa teknologiasta ja teknologiakasvatuksesta. Sitä pidetään myöhemmin olennaisena osana empiirisesti tutkittavia teknologiamielikuvan ja teknologiakasvatuksen minäkuvan käsitteitä.

3.1 Käsityön käsite ja luonne

Tiedämme, että taidot edellyttävät paitsi kokemusta myös taustatietoja, joita on vaikea hankkia kokemuksesta riippumatta (*a priori*). Tämän takia tarvitaan aktiivista toimintaa ja vuorovaikutusta ulkoiseen todellisuuteen. Siksi työkalujen ja käsien käyttö on kognitiivista toimintaa, joka luo uutta tietoa. Tätä todistavat muun muassa seuraavat luonnollisten kielten sanat: *käsittää* (suomi), *grasp* (englanti) ja *begreifen* (saksa), jotka viittaavat siihen, että aito ymmärtä-

minen edellyttää aina jonkinlaista kosketusta tai tarttumista todellisuuteen (Niiniluoto 1999, 65). (Ks. myös Vilkka 1993, 45–62.)

Jo Platon (427–347 eKr.) aikoinaan puhui ”tekijän tiedosta” sanomalla, että kengistä tietää parhaiten suutari, joka osaa valmistaa niitä. Samoin kuluttaja, joka tietää, miten niitä käytetään, on kenkien paras asiantuntija. Samaa periaatetta soveltaa myös Dewey periaatteessaan ”*oppiminen tekemisen avulla*” (Niiniluoto 1999, 65).

Kojonkoski-Rännälin (1995, 31) mukaan sana *käsi* kertoo, että muokattava materiaali on konkreettista. Käsityö-sana edellyttää aina, että työn tekeminen (työstäminen) tapahtuu käsityötekniikoin käsiä käyttämällä. Työn tekijältä vaaditaan ihmisen fyysistä, henkistä ja motorista kyvykkyyttä sekä ajattelun taitoa ja uuden luomisen kykyä. Kojonkoski-Rännäli (1995, 67) tähdentää, että käsityössä voidaan hyödyntää koneita ja laitteita työstämisen apuvälineinä. Käsityö pysyy käsityönä niin kauan kuin ihmiskäsi välittömästi ohjaa materiaalia tai sitä työstävää laitetta. Näin ollen tuotoksessa pitää näkyä ihmisen käden persoonallinen jälki. Silloin, kun motorinen vaihe on siirtynyt kokonaan automaattisille koneille, on siirrytty työskentelemään modernin tekniikan keinoin. Hänen mukaansa käsityössä tekniikkana on käsin tekeminen. (Ks. myös Heikkinen 1993, 63–71.)

Käsityöksi voidaan tämän mukaan lukea esimerkiksi sorvaaminen puusorvilla, koska siinä näkyy tekijänsä käden jälki, vaikka työstökonetta hyödynnetäänkin voimanlähteenä. Yhtä lailla miltei kaikki muukin psykomotoristen taitojen harjoittaminen on luettava käsityöhön kuuluvaksi, sillä automaatioon perustuvia työstökoneita on vielä melko vähän käytössä peruskoulussa. Käsityö näin määriteltynä antaakin aihetta kysyä, mitä puolestaan sisältyy tekniseen työhön, jossa hyödynnetään tekniikkaa. Pelkkää käsityötermiä käytettäessä teknisestä työstä muodostuu väistämättä sangen ”kehittymätön” kuva, varsinkin kun sitä kehitetään kohti laaja-alaista teknologiakasvatusta. Edellä olevassa käsityön määrittelyssä ei painoteta riittävästi sitä, että käsityössä onnistumisen kokemukset vahvistavat tekijänsä itseluottamusta. Käsityö edellyttää tekijältään nimenomaan ajattelua ja ymmärtämistä sekä käsitteiden monipuolista hallintaa. Käsityöläisen on osattava myös soveltaa oppimaansa järkevästi käytäntöön selviytyäkseen arkielämässä. Suojanen (1993, 11) toteaa: ”Työtä tehdessään ihminen ei ainoastaan valmista jotakin tuotetta vaan kehittää myös työprosessia ja omaa itseään”. Hän painottaa myös sitä, että koulujen

käsityöopetuksessa ei kiinnitetä riittävästi huomiota oppilaiden ajattelun ja tiedonkäsittelytaitojen kehittämiseen. Pääpaino on edelleen suuren ja irrallisen tietomäärän jakamisessa ja taitojen harjoittamisessa.

Peltonen (1988, 14) määrittelee käsityön seuraavasti: ”Käsityö on ensisijaisesti toimintamuotojen rakentamista ja toissijaisesti käden, työn ja taitavuuden rajoittama toimintamuoto”. Toimintamuotona käsityötä voidaan Peltosen (1988, 26) mukaan nimittää *kokonaiskäsityöksi* siksi, että sen ajatteleminen tarvitsee kokonaistoiminnan herätejärjestelmän ohjaamaan niitä toimintoja, joiden avulla hahmotetun työkokonaisuuden työkartta toteutetaan. Toimintatapahtumana se pitää rakentaa muodoltaan, suunnaltaan ja kestoaltaan ehyeksi kokonaisuudeksi. Se voidaan rajata joko kohteiden vaiheittaiseen käsitteelyyn (kohdekäsityö) tai elämänalan työkartan muodostamien työvaatimusten hahmottamiseen ja toteuttamiseen (kokonaiskäsityö). Toimintakokonaisuutta rajaavat järkeily-, taito- ja työtapaukset. Tuotteet voivat olla kasvu- tai valmistetuotteita, joilla pyritään parantamaan humaania elämänlaatua. Käsitöissä voidaan erottaa muun muassa seuraavia työkarttoja: jäljittelykäsityö, tuotekäsityö, kasvattava käsityö, taitokäsityö, tuotantokäsityö, automaatiokäsityö, tuotesuunnittelukäsityö, luova käsityö, ongelmakäsityö, kansanperinnekäsityö, terapeuttinen käsityö ja puhdekäsityö. Peltonen (1988, 12) painottaa, että käsityö perustuu tarkoitukseen ja ihmistoimintaan, jota selvittää toiminnan filosofia. Käsityötä tulee välittää sukupolvelta toiselle ja siihen tulee sitoutua ainakin tuotteen valmistamisen ajaksi. Se on työtä, jolla on motiivinsa, ja sen keinoja ohjaa teknologia.

Kivikangas (2003, 218) kiinnittää huomiota käsityössä oppilaan progressio- ja regressiointressiin. Hän pitää progressiota ja muutosta tarpeellisena, mutta korostaa liiallisen muutoksen ja erilaisuuden aiheuttamaa epämuukavuutta. Ihmisellä pitää olla myös regressiointressin mukaisia tuttuja ja turvallisia toimintoja. Käsitöissä on mahdollista turvautua vanhoihin, turvallisiin sisältöihin, ja samanaikaisesti opitaan uusia arkielämässä tarvittavia monipuolisia käden taitoja ja valmiuksia.

Pohtiessamme teknologiakasvatuksen olemusta joudumme väistämättä tarkastelemaan myös *käsityön* ja teknologian välistä suhdetta. Kuten jo aiemmin on todettu, ei teknologiakasvatuksen ja käsityön välillä ole ristiriitaa, vaan molemmissa on tärkeänä alueena esimerkiksi tuottaminen ja käsillä tekeminen (ks. Rasinen 2001, 20–21; Ihatsu 2004, 48). Sanalla sanoen kyse on siitä, mil-

lä perusteilla ja mihin tarkoituksiin käsityötä ja teknologiaa halutaan käyttää. Lindfors (2001, 90) korostaa, että teknologiakasvatukseen tulisi sisällyttää tasapuolisesti eri elämänalueiden problematiikkaa ja sisältöjä, jotka kiinnostaisivat sekä tyttöjä että poikia. Hän esittääkin kysymyksen, voidaanko yksistään teknisen työn kautta järjestettävällä teknologiakasvatuksella saavuttaa riittävän laaja perusta tulevaisuuden yhteiskunnassa selviytymiselle. Teknologian laajuuden huomioon ottaen teknologiakasvatusta ei pitäisikään rajata vain yhden peruskoulun oppiaineen sisällöissä toteutettavaksi. Pikemminkin se tulisi ymmärtää eri oppiaineita integroivana mahdollisuutena. Tämä ei kuitenkaan sulkisi pois yksittäisten oppiaineiden tiettyjen sisältöjen painottumista teknologiakasvatukseen.

Usein tähdennetään ongelmanratkaisua ja ymmärtämistä kehittäviä käsityöllisiä prosesseja. Heikkilä (1987, 29) käyttää käsitettä *tavallinen käsityö*, jolla hän tarkoittaa, että käsityön lopputulos on jokaisella oppilaalla kutakuinkin samanlainen tai siinä on ainakin pyritty samanlaisuuteen. Opettaja tietää teon etukäteen ilman, että sitä edes tehdäänkään. Tällaista käsityötä hän pitää oppilaan kannalta merkityksettömänä, koska se ei tuo mitään uutta teon intentiosta. Siitä eivät käy ilmi kasvatettavan aikeet, ideat, tunteet ja mielikuvat, joten sitä on pidettävä köyhänä kasvutekijänä. Sen sijaan luovassa käsityössä ilmenee tekijän persoonallinen ja omaperäinen tyyli. Yleisesti voitaneen sanoa, että luovissa tuotteissa on ”sitä jotakin”, sillä niistä näkyy tekijän persoona. Heikkilän näkemystä tavallisesta käsityöstä ja sen merkityksestä luovuuden kehittämisessä peruskoulun käsitöissä olisi tarkasteltava kriittisesti. Miksi vielä nykyään valmismalleihin pohjautuva esineiden tuottaminen koulukäsitöissä on niin yleistä? Vaarana on, että koko yleissivistävän perusopetuksen aikana oppilas ehtii harjoitella ainoastaan psykomotorisia perustaitojaan.

Suojanen (1993, 13) rajaa käsityön tarkoittamaan

1. käsin tai enimmäkseen käsin ohjattuja koneita käyttäen valmistettua tuotetta,
2. tuotteen valmistus- ja suunnitteluprosessia kokonaisuutena ja
3. eri muodossa esiintyviä tuotoksia, jotka syntyvät suunnittelu- ja valmistusprosessin tuloksena ennen lopullista tuotetta, esimerkiksi luonnokset, materiaali-, tekniikka- ja työvälinekokeilut sekä prototyypit.

Käsityöhön siis mielletään olennaisesti käsite *tuote*. Anttila (1983, 37) toteaa, että käsityöllä voi olla itseisarvo, hyötyarvo tai näiden erilaiset yhdistelmät. Hän hahmottaa käsityötieteen tieteelliset lähtökohdat kolmen tekijän kenttä-nä: *ihminen, ympäristö* ja *teknologia*, jolloin käsityötaidolla tarkoitetaan kaikkien osa-alueiden hallintaa. Näin ymmärrettynä käsityötaito on paljon enemmän kuin yksittäisen osa-alueen teknistä taitamista. Siinä voidaan erottaa ihmisen psykologinen ja sosiaalinen olemus kuten inhimillinen ja sosiaalinen ympäristö. Teknologia käsittää kaikki sen toimintaan ja osaamiseen sisältyvät systeemit, joihin ihmisen toiminta nivoutuu, sekä sen ympäristön, jossa tämä toiminta toteutuu. Ympäristö voi olla yhtä hyvin ihmisen rakentama tuotannollinen ympäristö tai kulttuuriympäristö kuin taloudellinen tai luonnonympäristökin (Anttila 1993, 36–37). Tähän näkökulmaan on yleissivistävän peruskoulun teknisessä työssä kiinnitetty liian vähän huomiota. Emme ole ehkä osanneet arvostaa riittävästi teknologian merkitystä arkielämässä sekä sen yhteiskunnallisia ja ympäristövaikutuksia.

Lindfors (1992, 9) tarkastelee käsityön luonnetta viidellä eri tasolla. Malli rakentuu Erikssonin hoitotieteen taksonomian pohjalle, ja siinä voidaan erottaa metateoreettinen, teoreettinen, teknologinen ja käytännöllinen taso. Lisäksi siinä on niin sanottu ”näpertelytaso”.

Metateoreettisella tasolla kehitetään Lindforsin mukaan käsityötiedettä ja sen teoreettisia perusteita. Se sisältää tiedon muodostuksen ja paradigman kehittelyn. *Teoreettisella tasolla* kehitetään käsityötä koskevaa tietoa ja tutkitaan

Abstraktio-taso	Taso	Tarkoitus
I	Metateoreettinen taso – käsityötieteen tieteenteoria	Kehittää käsityötiedettä
II	Teoreettinen taso – käsityötiede	Käsityötiede kehittää tietoa käsityön tekemisestä (faktaa)
III	Teknologinen taso – käsityön lajit	Kehittää teknologista tietämystä, ”tietää miten”
IV	Käytännöllinen taso – käsityötaito	Kehittää yksittäisiä käsityötoimintoja
V	Askartelutaso – käsityönäpertely	Mahdollinen kehittyminen tiedostamatonta

KUVIO 4. Käsityön eri tasot Lindforsia (1992, 9) mukaillen.

muun muassa käsityön olemusta tai kehitetään käsityöproduktia ja -prosessia koskevia malleja. Tarkoituksena on kehittää teorioita ja selityksiä käsityötä koskevasta tiedosta. *Teknologisella tasolla* kiinnitetään huomiota erilaisiin tietoihin käsityön tekemisestä. Tähän kuuluvat esimerkiksi metodioppi, materiaalioppi ja välineoppi. Teknologia tarjoaa tieteellisesti kestävästä käyttötietoa käsityötoimintoja varten. Teknologia on siis keino toteuttaa käsityötieteelliset päämäärät. *Käytännöllisellä tasolla* harjoitetaan käsityötaitoja tietoisesti ja yksilöllisesti suunnitellen. *Askartelutasolla* taas työskennellään olematta tietoisia pyrittävistä tavoitteista, joten tällä tasolla toimitaan ainoastaan yrityksen ja erehdyksen avulla. Sellainen käsityön tekeminen, jossa pyritään pelkästään jonkun **esineen** valmistamiseen, ei Lindforsin mielestä kuulu mihinkään koulutussysteemiin (Lindfors 1989, 2–3).

Lindforsin käsityön tasoja tarkasteltaessa voidaan nykyisen käsityön (tekni- sen työn) opetuksen olettaa painottuvan voimakkaasti *neljännelle (käytännölliselle)* tasolle. Työskentelyssä korostetaan perinteitä noudattaen yksittäisiä käsityötaitoja ja keskitytään esineiden tuottamiseen. Käsityötä näin toteutettaessa on mahdollista, että oppilas oppii kenties vain kätevyyteen liittyviä taitoja ja yksityiskohtia, mutta hän ei kykene jäsentämään riittävästi kokonaisuuksia ja asioiden välisiä merkityssuhteita, joista hänelle olisi hyötyä erityisesti uusien asioiden oppimisessa nyt ja tulevaisuudessa.

Olisi myös tiedostettava, että käsityön merkitys rakentuu kulttuurisen kehityksen varaan. Nykyaikana käsityön arvo tarve-esineiden valmistamiseksi ei ole enää sama kuin esimerkiksi 1900-luvun alussa. Nähtävästi käsityöllä on painoarvoa nykyisin juuri elämänlaatuun, kuten vapaa-ajan viettoon, liittyvissä asioissa. Ihatsu (2004, 47) korostaa, että käsityötä on pidettävä keinona sekä työn idean elvyttämisessä että ihmisen kokonaisuudentajun ja ehyen tunte-elämän säilyttämisessä, koska esineitä valmistetaan sielulla ja sydämellä. Tuotteiden valmistamisella saadaan elämään laatua, koska se voimistaa arkielämän humanistista puolta. Samoin yrittäjyyden näkökulmassa painottuu yksilöllisyyttä korostava käsityöllinen aspekti. Kasvatuksen, opettajan oman toiminnan ja varsinkin käsityön kehittämiseksi olisi tärkeää, että käsityön opettajat olisivat riittävästi perillä toimintansa perusteista sekä pohtisivat kriittisesti työskentelytapojaan ja tottumuksiaan (ks. Suojanen 1993, 120–122).

Yksittäisten psykomotoristen taitojen harjoittamisen merkitystä yksilön myöhemmässä kehityksessä ei voida sinällään kyseenalaistaa. Tekemiseen pi-

täisi kuitenkin aina sisältyä ajattelua ja ymmärrystä eli *logiaa* korostava näkökulma. Tästä syystä koulukäsityössä pitäisi tietoisesti siirtää painopistettä *teknologiselle* tasolle. Ensisijaisena periaatteena olisi tällöin oppilaan omakohtaisesti ajateltu ja ymmärretty teknologinen toiminta. Tietoja ja taitoja käsiteltäisiin oppilaalle merkityksellisessä ja elämänläheisessä opiskeluympäristössä. Olennaiseksi kysymykseksi muodostuukin se, miten koulukäsityön toimintakulttuuria voitaisiin suunnata koulun ulkopuolelle. Suojanen (2000, 90) menee vielä pidemmälle vaatiessaan, että tulevaisuudessa avainkysymys käsityössä on se, miten käsityön teknologiselta tasolta pystytään nousemaan sen teoreettiselle ja metateoreettiselle tasolle. Suojasen (1993, 11) mukaan korkeakoulutasoisen opettajankoulutuksen päätavoitteena tulee olla tieteellisen asenteen luominen opetustyöhön eli teorian ja käytännön yhdistäminen. Kokemukseni perusteella tämä edellyttää opetuksen ja tutkimuksen entistä laaja-alaisempaa ja tehokkaampaa yhdistämistä tutkivan opettajan roolin mukaisesti.

Peltonen (1988, 13–14) pitää *koulukäsityötä* perinteisen käsityön muunnelmana. Niiden kummankaan käsittäminen omaleimaiseksi ilmiöksi ei ole mahdollista, ellei niitä ajatella ihmistoimintana, jossa käytetään korostetusti käsiä. Perustava kysymys hänen mukaansa on se, mitä ihmiselle tyypillisiä toimintoja koulukäsityön avulla voidaan ihmisessä itsessään herättää. Peltonen (1988, 18–19) toteaa, että koulukäsityön oletetaan välittävän kuvaa siitä todellisuudesta, jota sillä pyritään hallitsemaan. Hänen mukaansa koulukäsityö antaa kuitenkin oppilaalle usein pirstaleisen ja ydinkohdiltaan muuttumattoman kuvan todellisuudesta. Tämä johtuu siitä, että tahtotoiminta ei kysy koskaan subjektin elämänlaatua vaan ainoastaan yhden tai useamman tuotteen valmistusosia. Hän päättelee, että koulukäsityötä, jonka olemassaolon ehtona on tahtotoiminta, on nimitettävä kohdekäsityöksi. Peltonen (1988, 129) toteaa, että kohdekäsityö ei tarvitse ajallista ulottuvuutta. Raaka-aineen käsittely ja aktuaalinen puuhaaminen ovat sen riittäviä perusteita. Ehkä juuri kohdekäsityöstä johtuu nykyisen koulukäsityön epäulotteisuus ja horisontittomuus. Peltosen näkemys suppeasti hahmotetusta koulukäsityöstä kuvastanee käsityönopetuksen hidasta kehittymistä esine- ja taitokeskeisyydestä kokonaisvaltaiseen tuottamistoimintaan.

Suojanen (2000, 83) tähdentää, että kasvattavassa käsityössä oppilaiden tulisi ymmärtää käsityöprosessi yhteiskunnan tarpeisiin soveltuvana kokonaisuutena, josta tuote on vain eräs osa. Käsityössä painopistettä pitäisi siirtää

yksittäisten tekniikoiden hallitsemisesta muotoilu- ja valmistusprosessien kokonaisuhallintaan. Tavoitteena on siirtyä teknisestä reflektoinnista kriittiseen reflektointiin, jolloin käsityö nähdään ymmärtävän käsityöntekijän laaja-alaisena ja kokonaisvaltaisena prosessina (ks. myös Suojanen 1993, 24, 121–122).

Kokoavasti käsityön käsitteen ja olemuksen määrittelyistä voidaan todeta, että perusopetuksen tavoitteena on kasvattaa oppilaita yleissivistykseen eri oppiaineiden avulla. Yleissivistys on siis osa sellaista kansalaissivistystä, jota edellytetään olevan sivistyneellä kansalaisella (ks. Hirsjärvi 1990, 210). Täten yleissivistävästä käsityön opetuksesta vastuussa olevien pitäisi kriittisesti pohdita, mikä nykyaikana on käsityöhön sisältyvän teknisen työn ja tekstiilityön yleissivistyksellinen tehtävä yksilön kokonaispersoonallisuuden kehittämisessä. Ongelmalliseksi muodostuu käsityön taitoaspektin liiallinen painottaminen. On olemassa vaara, että yleissivistävän perusopetuksen käsityössä kehitetään yksipuolisesti ammatillisia valmiuksia eli ammattisivistystä. Käsityön voima olisi nähtävä pikemminkin kasvatuksellisten tilanteiden mahdollisuutena, jolloin yksilöä pyritään kasvattamaan kokonaisvaltaisesti (tiedot, taidot ja asenteet) hänen omilla ehdoillaan yhteisesti hyväksytyihin kulttuuria säilyttäviin ja uudistaviin kasvatuspäämääriin.

Viisaiden kasvattajien pitäisi tiedostaa, että nykyaikanakin tarvitaan työelämässä sekä käsityötä että teknologiaa. Tästä on hyvänä esimerkkinä Elco-teqin Tallinnan tehtaalla tukiasemien valmistus käsityönä, koska kukaan ei ole pystynyt kehittämään siihen soveltuvaa robotin tarvitsemaa laskumenetelmää (ks. Alkio 2004, 2). Koulukäsityössä pitäisikin arvottaa käsityötekniikoiden merkitystä, eritoten niiden käyttöarvoa ympärillämme olevan teknologian ja teknisten innovaatioiden kehittyessä. Tulevaisuudessa on myös yhä vaikeampaa löytää koulun ulkopuolelta mielekkäitä sovelluskohteita perinteisten käsityökalujen käytölle. Mikäli koulukäsityö ei pysty seuraamaan aikaansa, on näkemykseni mukaan mahdollista, että se jää kansallisia perinteitä vaalivaksi saarekkeekseen muun teknologisesti kehittyneen yhteiskunnan ulkopuolelle. Myös Ropo (1992, 105, 108) korostaa, että transfer-ongelmaa voidaan vähentää ainoastaan, jos opetussuunnitelmien muodostamat 'pienoismaailmat' aidosti edustavat todellisia tietojen ja taitojen sovellusympäristöjä. Hänen mukaansa koulussa nykyisellään opetettavat tiedot ja taidot ovat käyttökelpoisia vain koulussa, mutta niiden arvo on vähäinen koulun ulkopuolella.

Kun tässä tutkimuksessa käytetään käsitettä käsityö peruskoulun oppiaineen merkityksessä, sillä tarkoitetaan oppiainekokonaisuutta tekninen työ ja tekstiilityö. Sen sijaan puhuttaessa käsityöstä ihmisen kokonaisvaltaisena toimintana sillä tarkoitetaan kaikkea toimintaa, mitä tehdään käsin tai käsityökaluja käyttämällä (esim. metallilangan taivutus käsin, puukolla vuoleminen ja vasaralla naulaaminen). On huomattava, että nykyaikaisessa käsityössäkin sovelletaan usein teknologiaa. Silloin ei ole ensisijaista tietää, miten esimerkiksi pienoisjyrsin toimii, vaan olennaista on taitotieto siitä, miten on järkevää menetellä, kun sillä voidaan pyöristää levyn reunoja.

3.2 Tekniikan ja teknologian käsitteiden määrittely

Sana *tekniikka* on peräisin kreikankielisestä termistä *tekhne*, joka samoin kuin latinan *ars* ja englannin *art* merkitsee taitoa ja taidetta. Laajasti ymmärrettynä tekniikkaan sisältyvät kaikki taitoa vaativat inhimillisen toiminnan muodot ihmisen itseilmaisussa (ekspressiivinen toiminta: leikki, taide ja urheilu) tai ihmisen ja hänen ympäristönsä vuorovaikutuksessa (instrumentaalinen toiminta: työ ja tuotanto). *Tekniikka on uusien laitteiden ja menetelmien suunnittelua ja valmistamista*. Teknisillä välineillä on aina jokin aiottu käyttötarkoitus, jonka kautta ne antavat ihmiselle entistä tehokkaampia taitoja ja kykyjä. Tekniikan kehittyminen edistää ihmisen mahdollisuuksia omien tarkoitusprienensä toteuttamiseen (Miettinen 1984, 14).

Tekniikan filosofia tarkastelee tekniikka-käsitteeseen liittyviä peruskäsitteitä kuten taidon ja tiedon käsitteiden erottelua. Peruskäsitteiden valinnan avulla muodostuu erilaisia teknologiakäsityksiä, jolloin tarkastellaan niiden keskinäistä oikeutusta. Tekniikan filosofia voidaan jakaa myös filosofian perinteisten osa-alueiden perusteella. Tällöin *tekniikan ontologia* punnitsee luonteeseen ja olemassaoloon kuuluvia kysymyksiä: Mitä on tekniikka? Miten tekniikka on olemassa? Koostuuko tekniikka välineistä, taidosta, tiedosta tai jostain muusta? Toteutuvatko tekniset muutokset ihmisestä riippumattomien kehityslakien mukaan? *Tekniikan epistemologia* tutkii tekniikkaan lukeutuvia taidon ja tiedon suhteita sekä tekniikan suhdetta tieteeseen. Tähän sisältyy

myös kysymys siitä, miten tekniikan kehittyminen on muuttanut tapaamme havainnoida ja ymmärtää maailmaa (Niiniluoto 2000, 26).

Kankareen (1997, 33) mukaan tekniikka-käsite sisältää sekä kognitiivisen (tiedollisen) että psykomotorisen (taidollisen) osa-alueen. Hän korostaa, että tekniikka ja teknisyyys sisältävät yhä enemmän tiedollisia aineksia. Tekniikkaan liittyvän tieto- ja taitoaspektin rajapinnan erottelu on hänen mukaansa varsin vaikeaa.

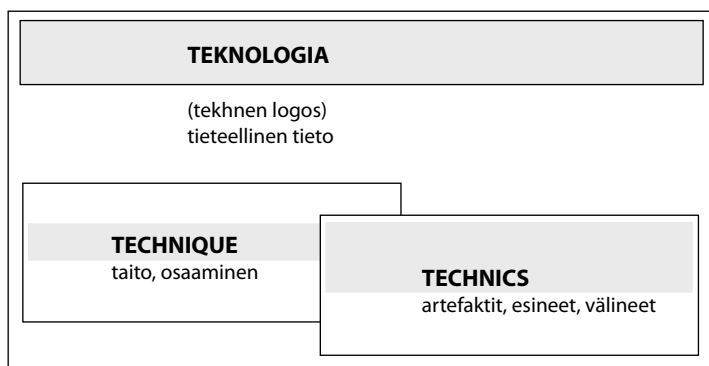
Kankareen esittämälle tekniikan tiedon ja taidon välisen osuuden tai rajan erottelulle ei mielestäni ole käytännössä tarvetta. Kokemukseni perusteella tekniikka edellyttää onnistuakseen taidon lisäksi aina myös tietoja. Tässä merkityksessä tekniikalla voidaan tarkoittaa esimerkiksi Mig-hitsausta. On siis hallittava ensin kyseisen hitsausmenetelmän teoreettiset perusteet, mikä vasta mahdollistaa taidon harjoittamisen. Kokemuksen karttuessa näistä muodostuu vähitellen osajalleen niin sanottua hiljaista tietoa, jota on usein jälkeempään vaikea eritellä.

Niiniluodon (2000, 25) mukaan tekniikkaan sisältyy ihmisen suunnittelemat ja parantamat välineet, joiden avulla hän on vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Kaikki tekniset laitteet on valmistettu tiettyyn käyttötarkoitukseen, jonka kautta niillä on aina ollut erityinen asema ihmisen elämässä. Tämä rooli on saattanut liittyä esimerkiksi asumiseen, liikkumiseen, terveyteen, kauneudentajuun tai uskontoon. Ne ovat tyydyttäneet inhimillisiä tarpeita ja voineet myös ajan kuluessa muuttua tehtäviltään. Tuotannon parantaminen ja tehostaminen ovat näin ollen vain yksi motiivi välineiden ja laitteiden kehittämisessä. Niiden käyttöönottoon sisältyy myös psyykkisiä ja sosiaalisia tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet kulttuurin kehitykseen usein arvaamattomillakin tavoilla (ks. myös Adams 1995, 45–50).

Tekniikka-käsitettä voidaan käyttää minkä tahansa ihmisillä esiintyvän taidon yhteydessä varsinkin silloin, kun taidon oppiminen ja hallinta edellyttää harjoittelua (esim. korkeushyppääjän hyppytekniikka). Tämä vastaa kreikan *tekhnē*-sanana laajaa merkitystä, joka viittaa taitoihin, keinoihin ja temppuihin eli syvälliseen osaamiseen. Suppeammassa mielessä tekniikalla tarkoitetaan tuottavaa toimintaa (kreikan *poiesis*). Esimerkiksi puusepän kirveen ja puukon avulla valmistama tuoli on keinotekoinen esine eli *artefakti*. Täten tekniikalla voidaan tarkoittaa artefaktien suunnittelua, niihin liittyviä toimintoja ja taustatietoja sekä niiden tuloksena syntyneitä tavaroita. Tässä tarkoituksessa tek-

niikka sisältää insinöörin työn ja sen tuloksena syntyvät laitteet ja välineet, jotka toimivat tehokkaasti jonkin erityisen mekaanisen tarkoituksen kannalta. Laajasti ymmärrettynä tekniikkaan voidaan sisällyttää myös muiden artefaktien suunnittelu ja valmistus: arkkitehtuuri, yhdyskuntasuunnittelu, taideteollisuus, taidekäsityö ja taide (Niiniluoto 2000, 27).

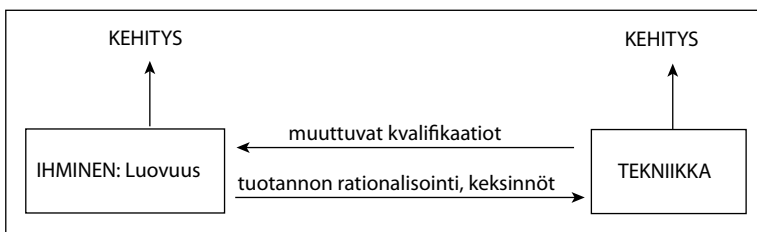
Käsitteellä tekniikka on kielessämme kaksi merkitystä. Siitä ei käy ilmi se ero, joka englannin kielessä on sanojen *technics* ja *techniques* välillä. Merkityksessä *technics* voidaan tekniikalla tarkoittaa artefaktien tuottamista tiettyä tarkoitusta varten. *Technique(s)*-merkityksessä tarkoitamme tekniikalla sitä osaamista tai taitoa (metodia), jota tarvitaan artefaktien tuottamiseksi. Tekniikkaa jälkimmäisessä muodossaan voidaan opettaa sukupolvelta toiselle. Tekniikkakäsittelyä määrittäessämme joudumme pohtimaan sen *arvokysymyksiä*, esimerkiksi sitä, mikä on tekniikkaa käyttävien vastuu luonnonvarojen ja energian kulutuksessa. Tekniikan filosofian mukaan tekniikalla pyritään helpottamaan ihmisten elämää ja tekemään siitä inhimillisempää. Sanalla teknologia tarkoitetaan tekniikkaa, joka perustuu tieteelliseen tietoon, kuten niiden luonnonlakien tuntemukseen, joita tekniikka soveltaa työssään (vrt. Adams 1995, 12–39). Pitkälle kehittyneitä tekniikkaa voi esiintyä myös ilman varsinaista teknologiaa (eli luonnonlakien teoreettista ymmärtämistä). Todisteina tästä ovat esimerkiksi Egyptin pyramidit ja roomalaisten akveduktit (von Wright 1987, 32–33). Kuviossa 5 on havainnollistettu teknologian ja tekniikan suhdetta von Wrightia (1987, 32–33) soveltaen.



KUVIO 5. Teknologian ja tekniikan suhteen kuvailua von Wrightia (1987, 32–33) mukailleen.

Yleisesti ihmisillä on se käsitys, että teknistä ajattelua ja luovuutta tarvitsevat vain insinöörit, keksijät ja tutkijat eli sellaiset ihmiset, jotka luovat uutta tekniikkaa. On myös tiedostettava, että tekniikan kehittyminen tuo mukanaan uusia **ammattitaito- eli kvalifikaatiovaatimuksia**, joihin ihmisen tulee alistua. Suppeasti ymmärrettynä vuorovaikutus on nähty vain tekniikasta ihmiseen, jolloin tekniikan on nähty kehittyvän ilman ihmisen vaikutusta. Usein tutkimuksen tarkoituksiperistä riippuen *kvalifikaatio* on rajattu tarkoittamaan niitä tietoja ja valmiuksia, joita työelämässä toimiminen ja sen kehittäminen edellyttävät ja jotka ovat yhteydessä teknologiseen kehitykseen. Tänä päivänä tuo käsitys on kuitenkin täysin muuttunut. Nyky-yhteiskunnassa tekniikan asettamat tieto- ja taitovaatimukset ovat muuttuneet paljon. Ihmisellä on myös entistä suurempi halu ja tarve kehittää työtään sekä ympäristöään, mikä johtaa siihen, että tulevaisuudessa ammattitaidon olennaisena tekijänä tulee olemaan luovuus (innovointi). Vuorovaikutus ihmisen ja tekniikan välillä tulisi nähdä pikemminkin kaksisuuntaisena: tekniikan kehittyessä myös ihminen kehittyy (Juhela 1989, 3). (Ks. myös Ruohotie & Honka 2003, 62.) Ihmisen ja tekniikan välistä vuorovaikutusta voidaan kuvata kuvion 6 avulla Rantasta (1985, 20) soveltaen.

Teknologian käsite määritellään eri yhteyksissä monella tavalla. Kotimaisen kielten tutkimuskeskuksen mukaan teknologia on tekniikkaa käsittelevä tiede. Käytännössä teknologialla ymmärretään teknisten järjestelmien eli systemien, prosessien, menetelmien, tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä, tuottamisessa ja hyväksikäyttämisessä tarvittavaa tietoa ja osaamista sekä vastaavaa tiedettä. Laajimmillaan teknologia-käsite kattaa kaiken sen, minkä avulla ihminen parantaa mahdollisuuksiaan selviytyä henkiinjäämistäistelussa (Kanerva, Autio, Kaila & Kauranen 1989, 16).



KUVIO 6. Kvalifikaatiokehitys ja luovuus Rantasta (1985, 20) soveltaen.

Laajasti ymmärrettynä teknologialla tarkoitetaan tieteellisten (yleisimmin luonnontieteiden ja teknisten tieteiden) saavutusten soveltamista. Yleisesti teknologia tarkoittaa kuitenkin tuotannossa käytettyjen välineiden ja menetelmien muodostamaa kokonaisuutta. Teknistä kehitystä on käytetty usein teknologisen kehityksen synonyyminä. On puhuttu uudesta automaatiosta, ”uudesta teknologiasta” sekä tietotekniikkaan tai informaatiotekniikkaan perustuvasta kehityksestä. Kiinnostus on kohdistunut silloin etupäässä tuotannossa tapahtuvaan teknologiseen kehitykseen (Juhela 1989, 2–3).

Ihmisen ja yhteiskunnan kulttuurisen kehittymisen kannalta teknologialla tarkoitetaan yhteiskunnassa esiintyvää innovaatio toimintaa ja siitä syntyneitä teknologisia järjestelmiä sekä niiden vaikutuksia ympäristöön, kulttuuriin ja koko yhteiskunnan kehitykseen. Tällöin sillä tarkoitetaan kaikkea sitä ”teknistä maailmaa”, joka on ihmisen aikaansaamaa (ks. Parikka 2001a, 16–17).

Nykyisin teknologia-termiä käytetään viittaamaan sekä tekniikan hardware- (tekniikan välineet) että software- (välineitä koskeva taitotieto) puoliin. Teknologialla tarkoitetaan usein niin sanottua high-techia eli elektroniikkaa, tietotekniikkaa ja robotiikkaa. Sananmukaisesti teknologia tarkoittaa ”*tekhnen logosta*” eli oppia tekniikasta. Yleisesti voidaan sanoa, että teknologian määrittely riippuu siitä asiayhteydestä, missä sitä kulloinkin käytetään. Niinpä tekniikalla ja teknologialla arkikielessä tarkoitetaan useimmiten samaa asiaa. Tässä tutkimuksessa tekniikkaa pidetään yhtenä teknologian osa-alueena, jolloin sillä tarkoitetaan teknisen työn tekniikkoja kuten porausta, sahausta ja taltausta työstökoneilla tai käsin. Näin määriteltynä tekniikka sisältää käsityön ja on sitä laajempi käsite. Käytännön työtehtävät edellyttävätkin usein sekä käsityön että tekniikan hallintaa (ks. Kojonkoski-Rännäli 1998, 53–54).

Teknologisesti sivistyneen ihmisen tulee ymmärtää ympärillään olevaa teknologista maailmaa, toisin sanoen hänellä tulee olla ns. **teknologinen lukutaito** (ks. esim. Kankare 1997, 115, 138; Kolehmainen 1998, 75; Suojanen 2000, 79). Teknologiaa ei tule nähdä ”maagisena” ilmiönä, vaan se tulee ymmärtää ihmisen luomana keinona ongelmien ratkaisemiseksi ja inhimillisten tarpeiden tyydyttämiseksi. Demokraattisen yhteiskunnan jäsenenä meillä on myös mahdollisuus vaikuttaa siihen, miten teknologiaa kulloinkin sovelletaan käytännössä. Ympäristöstä vastuullisina me voimme omilla valinnoillamme ja etenkin kulutuskäyttäytymisellämme edistää tai tarvittaessa myös estää teknologisten sovellusten ja innovaatioiden käyttöönottoa (ks. Luomalahti 1993, 8).

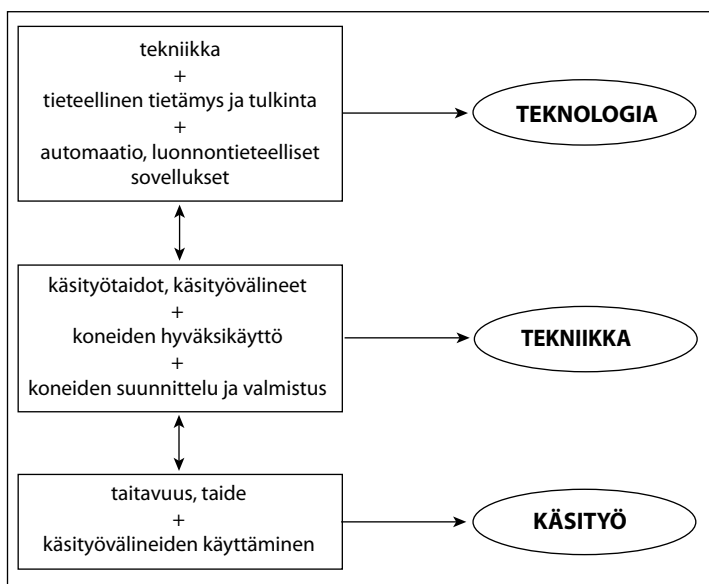
Niiniluoto (1999, 55–56) painottaa, että teknologian kehittyessä myös ihmisten toisilleen aiheuttamat uhkat, kuten väkivalta, sodat, taloudelliset riskit ja sosiaalinen syrjäytyminen, tulevat entistä vaarallisemmiksi. Skolimowski (1987, 159–160) suhtautuu kriittisesti aikamme teknologiaan ja sen vastuuseen. Hän painottaa, että teknologia on kaikesta huolimatta irrottanut ihmisen elämästä erottamalla hänet luonnon sykleistä ja siirtänyt tärkeitä päätöksiä asiantuntijoille.

Teknologiaa voidaan pitää yhtä vanhana kuin ihmisrotua itseään. Sivistyksen kehityksessä on erotettavissa kolme aikakautta: maanviljelysaikakausi, teollinen aikakausi ja informaatioaikakausi. Useimmat modernit yhteiskunnat elävät parhaillaan informaatioaikakautta, jolloin keksinnöt perustuvat useimmiten *elektroniikkaan ja tietokoneen* käyttöön. Työntekijältä vaaditaan korkeatasoista ammattitaitoa ja koulutusta, samalla kun teknologiasta on tullut tärkein yhteiskunnan kehitystä määräävä tekijä. Jotta ymmärtäisimme paremmin tämän päivän teknologista maailmaa ja pystyisimme myös kontrolloimaan sitä, tarvitsemme tietoa teknologiasta, toisin sanoen meidän tulee olla **teknologisesti sivistyneitä** (Hacker & Barden 1988, 19).

Parikan (1998, 39) mukaan teknologia-käsite voidaan etymologisín perusteín ymmärtää monella eri tavalla:

1. Arkikielessä voidaan tekniikkaa ja teknologiaa pitää toistensa synonyymeinä. Se, kumpaa milloinkin tarvitaan, on pääteltävä asiayhteyksistä.
2. Alan tieteellisessä keskustelussa on täsmennettävä, kummasta on kyse.
3. Tekniikalla tarkoitetaan sekä tarkoituksenmukaisten keinojen käyttöä että (työ)välineiden ja koneiden käyttöä tuotteiden valmistamisessa.
4. Teknologialla tarkoitetaan tekniikan taustalla olevan tieteellisen tiedon (teorioiden) sekä niihin kuuluvien toimintojen ja järjestelmien ymmärtämistä.
5. Laajasti ymmärrettynä teknologialla voidaan tarkoittaa keksintöjä, tuotantoprosesseja, tuotteita, teknistä osaamista, teknisiä laitteita, teknisiä materiaaleja, teknistä käsitteistöä tai jopa työntekijän koulutustaustaa.

Olennaista on, että teknologian käsitteessä painottuu *tieteellinen tieto, ajattelu ja ymmärtäminen*. Parikan (1998, 40) mukaan teknologia-käsitteen käyttäminen opetuksessa ja tutkimuksessa on järkevämpää kuin tekniikka-termin (vrt. biologia, ekologia, psykologia ja teologia) käyttäminen. Teknologia-käsitteen etymologista kehittymistä voidaan havainnollistaa kuvion 7 avulla.



KUVIO 7. Teknologia-käsitteen etymologinen perusta Parikan (1998, 40) mukaan.

Historiallisesti teknologia on kehittynyt tekniikan ja käsityön perustalta. Parikan mukaan tästä ei pidä kuitenkaan tehdä suoria johtopäätöksiä esimerkiksi käsityön tarpeellisuudesta tai tarpeettomuudesta nykyajan kasvatuksessa. Käsityön säilyttäminen peruskoulun yleissivistävänä oppiaineena perustuu ennen kaikkea sen *kasvatuksellisiin näkökohtiin*. Lisäksi se on edelleenkin lukuisten teknologian tutkimus- ja tuotantolaitteiden valmistamisen perusedellytys (Parikka 1998, 39–40).

Peltonen (1988, 126) toteaa, että teknologian filosofia ei kykene osoittamaan, että käsityö olisi teknologian johdannainen. Näin ollen teknologian kehitys ei välttämättä edellytä käsityön kehittämistä samansuuntaisesti. Hänen mukaansa teknologian kehittyminen voi olla käsityön tuho, varsinkin kun on kyse kohdekäsityöstä, jossa käsityö on tuotteen esikuvan armoilla. Peltonen (1988, 186) painottaa, että käsityö on saanut jatkuvasti kritiikkiä käsityön teknologeilta. Heidän mielestään persoonallinen ja monipuolinen käsityö ei kehittä syvällisesti ja monipuolisesti teknologiatietoutta ja taitavuutta. Teknologia jää vähemmälle silloin, kun huolehditaan persoonallisuudesta.

Kojonkoski-Rännäli (1998, 58–59) kritisoi teknologia-käsitteen epämääräisyyttä kouluaineen nimenä. Hän huomauttaa, että käsityö pyritään näkemään tällöin teknologian esiasteena, joka periaatteessa sisältyy teknologiaan

mutta jonka käsityöluonteesta halutaan päästä eroon. Hänen mukaansa olisi tärkeää tarkastella modernia teknologiaa ja modernia käsityötä rinnakkaisina ilmiöinä, jotka molemmat edustavat nykyaikaa. Tällöin päästäisiin irti näiden kahden erilaisen tuottamistavan pakonomaisesta yhteensovittamisesta. Teknologiseen prosessiin ei hänen mukaansa kuulu lainkaan visuaalisia elementtejä käsittelevää taiteellista suunnittelua, joka käsityöprosessissa on tekniseen suunnitteluun verrattava tasavertainen tekijä. Funktionaalisuutta (käyttökelpoisuutta) yksipuolisesti tarkasteltaessa hän toteaa, että teknologinen prosessi ei ole samalla tavalla kokonainen eikä se kehitä prosessin toteuttajaa niin monipuolisesti kuin käsityöprosessi.

Kuten aiemmin on voitu todeta, tekniikan ja teknologian käsitteiden määrittely on sangen kirjavaa. Käsitykseni mukaan käsityötä ei pidä sijoittaa *kasvatuksellisesti ymmärrettynä* tekniikan tai teknologian alapuolelle (vrt. Parikka 1998, 40). Pitäisin niitä pikemminkin rinnakkaisina käsitteinä, jotka korostavat inhimillisen toiminnan eri piirteitä (ks. Kojonkoski-Rännäli 1998, 59). Toisaalta on muistettava, että tekniikan ja teknologian kehittyminen on vaikuttanut käsityön luonteeseen mutta ei sen kasvatukselliseen voimaan yksilön persoonallisuuden kokonaisvaltaisessa kehittämisessä. Kasvatuksen, eritoten henkisten kykyjen kehittämisen, arvoa ja merkitystä ei voida mitata käytössä olevan teknologian tai tekniikan kehitymisastetta arvioimalla. Yksilön kehittymisen kannalta on usein paljon kasvattavampaa tehdä käsityötä kuin ohjelmoida työstökone ja 'painaa nappia'. Käsityötä ei tule tämän takia käsittää teknologian alkeellisempänä ja arvottomampana kehitysvaiheena (ks. Turunen 1987, 61–62; Tuomikoski 2002, 40–62; Heikkinen 2004, 73–80; Ihatsu 2004, 41–51). Vasta sitten, kun taloudelliset seikat ovat etusijalla, kasvavat teknologian mahdollisuudet tuotannon tehostamisessa. Olennaiseksi teknologian ja tekniikan käsitteiden määrittelyissä muodostuu myös se, miten taidon ja taitavuuden harjoittamisen näkökulma sisältyy teknologiaan. Teknologian käsitelmäärittelyt painottavat muun muassa ajattelua, luonnontieteellisen tiedon ymmärtämistä sekä soveltamista. Eikö tällöin teknologiankin päämääräksi sopisi hyvin teknologiaa ja tekniikkaa soveltava ja ymmärtävä taitotyöntekijä, koska psykomotoriseen taitoon sisältyy aina myös kognitiivinen aspekti?

Hämeenlinnan luokanopettajankoulutuksen teknologian opetusta on määrittäetöisesti kehitetty teknologiakasvatuksen suuntaan niin tavoitteiden, sisältöjen, menetelmien kuin oppimisympäristöjenkin osalta. Opiskeltavien opin-

kokonaisuuksien yhteisnimi on **teknologia**, millä halutaan tietoisesti osoittaa sitä opetussuunnitelman kehittämissuuntaa, joka ottaa huomioon paremmin ajan hengen ja nyky-yhteiskunnan teknologiset vaatimukset niin työelämässä kuin vapaa-aikanakin. Tekninen työ ja teknologia yhdessä muodostavat kokonaisuuden ja tukevat toisiaan omine erityispiirteinen. Kun tässä tutkimuksessa käytetään käsitettä teknologia luokanopettajankoulutukseen sisältyvänä oppiaineena, sillä tarkoitetaan juuri opinto-oppaan mukaisesti teknologian (3,0 ov) opintoja. Sen sijaan kaikille opiskelijoille tarkoitettun opintojakson nimi on käsityön yleisjakso (1,0 ov). Teknologia tässä merkityksessä laajentaa, syventää ja uudistaa teknistä työtä, mikä edellyttää väistämättä asioiden *syvällistä ja teoreettista ymmärtämistä* (esim. koneiden toimintaperiaatteet ja luonnonlait).

3.3 Teknologiakasvatus

Teknologiakasvatuksen määritelmien painopistealueet vaihtelevat sen mukaan, millaisissa yhteyksissä niitä on tarkoitus soveltaa. Useimmiten määritelmissä keskitytään tarkastelemaan pelkästään teknologiaa ilmiönä ja tavoittelemisen arvoisena opettamisen päämääränä. Harvoin määritelmät antavat suoranaista vastausta siihen, miten teknologian sisällöt tulisi mielekkäästi kytkeä yleisivistävän koulun kasvatuksellisiin sekä lapsen kokonaispersoonallisuutta edistäviin tavoitteisiin. Määritelmistä ei myöskään ilmene riittävän selvästi, miten teknologiakasvatuksen ja nykyisen teknisen työn osuudet tulisi käytännössä järjestää. Vastuu tältä osin jää yksittäisten opettajien harteille. Seuraavassa tarkastelen teknologiakasvatuksen määritelmiä muun muassa sen perusteella, miten hyvin ne vastaavat sukupuoliroolitonta teknologian opetusta.

Kankare (1997, 70–71) toteaa, että teknologiakasvatus olisi järkevää sijoittaa jonkin olemassa olevan peruskoulun oppiaineen osaksi, koska sillä ei ole omaa oppiainetta. Hänen mukaansa teknologiakasvatus sisältää laajoja integraatioajatuksia, joita voidaan pitää myös käsityökasvatuksen yhtenä osa-alueena. Käsityökasvatus painottaa nimenomaan kulttuurisista lähtökohdista peräisin olevia käden taitoja. Teknologia-käsitteen selvittämiseksi Kankare ehdottaa, että käsitteet teknologia, tekniikka ja uusi teknologia korvattaisiin pelkällä teknologia-nimikkeellä.

Parikka ja Rasinen (1994, 11) painottavat teknologiakasvatuksen tärkeyttä lähinnä lapsen kehityksen, kodin fyysisen ympäristön ja yhteiskunnan teknologisten järjestelmien ymmärtämisessä. Lisäksi he korostavat käytännön suunnittelu- ja ajattelutaitoja sekä käden taitojen merkitystä. Heidän mukaansa ei löydy kestäviä perusteita asettaa teknologisia valmiuksia ja käden taitoja vastakkain, sillä teknologia monipuolisuudellaan nimenomaan edellyttää ja kehittää käden taitoja. Teknologiakasvatuksessa ”keskeistä on oppilaiden herkistyminen teknologisten ongelmien havaitsemisessa, kuvittelussa, erittelyssä, ymmärtämisessä, ratkaisemisessa sekä arvioinnissa” (Parikka & Rasinen 1994, 19). Määritelmässä kiinnitetään erityisesti huomiota teknologian kasvatuksellisiin mahdollisuuksiin oppilaan maailmankuvan rakentumisessa.

De Vries (1996, 8) korostaa teknologiakasvatuksessa *yrittäjäyyttä*. Oppilaita tulisi kannustaa yrittäjäyteen, jolloin myös siihen liittyvät riskit ja mahdollisuudet tulisi ottaa opetuksessa esille. Hänen mukaansa teollisuus ei ole vielä tajunnut yleissivistävän koulun mahdollisuuksia vaikuttaa teknologiaan ja teollisuuteen kohdistuviin asenteisiin.

Lindh (1998, 93) pitää teknologiakasvatusta tiedon- ja taidonalana, jonka yhteydessä syvennetään teknologian *ymmärrystä* niin, että oppijat selviytyvät teknologiaa ja sen oppimista koskevista ongelmatilanteista, hyödyntävät tähdellistä tietoa ja taitoa sekä perehtyvät teknologiaa soveltavaan ammatilliseen ja tieteelliseen koulutukseen.

Kantola (1997, 120) käyttää käsitettä *teknologinen kasvatus*. Käsitteellä teknologinen tarkoitetaan kaikkea teknologian eli tekniikan alaan kuuluvaa. Hänen mukaansa teknologinen kasvatus sisältää kaiken tekniseen alaan kuuluvan kasvatuksen, jota ihminen voi elinaikanaan saada formaalissa kasvatuksessa. Näin määriteltynä teknologinen kasvatus antaa teknologian opetuksen kehittelijöille hyvät mahdollisuudet oppiaineiden integrointiin.

Duggerin (1997, 36) mukaan teknologiakasvatus on *toiminnallisuuteen ja käytännöllisyyteen* painottuva kasvatusohjelma, joka hyödyntää teknisiä välineitä ja tarkastelee niiden kehitystä ja käyttöä teollisuudessa. Siinä perehdytään myös teknologisiin järjestelmiin, resursseihin, tuotteisiin sekä niiden yhteiskunnallisiin, kulttuurisiin ja ympäristövaikutuksiin. Hän tähdentää teknologian mahdollisuuksia käytännön ongelmien ratkaisemisessa, jolloin korostuu myös luovuuden merkitys.

Mikulski (1998) määrittelee teknologiakasvatuksen *kokemukselliseen oppimiseen* ja integraatioon perustuvana oppiaineena. Sen tarkoituksena on kehittää opiskelijoiden tietämystä teknologiasta, sen kehitysvaiheista, rakenteista, hyödyntämismahdollisuuksista sekä sen sosiaalisesta ja kulttuurisesta merkityksestä. Siinä ilmenee matemaattis-luonnontieteellinen tietämys ja sovellukset, kuten rakentaminen, tuotteiden valmistaminen, voima, energia ja kommunikaatio. Opiskelijoita kannustetaan ongelmien havaitsemiseen sekä niiden ratkaisuun. Olennaista on myös erilaisten tuotteiden rakentaminen hyödyntämällä erilaisia materiaaleja, työvälineitä, koneita, tietotekniikkaa ja teknologisia järjestelmiä.

Useissa teknologiakasvatuksen määrittelyissä korostetaan erityisesti *sukupuolten ammatillista tasa-arvoa* (Browne 1991, 91; Raat 1993, 78–79; Layton 1994, 15–19; Akubue 1995, 14). Kannanotoissa ilmaistaan selvästi naisten eriarvoinen asema teknologian oppimismahdollisuuksissa. Usein mainitaan myös tyttöjen kielteisemmät asenteet teknologiaan. Teknologiakasvatusta pidetäänkin hyvänä keinona kehittää teknologiayönteisempää asennoitumista. Teknologisen yleissivistyksen avulla uskotaan parannettavan kaikkien kansalaisten elämänhallinnan taitoja hyödyntää teknologiaa.

De Vries (1997, 33) painottaa myös sukupuolten tasa-arvoisia mahdollisuuksia osallistua teknologiakasvatukseen opiskeluun. Huolimatta siitä, että teknologia on etupäässä miesten suunnittelemaa, naiset hyödyntävät sitä päivittäisessä työssään ainakin yhtä paljon kuin miehet.

Myös Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (1994, 11–12) ja Lukiopetussuunnitelman perusteissa (1994, 12–13) edellytetään, että oppilaille tulee tarjota teknologista yleissivistystä, mikä on välttämätöntä arkipäivän elämässä selviytymiselle. Niissä tähdennetään nimenomaan, että oppilaiden tulisi oppia ymmärtämään ja hyödyntämään teknologiaa *sukupuolesta riippumatta*. Samoin tulisi pystyä ratkomaan ongelmia teknologiaa hyödyntämällä.

Rasisen (2000, 133–134) mukaan teknologiakasvatuksessa yhdistyvät varsinkin käden työ, soveltavat luonnontieteet ja tietotekniikka. Hän pitää teknologiakasvatusta kuitenkin itsenäisenä opiskelualana. Teknologiakasvatukseen sisältyy teknologian ja yhteiskunnan vuorovaikutuksen, teknologian ja ympäristön tasapainon, teknisten perustietotaitojen, käytännön taitojen ja yrittäjyyden opiskelua. Näitä kaikkia olisi opiskeltava monipuolisia opiskelumenetelmiä soveltaen. Räsänen painottaa, että teknologiakasvatuksen tulisi olla sekä

työille että pojille yleissivistävään koulutukseen sisältyvä oppiaine. Se tulisi aloittaa jo esikoulussa, ja sitä tulisi jatkaa peruskoulun kaikilla luokkatasoilla ja vielä tämän jälkeenkin.

Rasinen (2001, 20–21) toteaa edelleen, että teknologiakasvatuksessa tuotos ei ole enää tärkeintä vaan oppimisprosessi. Tällöin korostuvat yleiset ongelmanratkaisu- ja keksimistäidot. Olennaista on tekniikan ja luonnon tasapaino sekä *tasa-arvoisuus*. Molemmat sukupuolet tarvitsevat teknistä lukutaitoa, jonka oppimisen yhteydessä sovellettaisiin muun muassa yrittäjyyttä ja tiimityöskentelyä.

Parikka (2000a, 73–74) esittää Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden (1994) mukaisia tarkastelukulmia, jotka luovat perustaa teknologiakasvatuksen toteuttamiselle peruskoulussa ja lukiossa. Hänen mukaansa koulukasvatuksessa teknologiaa tulisi tarkastella monitieteisesti pohtimalla yhteiskunnan, kulttuurin, ja luonnon välisiä yhteyksiä sekä teknologian vaikutuksia niihin. Seuraavat näkökulmat ovat nykyisessä kasvatusjärjestelmässä mahdollisia:

1. *Teknologian ja käsityön integraatio* yhdistää teknologian käsitteen kaikkien arkipäivän käyttöteknologiaan eli tuo esiin arkielämässä selviytymisen aspektin. Siinä korostuu kokeilun, tutkimisen ja keksimisen aspekti.
2. *Teknologian ja matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen integraatio*. Tämän mukaan teknologia on tiedonala, jossa sovelletaan luonnontieteellistä tietoa.
3. *Yrittäjyyden ja yrittäjyyskasvatuksen näkökulma* mahdollistaa teknologiaan kaupallisen tavaratuotannon, kansantalouden sekä aineellisen hyvinvoinnin aspektin. Kaupallisuus on teknologian etenemisen ehto.
4. *Ympäristökasvatuksen näkökulma* tuo teknologiaan kielteisten luontovaiikutusten vähentämisen ja aiheutettujen ympäristövaikutusten korjaamisen sekä ekologisen tietoisuuden ja kestäväen elämäntavan omaksumisen eli teknologian eettisen aspektin.
5. *Muotoilun ja suunnittelun näkökulma* tähdentää luovuutta ja innovatiivisuutta, jolloin siihen sisältyy esine- ja rakennustekninen aspekti.
6. *Kansainvälisyyden näkökulma* painottaa vieraiden kielten ja historian opiskelua sekä kulttuurien tuntemista eli humanistista aspektia.
7. *Ammatillisen tasa-arvon näkökulma* täydentää teknologiakasvatusta *sukupuolesta riippumattomalla ammatinvalinnan aspektilla*.

Lindfors (2001, 90–93) visioi Suojasen (2000, 89) mallin pohjalta laaja-alaista teknologiakasvatusta monien eri oppiaineiden substanssin pohjalle rakentuvaksi ongelmakeskeiseksi toiminnaksi. Käsityö tarjoaa hänen mukaansa teknologiakasvatukselle otollisen ympäristön silloin, kun teknologiset ongelmat koskettavat tuotteita ja järjestelmiä. Yhtenä koulukäsityön kehittämisvaihtoehtona hän esittää design-orientoituneen ja teknologia-orientoituneen käsityön yhdistämistä, jota syvennettäisiin ongelmakeskeisesti ympäristöön suhteuttamalla. Tämä säilyttäisi käsityössä esteettisen design-proessin. Tuotteita ja systeemejä lähestytään tällöin käsityön avulla ekologisesta, sosiaalisesta, kulttuurisesta ja taloudellisesta ulottuvuudesta. Tarkastelu etenee arkipäivän ongelmiin kytkeytyvästä työskentelystä yhteiskunnallisesti merkittävien järjestelmien analysointiin. Teknologian mahdollisuuksia hyödynnetään oppilaille mielekkäiden ongelmien ratkaisemisessa, jossa esteettinen design on tärkeä osa ongelmanratkaisuprosessia. Tavoitteena on kehittää oppilaiden arkipäivän taitoja ja parantaa heidän valmiuksiaan arvioida ympärillä olevaa tuotekulttuuria monipuolisesti. Käsityön suunnittelu- ja valmistusprosessiin tukeutuvalla työskentelyllä pyritään kasvatuksellisesti kokonaisvaltaiseen persoonallisuuden kehittämiseen. Malli antaa tasa-arvoiset mahdollisuudet molemmille sukupuolille käsityön toteutusmateriaaleista riippumatta sekä ottaa huomioon henkilökohtaiset kiinnostuksen kohteet. Se tarjoaa todellisia valintavaihtoehtoja kaikille oppilaille tarkoitetun yhteisen perussisällön lisäksi. Mallissa ei tarvitse tehdä jakoa tekstiili- tai tekniseen työhön, eikä se myöskään korosta esteettisen ja teknologisen näkökulman vastakkainasettelua. Käytännön opetuksen järjestämiseksi on kuitenkin aihetta pohtia, mikä osuus teknologiakasvatuksessa voi olla käsityöllä ja millä resursseilla opetus on tarkoitus järjestää.

Tiivistetysti voidaan todeta, että **teknologiakasvatuksella pyritään kasvatamaan molempia sukupuolia koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon mukaisesti. Samalla tavoitteena on kehittää yksilöiden teknologista yleisivistystä monipuolisesti ja lisätä heidän ymmärrystään ja kokonaisvaltaista vastuutaan elinympäristöstään sekä tukea arkielämässä selviytymistä.** Koska tässä tutkimuksessa teknologiakasvatusta ymmärretään kuuluvaksi käsityökasvatukseen, on luonnollista, että käsityö (käden taidot) muodostaa sen olennaisen sisällön. Peltonen (2004, 18) huomauttaa, että oppiaine käsityö voi sisältää teknologiaa vain silloin, kun on kyse käsityöteknologiasta. Tällöin käsityön tieteenalat käsityökasvatusta ja käsityötiede määrittävät sen sisällön. Käsityötä ja

teknologiaa tulisikin tarkastella ennen kaikkea kokonaisvaltaisen *kasvatuksen* välineen näkökulmasta, jolloin korostuu tekemällä oppiminen ja sen käytännöllisyys. Myös Ropo (1992, 105) tähdentää, että oppiakseen kompleksisen 'maailman' edellyttämiä taitoja, yksilön on omakohtaisen tekemisen ja harjoittelun avulla opittava nämä taidot 'opetussuunnitelman maailmassa'. Käsitykseni mukaan työn käsite, arvot ja arvokasvatus, tuottamistoiminta, muotoilu, sukupuolten asennoituminen sekä tasa-arvo voisivat olla niitä yhdistäviä tekijöitä, joiden perusteella käsityön teknisen työn ja tekstiilityön osa-alueita voitaisiin tarkastella 'poikkitieteellisesti'. Nykykäytännön jatkuessa teknologiakasvatus näyttää jakautuvan teknologian 'kovuuden' mukaisesti, jolloin pojat/miehet opiskelevat 'kovaa' teknologiaa ja tytöt/naiset 'pehmeää' teknologiaa. Näin näkökulma teknologiaan vinoutuu ja mielikuva teknologiasta insinööritieteitä soveltavana tieteenalana rakentuu yksistään maskuliinisuuden pohjalle.

3.4 Muotoilun suhde käsityöhön ja teknologiaan

Teknologia samoin kuin käsityökin on ymmärrettävä läheisesti muotoiluun kuuluvaksi. Anttilan (1993, 16, 27–29) mukaan *muotoilu (design)* tarkoittaa yleisesti kaikkea sitä, mikä on suunniteltu, piirretty ja rakennettu. Muotoilun päätarkoituksena on aikaansaada jokaiselle esineelle hyvä muoto. Siinä on siis kyse muodon antamisesta erilaisista materiaaleista erilaisilla tekniikoilla valmistettaville tuotteille (ks. myös Seitamaa-Hakkarainen 1999, 103; 2000). Muotoilu jaetaan usein taiteelliseen ja teolliseen muotoiluun, jolloin halutaan tietoisesti korostaa niiden merkityseroa teollisella ja taiteellisella ulottuvuudella. Teollinen muotoilu päinvastoin kuin taiteellinen muotoilu (taidekäsityö) ei ole kiinnostunut niinkään tuotteen ainutkertaisuudesta eikä suunnittelijan persoonallisuuden ja prosessin välisestä vuorovaikutuksesta. Teollisessa muotoilussa edellytetään kustannustekijöiden ohella eri asiantuntijoiden välistä yhteistyötä muun muassa tuotteen materiaalisissa, teknisissä, esteettisissä, funktionaalisissa ja sosiaalisissa tekijöissä (ks. esim. Ahola 1983; Lehtinen 1995).

Hassin (1998, 7–11) mukaan *design* tarkoitti alkuaan piirustusta, sittemmin teollista suunnittelua ja nykyään kaikkea tuotekehitykseen liittyvää. Onkin syytä miettiä, mikä merkityssisältö sanalla tänä päivänä on, kun tuotanto globalisoituu ja muuttuu aineettomaksi. Ensin ranskan kielen piirustusta tarkoittava sana *dessin* laajeni englannin kielen sanassa *design* merkitsemään suunnittelua. Suomessa *design*-sana tarkoittaa muotoilua. Muotoilu-sana mielletään edelleen hyvin ahtaasti siitäkin huolimatta, että jokaisella tuotteella on jonkinasteinen muoto, olipa kyseessä sitten tavara, aineeton osaaminen tai palvelu. On siis muistettava, että muotoilija työskentelee sekä fyysisessä että mentaalisisä todellisuudessa. Käsiyövaltaisessa tuotannossa muotoilulla tarkoitetaan samanaikaisesti sekä tuotteiden suunnittelua että tekemistä ja usein myös markkinointia. Perinteisessä teollisuudessa muotoilu sen sijaan ymmärretään tuotteiden muodon ja rakenteen suunnitteluksi ja prototyypin käsityömäiseksi valmistamiseksi. Tällöin varsinainen tuotannosuunnittelu jää insinöörien ja markkinointi ekonomien tehtäväksi. *Design tarkoittaa informaatiokulttuurissa tuotekehityksen olennaisempaa osa-alueena kaikkea tuotekehitykseen eli designiin liittyvää.* Merkitysten muuttuessa onkin vaikea tiedostaa, mitä *tuotesuunnittelu*, *design* ja *muotoilu* kulloinkin tarkoittavat. Käsitteellisen epäselvyyden välttämiseksi englannin kielessä perinteisesti esiintyvä tuotesuunnittelu, *product design*, korvataan nykyisin usein termillä *integrated product development*. Hassi (1998, 25–26) tarkentaa, että muotoilun kentässä tärkeänä ulottuvuutena on havaittavissa geometrian uusi arvonnousu. Uusien tuotteiden suunnittelussa olisi hallittava pituuden, leveyden ja syvyyden sekä ajan ulottuvuudet. Taso- ja avaruusgeometria eivät enää yksistään riitä. Muotoilun ja koko tuotekehityksen merkitys avautuu uudella tavalla, kun mukaan otetaan ajan ulottuvuus. On siis ajateltava tuotteen elinkaarta ja muodon sekä rakenteen kestävyyttä, jolloin apua saadaan sekä matematiikasta että luonnontieteistä. Tuotteen ostajan ja käyttäjän kannalta muotoilijan on myös ajateltava tunteisiin perustuvaa käyttäytymistä.

Hassi (1998, 8) muistuttaa, että *design* ja *muotoilu* ovat eri käsitteitä. Muotoilu käsitteenä on ymmärrettävä laajempaan. Hänen mukaansa informaatio ja muotoilu tarkoittavat samaa asiaa. Suomalaiset eivät ymmärrä muotoilun merkitystä, joten esimerkiksi opetusviranomaiset puhuvat harhaanjohtavasti informaatio- eli tietoyhteiskunnasta, vaikka informaation täsmällisin suomenkielinen vastine onkin muotoilu.

Ihatsu (2002, 56–58) kuvaa käsityön, taiteen ja muotoilun keskinäistä suhdetta brittiläisen käsityömallin mukaisesti. Siinä käsityön maailmaa voidaan lähestyä taidekäsityön (*art-craft*), käsityömuotoilun (*craft-design*) ja 'tavallisen' käsityön (*ordinary craft*) näkökulmasta. Taidekäsityöllä on läheiset yhteydet kuvataiteisiin (*fine arts*), ja käsityömuotoilu liittyy puolestaan teolliseen muotoiluun (*industrial design*). Mallissa muotoilu ja taidekäsityö edustavat *avant-gardea*. Taiteen alueella painottuu ilmaisu, mielikuvitus ja intuitio. Muotoilun ulottuvuudella korostuu funktio, palvelu ja varsinkin teknologia sekä rationaalisuus. Mallista ei käy kuitenkaan selvästi ilmi, mikä on teknologian ydinolemus ja mikä on muotoilun ja teknologian keskinäinen merkitys (ks. lisäksi Ihatsu 1998, 43–44). 'Tavallinen' käsityö noudattaa perinteitä, ja se on sidoksissa sovinnaiseen käsityöhön (*conventional craft*). Ihatsu painottaa, että käsityön erilaisten merkitysten jaottelussa joudutaan väkisin tekemään radikaaleja yleistyksiä, jolloin voidaan erottaa muitakin käsityön yhdistelmiä ja alalajeja. Arvostukseltaan sovinnaainen käsityö on alimpana, kun taas sekä kuvataiteet että teollinen muotoilu ovat korkeimmalla tasolla (vrt. Heikkilä 1987, 29).

Ihatsun (2004, 47) mukaan käsityötä voidaan pitää enimmäkseen muotoiluna, jolloin käytetään käsitettä käsityömuotoilu erotuksena teolliseen muotoiluun. Hänen mukaansa käsityöläinen on yhtä paljon muotoilija kuin kuka tahansa tuotesuunnittelija, koska tuotteen valmistaminen edellyttää valintojen tekemistä ulkonäössä, rakenteessa ja valmistusmenetelmissä. Näin muotoiluun ja tekniseen toteutukseen vaadittavat taidot kehittyvät rinnakkain. Käsityön tekijöitä voidaankin perustellusti kutsua käsityömuotoilijoiksi (ks. esim. Morozzi 1999). Luutosen (2002, 91) mukaan kritiikki suomalaisissa käsityötuotteissa kohdistuu usein juuri heikosti toteutettuun muotoiluun, kuten kuluneisiin ideoihin, kömpelyyteen, tavanomaisuuteen ja köyhään värimaailmaan. Kuluttajat arvostavat käsityötuotteissa etenkin ideaa, yksilöllisyyttä, käytännöllisyyttä, luonnonmateriaalien käyttöä ja laatua. Ihatsu (2004, 49) pitää käsityömuotoilua erityislajina, joka ei kuulu ongelmanratkaisuun eikä taiteeseen, sillä käsityössä on vaikea sanoa, milloin käden taito alkaa ja muotoilu päättyy.

Muotoilun suhde teknologiaan tarkentuu, kun ajatellaan teknologisen tuotteen ja sen suunnittelun välistä suhdetta. Teknologiassa teollisesti valmistetut tuotteet pohjautuvat useimmiten yksittäisten (käsityö)muotoilijoiden

työpanokseen (prototyypit). Käsityömuotoilu toimii siis perustana tai linkkinä teknologiassa toteutettavalle muotoilulle, joten muotoilijan on mahdollista hahmottaa tuotteen geometria entistä paremmin. Voidaankin olettaa, että onnistunut käsityömuotoilu on perusedellytys myös muotoilulle teknologiassa. Hanski, Nakari ja Ruuttunen (1998, 26–27) huomauttavat, että joskus suunnittelijan on saatava mahdollisimman tarkkaa tietoa tuotteen, esimerkiksi kännykän kuoren, geometriasta, jolloin pelkkä tietokoneen ruudun näyttämä 3-D-malli ei riitä. Pikamallinnuksen (*rapid prototyping*) avulla voidaan erikoismateriaaleista tuottaa aidonkokoisia ja -tuntuja malleja, joista jokainen yksityiskohta, dynaaminen sopivuus, tilankäyttö ja muoto on helpommin hahmotettavissa sekä käsin kosketeltavissa. Anttila (1993 23) painottaa, että teknologia vaikuttaa muotoiluun laaja-alaisesti (esim. materiaalit, rakenteet, struktuuri, liitokset, ergonomia sekä fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet). Käytännön oppimistilanteissa Garratt (2001, 11) kuvaa muotoilun ja teknologian suhdetta tutkimuksen teoksi, joka sisältää kuusi eri vaihetta:

- markkinat (*markets*) eli tuotteen kohde (mm. ikä, sukupuoli, kulttuuri ja arvot),
- tehtävä (*function*) eli muotoilun päätarkoitus (mm. rakenteellinen, mekaaninen ja sähköinen),
- vaikutelma (*appearance*) eli muodon ja tilan ilme (mm. vakaus, esteettisyys, ergonomia, turvallisuus ja pintavaikutelma),
- materiaalit (*materials*), kuten vahvuus, kovuus, lämmönjohtavuus ja kestävyys,
- valmistusmenetelmät (*constructions*), esimerkiksi leikkaus, valaminen ja liimaus ja
- sosiaaliset ja ympäristövaikutukset (*social and environmental effects*), kuten terveys, melu ja saastuminen.

Malli osoittaa, että teknologia ja teknologinen suunnitteluprosessi soveltaa kokonaisvaltaisesti myös muotoilua. Vaikka suomalaiseen yleissivistävään käsityöopetukseen ei olekaan perinteisesti kuulunut markkinoiden huomioiminen, yrittäjyysnäkökulmaa voidaan laajasti ymmärrettynä pitää tavoittelemisen arvoisena kasvatustavoitteena myös tulevaisuuden teknologiakasvatuksessa etenkin ylimmillä luokilla. Tärkeää on havaita teknologian ja muotoilun korostavan myös tuotteiden sosiaalisia ja ympäristövaikutuksia (ks. tarkemmin Williams 1990; Sayers 2002).

Kupiaisen (2004, 36–37) mukaan designistä ja muotoilusta on tullut merkittävä osa nykyaikaista taide- ja käsityö-käsitteiden jatkumoa, jolloin design toimii välittävänä kategoriana sisältäen piirteitä sekä taiteesta että käsityöstä. Muotoilu kytkeytyy kuitenkin taidetta ja käsityötä läheisemmin tietoyhteiskuntaan ja digitalisoitumiseen. Nykyaikainen muotoilu toteutuukin enimmäkseen tietokoneavusteisesti, useasti jopa pelkästään digitaalisissa ympäristöissä. Tietokoneavusteinen suunnittelu ja mallinnus ovat olennainen osa nykyaikaista käsityöalalle kouluttautumista. Tulevaisuudessa digitaaliset työskentely-ympäristöt merkitsevät monipuolisia haasteita ja samalla myös lisäntyviä mahdollisuuksia kaikille käsityön, muotoilun ja taiteen alueille. Käden taitoihin painottuvien oppilaitosten vetovoimaisuus perustuu nykyisin ennen kaikkea muotoilu- ja suunnittelupainotteisuuteen. Tällöin muotoilun tehtävä koulutusalanana on yhdistää taide ja käsityö toisiinsa (ks. myös Ihatsu, 1998).

Seitamaa-Hakkaraisen (1999, 104) mukaan käsityö, suunnittelu ja muotoilu on ymmärretty erityisesti uutta luovana taiteellisena ilmaisuna eli tuotesuunnitteluna tai se on samaistettu teknisten ratkaisujen suunnitteluun eli tuotekehitykseen. Tuotekehityksessä painottuu etenkin tuotteen teknisten ratkaisujen ja ominaisuuksien kehittäminen.

Käsityömuotoiluprosessissa on useita ongelmia ratkottavana. Seitamaa-Hakkarainen (1999, 106–109; 2000, 187) kuvaa asiantuntijoiden suunnitteluprosessia visuaalisen (muoto, kuvio ja väri) ja teknisen (materiaali, rakenne ja valmistus) avaruuden kenttänä, joita ohjaavat suunnittelutehtävän ulkoiset rajoitteet, kuten käyttäjä, käyttötarkoitus ja resurssit. Tämän lisäksi suunnittelija joutuu ottamaan huomioon työssään prosessin aikana määrittämänsä rajoitteet, esimerkiksi tuotteen ominaisuudet, viimeistelyn ja huollon. Rajoiteavaruus (*constraints*) ei ole suunnittelun varsinainen kohde, mutta se on osa suunnittelutehtävää ja jäsentää kontekstia. Visuaalinen avaruus (*composition space*) on ideoiden kenttä, jossa suunnittelija pyrkii konkretisoimaan ideoitaan. Teknisessä avaruudessa (*construction space*) yksilö peilaa visuaalisen avaruuden ideoitaan sekä etsii niille konkreettiset ja tekniset ratkaisumallit. Tuotteen suunnitteluprosessin mallissa ei edellytetä tiettyä etenemisjärjestystä, vaan suunnittelun eri osa-alueiden painotukset voivat vaihdella prosessin aikana (ks. lisäksi Seitamaa-Hakkarainen 1997, 56–64).

Kyseinen malli tuotteen suunnitteluprosessin luonteesta on nähtävä ennen kaikkea kokeneen käsityötaitajan (ekspertin) tapana edetä suunnittelupro-

sessissaan. Se edustaa mielestäni sellaista toimintatapaa, johon kehittyneessä teknologiaopetuksessakin pitäisi pyrkiä. Varsinkin tekninen/teknologinen ongelmanratkaisu etenee parhaimmillaan mallissa esitettyjen vaiheiden avulla. Näkemykseni mukaan juuri visuaalisen avaruuden tekijä, muoto (*shape*), ja etenkin muotoilu ovat niitä teknisen ja teknologisen suunnitteluprosessin alueita, joihin opetuksessa on kiinnitetty liian vähän huomiota. Pääpaino on ollut tuotteen teknisissä ja teknologisissa ratkaisuissa. On tiedostettava, että myös teknologisesti korkealaatuisissa ja suurikokoisissa tuotteissa, kuten tiehöylissä, paperikoneissa tai valtamerilaivoissa, muotoilulla on ratkaiseva merkitys. Seitamaa-Hakkarainen (1999, 104) huomauttaakin, että analysoitaessa asiantuntijuutta käsityössä, suunnittelussa ja muotoilussa pitäisi tiedostaa, että tuotteen kokonaisvaltainen suunnittelu rakentuu aina sekä taiteellisen että teknisen suunnittelun yhdistämiseen. Hänen mukaansa kognitiivinen asiantuntijuuden ja ongelmanratkaisun tutkimus muodostaa vahvan tieteellisen pohjan luovan suunnitteluprosessin ymmärtämiselle.

Korvenmaa (1998, 82–83) painottaa, että useilla koulutusaloilla tarvitaan muotoilukoulutuksen selkeyttämistä ja samalla myös sen kehittämistä. Muotoilukulttuuriin liittyviä asenteita ja osaamisen tasoa ja määrää voidaan parantaa jo varhaiskasvatuksessa muovaamalla niitä henkisiä edellytyksiä, joiden varaan päätöksenteko myöhemmin rakentuu. Myöskään yleisivistävässä peruskoulussa nykyisellä tuntijaolla ei ole helppoa painottaa esine- ja ympäristöymmärrystä. Tästä huolimatta oppilaiden mielenkiintoa pitäisi nykyistä enemmän suunnata näihin sisältöihin. Päätavoitteena tulee tällöin olla teollisen kulttuurimme ja sen aikaansaaman ympäristön prosessien, ammattien ja tuotteiden kokonaisvaltainen ja arvosidonnainen ymmärrys.

Voidaan kokoavasti todeta, että muotoilun yleiskuvaa ja suhdetta käsityöhön, tekniseen työhön ja varsinkin teknologiakasvatukseen tulisi entisestään selvittää. Muotoilun ja teknologian tarkastelusta puuttuu toistaiseksi yhtenäinen näkemys ja kokonaisvaltainen asioiden arvottaminen. Laajemmin ajateltuna olisi mietittävä, miten muotoilu voisi nykyistä syvällisemmin tukea sekä käsityön että teknologian järjestelmällistä kehittämistä tulevaisuudessa. Muotoiluosaaminen kokonaisvaltaisena tuotekehittelynä voisi hyvinkin olla se tulevaisuuden painopistealue, jota tulisi kehittää monipuolisemmin suomalaisessa käsityön perusopetuksessa. Muotoilun kasvava merkitys tuotekehittelyssä tulisi ymmärtää nykyistä voimakkaammin myös teknisen työn/teknologia-

kasvatuksen aihepiirien innovatiivisessa suunnittelussa. Alamäki (1997, 76) muistuttaa, että ”suomalainenkaan teknologiakasvatus ei saisi olla teknologian varsinaista opiskelua, vaan teknologisesta kontekstista nousevaa ajattelun, luovuuden, innovatiivisuuden ja ongelmanratkaisun kehittämistä”. Hän pitää tärkeänä, että opitaan ymmärtämään, käyttämään, tuottamaan ja hallitsemaan teknologiaa ja ennen kaikkea kehitetään myönteistä asennoitumista siihen.

3.5 Tekninen työ nykyaikana

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden (1994, 104) mukaan käsityön tavoitteiden ja sisältöjen lähtökohdissa tähdennetään, että pyrkimyksenä on kartuttaa konkreettisen toiminnan avulla yleisiä elämönhallinta- ja selviytymistaitoja jokapäiväistä elämää varten. Tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa harjaannutaan soveltamaan teoreettista tietämystä käytäntöön. Tavoiteltavia päämääriä ovat esimerkiksi luovuus, oma-aloitteisuus, pitkäjänteisyys sekä myönteinen minäkuva. Oppilasta ohjataan havaitsemaan ratkaisua vaativia ongelmia ympäristössään sekä soveltamaan myös tekniikan tarjoamia mahdollisuuksia suunnittelussa ja valmistuksessa. Käsityön opiskelun tavoitteena on muun muassa, että oppilas

- hallitsee kokonaisuuksia, jotka sisältävät kriittistä, esteettistä, eettistä ja ekologista arvomaailmaa pohtivaa suunnittelua ja toimintaa,
- oppii ylläpitämään, kehittämään ja arvostamaan paikallista, kansallista ja kansainvälistä käsityö- ja esinekulttuuria,
- kykenee toteuttamaan itsesuunniteltuja laadukkaita, esteettisiä ja tarkoituksenmukaisia tuotteita,
- oppii valitsemaan materiaaleja ja työstämään niitä erilaisin työvälinein ja järkevin menetelmin,
- tutustuu ongelmakeskeisesti kunnostamiseen, huoltamiseen ja korjaamiseen,
- oppii suunnitelmallista, ongelmakeskeistä lähestymistapaa projektiluonteisessa työskentelyssä ja
- hankkii oma-aloitteisesti sekä perinteiseen että nykyaikaiseen teknologiseen materiaali-, työväline- ja työtuntemukseen soveltuvia taitoja ja tietoja, joita voidaan hyödyntää arkielämässä, jatko-opinnoissa, työteh-

tävissä ja harrastuksissa. (Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994, 105.)

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (1994, 11–12, 104) painotetaan, että tekninen kehittyminen edellyttää *jokaiselta kansalaiselta uusia valmiuksia* hyödyntää tekniikan sovelluksia sekä kykyä vaikuttaa teknologian kehitykseen. Erityisen tärkeää on arvioida teknologian vaikutuksia ihmisen ja luonnon välillä. ”Käsityö, tekninen työ ja tekstiilityö muodostavat oppiainekokonaisuuden käsityö, joka on tarkoitettu **kaikille oppilaille sukupuolesta riippumatta.**”

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet (1994) määrittelevät hyvin yleisluonteisesti sekä teknisen työn että tekstiilityön tavoitteita. Käsityön opettajille on annettu näin suuri vastuu opetuksen suunnittelussa. Viime aikoina koulujen voimakas eriytyminen onkin ollut yleistä. Vauraat kunnat pystyvät tarjoamaan monipuolisempaa ja fyysisiltä opiskeluympäristöiltään korkeatasoisempaa teknistä ja teknologista opetusta kuin köyhemmät kunnat. On ilmeistä, että koulut, joissa ei ole kehittämiseen tarkoitettuja resursseja, painottuvat perinteiseen käsityöhön teknologiasuuntautumisen kustannuksella. Usein tavoitteet on ilmoitettu myös melko tuotokeskeisesti, joten itse tehtyjen esineiden valmistamisen taitoaspekti korostuu entisestään. Ollaan jo hyvin lähellä tilannetta, että tuotokeskeinen käsityöopetus, jota aihepiirityöskentelykin suppeasti ymmärrettyä edustaa, haittaa oppiaineen ajanmukaistamista ja ympäröivän teknologisen todellisuuden integrointiin perustuvaa kehittämistä. Vaikka oppilaat ovatkin useimmiten hyvin motivoituneita tuotteiden suunnitteluun ja valmistukseen, monilla oppilailla ei välttämättä ole enää koulukäsityössä tehdyille tuotteille välitöntä käyttöä. Tästä syystä on tarkkaan harkittava, tarvitseeko käsitöissä valmistaa kotiin vietäviä tuotteita niin usein kuin nyt näyttää olevan käytäntö. Voisiko kasvatuksellisesti merkityksellisenä päämääränä olla ylipäänsä se, että oppilaan laaja-alainen ajattelu ja ymmärrys kehittyy samalla, kun vastuu ympäristöstä sekä käsitys itsestä oppijana lisääntyy?

Peltonen (1993, 9) on analysoinut käsityön opetukseen sisältyvän teknisen työn ja tekstiilityön erilaista tietoperustaa. Molemmille oppiaineille on ominaista tuottamistoiminta. Hänen mukaansa tekstiilityön opetuksessa painotetaan teknistä työtä enemmän esteettisyyttä ja taidekasvatusta, jolloin opetuksen tietoperusta muodostuu muotoilu-, taito- ja työtiedosta. Teknologinen sisältö ei ole siinä yhtä tärkeässä asemassa kuin teknisessä työssä. Sen sijaan

teknisen työn opetuksen tietoperustassa korostuu teknologia, työ ja muotoilu. Teknologian nopean kehittymisen vuoksi teknologiatiedon merkitys teknisessä työssä on vahvistunut viime aikoina entisestään.

On syytä olettaa, että oppiaineiden erilainen tietoperusta on ohjannut myös maamme teknisen työn opetuksen kehittämistä. Teknisen työn opetusta on pyritty uudistamaan yhteiskunnan teknisen kehityksen sekä elinkeino- ja tuotantoelämän muuttumisen mukaisesti. On tarkasteltu muun muassa teknisen työn opetuksen tavoitteita, menetelmiä ja sisältöjä (ks. Kantola 1997, Parikka 1998, Rasinen 2000, Järvinen 2001, Heinonen 2002, Kivikangas 2003). Oppimissisältöihin on otettu mukaan enemmän teknologista ainesta, kuten uusia koneita, laitteita ja välineitä sekä tuotantoelämässäänkin sovellettavia teknologian osa-alueita ja työskentelymuotoja (esim. automaatiota ja projektityöskentelyä). Samoin on pyritty luomaan läheisempi yhteistyö matemaattis-luonnontieteelliseen aineryhmän kanssa, jolloin on mahdollista toteuttaa entistä laajempia integroituja oppiainekokonaisuuksia.

Suomessa teknisen työn opetuksen järjestelmällinen tutkimus on tähän saakka ollut melko vähäistä. Syynä tähän on ehkä ollut aineen hajanaisuus ja liiallinen materiaalisidonnaisuus. Oppiaineen uudistamisessa olisi tärkeää panostaa sisältörakenteiden järjestelmälliseen analysointiin ja kehittämiseen oppijoiden tulevaisuuden tarpeita vastaaviksi. Oppimisprosessia tarkasteltaessa oppilas ja hänen nyky-yhteiskuntaan valmentava kasvunsa olisi asetettava etusijalle. Oppilaille tulisi entistä selvemmin osoittaa, mitä *hyötyä* hänelle on oppittavista asioista arkielämässä nyt ja tulevaisuudessa.

Kankare (1997, 206–208) kiinnittää huomiota siihen, että tekninen työ viittaa etenkin työnopetukseen, joka korostaa *työhön* kasvattamisen merkitystä. Hänen mukaansa teknologia-sanaa käytetään tekninen-sanon synonyyminä varsinkin silloin, kun halutaan korostaa informaatioteknologian osuutta. *Teknologian lukutaitoa* voidaan pitää peruskoulun teknisen työn yhtenä päätaivoitteena. Sen ilmenemismuodot riippuvat lähinnä siitä, missä kulttuurissa asiaa kulloinkin tarkastellaan. Teknologian lukutaito on yksi perusvalmius, jota yksilöt tarvitsevat päivittäisessä elämässään. Samoin taitavuus ja motoriikan harjoittaminen säilyvät edelleenkin teknisen työn välttämättöminä sisältöinä. ”*Teknologian lukutaitoa opitaan teknisessä työssä kontekstin kautta hahmottamalla erityisesti tuottamistoiminnan yhteydessä*” (Kankare 1997, 115). Perusopetuk-

sessä pitäisikin panostaa enemmän neuvokkuuden ja työnteon arvostamiseen, koska työn tekeminen on tehokas tapa kehittää itseään.

Nykyään nopeasti kehittyvä tekniikka ja tekniset keksinnöt ovat vääjäämättä vähentäneet ihmisen käden taitojen tarvetta. Onko mahdollisesti käynyt niin, että *käden taitoja tarvitaankin aivan toisenlaisissa tilanteissa kuin ennen?* Tilalle tulee ehkä innostavampaa yksilöllisten tuotteiden valmistusta ja koko tuotantoprosessien toteutusta usein tiimityönä (Niiniluoto 1999; 52, 66). Niiniluodon (1999, 67) huoli nykyajan nuorten käden taidoista on hyvin aiheellinen. Vaikka teknologia kehittyy nopeasti, ei ihmisen käsien käytön tarve ole uhattuna arkielämässä. Käden taitoja tarvitaan edelleenkin esimerkiksi rakentamiseen, korjaamiseen, huoltamiseen ja työelämän erilaisiin tehtäviin sekä vapaa-ajan harrastuksiin. Tekeminen vain on tullut entistä helpommaksi teknisten koneiden ja laitteiden kehittyessä. Kupiainen (2004, 36) korostaa, että koneet ovat lopulta työvälaineitä muiden joukossa ja niiden taitava käyttö edellyttää useimmiten kehittyneitä teknis-motorista osaamista eli käsityöläisille tyypillistä käden taitoa. Hänen mukaansa vie vuosia tai jopa sukupolven, ennen kuin saadaan varmuutta motoristen käsityötaitojen säilymisestä tai häviämisestä.

Peruskoulun yleissivistävänä kasvatus- ja opetustyön päämääränä mainitaan muun muassa *työnteossa* tarpeelliset perustaidot (Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994, 11). Liian harvoin pohditaan, millaisia ovat nykyajan työnteossa edellytettävät perustaidot. Nähtävästi ne eivät ole enää samanlaisia kuin esimerkiksi 1990-luvun alussa. Työnkuvassa tapahtuneet muutokset eivät ole voineet olla vaikuttamatta myös työntekijältä vaadittaviin yleisiin perusammattitaitovaatimuksiin. Työntekijältä vaaditaan nykyään enemmän esimerkiksi kommunikointivalmiuksia, ihmissuhdetaitoja, luovuutta, usean kielen hallintaa, erilaisuuden ja muutoksen sietokykyä sekä teknologista perusosaamista (ks. tarkemmin Seinä 2000, 43). Helakorpi (1992, 19–20) korostaa, että nykyisinkin esiintyy käsityömaista (itsenäisesti tehtävää tuotteiden valmistusta), rationalisoitua (työn osittaminen/tehokkuus), humanisoitua (vastuu, ryhmätyö ja työprosessin ymmärtäminen) sekä *teoreettisesti hallittua* (laaja-alaisuus, teoreettisuus, itsesäätely) työtä. Työn luonteen muuttuminen on historiallisen kehityksen tulosta. Teknologinen kehitys, yhteiskunnalliset muutokset sekä arvomuutokset ovat olennaisia työn luonteeseen vaikuttavia tekijöitä. Varsinkin automaatio, tietotekniikka, tehokkuus, työn mielekkyyden

sekä työpaikan sosiaalinen luonne ovat merkittävästi vaikuttaneet työhön. Tulevaisuudessa painottuu humanisoitu työ, samalla kun painopiste siirtyy yhä enemmän teoreettisesti hallittuun työhön.

Suojanen (2000, 79) huomauttaa, että postmoderni koulu on autonominen ja innovatiivinen laitos omine lähi- ja tiimiverkostoineen. Koulun ei tule vain vastata yhteiskunnan tarpeisiin, vaan sen pitää pyrkiä myös vaikuttamaan yhteiskunnan kehitykseen. Hänen mukaansa muutokset yhteiskunnassa aiheuttavat yleissivistävälle käsityölle seuraamuksia, jossa oppilaan on saatava

- kokonaiskuva käsityöllisistä toimintaprosesseista (konstruktiivinen näkökulma oppimiseen),
- myönteisiä kokemuksia, oppia vastuullisuuteen ja tiimityöhön sekä käsityöprosessin vahvistamaa selviytymisen tunnetta (*empowerment*, humanistinen näkökulma oppimiseen),
- harjoittaa luovaa toimintaa, jossa uskaltaa kokeilla ja jossa prosessia korostetaan produktin ohella,
- kehittää valmiuksiaan, jotta pystyy elämään jatkuvasti muuttuvassa maailmassa,
- monipuolista käsityöopetuksen avulla hankittua teknologista tietoisuutta, jota tarvitaan arkipäivän elämässä,
- kasvatusta yrittäjyyteen ja virikkeitä jatkuvaan oppimiseen,
- mahdollisuus oppia myös koulun ulkopuolella ja kouluajan jälkeen (kaikkia perinteisiä ja uusiakaan tekniikoita ei tarvitse opettaa yleissivistävässä koulussa),
- mahdollisuus siirtyä yksistään mekaanisesta käsityöstä uutta teknologiaa hyödyntävään työskentelyyn,
- hyödyntää informaatio- ja kommunikaatioteknologiaa sekä kehittää ”*teknologista lukutaitoaan*”,
- syventää ymmärrystään koulukäsityön ja kestäväen kehityksen välisestä suhteesta (mm. tuotteen elinkaaren käsittely ympäristönäkökulmasta) ja
- tunne, että oma kulttuuri on edellytys terveelle itsetunnolle ja onnistuneelle kansainväliselle, toisia kulttuureita ymmärtävälle yhteistyölle.

Viime aikoina on yhä voimakkaammin esitetty, että jo tämän vuosikymmenen lopulla tulee pula sellaisista ammatti-ihmisistä, jotka omaavat hyvät ”käden taidot”. Heikkinen (2004, 73) muistuttaa, että käden taidot on metaforinen

ilmaisu, joka tarkoittaa sekä käsin tekemistä että tekemiseen vaadittavaa taitoa. Käden taidoilla ei tarkoiteta yksistään taitoja teknisessä merkityksessä, vaan ne ovat osa laajempaa merkitysten kenttää. Myös tähän olisi kiinnitettävä erityistä huomiota peruskoulun teknisen työn opetussuunnitelmien kehittämisenäkökulmia laadittaessa. On myös aiheellista miettiä, tarvitseeko kaikista tulla teknologian huippuosaajia yhteiskunnan teknologisoitumisen ehdoilla vai annettaisiinko oppilaiden keskittyä siihen, mihin heillä on eniten kiinnostusta ja etenkin luontaista taipumusta.

Nykyään myös taitokasvatuksella tulisi olla vahva asema koulujen käsitöissä. Peruskoulun teknisen työn opettajat ovat tiedostaneet sen tosiasian, että oppiaineen *käytännöllisyys* ja *elämänläheisyys* tulee säilyttää opetuksessa (vrt. Klemola, Kymäläinen & Ropo 1989, 10). Teknisen työn kehittämisessä on muistettava myös, että todellisuudessa me usein tiedostamattamme käytämme päivittäin teknisiä laitteita ja koneita, jotka perustuvat teknologian innovaatioihin. Teknologia onkin pohjimmiltaan usein juuri sovellettua fysiikkaa ja matematiikkaa. Hyvällä syyllä voidaan todeta, että tekniikassa ja teknologiassa luonnonopin lait ilmenevät sovelluksina käytännössä. Jokaiselle yksilölle tulisi luoda myös realistinen käsitys ihmisestä ja hänen vuorovaikutuksestaan ympäristöönsä. Teknologian sovelluksille, tekniikalle ja käsityölle pitäisi yleisivistävässä peruskoulussa rakentaa järkeviä toteutuskonteksteja, jotka kytkeytyisivät mielekkäästi oppilaiden tulevaisuuteen.

Parikka (2000, 4) huomauttaa oikeutetusti: ”Usein väitetään, että olemme tyttöjen teknologiakasvatuksessa vähintään samalla tasolla kuin kilpailijamaamme. Teknologian opetuksella tarkoitetaan tällöin nähtävästi tietokoneiden käyttämistä esimerkiksi tekstin ja kuvan käsittelyssä.” Hänen mukaansa teknologiaan sisältyy paljon muutakin teknistä osaamista, kuten sähkö- ja metallitekniikan alueet. Teknologista osaamista olisikin tarkasteltava lähinnä kahdesta näkökulmasta: tietoon perustuvasta osaamisesta eli *huipputeknologiasta* ja taitoon perustuvasta osaamisesta eli *taitoteknologiasta* (ks. Parikka 2000, 71–72). Huipputeknologiaan sisältyy informaatioteknologia sekä elektroniikkaan perustuva automaatio. **Taitoteknologialla tarkoitetaan taitoon pohjautuvaa teknologisen osaamisen aluetta. Se perustuu teknisiin taitosuorituksiin ja teknologisia koneita ja laitteita hyödyntävään taitavaan tekemiseen, jossa yhdistyy taitavan tekemisen ja teknologian neuvokas käyttö. On**

korostettava, että toiminnan lopputuloksena ei ole aina tuote, vaan se voi olla myös taito ja toimintojen ymmärtäminen.

Teknologiakasvatuksella kouluaineena halutaan painottaa erityisesti *ymmärtämisen* ja *ajattelun* aspektia, joka erottaa sen tekniikasta. Siksi olisikin pohdittava, mikä on ymmärtämisen osuus tekniikassa tai käsityössä. Eikö niihinkin sisälly määrätietoinen pyrkimys tekijän ymmärryksen ja taitavan tekemisen yhdistämiseen? Ajattelun erottaminen tekemisestä (taitavasta suorituksesta) tuntuu näin ollen keinotekoiselta, jopa turhalta, tehtiinpä sitten työtä käsin tai koneella. (Ks. tarkemmin Vilkka 1993, 45–58.) Sen tähden pitäisikin keskustella lähinnä kognitiivisen aspektin tasosta ja määrästä yleensä käsityössä. Teknologiassa painottuu ehkä enemmän ymmärtämisen korkea taso, mikä näkyy esimerkiksi tieto- ja taitoaineksen vaativana soveltamisena uusiin käytännön tilanteisiin. Teknologiakasvatuksen mahdollisuudet ja samalla myös vahvuus olisi nähtävä ennen kaikkea teknologis-kriittisen ajattelutavan juurruttamisessa yksilön elämänasenteeseen. Tällöin teknologian lähitieteenalat, matemaattis- luonnontieteelliset alueet, tulisi nähdä olennaisena osana teknologista tuottamistoimintaa. Tuotteiden valmistaminen tulisi hahmottaa teknologisesta näkökulmasta eli toiminnan perusteita monitieteisesti ymmärtäen.

Pohtimisen aihetta suomalaisessa teknologian ja teknologiakasvatuksen tutkimuksessa on aiheuttanut niiden suhde nykyiseen peruskoulun käsityöhön sisältyvään oppiaineeseen tekninen työ. Mikäli teknologiaa pidetään historiallisesti tekniseen työhön pohjautuvana ja sitä kehittyneempänä kulttuurisena ilmiönä, tuntuisi järkevältä, että teknistä työtä kehitettäisiin teknologiapainotteisesti. Parhaimmillaan sen käytännöllisyys ilmenee juuri teknologian sovellusten hyödyntämisessä. Tätä voidaan perustella sillä, että koulumaailmassa radikaalit muutokset tuskin ovat mahdollisia. Samoin yksittäisen käsityön opettajan todelliset mahdollisuudet teknisen työn muuttamiseksi teknologiakasvatukseksi ovat rajalliset. Siksi olisikin toivottavaa, että sekä teknistä työtä että tekstiilityötä kehitettäisiin *yhteistyössä* esimerkiksi samojen eheyttävien ja ajan hengen mukaisten aihekokonaisuuksien muodostamiseksi (ks. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 240–244). Se antaisi myös mahdollisuuden erillisten teknologiaan liittyvien syventävien kurssien toteuttamiseen koulukohtaisesti. Perustana olisi edelleen peruskoulussa toteutuva käsityönopetus, joka tukeutuisi vahvaan teknologian soveltamiseen

olivatpa työstettävät materiaalit kovia tai pehmeitä. Ydinajatuksena siis olisi, että *käsityö ja teknologiakasvatus olisivat toistensa ”liittolaisia”* (vrt. Kupiainen 2004, 47–48). Mikäli emme arvosta ja ymmärrä käsityöhön liittyvää menneisyyttämme, meidän on vaikea hahmottaa tulevaisuutta ja valita järkeviä kehittämissuuntia.

Myös Ihatsu (2004, 46–47) kiinnittää huomiota käsityön ja teknologian väliseen suhteeseen. Hänen mukaansa käsityöhön liittyy sellaisia arvoja ja merkityksiä, jotka vahvistavat ihmisen yhteyttä ympäröivään maailmaan virkistäen näin fyysisyyden tajua. Perinteinen käsityö, käsityö kokonaisvaltaisena työnä tai taidekäsityö eivät ole koskaan olleet negatiivisessa suhteessa teknologiaan. Käsityötaiteilijat ovat aina osanneet hyödyntää teknologiaa silloin, kun se on ollut tarkoituksenmukaista. Teollisten materiaalien ja tekniikoiden taiteeseen soveltamista onkin käytetty usein monien käsityöalueiden elävöittämiskeinoina. Teknologisia innovaatioita on myös aina hyödynnetty perinnekäsityössä. Taidetta ja teknologiaa ei tulisikaan pitää käsityön uhkaajina vaan ennen kaikkea sen haastajina. Vaikka käsityöläinen ei luovu koneista, se ei tarkoita hänen suhtautuvan myönteisesti tai varauksettomasti muotoiluun ja esineiden massatuotantoon.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004) pyritään hakemaan suuntaviivoja käsityön opetussuunnitelmien kehittämiseen, joskaan siitä ei selviä riittävän hyvin teknologian ydinolemus eikä sen johdonmukainen rakenne. Varsinkin teknologian merkitys yksilölle ja sen vaikutukset yhteiskunnalle on ilmaistu melko yleisluonteisesti. Teknisen työn tavoitteet ja sisällöt väljästi ilmaistuina siirtävät edelleen liian paljon vastuuta yksittäisille kunnille ja viime kädessä kouluissa käsityön opettajille. On vaarana, että resurssien vähetessä tekninen työ etäännyy liikaa ympärillämme olevasta teknologisesta maailmasta. Teknologia-käsitteen moni-ilmeisyys/-selitteisyys saattaa voimistaa myös piilo-opetussuunnitelmien muodostumista, jolloin teknologian jäsentymättömät sisällöt tulevat näkymään vain opetussuunnitelmissa mutta eivät koulun arkikäytännöissä.

4 Teknologiamielikuva osana ammatillista kasvua

Tässä luvussa pyritään löytämään niitä tekijöitä, joiden varassa yksilön (teknologia)mielikuva muodostuu. Ympäristötekijöiden merkitys teknologiamielikuvassa on olennainen, koska niiden varassa yksilö vastaanottaa ärsykeitä ja viestejä teknologisesta todellisuudesta. Teknologiamielikuvan syntymisessä korostuvat myös yksilön *sisäiset* (psykologiset) tekijät. Mielikuvan syntyprosessin tutkimisessa esimerkiksi asenteilla, arvoilla, arvostuksilla ja uskomuksilla oletetaan olevan keskeinen asema inhimillisessä käyttäytymisessä. Niiden ajatellaan vaikuttavan suodattimen tavoin, ja ne ovat päätöksenteon perustana. Ihmiset havainnoivat ympäristöään ja aktivoituvat sieltä tuleviin viesteihin eri tavoin, jolloin samatkin asiat saatetaan kokea merkitykseltään hyvinkin erilaisiksi. Suonperä (1992, 56) painottaa, että ihminen tekee ja tarkkailee mielellään asioita, jotka sopivat hänen skeemoihinsa ja niiden sisältämiin kokemuksiin.

Luvun alkuosassa tarkastellaan yksilön *sisäisiä malleja* ja *asenteita* mielikuvan osatekijöinä. On tärkeää selvittää niitä piirteitä ja ominaisuuksia, joita yksilö tulkitsee kohteestaan, sillä juuri niiden varassa hän asettaa asioita tiettyyn merkitysjärjestykseen ja punnitsee myös niiden arvoa omista lähtökohdistaan. Luku etenee uskomus-, käsitys-, arvo- ja arvostus-käsitteiden merkityksen analysointina osana mielikuvaa. Käsityön ja teknologian sekä teknologiakasvatuksen arvoperustan pohdinnalla halutaan luoda arvopohjaa ainealueen opetussuunnitelman kehittämiseksi. Koska tutkimuksessa mielikuvan kohteena on *teknologia*, on tarve selvittää ja täsmentää teknologiamielikuvan käsitettä, jotta siihen sisältyvät tekijät voitaisiin paremmin ottaa huomioon käytännön opetuksessa ja opettajan ammattiin suuntautuvissa päätöksentekotilanteissa. Näin ymmärrettyinä teknologiamielikuvan tutkimista on pidettävä tärkeänä tekijänä luokanopettajankoulutuksen teknologian opetuksen kehittämisessä.

Opiskelijoiden teknologiamielikuva voi olla joko selvästi jäsentynyt tai hyvin-kin sumea, eikä sen välttämättä tarvitse olla sopusoinnussa niiden tavoitteiden ja toimintapäämäärien kanssa, joihin koulutuksessa pyritään. Luvun lopussa esitetään havainnollistava malli, joka kuvaa teknologiamielikuvan rakentumista ja sen dynaamista luonnetta yksilön ja ympäristön vuorovaikutuksen tuloksena.

4.1 Sisäiset mallit ja asenteet mielikuvan osana

Kognitiivisen psykologian mukaisesti sisäiset mallit ja mielikuvat määräävät ihmisen toimintaa ja sen suuntaa sekä helpottavat palautteen tulkinnassa. Sisäisen mallin syntyä voidaan pelkistetysti kuvailla siten, että toimija seuraa muiden tekemistä, analysoi omaa toimintaansa sekä kuvittelee toimintaa mielessään. Ihmisen tiedonkäsittelyjärjestelmälle on tyypillistä, että se testaa jatkuvasti sisäisten mallien yhdenpitävyyttä ympäröivään todellisuuteen. Tarvittaessa näitä malleja voidaan myös vaihtaa (Ollila 1983, 10–11). Mielikuvat liittyvät *tekoihin* ja *toimintoihin*, jolloin teot nähdään mielikuvien muodostumisen keinoina, sillä tietystä toiminnasta syntyy tekijälleen jälkeensä aina määrätynlainen mielikuva. Mielikuvat syntyvät siis toimintojen säätelemänä (Taylizina 1981, 34–35).

Neisserin (1982, 24–26, 93–95) mukaan Tolman (1948, 189) otti käyttöön *kognitiivisen kartan* käsitteen. Siinä päähuomio on kiinnittynyt tilassa suuntautumiseen, joten tilaskeemat vaikuttavat voimakkaasti mielikuviimme. Meillä on taipumus nähdä asioita tietystä näkökulmasta, ja havainnoimme niitä asioita, joita skeemamme kulloinkin määräävät. Kognitiiviset kartat ovat suurelta osin mielikuviamme. Neisser pitää termiä *suuntautumisskeema* synonyyminä kognitiiviselle kartalle ja painottaa sen aktiivista ja tietoa etsivää luonnetta. *Oppijan skeema tämänhetkisestä ympäristöstä aktivoituu, ohjaa ja suuntaa aktiivaatiotoimintaa* (havainnointi, toiminta, liikkuminen). Yksilön ennakoivat skeemat ja odotukset ovat toiminnan lähtökohta, samalla kun informaatio kytketään aiemmin syntyneisiin skeemoihin mallin syklisen rakenteen mukaisesti. Mielikuvia voidaan pitää *suunnitelmina* tiedon hankkimiseksi ympäröivästä maailmasta.

Filosofiselta kannalta ihmisen *mieltä* ja *mielikuvaa* voidaan tarkastella ihmisen tajuntaan muodostuvana mielenä todellisuuden ilmiöistä. Mieli muodostaa merkityksiä ja niiden välisiä suhteita ymmärryksen kautta. Mieli on ymmärrettävä alakäsitteenä, jonka pohjalle merkityssuhteen käsite rakentuu. Merkityssuhteiden kokonaisuudesta muodostuu kunkin yksilön subjektiivinen kuva maailmasta (Rauhala 1991, 37–38).

Mielikuvien syntyä ja muodostumista on luonnollista tarkastella *psykologisena* ilmiönä. Ihminen käyttää ajattelussaan juuri kuvitteellisuutta. Mielikuvien käyttö on yksilölle ominainen tapa muistaa asioita, ja sitä voidaan pitää muistiin varastoituneena konkreettisena tai abstraktisena merkityksenä (Naruse 1986, 96). Dowling (1986, 110–111) toteaa, että mielikuva on joukko yksilölle syntyneitä merkityksiä, joiden avulla hän voi muistaa ja kuvata vuorovaikutuksessa olevaa kohdetta. Vuorovaikutuksen kannalta olennaista on henkilön *omakohtaiset kokemukset* sekä se, millaista *viestiä* kohteesta tulee vastaanottajalle.

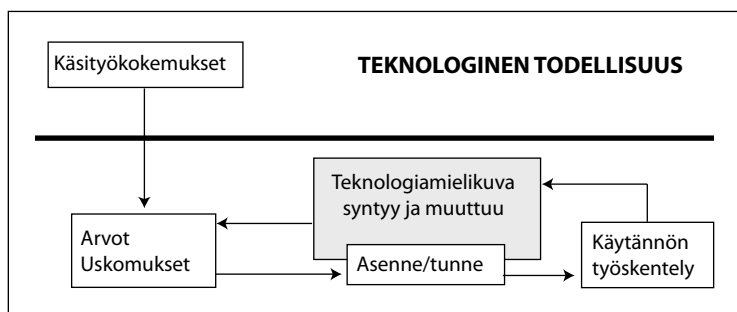
Mielikuvaa verrataan usein *asenteeseen*. Thurstonen (1967, 20) mukaan asenne on opittu, suhteellisen pysyvä ja johdonmukainen suhtautumistapa mihin tahansa psykologisiin kohteisiin, kuten ihmisiin, asioihin, tilanteisiin, paikkoihin, instituutioihin ja ihmisryhmiin, ja sillä on aina myönteinen tai kielteinen lataus (mm. Peltonen & Ruohotie 1987, 19). Asenteet rakentuvat Järven (1997, 41–42) mukaan ihmisen uskomusten varaan, mikä puolestaan ohjaa ihmisen tunneperäistä käyttäytymistä. Uskomusten syntyyn vaikuttavat elämäkokemukset ja havainnot ympäristöstä. Asenteen ja uskomuksen välistä riippuvuutta voidaan tarkastella kognitiivisesta tai affektiivisesta näkökulmasta, jolloin *uskomus vaikuttaa asenteeseen ja syntynyt asenne puolestaan uskomukseen*. Asenne tulkitaan usein pysyväksi, ja se voi esiintyä heikkona tai vahvana riippuen siitä, mikä on asian merkitys yksilölle. Yksilöllä voi olla tietystä asiasta myös hyvin positiivisia tunteita ja uskomuksia, joiden varassa hän toteuttaa suunnitelmiaan. Teknologia käsitteenä saattaa herättää eri yksilöissä hyvinkin erilaisia assosiaatioita. Jotkut saattavat kokea sen myönteisenä, kun taas joillekin se voi tuoda kielteisiä ja stereotyyppisiä ajatuksia ja uskomuksia. Niinpä asenteen kognitiivista puolta nimitetäänkin usein uskomuskomponentiksi.

Fishbein ja Ajzen (1975, 15–16) korostavat, että asenne on lähinnä käyttäytymistäipumus, joka johtaa tietynlaiseen käyttäytymiseen sitä todennäköi-

semmin mitä spesifimpi asenne on. Näin ollen asennemuutoksella on mahdollista muuttaa yksilön käyttäytymistä. *Asenne voidaan tulkita osaksi mielikuvaa*, joten asenteiden muuttuessa muuttuu myös mielikuva ja päinvastoin. Esimerkiksi tekniikkaan ja teknologiaan liittyvät negatiiviset asenteet ovat tietyissä väestö- ja ammattiryhmissä vaikeuttaneet koulutukseen hakeutumista ja sitä kautta myöhemmin työelämään sijoittumista. Naisten suuntautuminen tekniikan ja luonnontieteiden alueille Suomessa on ollut vähäistä, mikä voi johtua muun muassa siitä, että heillä saattaa olla rasitteena varhaisilta ajoilta syntynyt kielteinen mielikuva tekniikasta ja sen ammateista. Usein koulutusta koskeviin valintoihin sisältyy myös tunneperäisiä myyttejä ja arvostuksia.

Kuviossa 8 on sovellettu lähinnä Fishbeinin ja Ajzenin (1975, 15–16), Taylizinan (1981, 34–35) ja Järven (1997, 43–44) teoreettisia asennemalleja yleisen teknologiamielikuvan muodostumisen kuvaamiseksi. Mallin avulla pyritään havainnollistamaan myös asenteen syntyä osana teknologiamielikuvaa.

Yksilö vastaanottaa viestejä ympäröivästä teknologisesta todellisuudesta joko oman aktiivisen toimintansa tai ulkoapäin tulevan informaation välityksellä ja suhteuttaa ne aikaisempiin teknologiakokemuksiinsa. Samalla hän muodostaa niistä omien arvojen ja arvostustensa mukaista mielikuvaa teknologiasta. Näin syntynyt teknologiamielikuva voi olla suhteellisen pysyvä tai dynaamisesti muuttuva. Sitä voidaan kuvailla yksilön subjektiiviseksi merkitysrakenteeksi, johon saattaa liittyä voimakkaita myönteisiä tai kielteisiä tunteita ja asenteita. Yksilö vertaa syntynyttä teknologiamielikuvaansa ympäröivään todellisuuteen, missä prosessissa arvojen merkitys korostuu. Kuviossa oletetaan, että teknologiaan kohdistuvat arvot ja uskomukset vaikuttavat



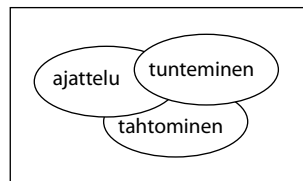
KUVIO 8. Asenteen syntymistä ja teknologiamielikuvaa havainnollistava malli. Sovellettu Fishbeinin ja Ajzenin (1975, 15–16), Taylizinan (1981, 34–35) ja Järven (1997, 43–44) pohjalta.

teknologia-asenteisiin, varsinkin arvostusasenteisiin, jolloin korostuu niiden affektiivinen ja kognitiivinen luonne. Näin muodostunut asenteellinen arvolaus ilmenee myös teknologiamielikuvassa (vrt. Rosenberg 1970, 277). Teknologia-asenteille on tyypillistä, että ne pohjautuvat yksilön uskomuksiin ja voidaan tulkita myös osaksi teknologiamielikuvaa, joka puolestaan ohjaa yksilön tunnepitoista käyttäytymistä. Teknologiamielikuvan muodostumisprosessissa aikaisemmilla käsityökokemuksilla ja käytännön konkreettisella työskentelyllä on tärkeä asema, sillä juuri konkreettinen tekeminen synnyttää aina teki-jälleen mielikuvia. Mielikuvien voidaankin sanoa syntyvän yksilön toiminnan kautta, jolloin hän vastaanottaa helpommin itselleen tärkeitä ja kiinnostavia asioita.

Mielikuva tulee ymmärtää hyvin laajaksi ja dynaamiseksi käsitteeksi huolimatta siitä, onko kuvittelulla välitöntä havaintokohdetta vai ei. Parhaiten sitä voidaan kuvata verkosto-käsitteellä, jolloin *mielikuva on riippuvainen yksilön minäkuvasta ja mielenkiinnon kohteista*. Mielikuvan syntyyn liittyy paljon kuvittelua, tulkintaa, oppimista, ajattelua, luovuutta, assosiointia ja arviointia (Järvi 1997, 45).

4.2 Uskomukset ja käsitykset

Niinistön (1985, 1) mukaan ihmisen arkipäiväisessä tietoisuustoiminnassa voidaan erottaa kolmentyyppisiä tiedostamisprosesseja: 1) älyllisiä/tiedollisia (ajattelu), 2) tunnepitoisia ja 3) tahtomiseen liittyviä. Ihmisen tajunnassa nämä tiedostamisprosessit ovat kiinteässä vuorovaikutuksessa, mitä havainnollistaa kuvio 9.



KUVIO 9. Ihmisen tajuntaan liittyvät tietoisuuden toiminnot ja niiden vuorovaikutus Niinistön (1984, 71) mukaan.

Koska ihmisen tietoisuuden toiminnot ovat vuorovaikutuksessa toisiinsa, ei myöskään hänen ajattelunsa ole pelkkää tietämistä (kognitiota). Siinä on aina mukana myös sekä tahtomisen (toiminnallinen) että tuntemisen (affektiivinen) näkökulma. *Käsitykset* voivat muodostua näin ollen tiedoista/uskomuksista, toiminnallisesta tahtomisesta ja affektiivisesta tuntemuksesta (Niinistö 1984, 71).

Turunen (1987, 62–65) painottaa, että pelkistyneimmillään tahto esiintyy varsinkin ulkoiseen maailmaan liittyvissä teoissa. Tahto on myös energianlähteenä sisäisessä todellisuudessamme, vaikka se on vaikeasti tunnistettavissa. Energiana tahto sinänsä on erikoisella tavalla ”tuntematon”, joten sen vaikutukset ja seuraukset esiintyvät teoissa ja muissa sielunvoimissa. Tahtovana ihminen tekee ratkaisuja, tekoja ja päätöksiä, jolloin ajatuksemme ovat alistettuja tilanteen välittömään havainnointiin. Koska orientoidumme ympäröivään todellisuuteen ajatuksin, ovat ajatukset tahtoessamme erityisyyden jäsentäjinä. Tahtovassa orientoitumisessa ihmiselle on tyypillistä hyödyntää menneitä elämäkokemuksiaan. Yleisesti voidaan todeta, että juuri tahdossaan vaikuttavista tekijöistä ihminen on kaikista vähiten tietoinen.

Uskomus (belief) voidaan määritellä yksilön pysyväisluonteiseksi ja subjektiiviseksi tiedoksi tietystä kohteesta tai asiasta. Tätä tietoa on jokseenkin mahdoton perustella objektiivisesti. Uskomukset syntyvät jokaisen yksilön kokemusmaailman ohjaamina, minkä takia niillä on henkilökohtaisia syitä ja ne toimivat alitajuisesti. Uskomus on mahdollista hyväksyä yleisesti esitettynä faktana, jota voidaan perustella loogisten johtopäätösten avulla. Uskomuksen omaksumiselle on aina luonteenomaista valintojen ja arviointien tekeminen, minkä vuoksi niillä on voimakas *affektiivinen lataus* ihmisen uskomusjärjestelmässä. Uskomuksista koostuva uskomusjärjestelmä on yksilön käsitys maailmasta, esimerkiksi sukupuolten ominaisuuksista ja työnjaosta. Uskomukset voivat ohjailla ihmisen käyttäytymistä hyvinkin voimakkaasti, vaikka niiden olemassaoloa ei tiedostettaisikaan (Pehkonen 1994, 1997).

Käsityksille (conceptions) on ominaista, että ne ovat yksilölle tietoisia ajatusrakennelmia. Pehkosen (1994) mukaan käsitykset ovat ylempään tasoisia uskomuksia, koska niiden perustana ovat tietoisista olettamuksista tehdyt päätökset. Tämän mukaan käsityksistä koostuu tietynlainen uskomusten osajoukko.

Hirsjärvi (1990, 103) puolestaan korostaa, että käsitykset ovat henkisiä muodosteita, tajunnan elementtejä. Fenomenologiassa niillä ymmärretään lä-

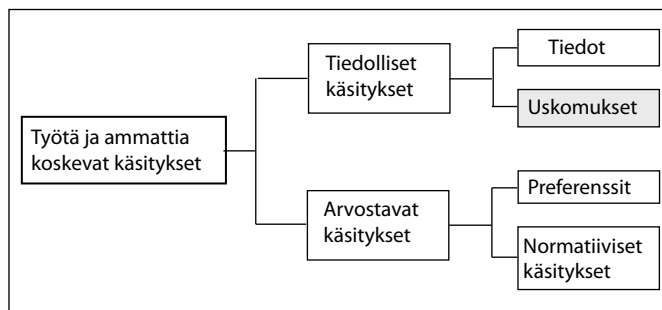
hinnä ihmisen tajunnassa olevia merkityssuhteita. Ominaisuuksiltaan ne voivat olla joko tiedollisia tai arvostavia.

Tämän tutkimuksen yksi alue sisältää naisopiskelijoiden uskomuksien selvittämistä teknologiassa. Tarkastelussa korostuu nimenomaan eri sukupuolille tyypilliset *stereotypiat* käyttäytymistä ohjaavina uskomuksina. Sukupuolisteoreotyyppioita on vaikea selittää tosiasioiden perusteella, koska useimmiten ne on omaksuttu ja hyväksytty täysin tiedostamatta. Niin muodoin ne ovat yksilön subjektiivisia uskomuksia siitä, mikä on sopivaa naiselle ja mikä miehelle.

Käytännössä on hyvin vaikeaa erottaa, mitkä asiat yksilön mielipiteissä ovat uskomuksia ja mitkä käsityksiä. Tiedusteltaessa esimerkiksi opiskelijoiden mielipiteitä teknologiaan kytkeytyvistä uskomuksista kyse on lähinnä yksilön tiedostamattomien uskomusten selvittämisestä. Käytännössä opiskelijat vastaavat sen hetkisen tietoisensa mukaisesti, joka on mahdollisesti muodostunut juuri tiedostamattomista uskomuksista. Hirsjärveä (1980, 52) mukaillen voidaan käsityksiä kuvailla kuvion 10 osoittamalla tavalla.

Tiedollisten käsitysten avulla pyritään kertomaan jonkin kohteen tai asian tosiasiallisia piirteitä. Arvostavat käsitykset voidaan jakaa preferensseihin ja normatiivisiin käsityksiin. Molemmat perustuvat arvoihin, ja usein ne määritelläänkin ”toivottavuuden standardeiksi”. Niiden avulla voidaan tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi hyvän, pahan, oikean, väärän, sopivan ja sopimattoman välillä. Preferenssejä ilmaisevat käsitykset puolestaan kuvaavat jotakin asian hyvyydestä tai huonoudesta. Yleisesti voidaan todeta, että preferensseillä, kuten asenteillakin, kuvataan tunnepitoista suhtautumista asioihin.

Hirsjärven (1980, 50–51) mukaan preferenssit kuvaavat usein tavoitteita ja päämääriä, joten ne ovat ilmaisuja niistä asioista, joihin yksilö pyrkii. Preferenssejä voi luonnehtia esimerkiksi seuraavasti: ”arvostan opettajan ammattia,



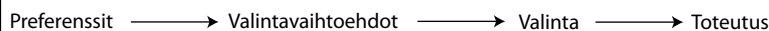
KUVIO 10. Käsitysten lajeja Hirsjärveä (1980, 52) mukaillen.

koska siinä on mahdollista olla tekemisissä lasten kanssa” sekä ”hyvä tekniikan tuntemus ja laaja-alaiset perustaidot ovat välttämättömiä ominaisuuksia käsityön opettajalle”. Hirsjärvi toteaa, että *preferenssejä on vaikea erottaa selvästi uskomuksista*. Tämän erottelun tekeminen onkin hänen mukaansa mahdollista vain teoriassa, sillä ihmisen tajunnassa tietoisuuteen, tuntemiseen ja tahtomiseen liittyvät prosessit ovat erottamattomasti toisiinsa kytkeytyneinä. *Normatiiviset käsitykset* ilmaisevat usein, miten päämääriin tulee pyrkiä, jolloin ne paljastavat myös jotakin siitä, ”mitä pitää tehdä”.

Minäkuva ja ammattimielikuvat luovat perustaa preferenssien muodostumiselle. Ammattien saavutettavuus (mm. kyvyt) ja preferenssit saavat yksilön tarkastelemaan eri vaihtoehtoja, joihin hän reagoi ulkoisen ärsykkeen vaikutuksesta. Niiden varassa yksilö jäsentää omia ammattipyrkimyksiään. Ulkoiset tekijät, kuten intressit, työllisyystilanne, yksilölliset arvot ja kyvyt, on sovitettava yhteen tässä päätöksenteossa. Ihmisten väliset erot ovat suuria, mikä näkyy etenkin silloin, kun on tehtävä tärkeitä itseään koskevia valintoja. Useimmiten kyse on kompromissien teosta (Järvi 1997, 77–78). Järvi (1997, 79) on kuvannut tutkimuksessaan ammatillisen suuntautumisen prosessia kuvion 11 avulla.

Järven mukaan opiskelija tekee osaratkaisuja tulevasta ammatistaan. Näitä osaratkaisuja ovat 1) koulutusohjelman valinta, 2) oppilaitoksen valinta, 3) linjan tai suuntautumisvaihtoehdon valinta, 4) työelämän alueen valinta ja 5) ammatin valinta, joka voi myöhemmin muuttua. Kussakin vaiheessa yksilö hakee sopusointua (kongruenssia) oman ammatillisen minäkuvansa piirteiden ja ammatillisten attribuuttien kanssa.

Tämän tutkimuksen kannalta ensisijaista on se, millaiset mielikuviin ja motivaatioon liittyvät tekijät ovat naisopiskelijoiden suuntautumisvalintojen taustalla silloin, kun he tekevät päätöksiä osallistumisestaan teknologian opintoihin luokanopettajankoulutuksensa aikana. Olennaista on myös selvittää, millainen on heidän teknologiakasvatuksen minäkuvansa, jossa yksilön sukupuolella oletetaan olevan tärkeä merkitys.



KUVIO 11. Ammatillisen suuntautumisen päätöksentekoprosessin kuvausta Järven (1997, 79) mukaan.

4.3 Arvot ja arvostukset

Arvo voidaan määritellä useilla eri tavoilla, joten käsitteenä se on moniselitteinen. Hirsjärven (1990, 16) mukaan arvolla tarkoitetaan abstraktiota, eräänlaista standardia, jolla on vaikutusta päämäärien ja tarkoitusten valintaan. Peltonen (1986, 28) ymmärtää arvolla kohteen vakiintunutta merkitystä arvostajalle (yksilölle) ja kannanottoa tiettyyn asiaan, ilmiöön, merkitykseen tai tärkeyteen. Näin ollen määritelmä on hyvin lähellä mielikuva-käsitteen määritelmiä. Niissä korostuu lähinnä merkityksen vaikutus, joka ihmisille muodostuu, kun he ovat vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Peltonen ja Ruohotie (1992, 39) määrittelevät arvot osaksi hierarkkista järjestelmää, jossa arvojen yläpuolella ovat ideologiat, eettisesti tärkeät alueet ja alapuolella asenteet ja normit.

Airaksinen (1987, 132) pitää *arvostuksia* myönteisinä ajatuksina, jotka toimijalla on toimintansa tavoitteiden taustalla. Hänen mukaansa arvostukset ovat henkilökohtaisempia kuin arvot. Turunen (1992, 95–114) puolestaan korostaa, että arvostuksilla on selvä kohde, jolloin niitä voivat olla esimerkiksi kyvyt, taidot, luonto ja ystävyys. Arvostukset ovat olennainen osa yhteiskunnallista ainesta, ja ne muuttuvat yhteiskunnan ja yksilön kehityksen myötä. On myös mahdollista, että arvostuksista tulee ihanteiden kaltaisia.

Airaksinen (1994, 24) toteaa, että arvo voi olla toiminnan motiivina, päämääränä ja tarkoituksena. Se näkyy yksilön käytännön toiminnassa ja määrytyy intentioista, suunnitelmista, päätöksistä ja teoista. Hän erottaa arvot ja arvostukset toisistaan. *Arvot ovat jokaisen ihmisen omia käsityksiä asioiden merkityksestä hyvyyden tai huonouden näkökulmasta.* Arvot ovat oikeita arvostuksia, sillä niihin liittyy aina tietynlainen totuudenkaltaisuus. Arvoja ja arvostuksia analysoidessaan hän tarkastelee käsittepareja arvo/arvostus ja tieto/uskomus. Hän mainitsee, että arvostukset ja uskomukset ovat tosia vain sattumalta, mutta arvot ja tieto ovat aina tosia, vaikkakin totuus-käsitteen soveltaminen arvoihin ja tietoon on vaikeaa. Tieto rakentuu tosista ja perustelluista uskomuksista. Airaksinen pitää uskomuksia ja arvostuksia vain raaka-aineena, jota työstämällä päästään käsiksi arvoihin ja tietoon.

Niiniluodon (1984, 318–323) mukaan arvot ovat erilaisten yhteisöjen omaksumia periaatteita ja tapoja, jotka syntyvät ihmisten välisessä kanssakäymisessä. Kulttuurien erilaisuuden takia myös arvot ovat erilaisia. Voidaksemme keskustella arvojen asemasta yksilön elämässä meillä pitää olla jonkinlainen

käsitys siitä, miten ne syntyvät ja millaisia ne ovat luonteeltaan. Arvot ovat *toiminnallisia tavoitteita* ja *päämääriä*, joita voidaan esittää komparatiivisesti, kvalitatiivisesti ja kvantitatiivisesti.

Arvoja voidaan määritellä myös niiden *laadun* mukaan: taloudelliset, fyysiset, materiaaliset, moraaliset, sosiaaliset, poliittiset, älylliset, ammatilliset ja tunneperäiset arvot. *Arvon asettajan* subjektiivisesta näkökulmasta arvot voidaan asettaa tärkeysjärjestykseen niistä *saadun hyödyn* perusteella. Esimerkiksi ammattitaitoa voidaan pitää arvona, joka realisoidaan vasta opiskelun päätyttyä. Arvot voivat kohdistua myös suoraan itseen tai suuntautua yksilön ulkopuolelle. Itseen kohdistuvia arvoja ovat esimerkiksi menestyminen ja riippumattomuus. Yhteisölliset arvot suuntautuvat muun muassa ammattiin (työmoraali ja ammattitaito), kansallisuuteen (perinteiden kunnioittaminen) tai yhteiskuntaan (oikeus työhön ja tasa-arvoon) (Anttila 1993, 52).

Arvot voivat näkyä ihmisen käyttäytymisessä esisanoina, lauseina tai muuna näkymättömänä ilmiönä, ja niiden avulla perustellaan jonkin asian hyvyttä, merkityksellisyyttä tai arvokkuutta. Arvot ovat taustavaikuttajina kaikessa toiminnassamme, ja ne yhdessä uskomusten, käsitysten ja normien kanssa muodostavat *maailmankatsomuksemme*. Maailmankatsomuksella puolestaan tarkoitetaan ihmisen kokonaiskäsitystä todellisuudesta ja sen kokonaisarvosta. Siihen sisältyy maailmankuva, joka pitää sisällään ihmiskuvan (Hirsjärvi 1985, 79–81).

Tiivistetysti voidaan todeta, että yksilön käyttäytyminen ja asennoituminen heijastavat aina toimijansa arvomaailmaa, joka on sidoksissa yhteiskunnassa kulloinkin vallitseviin arvoihin. On muistettava, että arvot muuttuvat kulttuurisen kehittymisen mukana ja ne voidaan ymmärtää yksilön sisäisiksi tekijöiksi, jotka ohjaavat hänen valintojaan, aikeitaan, tavoitteitaan ja tunteitaan. Täten arvot näkyvät yksilön teoissa, päätöksissä ja aikeissa. On syytä tähdentää, että eri yhteisöissä arvot voivat olla erilaisia ja ne esiintyvät ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa oikeuksina, velvollisuuksina tai hyväksytyinä tapoina.

4.4 Käsitön, teknologian ja teknologia-kasvatuksen arvoperusta

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden (1994, 104–106) mukaisesti käsityön opetuksen arvoperustaan kuuluvat työn ja tekemisen arvostus, eettiset, ekologiset ja taloudelliset arvot, turvallinen työskentely, vastuuntuntoisuus, toisen huomioiminen sekä oppijoiden monipuolinen kehitys. Käsitössä opitaan tuotteen elinkaaren hallintaa ja kestävän kehityksen periaatteiden omaksumista. Tuottamisessa otetaan huomioon yhteiskunnan tarpeet ja kunkin yksilön oma elämänhallinta, joten tarkoituksena on muun muassa hankkia jokapäiväisessä elämässä selviytymisen taitoja.

Tavoitteena on ollut yksittäisten koulujen ja opettajien autonomian tietoinen lisääminen. Opettajille on annettu näin vapaus soveltaa yleisellä tasolla laadittuja avoimia arvonäkökohtia ja tavoitteita oman arvomaailmansa ja mielitymystensä mukaisesti. Nykyaikana arvojen kovetessa ja yksipuolistuessa on vaarana, että taloudelliset, materiaaliset ja tehokkuuteen liittyvät arvot korostuvat pehmeämpien perusarvojen kustannuksella. On myös mahdollista, että käsityötä toteutetaan arvotyhjiössä eli arvoista vapaana, jolloin oppilaat eivät ymmärrä oman toimintansa merkitystä muussa elämässään.

Kantola (1997, 62) kiinnittää tutkimuksessaan huomiota siihen, että käsityön opetuksen tavoitteet ovat ristiriidassa peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa esitettyjen kasvatuksen ja opetuksen päämäärien kanssa. Niissä korostetaan, että kansalaiset tarvitsevat *sukupuolesta riippumatta* teknologista tietoa ja teknologian ymmärtämistä silloin, kun he ovat valintatilanteessa (Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994, 11–12). Kantola huomauttaa, että käsityön tavoitteiden ongelmallisuus on todettu myös opetushallituksessa. Kuhmonen (1994, 36) mainitsee, että yhteisen käsityön opetukselle on lukuisia esteitä: oppimistyylien ja -strategioiden erilaisuus, erot materiaaleissa, työvälineissä sekä integroitavissa aineissa. Lisäksi tekninen työ sisältää tekstiilityötä enemmän teknologista ainesta. Tämän takia tekstiilityön valinneet oppilaat jäävät heikompaan asemaan kuin teknisen työn valinneet, jotka useimmiten ovat poikia (Kantola 1997, 62). (Ks. myös Kananaja 2000b, 19–20.)

Anttila (1993, 53–54) tarkastelee käsityötä sekä *aineellisen* että *henkisen* kulttuurin arvoihin sidottuna toimintana ja samalla tämän toiminnan kohteena. Käsitötuotteiden arvopäämääriä voidaan eritellä useasta näkökulmasta:

1. Käsitössä voidaan toteuttaa tiettyjä arvoja, jolloin pyritään tuottamaan esimerkiksi *esteettisesti* arvokkaita esineitä tai asioita.
2. Käsitö voi toimia myös pelkän *toiminnan tarpeen tyydyttäjänä*: se voi ilmetä ideointina, muodon luomisena, materiaalin muokkaamisena tai jopa taiteellisenä työskentelynä sinällään.
3. Käsitön arvokkaana pitämiseen voi kuulua myös *kotiin, kodinhoitoon tai perheeseen* liittyviä tärkeitä tekijöitä.
4. Kuluttajan kannalta tavoitteena voi olla myös *arvokkaiden tuotteiden* valmistaminen. Tällöin arvoa annetaan muun muassa tuotteen laadulle, muodikkuudelle, tyylikkyydelle, esteettisyydelle, taloudellisuudelle, kestävyydelle tai hoito-ominaisuuksille. Myös ergonomiset näkökohdat voivat korostua tuotteen tekijän arvostuksissa.
5. Tärkeäksi voi muodostua myös *arvokkaan elinympäristön* vaaliminen. Halutaan säilyttää esimerkiksi esineellisiä perintöarvoja sekä myös kulttuurihistoriallisesti tärkeitä rakennuksia. Tuotteiden valmistaja saattaa asettaa etusijalle myös luonnonympäristön arvot, kuten kierrätyksen, uusiokäytön tai energian säästön.
6. Arvosidonnaisuus näkyy myös käsitön *työnjaossa*: Yleisesti puhutaan esimerkiksi ”naisten töistä” ja ”miesten töistä”, jolloin niihin sisältyy voimakkaita arvolatauksia. Myös itse käsitötekniikoissa voidaan erottaa ”eriarvoisia” tekniikoita. Esimerkiksi virkkauksen tärkeys arvoasteikolla on melko alhainen tekstiilitöissä. Mikä on sitten puutöihin liittyvän höyläyksen asema kyseisellä arvoasteikolla?

Kaukinen (2004, 21) muistuttaa, että analysoitaessa koulukäsityötuotteita voidaan päätellä, mitkä koulutuspoliittiset arvot ja sisällöt oppilas on aineellisesti tuottanut. Joskus vähäpätöisiltäkin tuntuvat koulukäsityötuotteet ovat kuitenkin lajityyppinsä puhtaita edustajia. Niitä ei pidäkään verrata teollisesti tuotettuihin vastaavanlaisiin tuotteisiin, vaan koulukäsitöitä tulee pitää arvokkaina *genrensä* kautta yksilön kasvua määrittävinä itsenäisinä kokonaisuuksina.

Yksilöä kuvaavien henkilökohtaisten arvojen ja arvostuskäsitteiden teoreettiset määrittelyt luovat perustaa tutkimuksessa esiintyville naisopiskelijoiden arvojen ja arvostusten analyysille. Tutkimuksessa on olennaista selvittää, millaiset arvot näkyvät opiskelijoiden yleisessä teknologiamielikuvassa, jolloin avointen kysymysten analysoinnilla on tärkeä osuus.

Usein tekniikkaa ja teknologiaa pidetään arvoista neutraaleina. On kuitenkin syytä muistaa, että niitä voidaan käyttää hyviin tai pahoihin tarkoituksiin.

Esimerkkinä voidaan mainita syksyn 2001 terroristihyökkäykset amerikkalaisiin pilvenpiirtäjiin lentokoneilla, jotka sinällään ovat hyödyllisiä ihmisen aikaansaamia keksintöjä. Kyse on siis viime kädessä siitä, mihin tarkoituksiin teknisiä ja teknologisia innovaatioita halutaan kulloinkin käyttää ja kenen tarpeet ovat etusijalla. Usein väitetäänkin, että tekniikkaa ja teknologiaa kehitetään juuri ihmisen tarpeista lähtien, mutta edellä mainitun kaltaiset riskit osoittavat, että tekniikka ja teknologia ovat hyvin arvosidonnaisia, kuten seuraava lainaus kärjistävästi osoittaa:

”Talouskasvu ja markkinatalous tuhoavat maailman. Olen samaa mieltä myös Eero Paloheimon kanssa, joka ylistää WTC:n pommi-iskua mestarilliseksi insinööritaidon näytteeksi arabeilta.” (Linkola 2001, 8.)

Niiniluoto (1999, 59) korostaa, että arvot ovat syntyneet ihmisen *sosiaalisen toiminnan* kautta: teot, esineet ja asiat ovat arvokkaita suhteessa johonkin inhimilliseen arvojärjestelmään. Siinä voidaan erottaa ensinnäkin perusarvot eli *itseisarvot*, jotka ovat sinällään arvokkaita, vaikkei niihin liittyisikään mitään ulkoisen hyödyn saantia. Toiseksi siihen sisältyy *välinearvoja*, koska ne voivat olla välineinä arvokkaina pidettyjen asioiden tavoittelussa. On huomattava, että kohteella voi olla samanaikaisesti sekä itseisarvo että välinearvo, jolloin esimerkiksi huonekalulla voi olla esteettistä itseisarvoa (kauneusarvoa) ja taloudellista kauppa-arvoa. Materiaalilla sinällään, kuten puulla tai teräksellä, ei ole välinearvoa, mutta heti, kun sitä käytetään hyväksi esimerkiksi talonrakennuksessa, siitä tulee artefakti, jonka välinearvo liittyy sillä saavutettavien tulosten arvoon.

Artefaktin *instrumentaalilla tuottavuudella* tarkoitetaan sen tosiasiallista tuottavuutta tai tehokkuutta aiotussa käyttötarkoituksessa. Ihmisen keksimillä artefakteilla voi olla myös arvoihin sitoutuvia haitta- ja sivuvaikutuksia, joita joutuu pohtimaan esineiden käyttötarkoitusten yhteydessä. Mitä hyötyä on esimerkiksi traktoreista, monitoimikoneista, moottorisahoista, aseista, lannoitteista ja kemikaaleista niiden instrumentaalista hyvyttä pohdittaessa? Käyttötarkoitustensa perusteella tekniset välineet voivat näin ollen olla joko *hyödykkeitä* tai *haitakkeita* silloin, kun tarkastellaan niiden käytön laatua arvojärjestelmämme kannalta (Niiniluoto 1999, 56, 60).

Jauho (2001, 14) muistuttaa tekniikan ja teknologian kehittämisessä ihmisten moraalisesta vastuusta ympäristöstään menetelmiensä käyttöönotossa ja soveltamisessa. Hänen mukaansa on painotettava tekniikan ja teknologian

kehityksen irreversiibilyyttä, sillä ilman tekniikkaa ja teknologiaa ei nykyinen väestömäärä voisi elää. Tekniikan ja teknologian kehittyminen on tuonut elämään laatua, mutta samalla se on mahdollistanut myös palautumattomien tuhoamisprosessien käynnistämisen.

Niiniluodon (1999, 61) mukaan teknologian arvioimisen tulisi perustua seuraaviin arvokriteereihin: efektiivisyys, ekonomisuus, ergonomisuus, esteettisyys, eettisyys ja ekologisuus. Yleisessä teknologiapoliittisessa keskustelussa ovat vallalla teknis-taloudelliset kriteerit, jotka keskittyvät lähinnä *efektiivisyyteen* (tuottavuuden maksimointiin, instrumentaaliseen hyvyteen) ja *ekonomisuuteen* (taloudelliseen tehokkuus- ja hyötyajatteluun). Työn psykologiassa on paneuduttu perinteisesti *ergonomisuuteen*, jolloin tarkastellaan tekniikan käyttäjäystävällisyyttä ja yleensäkin tekniikan ja ihmisen välistä suhdetta. Teollisten muotoilijoiden ja arkkitehtien vastuualueisiin kuuluu olennaisesti artefaktien *esteettisyys* (kauneusarvo). Viime aikoina on voimakkaasti korostunut myös *ekologisuus*, joka painottaa luonnon hyvinvoinnin säilyttämistä. Kaikkiin laitteisiin ja välineisiin niiden valmistuksesta käyttötarkoitukseen liittyy aina *eettinen* aspekti: moraalinen hyvä tai paha, oikea tai väärä.

Niiniluoto (2000, 30–31) kutsuu *teknologiseksi voluntarismiksi* (lat. *Voluntas* = tahto) kantaa, jonka mukaan tekniikan kehittäminen on ainakin jossain määrin ihmisen tahdosta riippuvaa. Kansalaisten on opittava ymmärtämään tekniikkaa oikein sekä omaksuttava kriittinen asenne, jonka varassa voi tunnistaa teknologisten imperatiivien arvosidonnaisuudet. Tällöin voluntarismin toivona on, että inhimilliset arvot voivat vaikuttaa teknisten tuotteiden elinkaareen, jolloin myös demokraattinen päätöksenteko on mahdollista. Parikka (2000b, 46) huomauttaakin, että teknologisessa voluntarismissa otetaan arvosidonnaisesti kantaa joko tietoisesti tai tiedostamatta kovan tai pehmeän teknologian kehityssuunnan valitsemiseen. Hänen mukaansa teknologiakasvatuksessa erityisen tärkeää on oppilaiden teknologisia ilmiöitä käsittelevän tietoisuuden avartaminen, teknologian kehityksen eri vaihtoehtojen eettinen arviointi tulevaisuudessa sekä yksilön vaikutusmahdollisuuksien ymmärtäminen (*nature oriented and human technology*).

Katila (2001, 12) painottaa teknologiakasvatuksen integroivaa luonnetta ja toteaa, että teknologiakasvatuksessa on tuotava esiin humanistisen kulttuurin olennaisia arvoja, jolloin sen opetuksessa ei saa painottaa yksipuolisesti vain tekniikkaa suosivaa lähestymistapaa. Demokraattisessa yhteiskunnassa jokai-

sella kansalaisella on oltava mahdollisuus vaikuttaa yhteiskunnan tekniseen kehitykseen ja myös ympäristökehitykseen. Teknologiakasvatus auttaa nuoria ylläpitämään kestävästä kehityksestä sekä helpottaa hyödyntämään ympäristöystävällistä tekniikkaa ja taloutta. Myös Kivikangas (2003, 209) tähdentää teknologiakasvatuksen mahdollisuuksia oppilaiden arvokasvatuksessa, jolloin koulussa voidaan vaikuttaa oppilaiden arvoihin, arvostuksiin ja asenteisiin parhaiten luokilla 1–6. Se on tehokkainta, jos vanhempien ja koulun kasvatukselliset arvot ovat yhdensuuntaisia.

Alamäen (1999, 51) mukaan tulevaisuuden teknologiakasvatuksessa on tärkeää muun muassa teknologian arviointi (*technological evaluation*) – tavoitteena ”kriittinen kansalainen”. Kansalaisten tulisi kyetä arvioimaan teknologian vaikutuksia ja seuraamuksia. Samoin yksilön pitäisi ymmärtää teknologian merkitys kansantalouteen, kulttuuriin, työelämään, yhteiskuntaan, luontoon ja jokapäiväiseen elämään. Olisi pyrittävä myös teknologiseen tasa-arvoon miesten ja naisten välillä (*technological equality*) – tavoitteena ”tasa-arvoinen kansalainen”.

Kokoavasti voidaan todeta, että yleissivistävä teknologiakasvatus ei voi rakentua yksistään teknologian koviin arvoihin, joten tekstiilityön pehmeämmät arvot tukisivat hyvin myös teknologiakasvatuksen arvopäämääriä. Varsinkin kasvatuksen eettisten (moraalinen hyvä ja paha) ja ekologisten (ympäristöystävällisyys) arvonäkökohtien pitäisi muodostaa yhteinen perusta, jolle koulukäsityksen tuleva arvoperusta rakentuu. Tulevaisuudessa olisi painotettava nykyistä enemmän myös sosiaalisuutta ja yhteisöllisyyttä (auttamisen halu, turvallisuuden tunne). Olisi myös aiheellista pohtia, otetaanko käsityön kehittämissuunnitelmissa riittävästi huomioon sosiaalisen oikeudenmukaisuuden näkökulma. Sillä kunnioitetaan sukupuolten tasa-arvoa koulutukseen pääsyssä, koulutuksen aikana sekä myöhemmin työelämässä. Tätä sukupuolirooleihin liittyvää ongelmaa ei maassamme ole vielä kukaan pystytty ratkaisemaan, vaikka se on hyvin päättäjien tiedossa. Vaikeutena käsityön kehittämisessä näyttää olevan sellaisten käytännössä toimivien pedagogisten ratkaisujen kehittäminen, jotka sisältävät sekä kovia että pehmeitä arvoja. Kyse on ensisijaisesti arvojen erilaisesta painotuksesta ja etenkin niiden yhteensovittamisesta.

Opiskelu Hämeenlinnan luokanopettajankoulutuksessa soveltaa peruskoulun opetussuunnitelman mukaista tasa-arvonäkemyksiä siten, että käsityön yleisjakson jälkeen opiskelijoilla on mahdollisuus valita *sekä teknologian että*

tekstiilityön opinnot opinto-ohjelmaansa. Sukupuoliroolittomuuteen pyrkivällä teknologiaopetuksella on haluttu tietoisesti antaa molemmille sukupuolille todelliset mahdollisuudet opiskella kumpaakin oppiainetta sulkematta toisen alueen opiskelua pois ja pitämättä sitä erillään. Ratkaisulla turvataan se, että opiskelijat saavat laaja-alaisemman käsityksen käsityön maailmasta kuin mitä toinen osa-alue yksinään voisi tarjota. Valittu käytäntö on osoittanut kiistatta myös sen, että molemmat osa-alueet opiskelukohteina ovat yhtä arvokkaita.

4.5 Teknologiamielikuvan rakentuminen

Ontologia on filosofinen oppi kaikesta olemassa olevasta. Konstruktivistisen ontologian mukaan ulkoinen todellisuus ei koostu määrällisesti tietynlaisista tekijöistä, vaan se rakentuu siitä, miten eri ihmiset sitä omista lähtökohdistaan havainnoivat ja miten he sen käsitteellistävät. Yhden todellisuuden sijasta on erotettavissa useita erilaisia oikeita kuvauksia maailmasta (Puolimatka 2002, 41).

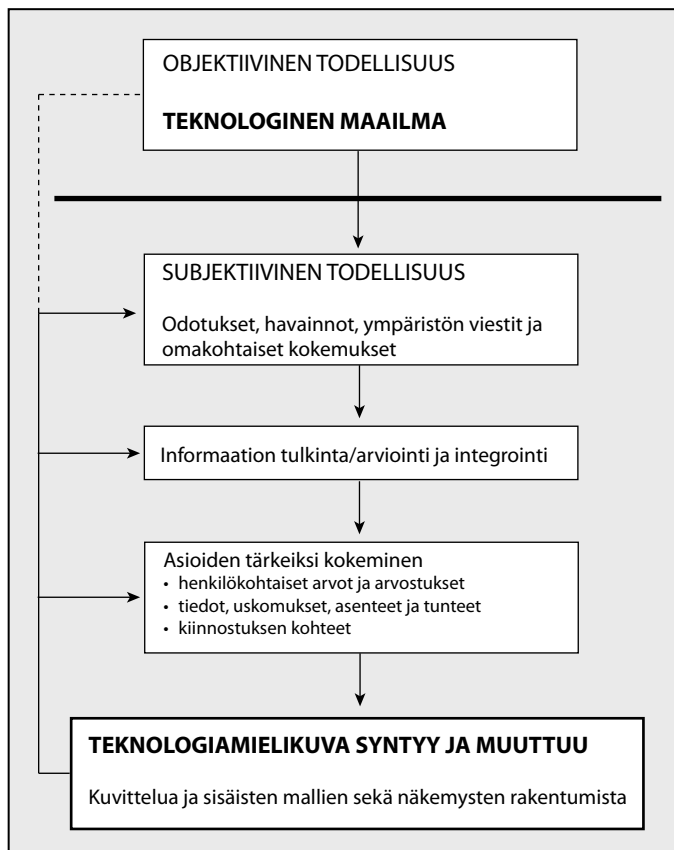
Kognitiivinen psykologia tutkii ihmisen ajattelun sisäistä organisoitumista, ja sen mukaisesti ihminen on *tiedon käsittelijä*, joka havainnoi, ajattelee ja muistaa sekä muiden kognitiivisten toimintojen varassa suuntautuu aktiivisesti ympäristöönsä. Ihmisellä on täten kyky suunnata tarkkaavaisuuttaan valikoivasti mielensä sisällä ja ympäristön eri kohteisiin. Olennainen osa yksilön informaation prosessointia on ympäristön mallintaminen (skeemat eli sisäiset mallit). Kognitiivinen psykologia korostaa, että ihmisen psyykkiset toiminnot ovat seurausta hänen omasta aktiviteetistaan, jolloin muun muassa kognitiiviset tilannetulkinnat, kuten attribuutiot, määrittävät eri tapahtumien ja niissä koettavien tunne-elämysten merkityksiä (Vuorinen 1990, 67–68).

Tarkasteltaessa teknologiamielikuvan monitahoista rakentumista prosessikuvauksen avulla lähtökohtana voidaan pitää sitä objektiivista teknologista todellisuutta, jonka yksilö kohtaa arkielämässään. Tässä tutkimuksen kohteena on teknologiamielikuvan kokonaisvaltainen analysointi, joten tärkeiksi mielikuvakomponenteiksi on valittu aiemmissa mielikuvamäärittelyissä esiintyneet käsitteet, kuten uskomukset, kokemukset, ympäristöstä tulevat viestit, omat

havainnot, tiedot, arvot, asenteet ja tunteet, joita kukin yksilö prosessoi itselleen merkityksellisellä tavalla (vrt. Neisser 1982, 94–95; Vuorinen 1990, 72).

Kognitioteorian mukaisesti yksilöt ymmärtävät ympäröivän todellisuuden ja toimivat siinä hyödyntäen rakentamiaan mielikuvia ja käsitteellisiä konstruktioita. Motivaatiolla on ratkaiseva merkitys siinä, mitä yksilöt mielessään rakentavat (Puolimatka 2002, 41). Kuvion 12 avulla havainnollistetaan teknologiamielikuvan rakentumista.

Yksilö elää teknologisessa todellisuudessa ja havaintojärjestelmänsä mukaisesti vastaanottaa valikoiden itselle merkityksellisiä viestejä, muokkaa niitä sekä tiedostaa ne vastaamaan omia tarpeitaan ja intressejään. *Arvojen* merkitys korostuu siinä vaiheessa, kun vastaanotettua informaatiota ja omakohtaisia kä-



KUVIO 12. Teknologiamielikuvan rakentumista havainnollistava malli. Sovellettu Järven (1997, 58–59) ammattimielikuvamallin syntyä kuvaavan prosessin pohjalta.

sityön ja teknologian kokemuksia tulkitaan ja arvioidaan, sillä arvoissa korostuu juuri mielikuvan kohteen merkityksellisyys yksilölle. Opiskelijan yleisen teknologiamielikuvan perustan oletetaan rakentuneen kunkin yksilöllisten ja sisäisten käsityökokemusten varaan, jolloin niihin sisältyneet skeemat kantavat yksilön käsityömenneisyyttä. Kähkösen (2003, 23, 29) mukaan mielikuvat ja muistikuvat eivät synny tyhjästä, vaan ne ovat jälkiä ympärillämme olevan todellisuuden kohtaamisesta. Ne ovat myös viritettävissä muistissa olevista tiedoista yksilön tarpeiden ja toiveiden perusteella. Mielikuvan tuottamista edeltää siis aina jokin tarve tuottaa haluttu mielikuva. Mielikuvien tuottamiskyvyssä on myös erittäin suuria yksilöllisiä eroja.

Pyrittäessä hahmottamaan yleistä teknologiamielikuvan rakennetta huomataan, että osa ulkomaailmasta tulleista viesteistä on yksilölle tärkeitä. Uusien tietojen on todettu sulautuvan (assimilaatio) jo olemassa oleviin, tai ne voivat muuttaa aiemmin muodostuneita skeemoja (akkommodaatio). Yksilön kognitiivisen kasvun ja kehittymisen kannalta nämä prosessit ovat välttämättömiä. On tärkeää, että assimilaation ja akkommodaation välillä on tasapaino (*equilibration*), sillä se on itsesäätelymekanismi (*self-regulatory*), joka takaa yksilölle riittävän vuorovaikutuksen ympäristöönsä. Näiden prosessien avulla yksilö täydentää uutta havaintoperustaista, motorista tai käsitteellistä ainesta olemassa olevaan skeemarakenteeseensa (*schemata*). Yksilö alkaa siis ymmärtää ympäristöään uudella tavalla. Ihmisen skeemarakenne heijastaa näin ollen hänen senhetkistä tiedon ja ymmärtämisen tasoaan ympäröivästä maailmasta. On muistettava, että kukin yksilö konstruoi omat skeemansa, jotka eivät ole aitoja kopioita todellisuudesta (Wadsworth 1989, 13–16). Neisserin (1982, 50) mukaisesti ”Skeema on havaittajan sisäinen osa havaintosyklistä, osa, jota kokemus voi muuttaa ja joka liittyy erityisesti juuri kyseessä olevaan havaittavaan ainekseen.”

Tutkimuksessani haluan painottaa sitä, että naisopiskelijat tulevana teknologiaa opettavina luokanopettajina saivat itselleen merkityksellisiä rakennusaineiksia opiskeluaikaisten skeemarakenteidensa ja kognitiivisten karttojensa täydentämiseksi. Teknologiakokemusten karttuessa myös alueen ”skeemojen” odotetaan muuttuvan ja tuovan syvällisempää sisältöä heidän teknologiamielikuvilleen. Yksilön kognitiivisessa kasvussa ja kehittymisessä tämä on välttämätöntä.

Heikkilä (1987, 75–78) toteaa, että ihmisen sisäiselle ja ulkoiselle todellisuudelle on tyypillistä jatkuva keskinäinen vuorovaikutus. Tästä syntyy jatkuva muutosprosessi, joka aiheuttaa sisäisen todellisuuden rikastumisen kokemuksen avulla. Käsitys sekä itsestä että ulkoisesta todellisuudesta kehittyy, jolloin ihminen oppii ja rakentaa omaa identiteettiään. Samalla hän löytää tarttumapintoja eri yhteyksien välillä ja alkaa havaita myös uusia asioita. On muistettava, että yksilö havainnoi ja kokee ulkoista todellisuuttaan ainoastaan suhteessa aikaisempiin kokemuksiinsa.

Tutkimuksella halutaan painottaa minäkokemuksen (minuuden) ainutlaatuisuutta merkitystä yksilölle itselleen. Vuorisen (1990, 139) mukaan ”Minäkokemuksella tarkoitetaan itseä ja itselle tärkeitä ihmissuhteita koskevien – tietoisien ja tiedostamattomien – ajatusten, käsitysten, mielikuvien, tunteiden, halujen, toiveiden ja kuvitelmiin kokonaisuutta”. (Ks. myös Järvi 1997, 63.) Tutkimuksessa analysoidaan myös sosiaalisen ympäristön, kuten kotitaustan merkitystä yksilön teknologiamielikuvan affektiivisen alueen kehittymiselle.

Turunen (1990, 141–142) korostaa elävässä elämässä *näkemyksen* merkitystä. Näkemyksestä käsin ihminen kohtaa maailmaa, ja hän voi ymmärtää vain sellaista, mistä hänellä on kohtuullisen kokonaisvaltainen ja myös riittävän yksityiskohtainen näkemys. Hänen mukaansa näkemyksettömyys tarkoittaa avuttomuutta. Näkemyksellisyys voi olla pinnallista tai syvällistä yksityiskohdien ja niiden keskinäisten suhteiden määrästä riippuen. Käytännössä harvoin huomaamme, kuinka me orientoidumme ympäröivään maailmaan näkemyksemme pohjalta. Pidämme niitä kuin itsestään selviöinä. Näkemykset ovat rakentuneet niistä kuvista, jotka maailma on meihin jättänyt. Ihmisessä muodostuu aina näkemyksiä, jolloin ymmärtämistä voidaan verrata nuoleen, joka tavoittaa maailman näkemystemme läpi.

Tutkimuksessa opiskelijoiden teknologiamielikuvia voidaan pitää heidän teknologianäkemyksensä osatekijöinä, joiden varassa he orientoituvat teknologiseen maailmaan. Kukin opiskelija elää ja suhtautuu teknologiaan oman näkemyksensä mukaan. Näin ollen jokaisella teknologiaa opiskelevalla on omista lähtökohdistaan alueeseen liittyvät skeemansa ja kognitiiviset karttansa, jotka suuntaavat hänen toimintaansa ja mielikuviansa (ks. lisäksi Kähkönen 2003, 25, 30). Opiskelijan oma tahto ilmenee ennen kaikkea hänen teknologiaan kohdistuvien tarpeidensa, tavoitteidensa ja myös toiveidensa suuntaamisessa. On tähdennettävä myös sitä, että teknologiamielikuva on kooste erilaisista

asenteen kognitiivisista, affektiivisista ja konatiivisista (tahdon ja motivaation) komponenteista ja se vaikuttaa opiskelijan asenteisiin ja vastaavasti myös tuottaa niitä (vrt. Järvi 1997, 58).

Kokoavasti voidaan todeta, että teknologiamielikuvan rakentumisessa erilaisilla *uskomuksilla, tunteilla, arvoilla, odotuksilla, aiemmilla käsityökokemuksilla, myyteillä, stereotyyppioilla, tiedoilla, taidoilla, preferensseillä, kotitaustalla ja harrastuksilla* on tärkeä asema. Yksilö siis muodostaa teknologiahavaintojensa perusteella vastaanottamalleen informaatiolle ja käytännön kokemuksilleen uuden sisällön yksityiskohtaisine subjektiivisine tulkintoineen. Näin rakentunut teknologiamielikuva vaikuttaa yksilön myöhempiin teknologiaan kohdistuviin tulkintoihin, käyttäytymiseen ja tavoiteasetteluun. On tähdennettävä, että syntynyt kuva teknologiasta muuttuu jatkuvasti ja saa syvällisiä, yksilön sisäisiä prosesseja tukevia tulkintoja (vrt. Järvi 1997, 58–59). Tämän tutkimuksen kannalta on olennaista muistaa, että teknologisten elämäkokemusten kautta rakentuneet ja yksilöllisesti eriytyneet sisäiset mallit ja näkemykset vaikuttavat asioiden ja tilanteiden erilaiseen arvottamiseen ja siten myös yksilön toiminnallisen kiinnostuksen suuntaamiseen.

5 Sukupuolten koulutuksellinen ja ammatillinen tasa-arvo

Tässä luvussa tarkastellaan tasa-arvon käsitteen problematiikkaa ja sukupuolten kohtaamia erilaisia todellisuuksia kasvatuksessa ja opetuksessa. Sosiologisen naistutkimuksen avulla hahmotetaan yhteiskunnallisia rakenteita ja käytänteitä. Luvussa analysoidaan sukupuolten koulutuksellista ja ammatillista tasa-arvoa peruskoulun teknisen työn ja teknologiakasvatuksen kasvatustavoitteena. Koulussa teknisen työn opetus ja opiskelu toteutuu tytöillä eri tavoin kuin pojilla (ks. esim. Heinonen 2002, 76), mikä osaltaan vahvistaa yhteiskunnassa ammatillisia sukupuolirooleja. Lahelman (1992, 118) mukaan ”sukupuolineutraali opetussuunnitelma sukupuolistuu kohdatessaan koulun todellisuuden”. Hän painottaa, että monet oppisisällöt korostavat miesten ja naisten elämänpiirien eriytymistä. Tästä syystä tulevaisuudessa olisi tärkeää, että myös tytöt saataisiin kiinnostumaan teknologian/teknisen työn opetuksesta ja osallistumaan siihen, jolloin toteutuisi myös yhteiskunnan koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon vaatimus luonnontieteiden ja teknologian opetuksessa. Yhteiskunnassamme vallitsevassa työnjaossa tietyt työpaikat ja työtehtävät jakautuvat sukupuolen mukaisesti. Myös koulutusalat ja ammatit ovat eriytyneet siten, että tekniikan ja teknologian alat ovat miesvaltaisia. Sukupuolistereotypiat opitaan jo varhain kotikasvatuksessa ja myöhemmin myös koulussa, jonka käytänteet joko vahvistavat tai heikentävät aiemmin opittuja käsityksiä. Sukupuolten ammatillista eriytymistä kuvataan luvussa etenkin sukupuolirooliin perustuvan identiteetin kehittymisellä.

Luokanopettajankoulutuksessa on hyvät mahdollisuudet edistää sukupuolten tasa-arvoa sekä yliopistossa että yhteiskunnassa, mikäli sen oma toimintakulttuuri tukee tätä pyrkimystä. Huhta (2003, 5) painottaa, että Tampereen yliopiston tasa-arvotoimikunnan yhtenä painopistealueena on opettajankoulutuksen keskeinen rooli tasa-arvotyössä. Myös luokanopettajankoulutuksessa on kiinnitettävä huomiota tyttöjen ja poikien tasa-arvon edistämiseen opetuksessa. Opiskelijoita tulee opettaa tunnistamaan sukupuolten väliset erot oppi-

materiaaleissa sekä oppilaan ja opettajan välisessä vuorovaikutuksessa. Luvun lopussa esitetään taulukkomuodossa yhteenvedo teknologiamielikuvan operationaalistamiseksi kyselylomakkeiden avulla.

5.1 Tasa-arvo

Sukupuolten tasa-arvosta on keskusteltu pitkään suomalaisessa koulujärjestelmässä ja työelämässä. Termi tasa-arvo on monitulkintainen ja painottuu eri tavoin sen mukaan, kenen intresseistä tilannetta kulloinkin tarkastellaan. Analysoinnin kohteena voi olla esimerkiksi sosiaalinen ja taloudellinen tausta, kyvykkyys, kulttuuri sekä sukupuolijakauma. Sopiikin kysyä, toteutuuko tasa-arvo luokanopettajankoulutuksessa silloin, kun hyväksytyistä opiskelijoista enemmistö on naisia. Ovatko miehet tällöin häviäjiä vai voittajia tasa-arvon näkökulmasta? Eikö todellista sukupuolten tasa-arvoa olisi vasta se, että molempia sukupuolia olisi yhtä paljon? Arnesen (1999, 9) toteaa: ”Tasa-arvo koulussa tarkoittaa vaikeata tasapainottelua samanlaisuuden ja erojen välillä, yksilön kunnioittamisen ja yhteenkuuluvuuden välillä. Se tarkoittaa erilaisuuteen kytkeytyviä ongelmia ja sitä, miten erot voidaan nähdä ja käyttää hyväksi voimavarana.”

Muun muassa Kuusipalo (2002, 208) huomauttaa, että tasa-arvolla saateetaan perustella aivan vastakkaisiakin toimenpiteitä riippuen siitä, miten käsite halutaan ymmärtää tai miten sitä käytetään. Pöllänen (2002, 222) puolestaan painottaa, että tasa-arvon toteuttamisen kannalta olisi tehtävä ero absoluuttisen ja suhteellisen tasa-arvoisuuden välillä. Pyrittäessä absoluuttiseen tasa-arvoisuuteen annettaisiin kaikille samanlaista koulutusta, kun taas suhteellista tasa-arvoisuutta tavoiteltaessa huomioitaisiin koulutettavien erilaiset kyvyt ja halut. Kaiken kaikkiaan näkemykset tasa-arvoon pyrkivistä käytännön toimenpiteistä vaihtelevat paljon. Vaikka poikien ja tyttöjen yhteisopetuksella on vahva jalansija Pohjoismaissa, osa tutkijoista ja opettajista pitää jakoa tyttö- ja poikaryhmiin tasa-arvon edistämisenä (Arnesen 1999, 10–11). Suhtautuminen erillisopetukseen on näin ollen hyvin ristiriitaista.

Suomalaisessa lainsäädännössä tasa-arvo on kohdistunut nimenomaan sukupuolten tasa-arvoon. Tasa-arvon toteutumisesta kasvatuksessa ja opetuksessa todetaan:

”Viranomaisten ja oppilaitosten sekä muiden koulutusta ja opetusta järjestävien yhteisöjen on huolehdittava siitä, että naisilla ja miehillä on samat mahdollisuudet koulutukseen ja ammatilliseen kehitykseen sekä että opetus, tutkimus ja oppiaineisto tukevat tämän lain tarkoituksen toteutumista.” (Suomen tasa-arvolaki 1995/206, 5 §.)

Lisäksi lainsäädännössä tähdennetään:

”Viranomaisten tulee edistää naisten ja miesten välistä tasa-arvoa tavoitteellisesti ja suunnitelmallisesti erityisesti muuttamalla niitä olosuhteita, jotka estävät tasa-arvon toteutumista.” (Suomen tasa-arvolaki 1995/206, 4 §.)

Kiljusen (1997, 99–100) mukaan viimeaikaisissa tasa-arvokeskusteluissa määrittelyt tasa-arvosta voidaan kiteyttää seuraavasti:

1. *Naisille ja miehille on taattava samat mahdollisuudet ja yhtäläiset oikeudet sekä velvollisuudet perhe-, työ- ja yhteiskuntaelämässä.*

Tämä näkemys perustuu perinteiseen tasa-arvoajatteluun, jossa miesten ja naisten olemusta pidetään samanlaisena. Uskotaan, että perusteita miesten ja naisten erilaiselle elämänalueiden suuntautumiselle ei ole. Näkemystä on kritisoitu muun muassa siitä, että lähtökohtana on miesten arvomaailma ja toimintatavat, joihin myös naisten tasa-arvoistumisessa pitäisi pyrkiä.

2. *Miehet ja naiset tulee vapauttaa jäykistä sukupuolirooleista, jotta he pystyisivät hyödyntämään kaikkia inhimillisiä voimavarojaan.*

Tämä määrittely painottaa, että sukupuolella ei ole välttämättä vaikutusta ihmisen muihin ominaisuuksiin ja valintoihin. Näkemystä on kritisoitu liiallisesta idealismista, joka ei huomioi riittävästi yhteiskunnallisten rakenteiden ja lainalaisuuksien sääteleviä vaikutuksia.

3. *Naisten ja miesten kokemukset, ominaisuudet ja kyvyt on hyväksyttävä yhtä arvokkaiksi. Tasa-arvon toteutuminen edellyttää myös miehille arvomaailmalle rakentuneen yhteiskunnan uudelleen arvottamista.*

Tässä korostuu sukupuolten olemuksellinen erilaisuus. Biologisen sukupuolen ja kulttuurisen sosiaalistumisen vuoksi miehet ja naiset ovat erilaisia. Pyrkimyksenä on naisten kokemuspäiriin ja ominaispiirteiden arvostaminen nykyistä korkeammalle yhteiskunnan arvohierarkiassa. Tätä näkemystä on kritisoitu muun muassa siitä, että se voi johtaa miesten ja naisten erilaisten toimintalueiden kritiikittömään hyväksymiseen.

Edellä esitetyt tasa-arvomääritelmät korostavat miesten ja naisten valintamahdollisuuksien laajentamista ja eri sukupuolta olevien ihmisten kokemista yhtä arvokkaina. Ihmisen kehittymis- ja valintamahdollisuuksia eivät saa rajoittaa rakenteelliset esteet tai sukupuoleen kohdistuvat odotukset ja normit, vaan

jokaiselle yksilölle pitää taata mahdollisuudet koko persoonallisuutensa monipuoliseen kehittämiseen.

Tässä tutkimuksessa käsitteet tasa-arvo, yhdenvertaisuus ja samanarvoisuus tarkoittavat samaa asiaa, joten ne on ymmärrettävä toistensa synonyymeiksi. Niissä on kyse suvaitsevasta asennoitumisesta ja ihmisarvosta.

Koulutuksellisella eli intellektuaalisella tasa-arvolla tarkoitetaan sukupuolten tasavertaisia mahdollisuuksia koulutukseen pääsyyn, koulutuksessa pärjäämiseen ja etenemiseen kunkin yksilöllisten edellytysten mukaisesti. Tämän toteutuminen korostaa koulutusjärjestelyiden merkitystä. Ammatillisella tasa-arvolla puolestaan tarkoitetaan sukupuolten tasavertaisia mahdollisuuksia hakeutua eri ammattialoille. Ammatillinen tasa-arvo siis ilmentää koulutustulosten tasa-arvoa (ks. esim. Lahdes 1997, 26; Jakku-Sihvonen 2002, 27–66).

Sukupuolineutraalisuus samoin kuin tasa-arvokin voidaan ymmärtää monimerkityksellisesti. Lahelman (1992, 55) mukaan sukupuolineutraalisuus koulutuksessa voi tarkoittaa sitä, että yksilön sukupuoli jätetään huomioimatta, jolloin sukupuolten tasa-arvoa pyritään edistämään välttämällä erojen korostamista. Toisaalta sukupuolineutraalilla koulutuksella voidaan ymmärtää sitä, että ponnistellaan aktiivisesti rakenteellisten esteiden poistamiseksi opetussuunnitelmasta tavoitteena parantaa tyttöjen/naisten ja poikien/miesten yhtäläisiä koulutusmahdollisuuksia. Suomessa sukupuolineutraalisuuteen pyrittiin siirryttäessä peruskoulujärjestelmään, jolloin sukupuolille haluttiin taata periaatteellinen sukupuolesta riippumaton mahdollisuus valita joko tekninen työ tai tekstiilityö. On kuitenkin aihetta epäillä, että ”*oppiaineet tuotiin niiden opiskelua vasta aloittavalle sukupuolelle toisen sukupuolen ehdoin*” (Lahelma 1992, 55).

Korhonen (1998, 15) painottaa, että *sukupuoliherkän* näkemyksen mukaan opetuksessa ja kasvatuksessa hyväksytään yksilöiden erilaisuus ja tasa-arvoa edistetään aktiivisesti. Sukupuolten erilaisesta sosiaalistumisprosessista ja kokemusmaailmasta johtuvia eroja arvostetaan yhtäläisesti, samalla kun kiinnitetään huomiota naisnäkökulmaan varsinkin niillä aloilla, joilla naiset ovat vähemmistönä. Sukupuolisensitiivisen ohjauksen perustana on näkemys, että naiset ja miehet ovat erilaisia ja yhtä arvostettavia. Erojen korostamisen sijasta pyritään sukupuolistereotyyppien tunnistamiseen ja sukupuolten dikotomisesta kahtiajaon hälventämiseen. Sukupuolten tasa-arvon tavoitteena on, että sekä

tytöt/naiset että pojat/miehet voivat tehdä valintoja oman kiinnostuksensa ja taipumustensa eivätkä sukupuolensa mukaan.

Niinpä kauaskantoisessa tasa-arvotyössä opettajankouluttajilla on erityisen tärkeä asema. Opettajankoulutuksessa tulee kiinnittää nykyistä enemmän huomiota siihen, ettei yksilön sukupuoli lisää eriarvoisuutta. Tuleville opettajille on tarjottava välineitä tunnistaa sukupuolieron merkitys oppimateriaaleissa sekä opettajan ja oppilaan välisessä vuorovaikutuksessa. Tasa-arvoisia opettajia kouluttamalla voidaan tulevaisuudessa edistää miesten ja naisten välistä tasa-arvoa ja tasapuolisempaa sijoittumista työelämään (Tampereen yliopiston tasa-arvosuunnitelma vuosille 2003–2005, 6).

5.2 Sukupuolten erilaiset todellisuudet

Seuraavassa tarkastellaan sukupuolten erilaisia käytäntöjä, lähinnä yksilön ominaisuuksia, kasvatuksen roolimalleja ja ympäristötekijöitä sekä arvomaailmaa. Lisäksi sosiologisen naistutkimuksen avulla eritellään sukupuolten asemaa ja mahdollisuuksia yhteiskunnassa.

Millaisia ovat sukupuolten väliset *synnynäiset erot*? Matematiikassa ja luonnontieteissä on usein eroja tyttöjen ja poikien suorituksissa. Nämä eivät ole kuitenkaan vielä riittäviä näyttöjä siitä, että sukupuolten välillä olisi eroja myös *lahjakkuudessa*. Maccoby ja Jacklin (1974) ovat kirjassaan *The Psychology of Sex Differences* esittäneet tuloksia tutkimuksista, joissa on tarkasteltu sukupuolten välisiä ominaisuuseroja. Alan tutkijat ovat pääosiltaan hyväksyneet heidän esittämänsä tutkimustulosten yhteenvedot ja johtopäätökset. Eräistä heidän kokeittensa tulkinnoista on kuitenkin syntynyt näkemyseroja lähinnä koeolosuhteissa, otoksen valinnassa ja validiteetissa. Tuloksia voidaan pitää ensisijaisesti suuntaa antavina silloin, kun tutkitaan taipumuksia tekniikkaan ja luonnontieteeseen. Ominaisuus, jonka havaittiin johtuvan perintötekijöistä sukupuolten välillä, oli eräs visuaalis-avaruudellisen hahmotuskyvyn muoto. Tutkijat ovat kuitenkin eri mieltä tästä tutkimustuloksesta. Tämän takia olisi kuitenkin tärkeää selvittää, mikä on koulutuksen, oppimisen ja kulttuurin vaikutus tällä kyvykkyyden alueella (Hassi 1986, 19–20).

Kansainvälisessä Pisa-projektissa (*Programme for International Student Assessment*) arvioitiin matematiikan ja luonnontieteiden osaamista arkielämän taidoissa. Tutkimus ei osoittanut eroja suomalaisten 15-vuotiaiden tyttöjen ja poikien välillä matematiikan ja luonnontieteiden osaamisessa (Väljærvi, Linnakylä, Kupari, Reinikainen, Malin & Puhakka 2001, 17), vaikkakin tytöt ja pojat hallitsivat eri tavoin luonnontieteiden sisältöalueita. Pojat olivat vahvempia teknisissä sovelluksissa, kun taas tytöillä oli parempi sosiaalinen ja eettinen näkemys luonnontieteissä (Linnakylä, Kupari & Reinikainen 2002, 82–87).

Hannula ja Malmivuori (1996) ovat tutkimuksissaan osoittaneet, että tytöt ja pojat suosivat erilaisia oppimistyytlejä, vaikka he käyttävätkin kaikkia tyytlejä. Voimakkaasti *opettajajohtoisten* opetusmenetelmien on todettu heikentävän tyttöjen matematiikan osaamista. Samoin niillä on ollut negatiivinen vaikutus heidän *itseluottamukseensa* (Hannula 1998, 26). Samanlaisia tuloksia on saanut myös Boaler (1997), jonka tutkimustulosten mukaan perinteisiä matematiikan opetusmenetelmiä käytettäessä erityisesti lahjakkaat tytöt eivät ymmärtäneet matematiikan käsitteitä menettäen näin mielenkiintonsa matematiikkaan. Yhteenvedon voidaan todeta, että tytöt ovat poikia herkempiä oppimisympäristöjen soveltuvuudelle (Hannula 1998; 26, 29).

Matematiikassa menestyminen on paremmin miehen rooliin sopivaa. Samaa voisi sanoa tekniikasta, koska ”tekniikan miehet” ovat poikkeuksetta olleet aina miehiä. *Tyttöjen on todettu selvästi aliarvioivan omia kykyjään, mikä saattaa johtua heidän uskomuksestaan, että tekniikka ja luonnontieteet kuuluvat miehille* (ks. esim. Kelly 1987, Lahelma 1992, Räsänen 1992). Kelly ja Smail (1983) ovat myös todenneet, että perinteiset sukupuolistereotyytiat ovat pojilla voimakkaampia kuin tytöillä. Tytöt kokevat vain kunniakkaana, jos heissä on ’riipaus poikamaisuutta’, kun taas pojat kokevat halventavana, jos heidät leimataan tyttömäisiksi (Hassi 1986, 27).

Hassin (1986, 30) mukaan tässä voi olla kyse vain siitä, että tytöt tekevät *tietoisen valinnan* valitessaan sitä, mikä on heille tärkeää eikä sitä, mitä yhteiskunnan vallankäyttö edellyttää. Tytöt/naiset eivät esimerkiksi aseta etusijalle vaikutusvaltaa ja palkkaa, koska heidän *arvomaailmansa on erilainen*. EVA:n vuonna 1985 julkaiseman tutkimusraportin mukaan kaikenikäiset naiset pitivät ”pehmeitä arvoja” tärkeämpinä kuin miehet, jolloin pehmeydellä tarkoitetaan nimenomaan sitä, että on olemassa myös vaihtoehtoinen arvofilosofia. Tähän kuuluu voimakas kannanotto luonnon ja ympäristön suojelemiseksi,

kriittinen asenne taloudelliseen kasvuun ja uuteen teknologiaan sekä tasa-arvoajatteluun. Tekniikan sisältöjen kehittämisen on todettu painottuvan miehiseen arvomaailmaan. Hassi puhuu kierteestä, jonka murtamiseksi on muutettava teknis-luonnontieteellisen opetuksen sisältöjä ja arvomaailmaa, jotta myös tytöt saataisiin kiinnostumaan niistä. Tyttöjen vähäisyys on tulkittava passiiviseksi kritiikiksi alalla vallitsevaa arvomaailmaa kohtaan (ks. myös Yrjänheikki, Allt, Kangas, Salokangas, Savolainen & Suutari 2002, 47–58). Hassi (1986, 65) huomauttaa, että tekniikan sisältämää arvomaailmaa sekä luonnon ja yhteiskunnan välistä tasapainoa pitäisi korostaa enemmän. Perimmäisenä pyrkimyksenä olisi mekanistisen maailmankuvan korvaaminen holistisella maailmankuvalla, jossa ”pehmeät teknologiat” ovat etusijalla. *Mekanistinen* ja *holistinen* suhtautumistapa on sidoksissa sukupuoleen. Yleisenä toteamuksena voitaneen pitää, että naisista ja tekniikasta puhuttaessa on aina kyse myös mielikuvista, jotka nivELYvät jollakin tavoin luontoon. Miehillä on taipumusta arvostaa ”kovia arvoja” ja suosia mekanistista maailmankuvaa. Näin ollen tytöt/naiset ja pojat/miehet asettavat asioita erilaiseen arvojärjestykseen.

Tutkittaessa *ympäristötekijöitä ja kulttuurisia eroja* sukupuolten välillä voidaan poikien ja tyttöjen itsetunnossa havaita eroja siinä, mitä eri sukupuolet pitävät tärkeänä. Lisäksi erilaisuuksia löytyy tyttöjen ja poikien kokemusmaailmoista sekä erilaisista roolimalleista. Tyttöjen ja poikien *itsetuntoa* käsittelevät tutkimukset osoittavat usein, että sukupuolten välillä on eroja siinä, miten tytöt ja pojat arvioivat omia kykyjään. Simpson (1985) on tutkimuksissaan osoittanut, että lahjakkaat tytöt arvioivat itsensä kyvyttömiksi luonnontieteissä kaksi kertaa niin usein kuin yhtä lahjakkaat pojat. Ne tytöt, jotka eivät ryhtyneet opiskelemaan luonnontieteitä, ilmoittivat syyksi oman kyvyttömyytensä poikien perustellessa tilannetta huonolla valmentautumisella. Pojilla on taipumusta kiinnittää huomiota onnistumisiin, kun taas tytöillä huomio kiinnittyy epäonnistumisiin. Tästä voitaneen päätellä, että tytöt tarvitsevat opettajilta erityistä kannustusta ja rohkaisua, vaikka he ovatkin lahjakkaita (Hassi 1986, 25).

Murphy ja Elwood (1998, 162–169) ovat tutkineet sosiaaliseen sukupuoleen liittyviä eroja ja niiden yhteyttä oppimiseen koulussa ja sen ulkopuolella. Tulokset osoittivat muun muassa, että pojat olivat kiinnostuneempia mekaniikasta ja erilaisten rakenteiden valmistamisesta, kun taas tyttöjä kiinnostivat esteettiset tekijät sekä hoitamiseen ja sosiaalisiin taitoihin keskittyminen.

Erilaiset kokemukset vaikuttavat ennen kaikkea itseluottamukseen ja siihen, miten ongelmatilanteet ymmärretään sekä miten hankittuja tietoja ja taitoja pystytään soveltamaan myöhemmin.

Kelly ja Smail (1983) ovat tyttöjen ja poikien kokemuspiirejä käsittelevissä tutkimuksissaan osoittaneet, että pojille ovat tyypillisiä leikit, jotka edesauttavat fysiikan ja tekniikan opiskelua. Tutkimuksin on todettu, että ”poikien leluilla” leikkivät nelivuotiaat tytöt ja pojat menestyvät avaruudellista hahmotuskykyä mittaavissa testeissä paremmin kuin ”tyttöjen leluilla” leikkivät. Verbaalista kyvykkyyttä mitattaessa tilanne oli päinvastainen. Vastaavanlaisia tuloksia saatiin tutkittaessa tyttöjen ja poikien taitoja heidän omassa elinpiirissään. Koetulokset osoittivat, että esimerkiksi osallistumalla auton tai polkupyörän korjaukseen saadaan samalla hyvää harjoitusta niihin teknisiin taitoihin, joista on hyötyä tekniikan ja fysiikan opinnoissa (Hassi 1986, 26). (Ks. lisäksi Husen & Postlethwaite 1985, 4538–4543.)

Dunderfeltin (1996, 109) tutkimustulosten mukaan sukupuolet valitsevat normaalisti erilaisia leikkikaluja. Pojat haluavat leikkiä autoilla, rakastavat traktoreita ja rakentamista, kun taas tytöt leikkivät hepeneillä ja nukeilla. Jo kymmenen ensimmäisen elinvuoden aikana pojat ovat kiinnostuneet esineistä ja tytöt ihmisistä. Hormonit kehittävät tyttöjä ja poikia eri suuntiin, mutta yhteiskunta voi joko vahvistaa tai vaimentaa näitä eroja riippuen siitä, miten me kasvatamme lapsiamme ja mitä me itseltämme odotamme.

Niznik (1981) on esittänyt, että *poikia rohkaistaan* kasvatuksessa jo heidän syntymästään lähtien muun muassa seuraavissa tärkeissä valmiuksissa, jotta he voisivat menestyä teknisellä ja luonnontieteellisellä uralla:

- *Halu ja taito selvittää, miten laitteet toimivat, esimerkiksi purkamalla ja koaamalla niitä.*
- Usko omaan kyvykkyyteen ohjata kohtaloaan. (Hassi 1986, 26.)

Roolimalleja tarkasteltaessa todetaan usein, että *tytöt saavat ympäristöstään epäsuoria viestejä siitä, että esimerkiksi tekniikan ala on miesten reviiiriä*. On eri asia, jos tyttö pärjää koulufysiikassa kuin se, että hän valitsisi itselleen tekniikkaan liittyvän ammatin. Ammatin valinta tekniikan tai fysiikan alalta on saattanut aiheuttaa ristiriitoja. Mieliapiteiden ja asenteiden ilmaisemisessa ei tarvitse aina käyttää sanallista viestintää, ovathan tytöt ja naiset hyviä tulkitsemaan myös heihin kohdistuvia ei-verbaalisia viestejä. Samoin ympäristö usein odottaa, että

tytöt toimivat heihin suunnattujen toiveiden mukaisesti. Tytöille onkin usein syntynyt rasite, jonka mukaan heidän tehtävänä on miellyttää vanhempiaan ja myös opettajaa. Toisin sanoen tytöt on sosiaalistettu miellyttämään muita, eikä heille ole sallittua ”potkia aisan yli” ja tehdä sellaista, mitä heiltä ei odoteta. Ainakin siihen reagoidaan voimakkaammin kuin poikien vastaaviin tekemisiin. Tilanteen korjaamiseksi *olisikin tärkeää, että myös tytöt voisivat löytää positiivisia samastumiskohteita ympäriltään*. Entistä enemmän pitäisi tuoda esiin tekniikan ja luonnontieteen alalla toimivia ”tavallisia” ja myös merkittäviä naisia. Useimmitenhan esimerkiksi tekniikan historian tutkimuksissa mainitaan vain miehiä, joten tekniikka tarjoaa hyvin *vinoutuneen* roolimallin tytöille ja naisille. Missä ovat *naispuoliset roolimallit* nykypäivän tekniikan ja luonnontieteen alueelta (Hassi 1986, 26–27)?

Sosiologisen tutkimuksen erilaiset strukturalistiset teoriat tarkastelevat yhteiskunnallisia, sosiaalisia ja kulttuurisia rakenteita ja merkityksiä sekä niiden sisäisiä ja niiden välisiä liikkeitä. Sosiologinen naistutkimus analysoi omalta osaltaan rakenteita, kulttuuria, ajattelun ja toiminnan muotoja sekä yksilöitä ja yhteisöjä siitä näkökulmasta, millaisia paikkoja, asemia, suhteita ja mahdollisuuksia eri sukupuolille tarjoutuu. Naisten ja miesten mahdollisuudet ovat järjestäytyneet erilaisiksi siten, että naiset ovat saaneet monissa yhteiskunnan julkisissa ja yksityisissä tiloissa ja asemissa jatkuvasti miehiä huonomman osan. Tärkeitä rakenteita ovat ainakin seuraavat: kommunikaatiojärjestelmä, joka toteuttaa ja säätelee vuorovaikutusta; taloudellinen järjestelmä, joka mahdollistaa tuotannon ja varallisuuden jakamisen tavat; uusien sukupolvien sosiaalistamisen järjestelmä, joka sisältää perheen ja kasvatuksen; valtasuhteitten järjestelmä ja rituaalinen järjestelmä, joka ylläpitää ihmisten yhteenkuuluvuutta ja antaa yhteisiä merkityksiä yksilön elämän tärkeille tapahtumille, kuten syntymälle ja aikuistumiselle. Lähtökohdiltaan naistutkimus painottaa, että sukupuoli ja siihen liittyvät historialliset toimintatavat läpäisevät kaikki nämä rakenteet. Itse sukupuolen käsitteen problematisointi on olennaista sosiologisessa naistutkimuksessa. Naiseus tai mieheys muodostuvat historiallisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti erilaisista, hitaasti muuttuvista tavoista, uskomuksista ja mentaalisista rakenteista. Sukupuolta pidetään muuntautuvana ja arkisena prosessina, joka läpäisee ympärillään olevat sosiaaliset käytänteet. Niissä olevat erilaiset tilat määrittelevät yksilön aseman sekä oman sukupuolen sisällä että sukupuolten välillä (Koski 2003b, 274–275).

Koski (2003b, 276–277) huomauttaa, että sosiologisen naistutkimuksen teoreettinen ajattelu tuo esille sen, ettei pelkästään luonnollisilla henkilöillä vaan myös useimmilla ilmiöillä on sukupuoli. Useat ajattelutavat, instituutiot ja käytännön toiminnot sisältävät jommankumman sukupuolen historiallista määrittystä. Todellisuus jakautuu näiden määrittysten takia kahtia, joten ilmiöitä, ajatuksia ja toimintoja arvotetaan niin, että miehistä pidetään ’naisista’ arvokkaampana. Tällaisia dualistisia hierarkioita ovat muun muassa järki–tunne, mieli–ruumis, aktiivinen–passiivinen ja teknologia–luonto. Näissä käsittepareissa jälkimmäiset ominaisuudet ovat alisteisessa asemassa edellisiin. Näin ”huonommaksi” määrittyneet ominaisuudet on perinteisesti ja stereotyyppisesti asetettu sekä naisten että yhteiskunnallisten rakenteiden ’naisuuden’ ominaisuuksiksi, joista on pyrittävä eroon. Yhteiskunnallisiin käytänteisiin kytkeytyneinä hierarkkiset dualismit sekä kuvaavat että tuottavat naiseutta alistettuna, kiellettävänä ja merkityksiltään poissuljettavana. Sosiologisen naistutkimuksen yksi olennainen päämäärä onkin ”näkymättömän” tekeminen näkyväksi – naisen poissaolon osoittaminen yhteiskunnallisissa käytännöissä. Nainen perinteisessä sosiologisessa tutkimuksessa on usein esitetty jotenkin vajaana mieheen verrattuna.

Koski (2003b, 283–285) toteaa, että sosiologisen naistutkimuksen tärkeänä tehtävänä on tarkastella yhteiskunnan sukupuolijärjestelmän olemassaoloa eri elämänalueilla ja miesnormin (miehisyyden) dominoivuutta. Miestä pidetään yhteiskunnan normina, henkilönä, jolla on valtaa päättää asioista. Tällöin nainen ja naiseus on väistämättä erotettava miehestä ja miehisyydestä. Sukupuolten eroja korostetaan esittämällä sukupuolten erilaisia ominaisuuksia näkemättä niiden yhtäläisyyksiä tai sukupuolistereotypioita rikkovia käytänteitä. Esimerkiksi työmarkkinoilla miesten ammatteihin mielletään usein miehisyyttä korostavia piirteitä, kuten tekniset taidot, riskinotto, vastuunkanto ja ongelmanratkaisukyky. Sukupuolten erillään pitäminen ja miehisen arvottaminen ’naisista’ tärkeämmäksi on Suomen, kuten muidenkin Pohjoismaiden, sukupuolijärjestelmän peruspilareita siitakin huolimatta, että naista alistavia rakenteita on pyritty vähentämään.

Luokanopettajankoulutuksen teknologiaopintoja voidaan pitää merkittävänä kasvatusmahdollisuutena, jolla onnistuessaan on hyvät edellytykset muuttaa sukupuolten stereotyyppisiä roolimalleja ja tasapainottaa teknologian alueen miehisyyden ja ’naisuuden’ välistä epäsuhdetta. On tiedostettava myös se,

että perusta sukupuolten tasavertaiselle arvottamiselle teknologiassa luodaan jo varhaisessa kotikasvatuksessa ja sitä seuraavassa yleissivistävässä perusopetuksessa. Taulukkoon 1 on koottu edellä mainittujen tutkijoiden havaitsemia piirteitä sukupuolten erilaisuudesta ja siihen kohdistuvista käytänteistä.

TAULUKKO 1. Piirteitä sukupuolten erilaisuudesta ja sen ilmenemisestä käytännössä.

Tutkijat	Tytöt/naiset	Pojat/miehet
Maccoby ja Jacklin (1974)		• parempia visuaalis-avaruudellisessa hahmottamisessa
Niznik (1981)		• rohkaisu tekniikkaan/luonnontieteisiin
Kelly ja Smail (1983)		• enemmän kokemusta tekniikasta • sukupuolistereotyytiat voimakkaampia
Simpson (1985)	• kykyjen aliarviointi luonnontieteissä	
Hassi (1986)	• etusijalla pehmeät arvot • suosivat holistista maailmankuvaa • vähän naispuolisia roolimalleja tekniikassa ja luonnontieteissä • kiinnostuneita terveydestä, luonnonsuojelusta ja esteettisyydestä	• etusijalla kovat arvot • suosivat mekanistista maailmankuvaa • kiinnostuneita tekniikasta, koneista ja niiden toiminnasta sekä luonnontieteistä
Dunderfelt (1996)	• kiinnostuneita ihmisistä, nukeista ja hepeneistä	• kiinnostuneita esineistä, autoista, traktoreista ja rakentamisesta
Hannula ja Malmivuori (1996)	• opettajajohtoisuus heikentää matematiikan osaamista ja vähentää itseluottamusta	
Murphy ja Elwood (1998)	• kiinnostuneita esteettisistä teki- jöistä, hoitamisesta ja sosiaalisista taidoista	• kiinnostuneita mekaniikasta ja rakenteista
Linnakylä, Kupari ja Reinikainen (2002)	• osaaminen parempaa luonnontieteiden sosiaalisessa ja eettisessä näkökulmassa	• osaaminen parempaa teknisissä sovelluksissa
Koski (2003a)	• sijoittuvat alempiin ammatteihin	• sijoittuvat ylempiin ammatteihin
Koski (2003b)	Ominaisuuksissa korostuu • tunne • ruumis • passiivisuus • luonto	Ominaisuuksissa korostuu • järki • mieli • aktiivisuus • teknologia

5.3 Sukupuolten tasa-arvo peruskoulun kasvatustavoitteena teknisessä työssä ja teknologiakasvatuksessa

Peruskoulun yhtenä keskeisenä tavoitteena on sukupuolten *tasa-arvon* edistäminen. Tämä tavoite on määritetty sekä koululainsäädännössä että tasa-arvolaisissa. Tämä tarkoittaa käytännössä, että ainakin koulutustarjonnan pitää olla muodollisesti sama tytöille ja pojille. Myös koulutuksen aikana tyttöjä ja poikia on kohdeltava tasa-arvoisesti. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet (1994, 14) painottaa, että tyttöjen ja poikien tulee saada valmiudet toimia yhtäläisin oikeuksin ja velvollisuuksin perhe-elämässä, työelämässä ja yhteiskunnassa. Komiteamietinnössä (1988, 99) tasa-arvon lisäämisellä tarkoitetaan muun muassa naisten ja miesten tehtäviin ja ominaisuuksiin liittyvien stereotyypioiden murtamista opetuksen ja kasvatuksen avulla. Tämä edellyttää tietoisuuden lisäämistä naisten ja miesten maailmasta sekä sukupuolten välisestä suhteesta arkitodellisuudessa. Komiteamietinnössä korostetaan myös, että tytöille ja pojille on taattava tosiasialliset mahdollisuudet valintojen tekemiseen käytännössä. Peruskoululle on sisällytetty näin vastuuta yhteiskunnan tulevaisuuden kehityksestä.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (1994, 11) painotetaan niin ikään, että peruskoulussa sekä tytöillä että pojilla tulee olla *tasavertaiset* mahdollisuudet tutustua tekniikkaan ja teknologiaan sekä oppia hyödyntämään sitä elämässään. Yleinen käytäntö on kuitenkin osoittanut, että sukupuolen mukainen eriytyminen toteutuu käytännössä hyvin voimakkaasti. Autio (1997, 46) huomauttaa, että koulujen toteuttaessa omaa koulukohtaista opetussuunnitelmaansa jatkuu sukupuolen mukaisesti eriytynyt käsityöopetus. Hänen mukaansa käsityön opettajat eivät ole olleet tässä mielessä kaikkein innokkaimpia opetuksensa uudistajia. Vallitseva tilanne vaikuttaa suurella todennäköisyydellä myöhemmässä vaiheessa tehtäviin valintoihin ja päätöksiin, jotka koskevat yksilön ammatillista suuntautumista. Peruskoulun neljänneltä luokalta lähtien käsityö on jakautunut perinteisesti pakollisesti valittavaan tekniseen tai tekstiilityöhön. Yhteisopetuksen periaate, joka koostuu sekä teknisen työn että tekstiilityön oppiaineksesta, on käytännössä jäänyt toteutumatta. Lyhyillä vaihtoperiodeilla ei ole ollut suurta käytännön merkitystä. Samoin 8.–9. luo-

killa käsityön valinnaiskursseiden opetus eriytyy vielä sukupuolen mukaan. Sopii vain ihmetellä, miksei molemmille sukupuolille tarkoitettua teknologian opetusta ole saatu toteutettua Suomessa, kuten monissa muissa teknologisesti kehittyneissä maissa (ks. esim. Rasinen 2000, 43–59).

Valinnaisuus sinänsä on hyvä asia, mutta ongelma se voi olla silloin, kun valintoja pidetään itsestään selvinä tai ympäristö ei rohkaise poikkeaviin käytänteisiin. Lahelma ja Gordon (1999, 96) painottavat, että ongelmallisinta on, jos opiskelijoille ei selvästi osoiteta jonkin aineen olevan kaikkien valittavissa. Yksistään tämän toteaminen ei riitä. He pitävät tärkeänä sitä, että jos tytöt ja pojat ovat jossakin oppiaineessa selvänä vähemmistönä, heidän mahdollisiin ongelmiinsa myös kiinnitetään huomiota.

Kokko (2003, 307) toteaa, että teknisen työn ja tekstiilityön sukupuolisidonnaisuus on lujittunut niin kiinteästi kulttuuriimme ja koulujärjestelmäämme, että käsityöalueen valinta on näennäistä. Oppilaiden valintoihin vaikuttavat useimmiten muut syyt kuin heidän todelliset taipumuksensa. Teknisen työn ja tekstiilityön sukupuolitettujen sisällöt korostavat sukupuolten erillään pitämistä ja vahvistavat poikien ja tyttöjen sekä miesten ja naisten välistä työnjakoa. Sukupuolten eron hierarkisuus, maskuliinisen arvottaminen feminiinistä arvokkaampana, on sidoksissa siihen, että tytöt valitsevat myös teknistä työtä, kun taas pojat valitsevat harvoin tekstiilitöitä. Kokko (2003, 308) kiinnittää huomiota siihen, että sukupuolen mukaan eriytynyt käsityö sisältää tyttöjä alistavia ja vaientavia kokemuksia. Vallankäyttö ja kontrolli koulun opetus käytännöissä ovat vähentäneet tyttöjen vaikutusmahdollisuuksia ja toiminta-aluetta. Tästä heille on aiheutunut voimakkaita kielteisiä käsityökokemuksia. Jotta käsityöopetuksen eriytymistä sukupuolen mukaisesti voitaisiin sukupuolten tasa-arvon näkökulmasta perustella tytöille, pitäisi opetus sisältöjen ja käytäntöjen valinnan lähtökohtana olla tyttöjen voimistumisen tukeminen.

Perusopetuksen uudistamistyöryhmän muistiossa (2001, 2, 4 §) korostetaan koulutuksellisen tasa-arvon edistämiseksi sitä, että ”opetuksessa otetaan erityisesti huomioon tyttöjen ja poikien erilaiset tarpeet sekä kasvun ja kehityksen erot”. Samoin Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2002, 37–8) ilmaistaan, että vuosiluokilla 1–2 ”käsityön opetus tukee oppilaan esteettistä, taidollista ja tiedollista kehittymistä sekä teknologian ymmärtämistä arkipäivän ilmiöissä”. Lisäksi mainitaan, että keskeisissä sisällöissä tutustu-

taan teknologian ja tietotekniikan välineisiin esimerkiksi käsityötuotteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004, 240–242) tähdennetään, että käsityön opetus vuosiluokilla 1–4 toteutetaan samansisältöisenä kaikille oppilaille kattaen sekä teknisen työn että tekstiilityön sisältöjä. Samoin vuosiluokkien 5–7 käsityönopetus sisältää kaikille oppilaille yhteisesti sekä teknisen työn että tekstiilityön sisältöjä. Vastuu opetuksen käytännön järjestelyistä jää näin määriteltynä yksittäisille kouluille. On myös mahdollista, että peruskoulun teknisen työn ja tekstiilityön ryhmät eriytyvät käytännössä sukupuolen mukaisesti tyttö- ja poikaryhmiin, jotka opiskelevat käsitöitä vaihtoperiodeissa. Tämä ei liene ollut päättäjien tarkoituksena, vaan luontevinta olisi opiskella käsitöitä sekaryhmissä.

Perusopetus on osa koulutuksen ja opetuksen perusturvaa, jonka tulee tarjota yksilölle mahdollisuus yleissivistyksen hankkimiseen sekä antaa yhteiskunnalle väline sivistyksellisen pääoman ja tasa-arvon edistämiseen. Perusopetuksen arvopohjassa painotetaan myös, että opetuksen avulla pyritään lisäämään yksilöiden välistä tasa-arvoa antamalla tytöille ja pojille valmiudet toimia tasavertaisin oikeuksin ja velvollisuuksin yhteiskunnassa sekä työ- ja perhe-elämässä (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 12).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004) tasa-arvo käsityössä ymmärretään aikaisemman käytännön mukaisesti *valinnanvapautena*. Koulutuksellinen ja ammatillinen tasa-arvo ei edelleenkään toteudu toivotulla tavalla käytännössä, mikäli käsityön opetussuunnitelmassa tyydytään toteamaan, että vuosiluokkien 5–9 aikana ”Oppilaille *voidaan antaa* mahdollisuus painottua käsityöopinnoissaan kiinnostuksensa ja taipumustensa mukaan joko tekniseen työhön tai tekstiilityöhön” (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 242). Tämä antaa osittain harhaanjohtavan kuvan tasa-arvon toteutumisesta, jolloin periaatteessa valinnanvapaudella päästään tasa-arvoon, mutta todellisuudessa muutokset sukupuolirooleissa saattavat jäädä vähäisiksi. Tätä näkemystä tukee myös Lahelman (1992, 90) näkökulma, jossa todetaan, että yleensä tyttöjä ja poikia ei tarvitse painostaa, vaan perinteet ohjaavat valintoja, jolloin sukupuolijärjestyksen vaikutus on lainsäädäntöä voimakkaampi.

Asenteiden ja arvojen hidas muuttuminen, koulun oma esimerkki yhteiskunnan työnjaosta sekä sosiaalisen ympäristön tyttöihin kohdistamat odotuk-

set ja vaatimukset ylläpitävät näin ollen sukupuolirooleja sekä teknologian ja tekniikan maskuliinista mielikuvaa. Tytöt alkavat jo varhain vieraantua teknologiasta ja matemaattis-luonnontieteellisistä aineista sekä myöhemmin myös teknologian ammateista. Käsitykseni mukaan tämä *ei tue* käytännössä riittävästi perusopetuksen arvopohjaan sisältyvää tasa-arvototeuttavaa. Tilanne johtaa väistämättä siihen, että peruskoulun käsityön tasa-arvotavoitteiden toteuttaminen jää puolitiehen. Tämän välttämiseksi pitäisi panostaa erityisesti teknisen työn ja tekstiilityön yhtenevissä sisällöissä opiskeltavaan teknologiseen oppiaineeseen. Sen pitäisi olla malliesimerkki nykyteknologian soveltamisesta arkielämässä. Järkevintä olisi opiskella käsityötä sukupuoliroolittomasti, kuten muitakin perusopetuksen oppiaineita (ks. myös Suojanen 2000, 88–90; Lindfors 2001, 92–93; Kivikangas 2003).

Rasinen (2000, 127–128) on kiinnittänyt huomiota tähän epäkohtaan toteamalla, että maamme peruskouluissa teknistä työtä opiskelee vain puolet ikäluokasta, useimmiten vain pojat. Tämä tarkoittaa sitä, että suurimmalla osalla tytöistä ei ole ollut peruskoulun aikana lainkaan mahdollisuutta osallistua teknologian opetukseen. Jos tytöt eivät opiskele teknologiaa jo kehityksensä varhaisvaiheessa, mahdollisuudet saada heitä kiinnostumaan teknologiasta vähenevät vuosi vuodelta. Tämä siitäkkin huolimatta, että myös tyttöjä on yritetty saada kiinnostumaan teknisistä ammateista erilaisten projektien avulla, joista suurin osa on tarkoitettu peruskoulun yläasteelle. Tulokset näistä projekteista eivät ole olleet kuitenkaan kovin rohkaisevia. Koska asenteet teknologiaa kohtaan muodostuvat ilmeisesti jo paljon aikaisemmin, tämäntyyppiset projektit tulisi suunnata jo paljon nuoremmille oppilaille. Maassamme ei ole vielä tajuttu teknologian oppimisen tärkeyttä peruskoulun ensimmäisistä luokista lähtien.

Nykyään naisten kiinnostus tekniikkaan on lisääntynyt maailmalla huomattavasti. Suomessa sen sijaan suuri osa tytöistä hylkää tekniikan miettimättä, mitä se voisi heille antaa. Matemaattis-luonnontieteellistä kouluopetusta käsittelevät tutkimukset osoittavat, että oppitunneilla poikiin kiinnitetään enemmän huomiota kuin tyttöihin, joten tyttöjen *piilosyrjintä* on yleistä. Koulu myös rohkaisee tai lannistaa tyttöjä ja poikia eri tavoin, koska opettajien käyttäytyminen ja oppimateriaalit luovat sellaista väärää mielikuvaa, jossa tekniikka ja fysiikka kuuluvat vain miesten maailmaan (Hassi 1988, 21, 62–67). Tämän takia olisi tärkeää selvittää, *mikä merkitys peruskoulun teknisellä työllä*

on tyttöjen teknologisen kokemusmaailman rakentumisessa (vrt. Lahelma 1990, 21–62; Palmu 2003, 65–68).

Suojasen (2000, 88–89) visionäärisessä mallissa esitetään kaksi erilaista mahdollisuutta toteuttaa koulukäsityötä yleissivistävässä peruskoulussa 2000-luvulla. *Design-orientoituneessa käsityössä* keskitytään tuotteiden muotoiluun ja valmistukseen eri materiaaleista kuten tekstiilistä, puusta, metallista, ja muovista. Suuntaus perustuisi taiteen, suunnittelun, taidehistorian, etnologian, kulttuurihistorian, kuluttajan ja kaupan tieteenalueisiin. *Teknologiaorientoitunut käsityö* painottuu teknologisten ilmiöiden tutkimiseen tekstiiliteknologiasa, puuteknologiassa, metalliteknologiassa, kuitu- ja polymeeriteknologiasa, koneteknologiassa, elektroniikassa, ohjausteknologiassa ja automaatiassa. Suuntaus rakentuisi matemaattis-luonnontieteisiin, käsityötieteisiin ja käsityökasvatukseen. Moderni informaatio- ja kommunikaatioteknologia sisältyy luonnollisesti molempiin suuntauksiin. Malli antaa oppilaille mahdollisuuden valita eri suuntausten välillä, jolloin voidaan kehittää käsityö- tai teknologiatietämystä tavalla, mikä tukee nuorten tulevaisuudensuunnitelmia. Näin ei suljettaisi liian aikaisin pois toista suuntausta. Suojanen toteaa, että monet opettajat ja tutkijat pelkäävät perinteisten käsityötekniikoiden osaamisen tason laskua, koska ollaan tekemisissä useamman materiaalin kanssa. Hänen mukaansa yleissivistävän koulun pitää antaa valmiuksia molemmista suuntauksista.

Suojasen malli on eräs kokeilun ja tutkimisen arvoinen vaihtoehto. Sillä pyritään vastaamaan nykyistä paremmin yhteiskunnan kulttuurisiin ja teknologisiin muutosvaatimuksiin. Perustana tulee olla työelämän kvalifikaatiot ja tulevaisuuden työntekijältä edellytettävät kompetenssit. Varsinkin suunniteltuun suuntautunut vaihtoehto on muotoilu- ja tuotekeskeinen. Sitä voidaan perustella jo sillä, että Suomessa suunnittelun ja muotoilun opetus on perusopetuksessa jäänyt kovin vähälle. Teknologiasuuntautuneessa vaihtoehdossa näkyy voimakas pyrkimys teknologian hyödyntämiseen sekä kovien että pehmeiden materiaalien työstämisessä. Visio on yleisluonteinen ja tarvitsee tuekseen lisätietoa muun muassa opetuksen metodisista ratkaisuksista, tarvittavista resursseista, fyysisestä opiskeluympäristöstä (mm. koneet, laitteet, välineet) ja opetukseen käytettävistä tuntimääristä. Olisi myös tärkeää selvittää, mikä osuus visiossa on teknologiakasvatuksella ja miten se olisi käytännössä järkevää toteuttaa.

Layton (1994, 15–19) pitää teknologiakasvatuksen tärkeänä tehtävänä tyttöjen ja naisten *tasa-arvoisuuden* lisäämistä teknologiassa. Naiset käyttävät päivittäin paljon teknologiaa, mutta he ovat kuitenkin eriarvoisia siinä miehiin verrattuna. Teknologiakasvatuksessa nähdään mahdollisuus lisätä kaikkien kansalaisten oikeutta hallita teknologian käyttöä. Juuri teknologisen yleisivistyksen avulla voidaan hahmottaa teknologiaa eri näkökulmista. Myös Raat (1993, 78–79) esittää samanlaisia perusteluja teknologiakasvatukselle kuin Layton. Lapset kasvavat teknologisessa elinympäristössä, jonka synnyttämiin kysymyksiin heidän tulisi löytää vastauksia. Työmarkkinat ja talous reagoivat nopeasti teknologiseen kehitykseen, mikä johtaa siihen että tulevaisuudessa yhä useampi tulee työskentelemään teknologiakeskeisessä työssä. Näin ollen on perusteltua vaatia, että nuorten tulisi oppia perusteita teknologiasta ja sen vaikutuksista yhteiskuntaan.

5.4 Sukupuolten ammatillinen eriytyminen

Lahelman (1992, 7) mukaan *sosiaalisen* sukupuolen käsite **gender** pohjautuu biologiseen sukupuoleen mutta saa erilaisia määritelmiä eri kulttuureissa. Sosiaalinen sukupuoli on kulttuurisesti ja sosiaalisesti rakentunut ryhmä asenteita, odotuksia ja käyttäytymismalleja, joten käsitykset sukupuolista ovat kulttuuriimme sidoksissa. Eri kulttuureissa esiintyy poikkeavia käsityksiä siitä, mikä sopii miehelle ja mikä taas naiselle. Gordonin ja Lahelman (1991, 121–122) mukaan sosiaalisella sukupuolella viitataan käsityksiin naisten ja miesten olemuksesta. He korostavat, että käsitykset voivat olla stereotyyppisiä, jolloin ennako-oletukset naisten ja miesten rooleista määrittelevät jäykästi käyttäytymisen tulkinnan. Stereotyyppiset käsitykset liittyvät yhteiskuntarakenteisiin, joten miehet ja naiset nähdään vain sukupuolensa edustajina eikä yksilöinä. He painottavat sitä, että koulutusta naisnäkökulmasta tutkittaessa sukupuolta on käsiteltävä nimenomaan yhteiskunnallisesti määrittävänä sosiaalisena kategoriana, jolloin naisiksi ja miehiksi ei synnytä vaan kasvetaan.

Naisellisuus ja miehekkyyys ovat voimakkaasti *kulttuurisidonnaisia* käsitteitä, jotka muuttuvat ajan kuluessa. Tällä tavoin määriteltynä sukupuoli on

jokaisen kulttuurin itsensä muodostama määritelmä ja viime kädessä kunkin yksilön oman tulkinnan varassa rakentunut käsite. *Rakenteellinen sukupuoli* määrittyy yhteiskunnassa vallitsevan työnjaon perusteella. Erityisesti tekniikan ja teknologian koulutus- ja ammattialat ja myös tietyt luonnontieteiden alueet ovat miesvaltaisia, kun taas naisvaltaisia aloja ovat hoito- ja palvelualat (ks. Henwood 1998, 35–49).

Sipilän (1998, 142) mukaan yhteiskunnassa esiintyvä työnjako onkin nähtävä yhtenä sukupuolijaon tuottamisen välineenä eli työnjako on osana sosiaalista sukupuolta. Sukupuolisesti eriytynyt työnjako siis osaltaan tuottaa ja ylläpitää sukupuolijaon käytäntöjä. Koski (2003a, 46–47) huomauttaa, että poliittisista tasa-arvopäämääristä huolimatta hyvinvointivaltio luo uudenlaisia sukupuoleen kohdistuvia jakoja, jotka ilmenevät varsinkin yhteiskunnan rakenteissa sukupuolijärjestelmänä. Erillään pitävällä sukupuolijärjestelmän hierarkkisuuella tarkoitetaan miesnormin olemassaoloa, jolloin kaikki miehisenä pidetty katsotaan arvokkaammaksi ja halutummaksi. Sukupuolten välinen työnjako toteutuu erillään pitämisen ja hierarkian periaatteiden mukaisesti, jolloin yhteiskunnassa on miehille ja naisille sopivaksi katsottuja ammatteja. Työmarkkinoilla esiintyy samanaikaisesti sekä horisontaalinen että vertikaalinen työnjako, jonka mukaan naiset ja miehet sijoittuvat eri työmarkkinoille ja miehet yleisemmin ylempiin asemiin kuin naiset. Työmarkkinoiden voimakas segregatio miesten ja naisten aloihin heikentää näin ollen työelämän toimivuutta, ja samalla hukataan lahjakkuutta, sillä tytöt ja pojat eivät valitsekaan ammattiaan kykyjensä vaan oman sukupuolen sosiaalisen sopivuuden mukaan. (Ks. myös Korvajärvi 2002, 61–66.)

Nummenmaa (1992, 14) on tarkastellut ammattien eriytymistä sukupuolen mukaan keskittyen tutkimuksessaan kehityksellisen, kulttuurisen ja rakenteellisen tekijän analysointiin. *Kehityksellisen* mallin mukaisesti yksilön ammatinvalintaan vaikuttaa ratkaisevasti lapsuus- ja nuoruusajan sosiaalisuusprosessi, jona aikana olennainen tekijä on tyttöjen ja poikien erilainen **sukupuoliroolisosialisaatio**. Tytöille ja pojille kehittyy varhain erilainen käsitys omista kyvyistään ja mahdollisuuksistaan, koska he omaksuvat erilaisia toimintamalleja ja saavat erilaisia toimintakokemuksia. Heidän intressinsä ja arvostuksensa kehittyvät erilaisiksi, mikä vaikuttaa myös minäkuvan ja pystyvyyssodotusten erilaiseen muodostumiseen. Tällä on vaikutusta siihen, millaista elämäntapaa tytöt ja pojat alkavat suosia ja millaisia ammatillisia valintoja

he tekevät. Kehityksellisen selitysmallin mukaan päätehtijäksi muodostuvat yhteiskunnassa esiintyvät ammatti- ja koulutusrakenteet. Nummenmaa käyttää nimitystä *kulttuurikoodi*, jonka kautta yksilö saa havaintoja ja tietoja eri ammattien sukupuoliehdoista, mikä puolestaan ohjailee nuoren valintapäätöksiä. (Ks. lisäksi Rowan, Knobel, Bigum & Lankshear 2002, 44–56.)

Kolmannessa selitysmallissa olennaista on *mahdollisuuksien rakenne*. Tämän mukaan yksilö pyrkii sopeutumaan hänelle avautuviin mahdollisuuksiin, ei toteuttamaan pitkäaikaisia intressejään ja haaveitaan. Osatehtijöinä tähän rakenteeseen pidetään lähinnä perheen koulutusta, sukupuolta, alueellisia ja yksilöllisiä resursseja sekä yhteiskunnassa vallitsevaa työnjakoa. Mahdollisuuksien rakenteella on suuri vaikutus yksilön uskomuksiin siitä, millainen toiminta on hänelle ylipäätään mahdollista ja mitkä ovat vallitsevat ehdot (Nummenmaa 1992, 15).

Nurmi (1995) korostaa, että nuoruusiän kehitystä kuvataan usein *identiteetin* kehittymisen käsitteellä. Sillä tarkoitetaan tapahtumasarjaa, jossa yhteiskunnassa esiintyvät vaatimukset ja haasteet ohjaavat nuoria tekemään tiettyjä valintoja ja päätöksiä, joilla on ratkaiseva vaikutus heidän tulevaan elämäänsä. Tehdessään itseään koskevia tärkeitä ratkaisuja nuori muodostaa samalla kuvaa omasta itsestään. Se, millaisia valintoja nuori tekee koulutuksensa aikana, vaikuttaa myös hänen käsitykseensä itsestään perinteisen tai ei-perinteisen ammatin valinneena (Hyttinen 1998, 17–18). Laurila (1997, 48–49) määrittelee identiteetin ihmisen tietoisuudeksi siitä, mitä häneen kuuluu ja mihin hän itse kokee kuuluvansa. Identiteetti sisältää kaikki itselle tärkeät asiat, jotta yksilö tuntisi olevansa oma ainutkertainen ja jatkuva persoonansa. Hänen mukansa muutokset ovat aina uhka identiteetin jatkumisen tunteelle. Tämän takia elämässä tapahtuvat myönteiset tai kielteiset muutokset on työstettävä tutuksi osaksi itseä, jotta identiteetin jatkuvuuden tunne voi palautua. (Ks. myös Jokinen 2002, 79–101.)

Yksilön sukupuoli-identiteetin kehittymistä voidaan kuvata sosiaalisen oppimisteorian ja kognitiivisen kehitysteorian avulla. *Sosiaalisen oppimisteorian* mukaan sukupuoli-identiteetti rakentuu yksilön matkiessa omaa sukupuolta olevien tärkeiden ihmisten käyttäytymistä samastumalla heihin. Ympäristö joko vahvistaa toivottuja käyttäytymismalleja tai rankaisee epäsuotavaa käyttäytymistä. Samastuminen viittaa yksilön taipumukseen jäljitellä muiden ihmisten tekoja, asenteita ja tunnereaktioita. Tästä seuraa, että tytöt matkivat

naisellisia malleja, kun taas pojat altistuvat miehille malleille. Olennaista on tiedostaa se, että sekä tytöt että pojat oppivat havainto-oppimisella ja palkitsemisella tai rankaisemisella molemmille sukupuolille suotavia käyttäytymistapoja, ominaisuuksia sekä kiinnostuksen kohteita. Havainto-oppimista voidaan pitää näin ollen ensiaskeleena kohti sukupuoliroolille tyypillistä käyttäytymistä. On huomattava, että samalla opitaan myös, mikä meidän kulttuurissamme on luonteenomaista naisen ja mikä miehen rooliin (Eliasson & Carlsson 1993, 25–29).

Kognitiivinen kehitysteoria kuvaa sitä kognitiivista kehitymisprosessia, jonka varassa yksilö päättlee, millainen tytön tai pojan tulee olla. Yksilö omaksuu sukupuoli-identiteetin työstämällä ja hahmottamalla kokemuksiaan kehitystasaan vastaavalla tavalla. Identiteetin kehittyessä opitaan vähitellen, mitä naisellinen ja miehinen kulloinkin tarkoittavat. Samalla opitaan myös kulttuurin arvostukset naisellisesta ja miehisestä. On tärkeää tehdä ero sukupuoli-identiteetin ja sukupuolirooli-identiteettiin perustuvan identiteetin välillä. Käsitys omasta *sukupuoli-identiteetistä* rakentuu sen tosiasian hahmottamiselle, että on kaksi eri sukupuolta ja jokainen ihminen kuuluu toiseen niistä. Sukupuoli-identiteetin kokeminen perustuu siis biologiselle perustalle, joka saa psykologisia lisämerkityksiä. *Sukupuolirooliin perustuvan identiteetin* muodostumisessa yksilö alkaa tajuta, että eri sukupuolet ovat sidoksissa erilaisiin vaatimuksiin, odotuksiin ja käyttäytymistapoihin. Käytännössä tilanne on yleensä se, että tyttö sopeutuu ympäristönsä naisellisen sukupuoliroolin normeihin. Sukupuolirooliin perustuvan identiteetin ydin on tärkeä tekijä yksilön minäkuvassa jo noin seitsemän vuoden iässä. Sen merkitys korostuu varsinkin myöhemmin elämässä eteen tulevissa valintatilanteissa, joissa tyttöjen on tehtävä itseään koskevia tärkeitä päätöksiä. Päinvastoin kuin sukupuoli-identiteetti se on mukautettavissa ja muunnettavissa eri olosuhteissa (Eliasson & Carlsson 1993, 26–40). Tämän tutkimuksen kannalta on tärkeää havaita, että naisopiskelijat ovat oman kiinnostuksensa mukaisesti jo valinneet miehistä aluetta edustavan teknologiaopiskelun, jolloin heidän minäkuvansa ja itseluottamuksensa omiin kykyihinsä rakentuvat käsitykseen omasta pätevyydestä teknologian alalla.

Häyrynen (1995) toteaa, että *mielikuvilla* on keskeinen vaikutus nuoren ammatinvalintaa koskeviin päätöksiin. Mielikuvat samasta ammatista saattavat vaihdella hyvinkin paljon eri ihmisillä. Stereotyyppisten uskomusten ja käsitysten taustalla tuntuu olevan yhteiskunnan statusjärjestelmä ja sukupuoli-

lirooleihin liittyvät uskomukset. Mitä tiiviimmässä vuorovaikutuksessa nuori on oman sukunsa ammatteihin, sitä paremmat tiedot hänellä näistä on. Esimerkiksi akateemisen perheen ja pienviljelijäperheen lapsille muodostuu erilainen kuva ammateista ja niiden sopivuudesta itselle (Hyttinen 1998, 18). *Kotitaustalla ja varhaisilla elämäkokemuksilla* yleensäkin lienee merkittävä vaikutus siihen, millaisen ammattiroolin yksilö itselleen asettaa. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että vanhempien korkea koulutustaso tukee tyttöjen hakeutumista miesvaltaisille aloille (ks. Nummenmaa & Vanhalakka-Ruoho 1985, 73–74).

Myös eri oppimateriaalien stereotyyppiset sukupuoliroolit ja koulun henkilökunnan sukupuolen mukaan eriytynyt työnjako ovat osa niin sanottua *piiloo-petussuunnitelmaa*, joka ei voi olla vaikuttamatta myös oppilaalle syntyviin roolimalleihin (ks. esim. Helmadotter 1989, 9–19; Egan 1990, 37–45; Hiltunen & Korhonen 1995, 24–41; Cruddas & Haddock 2003, 57–69). Tulisikin pohtia, miksi suurin osa peruskoulun teknistä työtä opettavista on miehiä ja mikä vaikutus tällä on nuorelle, joka muodostaa käsitystään ympäröivästä todellisuudesta. Samoin olisi selvitettävä myös se, millaisia roolimalleja tekninen työ ylipäänsä tytöille tarjoaa.

Tarkasteltaessa sukupuolistereotyyppioiden vaikutusta yksilöön voidaan todeta, että nuoret ovat melko voimattomia kulttuurinsa stereotyyppisten käsitysten vaikutukselle. Bem (1993) käyttää tästä nimitystä ”sukupuolilinsi”. Kysyttäessä nuorilta heidän näkemyksiään tasa-arvosta he kannattavat periaatteessa tasa-arvoa ja ilmaisevat, ettei sukupuoli rajoita heidän toimintojaan. Tästä huolimatta käytännön valintatilanteissa nuoret käyttäytyvät hyvin perinteisesti sukupuoliroolien mukaisesti (Hannula 1998, 21). Kouluissa opinto-ohjaajat tapaavat yhä enemmän tyttöjä, jotka kokevat syyllisyyttä siitä, että he haluavat tyypillisille naisten ammattialoille. Sukupuolten voimakasta ammatillista jakautumista on meillä pitkään pidetty tasa-arvo-ongelmana, minkä takia sitä on pyritty lieventämään erilaisilla asennekampanjoilla ja kokeiluilla. Yksilöillä on myös synnynnäisiä motiivivalmiuksia, jotka suuntaavat heitä etsimään itselleen sopivia kulttuurisia kiinnikkeitä (töitä, harrastuksia, ammatteja). Yleisesti ollaan sitä mieltä, että kasvatuksen ja kulttuurin mallit tuottavat näitä stereotyyppisiä valintoja. ”Siksi naisen alan valitsevat tytöt saattavat tuntea olevansa vahanukkeja, kulttuurisia zombeja” (Tuohinen 2001, A4).

Näre ja Lähteenmaa (1992, 12) toteavat tyttöjen sosialisatiota ja tyttö-kulttuuria analysoidessaan, että tytöille kehittyy monia myöhäismodernissa kulttuurissa menestymisen kannalta tärkeitä valmiuksia. Tämä ei kuitenkaan vielä takaa tyttöjen pärjäämistä yhteiskunnassa. Kyseiset tutkijat ovat kiinnittäneet huomiota tyttöjen erityiskompetenssien kehittymiseen sekä toisaalta tyttösosialisatiossa esiintyvään tyttöjen toiminnan rajoittamiseen. Tytöt kohtaavat jatkuvasti ristiriitaisia haasteita ja viestejä, joihin heidän pitää reagoida luovasti. Heitä sosiaalistetaan edelleen perinteisillä tavoilla, jolloin tärkeitä sosiaalistamisinstituutioita ovat perhe, vertaisryhmät, media ja varsinkin koulu. Samalla vahvistuu naisroolin murenemisen ja pirstoutumisen takia käsitys, että sukupuoliroolien hämärtyessä tytöille muodostuu entistä enemmän murtumakohtia sosialisatioon. Tällöin heidän on helpompi koetella rajojaan ja raivata kulttuurista liikkumatilaa itselleen. Toisaalta tytöt ovat kulttuurisesti luovia ja innovatiivisia eivätkä passiivisia sosiaalistettavia, jolloin he voivat reagoida heihin kohdistuviin odotuksiin myös jonkinasteisella vastarinnalla. Samoin he osaavat käyttää kekseliäisyyttään naisroolin murtumakohtien etsimiseen.

Schwartz (1994, 70) kiinnittää huomiota myös siihen, että tyyppillisen tyttöoppilaan, olipa hän lahjakas tai ei, odotetaan käyttäytyvän tietyllä tavalla. Hänen oletetaan olevan suhteellisen hiljainen, huoliteltu, aikaansa seuraava ja ilman muuta riippuvainen. Tyttöä, joka koulussa on itsevarma, haasteita hakeva ja kunnianhimoinen, pidetään epätyypillisenä (maskuliinisena) sekä sosiaalisesti ei-tavoiteltavana.

Teknologian maailma ja luonnontieteet ovat yleensä jääneet naisille vieraiksi. Hyvällä syyllä voidaan puhua mies- ja naiskulttuurista, jossa tytöille ja pojille syntyy erilainen käsitys teknologiasta ja siinä toimimisesta. Teknologiaa ja luonnontieteitä pidetään usein vaikeana ja erityistä sitkeyttä vaativana alueena, jolle on tyyppillistä kovuus, loogisuus ja tunteettomuus. Onkin aiheellista miettiä, miten tällaiset arvot soveltuvat eri sukupuolille. Erot miesten ja naisten maailmojen välillä ovat pienentyneet siitä, mitä ne olivat vielä muutama vuosikymmen sitten koulutuksessa ja yleisillä työmarkkinoilla. Muutosta on tapahtunut myös luokanopettajankoulutuksessa opiskelevien naisten asenteissa, jolloin nykyään yhä useammat naiset hakeutuvat luokanopettajankoulutuksen aikana vapaaehtoisesti myös teknologian opintoihin. Rikkoessaan perinteisiä raja-aitoja naisopiskelijat osoittavat, että teknologia, varsinkin sen opiskelu,

on murroksessa silloin, kun tarkastellaan sen perinteitä ja maskuliinista arvo-maailmaa. Onko tämä osoitus siitä, että naiset haluavat vapautua ulkomaailman odotuksista ja jäykistä sukupuolirooleista, varsinkin kun teknologian opiskeluympäristö kannustaa tähän? Näkyykö tässä myös naisopiskelijoiden ammatillinen tutkiskelu (*eksploraatio*) eri alojen sopivuudesta, jonka turvin he arvioivat itseään ja laajentavat käsitystään teknologiasta voidakseen tehdä koulutukseensa ja ammatinvalintaansa sekä myöhemmin myös luokanopettajan työhönsä liittyviä valintoja ja päätöksiä (vrt. Nummenmaa 1992, 19)?

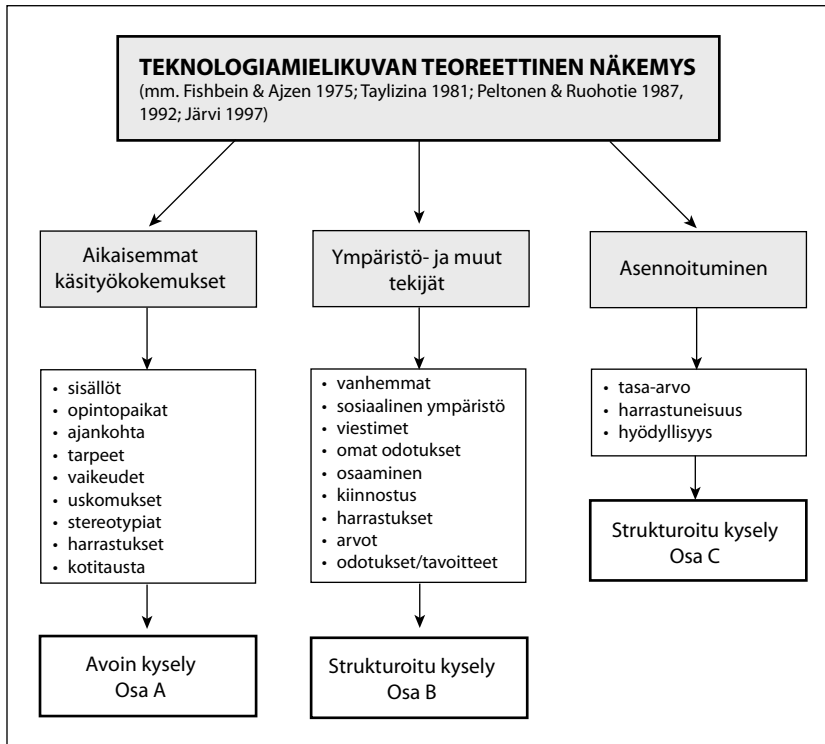
5.5 Teknologiamielikuvan operationaalistaminen

Tutkimuksen tavoitteena on muodostaa teknologiamielikuvan käsitteestä monipuolinen ja jäsentynyt teoreettinen tarkastelukulma, joka on osa teknologiasuuntautumisen prosessia ja johon myös tutkimuksen tiedonhankinta rakentuu. Jotta naisopiskelijoiden teknologiamielikuvan ydinolemus hahmottuisi, on analysoitava heidän teknologisen maailmansa objektiivisen ja subjektiivisen todellisuuden dynaamista luonnetta. On syytä huomioida, että näin muodostunut teknologiamielikuva on synteesi yksilön sisäisistä ja ympäristökäytännöistä, joihin myös asennoituminen olennaisesti kuuluu. Teknologiamielikuva näin rakentuneena ei voi luonnollisesti kattaa kaikkia yksilön mielikuvan syntyprosessin tekijöitä. Olennaisinta on kuitenkin, että esitetyt käsitteet muodostavat tärkeän alueen teknologiamielikuvasta ja rajaavat näin kokonaisvaltaista teknologiasuuntautumisen kontekstia.

Tässä luvussa esitetyn teoreettisen mielikuvatarkastelun perusteella kuviossa 13 esitetään teknologiamielikuvan teoreettinen näkemys ja sen operationaalistaminen kyselylomakkeiden avulla.

Tutkimuksessa käytetyn teknologiamielikuvaa kartoittavan mittarin sisällöt perustuvat edellä olevissa luvuissa esitettyyn teoreettiseen tarkasteluun teknologia- ja mielikuvakäsitteistä. Tutkimuksessa teknologiamielikuva voidaan ymmärtää koostuvaksi ainakin seuraavista keskeisistä komponenteista: aikaisemmat käsitykokemukset, varhaiset kokemukset, sosiaalinen ympäristö (lähi- ja muu ympäristö), työpaikat (itse nähtynä), viestimet, subjektiiviset

tekijät (arvot, arvostukset, asenteet, uskomukset), tulevaisuuden ennakointi (odotukset, tarpeet, vaikeudet, tavoitteet), omat kyvyt ja osaaminen, muut tekijät (kotipaikka, kiinnostuneisuus, harrastukset ja rakennussarjat) sekä asennoituminen teknologiaan (ks. liite 1, osa A ja liite 2, osat B ja C).



KUVIO 13. Teknologiamielikuvan operationaalistaminen kyselylomakkeiden avulla.

6 Teknologiaopiskelun motivaatioperusta

Tämän luvun alkuosassa eritellään motivaatio-käsitteen teoreettisia määrittelyjä. Käsitteenä motivaatio on hyvin monitahoinen ja laaja, ja sitä on vaikea kuvata tyhjentävästi millään yksittäisellä teorialla tai määrittelyllä. Motivaatiotarkastelussa keskitytään yleensä analysoimaan yksilön käyttäytymiseen vaikuttavia ulkoisia ja sisäisiä tekijöitä. Motivaatio liitetään usein tiedostettuun ja tavoiteorientoituun toimintaan halutun päämäärän saavuttamiseksi. Motivoituneeseen käyttäytymiseen vaikuttavat esimerkiksi yksilön tarpeet, kiinnostukset, päämäärät sekä yleinen asennoituminen toimintaan. Myös ympäristötekijät, kuten yhteisön yleinen ilmapiiri ja toimintakulttuuri, ovat olennaisia yksilön motivaatiossa. Vertanen (2002, 215) toteaa, että opettajan tärkein taito on luoda toimivia opiskeluympäristöjä, joiden avulla oppijat saavat mahdollisuuden kehittää oppimisen valmiuksiaan. Toimiva opiskeluympäristö ei ole fyysinen tila vaan ennen kaikkea ilmapiiri, jossa oppijat saavat monipuolista palautetta toiminnastaan (ks. myös Ruohotie 2000, 61). Tiivistetysti voidaan todeta, että motivaatioon sisältyy sekä yksilön persoonallisuuden ominaisuuksia (mm. itseluottamus) että muita merkittäviä sisäisiä tekijöitä, kuten sinnikkyys tehtävien suorittamisessa.

Motivaation integratiivisen mallin mukaisesti sen keskeiset komponentit, opiskelun *mielekkyyys* (relevanttius) ja *tavoiteorientaatio*, liittyvät arvokomponentteihin, ja niitä voidaan perustellusti pitää myös menestyksekkään teknologiaopiskelun avaintekijöinä. Tavoiteorientaatiota tarkastelemalla voidaan oppia ymmärtämään paremmin yksilöiden välistä toimintaa, joka tyydyttää heidän *liittymistarpeitaan*. Samoin yksilö on valmis ponnistelemaan kovemmin, mikäli toiminta vastaa hänen *kasvutarpeitaan* (ks. Ruohotie 2000, 59). Opiskelusuorituksia analysoitaessa kiinnitetään huomiota siihen, että yksilön henkilökohtaisesti koetut ominaisuudet (kyvyt, tiedot ja taidot), eli *minäkäsitys*, ovat sidoksissa motivaatioperustaan. Luvun lopussa esitetään yhteenvetokuvio teknologiaopiskelun motivaatioperustan operationaalistamiseksi.

6.1 Motivaatio-käsitteen tarkastelu

Motivaation määrittelyssä tarkastellaan usein *motiivi*-käsitettä (Peltonen & Ruohotie 1987, 21; Ruohotie 1990, 7). Motiivi on voima, joka aiheuttaa ja/tai ylläpitää päämäärän suuntaista toimintaa (Hirsjärvi 1990, 119). Tiivistetysti voidaan todeta, että motivaatiolla tarkoitetaan yleistilaa, jonka motiivit ovat aikaansaaneet. Motiivit voivat olla ulkoisia tai sisäisiä, tiedostettuja tai tiedostamattomia, ja niiden lähikäsitteitä ovat muun muassa tarpeet, vietit, yllykkeet ja palkkiot (Heinonen & Kari 1978, 63–65).

Sisäiselle motivaatiolle on tyypillistä, että motivaatio on peräisin yksilöstä itsestään, kun taas *ulkoinen* motivaatio on lähtöisin ympäristöstä. Ruohotien (1990, 8) mukaan sisäisessä motivaatiossa korostuvat yksilön tarpeet tuntea itsensä päteväksi ja itsenäiseksi toimijaksi. Ulkoisessa motivaatiossa on puolestaan voimakkaita sidoksia ympäristön asettamiin palkkioihin. Näin ollen sisäinen motivaatio tyydyttää ylimpiä tarpeita (esim. itsensä kehittämisen ja toteuttamisen tarpeet) ulkoisen motivaation huolehtiessa alemman asteen tarpeiden toteutumisesta (turvallisuuden ja yhteenkuuluvuuden tarpeet).

Lepper (1988, 303–304) osoittaa neljä keinoa, joilla opetuksessa voidaan edistää sisäistä opiskelumotivaatiota:

1. Opetus on suunniteltava siten, että opiskelija voi tuntea omaavansa *vaikutusmahdollisuuksia* oppimistapahtumaan liittyviin valintoihin ja päätöksiin.
2. Opiskelu tulisi kokea haastavana, jolloin oppimistehtävien tulisi olla *so-pusoinnussa* opiskelijan *kykyjen* kanssa.
3. Oppimistilanteiden tulisi herättää opiskelijoissa *aitoa uteliaisuutta*.
4. Opiskeltavat asiat tulisi sitoa siihen *tosielämän kontekstiin*, jota varten niitä opiskellaan.

Samoin Klemola ym. (1989, 8, 11) olettavat, että opiskelijan sisäiseen opiskelumotivaatioon perustuva toiminta edellyttää, että yksilön tavoitteet kohdistuvat siihen asiaan tai aiheeseen, jota opiskellaan. Sisäisesti motivoitunut opiskelija on kiinnostunut opiskeltavasta sisällöstä, jolloin hänellä on tarve tietää ja ymmärtää. Myös opiskelun mielekkääksi kokeminen lisää opiskelumotivaatiota.

Motivaatioon vaikuttavia tekijöitä on usein vaikea jaotella persoonallisiin, tilannekohtaisiin, ulkoisiin ja sisäisiin, koska ne voivat olla kiinteästi toisiinsa

kytkettyneitä ja vaikeasti eroteltavia. Thierry (1990, 77–80) kritisoi voimakkaasti motivaation jakoa ulkoiseen ja sisäiseen: ”Ei ole olemassa tutkimuksia, joissa olisi voitu toteuttaa ulkoisen motivaation riippumattomia mittauksia. Vaikutuksia on analysoitu kytkemällä ulkoiset tuotokset sisäisen motivaation tasolle. Tällöin on jouduttu oletamaan, että sisäisen motivaation väheneminen tapahtuisi samaan aikaan kuin ulkoisen motivaation kasvu. Erottelu ulkoisen ja sisäisen motivaation välillä kuuluu naiviin psykologiaan.”

Ruohotie (1985, 37) korostaa motivaation tilannekohtaisuutta, jolloin päähuomio kiinnittyy työskentelykontekstiin. Hänen mukaansa parhaiten opiskelumotivaation varianssia selittävät muuttujat ovat *sisäinen palaute* ja *työskentelyn mielekkyys*. Ruohotie pitää motivaatiota enemmän kvalitatiivisena kuin kvantitatiivisena käsitteenä, joka liittyy kognitiivisiin prosesseihin kuten *informaation prosessointiin*, *metakognitiivisiin taitoihin* ja *kausaaliattribuutioihin*. Metakognitiivisilla taidoilla hän tarkoittaa yksilön omien strategioiden, skeemojen ja prosessien tuntemista ja tietoista käsitystä itsestä oppijana, kun taas kausaaliattribuutiot (kontrolliuskomukset) ovat yksilön omia tulkintoja onnistumisen tai epäonnistumisen syistä (Ruohotie 1991, 87, 92, 97).

6.2 Motivaation integratiivinen malli

Motivaation kuvaamiseksi Pintrich kehitti motivaation integratiiviseen malliin perustuvan mittarin, *Motivational Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Sen kattamaa aluetta on kutsuttu motivaatioperustaksi, jolla *tarkoitetaan sitä järjestelmää, joka virittää ja ohjaa oppijan käyttäytymistä*. Mallin perustana on oppimisen sosiokognitiivinen näkökulma (ks. Ruohotie 1991, 108–121).

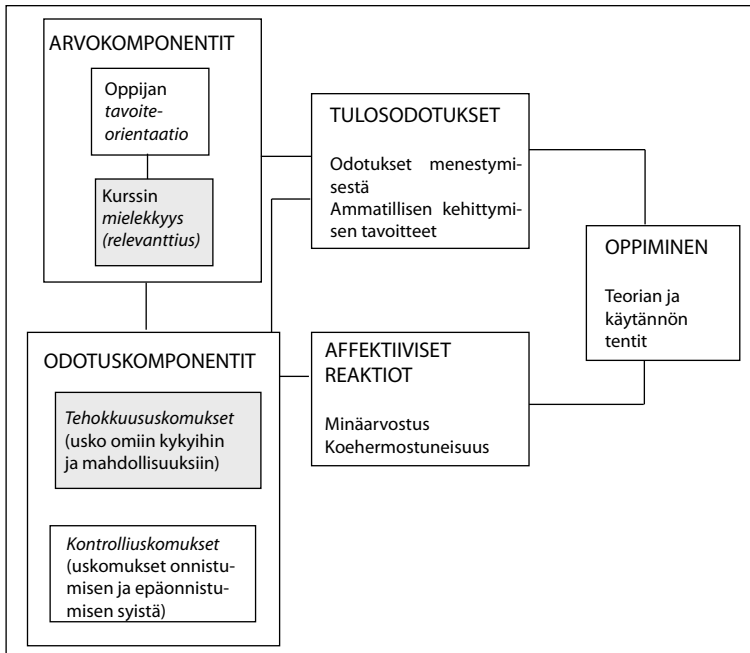
Ruohotien (1996, 94) mukaan oppijan odotuksilla, uskomuksilla ja arvoilla on oma merkityksensä motivaatioprosessissa. Tärkeitä tekijöitä ovat itsetuottamus sekä usko omiin kykyihin ja itsesäätelymahdollisuuksiin. Samoin ratkaisevaa on se, miten oppija uskoo omiin menestymisen mahdollisuuksiinsa ja mitkä ovat hänen affektiiviset reaktionsa arviointitilanteissa. Kurssin mielekkyyttä koskevilla arvioilla ja oppijan tavoiteorientaatiolla painottuu arvonäkökulma. Mielekkyys taas koostuu kolmesta tekijästä: *saavutusarvosta*, *mielenkiintoarvosta* ja *hyötyarvosta*. *Saavutusarvolla* tarkoitetaan sitä, mi-

ten vaativaksi oppija kokee opiskeltavan kurssin. Sen arvo nousee korkeaksi, mikäli hän tuntee itsensä kyvykkääksi ja arvioi pärjäävänsä hyvin vaativassa kurssissa. *Mielenkiintoarvo* kuvastaa oppijan sisäistä mielenkiintoa kurssiin tai aineeseen, mikä tarkoittaa teknologiaopiskelussa, että oppija on kiinnostunut oppiaineesta. Sisäisen mielenkiinnon herättäminen onkin eräs olennaisimmista ”piilevistä” tavoitteista teknologiaopiskelussa. *Hyötyarvolla* ymmärretään yleensäkin itse päämäärään suuntautumista, jolloin opiskelija saattaa opiskella teknologiaa ahkerasti, vaikka ei olisikaan siitä kovin kiinnostunut. Teknologian opiskelu mielletään tällöin ’pakollisena’ osana luokanopettajankoulutusta, koska teknologian kurssilla on korkea hyötyarvo sellaisen luokanopettajan viran haussa, jossa edellytetään teknisen työn opetustaitoa. (Ks. myös Ruohotie 1998, 70–73.)

Pintrichin (1988, 75) mukaan oppijan motivaatioprosessissa voidaan erottaa kolmenlaisia komponentteja:

1. opiskelijan kokemukset tehtävän arvosta ja merkityksestä (*arvokomponentit*),
2. opiskelijan uskomukset omista kyvyistään suoriutua tehtävästä (*odotuskomponentit*) sekä
3. opiskelijan tunteet itsestään ja emotionaaliset reaktiot tehtävään (*affektiiviset komponentit*).

Kuviossa 14 esitetään motivaatioon vaikuttavia tekijöitä Ruohotietä (1996, 95) ja Pintrichiä (1988, 75) soveltaen. Ruohotie (1996, 94) tähdentää, että oppijan *tavoiteorientaatio* ja *kurssin mielekkyys* ovat motivaation *arvokomponentteja*. Niinpä niillä on suuri vaikutus siihen, miten sitkeästi opiskelija jaksaa ponnistella esimerkiksi teknologiatehtävien parissa. Sisäisellä tavoiteorientaatiolla tarkoitetaan sitä, että teknologian oppimisen pontimena on opittavien teknologiasisältöjen hallitseminen, asioiden haasteellisuus sekä oppimisen ilo ja uteliaisuus. Ulkoisen tavoiteorientaation tekijöitä ovat esimerkiksi hyvän arvostuksen saaminen teknologiasta tai kurssin hyväksytyt suorittaminen. Teknologian opiskelussa voimakas sisäinen tavoiteorientaatio näkyy selvästi muun muassa oppijan sinnikkäässä työskentelyssä käytännön tilanteissa. Teknologiaoiskelun mielekkyyteen puolestaan vaikuttaa se, miten kiinnostava, hyödyllinen ja tärkeä oppija uskoo teknologiakurssin olevan. Näillä mielekkyyksäisyyksillä on yhteys tavoiteorientaatioon ja siihen, miten tehokkaasti opiskelija jaksaa työskennellä.



KUVIO 14. Motivaation osatekijät Ruohotietä (1996, 95) ja Pintrichä (1988, 75) mukailleen.

Ruohotietä (1996, 95) soveltaen motivaation *odotuskomponenttien* voidaan olettaa kytkeytyvän oppijan uskomuksiin omista kyvyistään ja mahdollisuuksistaan suoriutua teknologiaopinnoista (tehokkuususkomukset). Samoin uskomukset omista onnistumisen ja epäonnistumisen syistä (kontrolliuskomukset) vaikuttavat motivaatioon. Oppijan odotuskomponenteilla on vaikutusta hänen itsesäätelyynsä, metakognitiiviseen kontrolliinsa eli suunnittelutaitoonsa ja keskittymiskykyynsä. Teknologiaopiskelussa tämä tarkoittaa, että opiskelija osaa arvioida paremmin omaa edistymistään, jos hän uskoo voivansa itse vaikuttaa tulokseen ja luottaa omaan kykyihinsä. Opiskelija tajuaa, että hän voi päästä parempaan lopputulokseen, koska hänellä itsellään on ”kontrollin avaimet” käsissään. *Tulosodotukset* ovat niitä menestymisen odotuksia, joita oppijalla on esimerkiksi aloittaessaan teknologiaopintoja.

Tiivistetysti **tehokkuususkomuksilla** tarkoitetaan oppijan käsityksiä **omista kyvyistään ja mahdollisuuksistaan suoriutua teknologian opinnoista**. Olennaista on se, miten oppija luottaa omaan teknologian kykyihinsä, eli kyse on *itseluottamuksesta*. Tällä on suuri vaikutus siihen, millaisia henkilökohtaisia teknologiaopiskelun tavoitteita ja haasteita opiskelija itselleen asettaa ja miten

hän sitoutuu opiskeluun. Tehokkuuskomuksilla, jotka tässä tutkimuksessa rajataan teknologian alan erityiskykyihin, tekniseen kyvykkyyteen ja pystyvyyssodotuksiin, on merkittävä asema myös teknologiaopiskelun motivaatioperustassa. Niitä analysoidaan tarkemmin teknologiakasvatuksen minäkuvan yhteydessä luvussa 7.

Motivaation *affektiiviset komponentit* teknologiaopiskelussa ovat niitä emotionaalisia reaktioita, joilla oppija suhtautuu esimerkiksi annettuihin teknologiaehtoihin. Tämä voi näkyä teknologiaopintojen käytännön tenttitilanteissa, joissa opiskelija saattaa olla hyvinkin rauhallinen tai toisaalta jännittynyt. Ruohotietä (1998, 72) mukaillen voidaan olettaa, että myös luokanopettajankoulutuksen teknologiaopinnoissa opiskelevat pyrkivät vahvistamaan myönteistä minäkäsitystään (itsearvostustaan) kehittäessään erilaisia selviytymisstrategioita teknologiaopiskelunsa oppimistulosten selittämiseksi. Tämä osoittaa yksilön minäkuvan läheistä yhteyttä opiskelumotivaatioon.

6.3 Teknologiaopiskelun motivaatioprosessin kuvaus

Motivaatioprosessia voidaan kuvata *tarveteorioilla*, *yllyketeorioilla* ja *odotusarvoteorioilla*, joilla kaikilla on kiinteä yhteys toisiinsa. Tarveteoriat auttavat ymmärtämään paremmin yksilön sisäisiä tekijöitä, kun taas yllyketeorioiden avulla voidaan selittää ihmisen käyttäytymiseen vaikuttavia ulkoisia tekijöitä, kannusteita. Motivaation odotusarvoteorioilla hahmotetaan yksilöiden välisiä eroja, jotka liittyvät käyttäytymisen sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin.

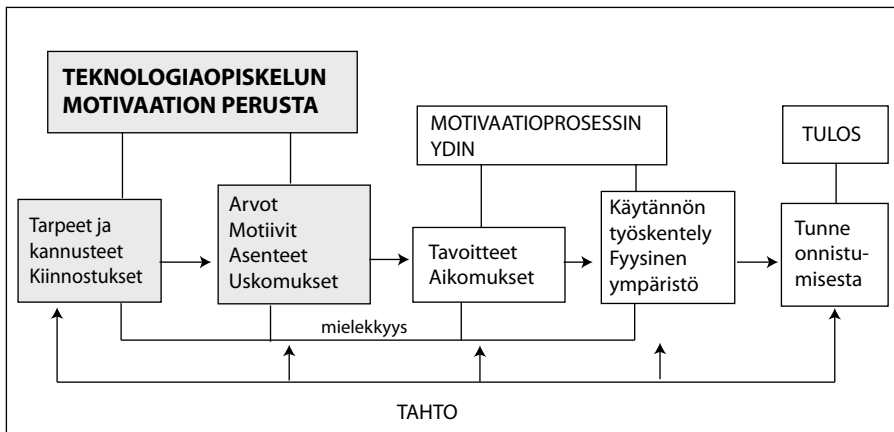
Tarpeille on ominaista, että ne vaihtelevat yksilöittäin ja niiden suhteelliset voimakkuudet vaikuttavat yksilön yrittämishaluun tehtävistä selviytymiseksi. Tarve voidaan määritellä yksilön sisäiseksi epätasapainon tilaksi, joka saa hänet työskentelemään tasapainon saavuttamiseksi. Oppimistuloksia tarkasteltaessa keskeiseksi tarpeeksi muodostuu nimenomaan *itsearvostuksen* tarve (Ruohotie 1998, 51). *Kasvutarpeet* (*growth needs*) ovat minään, yksilöön itseensä liittyviä tarpeita, joihin voidaan lukea muun muassa itsensä toteuttamisen tarve, suoriutumisen tarve sekä pätemisen ja riippumattomuuden tarve. Mitä paremmin ihminen onnistuu omien kasvutarpeidensa tyydyttämisessä, sitä suurempi halu

hänellä on kehittää itseään. Yksilön ja hänelle tärkeiden henkilöiden välisiä suhteita kuvaavat tarpeet, kuten yhteydenpito, kaveruussuhteet, vallankäyttö ja kilpailunhalu, ovat *liittymistarpeita* (*relatedness needs*). *Toimeentulotarpeet* (*existence needs*) käsittävät elämiselle välttämättömät perustarpeet. Tarpeille on tyypillistä, että ne muuttuvat kehittymisen myötä ja myös tarpeiden toteutuminen aiheuttaa muutoksia yksilön sisäisessä tarvetilassa. Inhimilliselle käyttäytymiselle on ominaista yksilöiden väliset erot reagoida heille asetettuihin kannusteisiin, joiden arvo taas määräytyy sen mukaan, miten hyvin ne pystyvät tyydyttämään yksilöiden tarpeita. Käytännön työskentelyssä tulisi kiinnittää huomiota siihen, että vaadittavat työtehtävät vastaisivat kunkin yksilön henkilökohtaisia tarpeita. Samoin myös työn kannustavuutta säätelemällä voidaan vaikuttaa yksilön tarpeisiin. Tehtäväkannusteina voivat olla esimerkiksi työn vaativuus, sisällöt ja yleiset kasvumahdollisuudet sekä vuorovaikutuskannusteina sosiaaliset palkkiot, ryhmän toiminta ja ohjaus/johtamistavat (Ruohotie 1998, 51–53; 2000, 113–114).

McClelland (1978, 201–210) korostaa suoritusarvoteoriassaan niin sanottua *arvokompleksia*, jolla on olennainen merkitys menestyksekkäässä yrittämisessä. Käytännössä tämä ilmenee haluna ottaa *haasteita* ja riskejä, ja siihen kuuluu myös tarve saada välitöntä ja konkreettista *palautetta*. Teorian mukaan yksilöllä on suuri halu osoittaa oma erinomaisuutensa ja pätevyytensä tietyllä alalla. Vahva sitoutuminen, innovatiivisuus ja tiukat aikataulut ovat tyypillisiä piirteitä toiminnalle, joka liitetään usein yrittäjyyteen. McClellandin mukaan omatoimisuuden kehittyminen, persoonallisuuden kasvu ja voimakas halu suoriutua tehtävistä muodostavat toiminnallisen kokonaisuuden.

Suunnitellun toiminnan teoria (Ajzen 1991, 179–211) painottaa yksilön omaa aikomusta toimia. Yleistäen voidaan todeta, että yksilö suoriutuu tehtävästä sitä todennäköisemmin mitä suurempi halu hänellä on toimia. Sitkeydellä on ratkaiseva merkitys suunniteltujen tehtävien loppuunsaattamisessa. Toimintaan vaikuttavat myös yksilön *omat kyvyt*, käytettävissä oleva aika ja muiden antama tuki. Kyse on lähinnä omista edellytyksistä ja mahdollisuuksista toiminnan säätelemiseksi. Myös erilaisilla *uskomuksilla* on merkittävä rooli yksilön toiminnan kontrolloinnissa. Toimintaan kohdistuvilla asenteilla, subjektiivisilla normeilla ja havaitulla toiminnan kontrollilla voidaan selittää yksilön kulloisiakin toiminta-aikomuksia ja niissä esiintyviä eroja yksilöjen välillä.

Ruohotien (2000, 80) mukaan päätöksentekoa edeltävällä tilalla tarkoitetaan motivaatiota ja sen jälkeisellä tilalla puolestaan tahtoa. Tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseen liittyvät päätökset lukeutuvat tahdonalaisiin prosesseihin, ja ne perustuvat motivationaaliseen tilaan. Ihmisellä on näin ollen vapaa tahto oman itsesäätelynsä avulla toimintansa kontrollointiin. Kuvion 15 avulla havainnollistetaan teknologiaopiskelun motivaatioprosessia Ruohotietä (1998, 50) soveltaen.



KUVIO 15. Teknologiaopiskelun motivaatioprosessin kuvaus Ruohotien (1998, 50) mallin pohjalta.

Seuraavassa esitän edellä olevan mallin pohjalta oman luonnehdintani teknologiaopiskelun motivaatioprosessista. Motivaation virittäjinä ovat kunkin opiskelijan henkilökohtaiset tarpeet ja kiinnostuksen kohteet, jotka riippuvat aiemmasta elämänhistoriasta ja yksilöllisistä ominaisuuksista. Yleensä opiskelijoiden aiemmat kokemukset, mielikuvat ja ennakkokäsitykset teknologiaopinnoista rajoittuvat perinteiden ohjaamina esinekeskeiseen käsityöopetukseen, jossa valmistetaan perustyötekniikkojen avulla esineitä omaan käyttöön. Tarpeet ovat läheisesti sidoksissa henkilökohtaisesti tärkeiksi koettuihin kasvu-tekijöihin ja kannusteisiin, kuten teknologisen yleissivistyksen kehittämiseen. Teknologiaan liittyvät arvot, motiivit, asenteet ja uskomukset ovat osa yleistä teknologiamielikuvaa, samalla kun ne muodostavat perustan, jolle yksilölliset tarpeet, tavoitteet ja aikomukset rakentuvat. Motiivien avulla yksilössä syntyy aito kiinnostus teknologiaopiskeluun, mikä suuntaa ja ylläpitää tavoitteellista työskentelyä.

Teknologiakurssille tulevat naisopiskelijat ovat yleensä kiinnostuneita kehittämään itseään ja koettelemaan omia rajojaan. Varsinkin naisopiskelijoilla on kulunut paljon aikaa aiemmista käsityön opinnoista. Kokemukseni mukaan opiskelijat tarvitsevatkin tästä syystä opintojen alussa paljon tukea ja ohjausta henkilökohtaisen opintosuunnitelman laadinnassa sekä myös varsinaisessa teknologiasisältöjen opiskelussa. Opintojen edetessä opiskelijoille itselleen pyritään antamaan yhä enemmän vastuuta omasta oppimisestaan ja kehittymisestään. Muun muassa aktiiviseen opiskeluun sisältyvällä itsesääteilyllä on suuri merkitys opintojen haasteellisena kokemiselle. Tavoitteena on, että teknologiaopiskelusta tulisi kullekin opiskelijalle merkityksellinen ja onnistumisen elämyksiä sisältävä opintokokonaisuus luokanopettajan ammattiin suuntautumisessa. Silkelän (1999, 185–186) mukaan opiskelijan subjektiiviseen elämismaailmaan kytkeytyvät persoonallisesti merkittävät oppimiskokemukset muodostavat rakennelman, jota voidaan kutsua merkittävien oppimiskokemusten maailmaksi. Sen avulla opiskelija kykenee syventämään elämän ymmärrystään, mikä johtaa kokemusmaailman uudelleen organisoitumiseen. Tekemiseen ja kokemiseen perustuvalla teknologiaopiskelulla opiskelija voi kartuttaa merkittävien oppimiskokemustensa maailmaa, minkä turvin hän saa myös lisävoimia ponnistellessaan eteenpäin.

Motivaatioprosessin ydin on teknologiaopiskelun käytännön työpajatyöskentelyn fyysinen ympäristö. Esimerkiksi työstökoneiden käyttöön saattaa liittyä voimakkaita pelkoja, jotka haittaavat opiskelijoiden menestyksestä työskentelyä. Tämän takia opettajan yhdeksi tärkeäksi tehtäväksi muodostuukin turvallisen työskentely-ympäristön luominen, joten erityistä huomiota on kiinnitettävä työturvallisuusopetukseen ja myönteisen työturvallisuusasenteen kehittymiseen. Tavoitteena on, että teknologiaopiskelu koettaisiin mielekkäänä luokanopettajankoulutukseen sisältyvänä opintojaksona. Myös tahdon (*konaa*) merkitys on ratkaiseva motivoituneessa työskentelyssä. Käytännössä tämä näkyy lähinnä sinnikkäänä ja päämäärätietoisena teknologiatyöskentelynä, jolloin pyritään loppuunsaattamaan tehtyjä päätöksiä.

Teknologiaopiskelussa motivaatioperustan tekijät edistävät kokonaisvaltaisesti opiskelijoiden motivoitumista ja sitoutumista teknologiaopintoihin. Tällöin keskeinen tekijä on toiminnan itsesääteily (mm. omat tavoitteet ja niiden toteutumisen itsearviointi) ja käsitys itsestä teknologiaoppijana (esim. minäkäsitykseen liittyvät tehokkuususkomukset).

Keller (1983, 395) nimeää neljä päätekijää opiskelumotivaation viriämiselle ja ylläpitämiselle:

- 1 *kiinnostus*, joka sisältää tiedonhalun herättämisen ja ylläpitämisen,
- 2 *relevanttius* eli se, miten hyvin opetus vastaa opiskelijan omia tarpeita,
- 3 *odotukset* ja niiden toteutuminen eli se, millaisina opiskelija näkee omat mahdollisuutensa ja se, miten hyvin hän voi niihin vaikuttaa ja
- 4 *tyytyväisyys*, joka muodostuu ulkoisten palkkioiden ja sisäisen motivaation yhteensopivuudesta.

On syytä huomioida, että käsitteet ”tarve” ja ”motiivi” ovat hyvin lähellä toisiaan. Hirsjärven (1990, 184) mukaan motiivi voidaan katsoa tarpeisiin kuuluvaksi. Teknologiaopiskelun ja etenkin teknologian opettamisen kannalta on tärkeää tietää, mitkä motiivit ja tarpeet ovat vaikuttamassa opiskelijoiden toimintaan ja mikä saa heidät ylipäänsä osallistumaan teknologiaopintoihin. Leistevuo (1998, 50) toteaa aikuiskoulutusta käsittelevässä tutkimuksessaan, että yksilöillä on sisäinen tarve osallistua opintoihin. Yleisselitys on tällöin yksilön halu opiskella ja oppia, joskus taustalla on useita muitakin ihmisen arkielämään liittyviä motiiveja. Nuorilla painottuvat opinnolliset motiivit, kun taas keski-ikäisten motiivit ovat yhä enemmän sosiaalisia eli vuorovaikutusta korostavia.

Kellerin teoriaan (1983, 392) perustuen haluan muistuttaa henkilökohtaisten kykyjen, tietojen ja taitojen merkitystä teknologiaopiskeluun motivoitumisessa. Usein naisopiskelijat ilmoittavat teknologiaopintojen alkukartoituksen yhteydessä osallistuvansa teknologiaopintoihin siksi, että heidän tietonsa ja taitonsa teknologiasta ovat kovin hatarat. Näin ollen yleinen teknologinen osaamattomuus ei ole opintoihin osallistumisen esteenä, vaan se on pikemminkin kannustimena uuden oppimiselle. Oikeastaan ratkaisevinta on se, millainen käsitys naisopiskelijoilla on omista mahdollisuuksistaan kehittyä ja selviytyä teknologiaopinnoissa. Perusolettamuksena on, että mitä vahvemmin ihminen luottaa itseensä sitä sitkeämmin hän myös jaksaa työskennellä tulosten saavuttamiseksi (ks. esim. Bandura 1977, 80).

Käytännön työskentelyssä olen havainnut, että henkilökohtaisten kykyjen ja taitojen merkitys korostuu erityisesti siinä, miten hyvin teknologiaopetusta onnistutaan ’räätälöimään’ vaikeustasoltaan kunkin opiskelijan omien edellytysten mukaisesti. Opiskelija jaksaa ponnistella omien opiskelutavoitteidensa

saavuttamiseksi, mikäli oppimistehtävät ovat hänen arvojensa, motiivinsa ja odotustensa sekä ennen kaikkea senhetkisen kyvykkyytensä mukaisia. Käytännössä tämä näkyy esimerkiksi oppituntien ulkopuolisena itsenäisenä työparjatyöskentelynä. Huomatessaan kehittyvänsä teknologiaopinnoissaan opiskelijan sisäinen tyydytys ja pätevyiden tunne sekä kiinnostus kasvaa ja samalla luottamus itseen lujittuu.

Tiivistetysti voidaan todeta, että teknologiaan kohdistuva tiedonhalu, kiinnostuksen kohteet, henkilökohtaiset kyvyt ja tarpeet sekä asenteet arvoihin sitoutuneina luovat perustaa tavoitteellisesti mielekkäälle, myönteisiä tunteita vahvistavalle toiminnalle.

6.4 Teknologiaopiskelun motivaatioperustan operationaalistaminen

Teknologiaopiskelun motivaatioperustan kuvaamiseksi on hankala rakentaa yhtä riittävän kattavaa mallia, jonka varassa yksistään ihmisen intentionaalista käyttäytymistä voitaisiin ymmärtää. Tätä osoittaa muun muassa tutkijoiden erilaiset näkemykset sisäisen ja ulkoisen motivaation erottamisesta toisistaan. Ihmisen käyttäytyminen on viime kädessä asenteisiin perustuvaa kokonaisvaltaista toimintaa, joka koostuu sekä arvokomponentteihin liittyvistä yksilöllisistä kiinnostuksen kohteista ja tarpeista että odotuskomponentteihin kytkeytyvistä ammatillisen kehittymisen tekijöistä. Aktiivisella ja itsesäätelyn mahdollisuuksia tukevalla teknologiaopiskelulla pyritään siihen, että opiskelija voi itse päättää, millaisia teknologiasisältöjä ja miten hän aikoo luokanopettajankoulutuksensa aikana opiskella (ks. esim. Ruohotie 1998, 59; Niemi 1998, 40–45; Puolimatka 2002, 97–98; Ruohotie & Honka 2003, 68, 79–110).

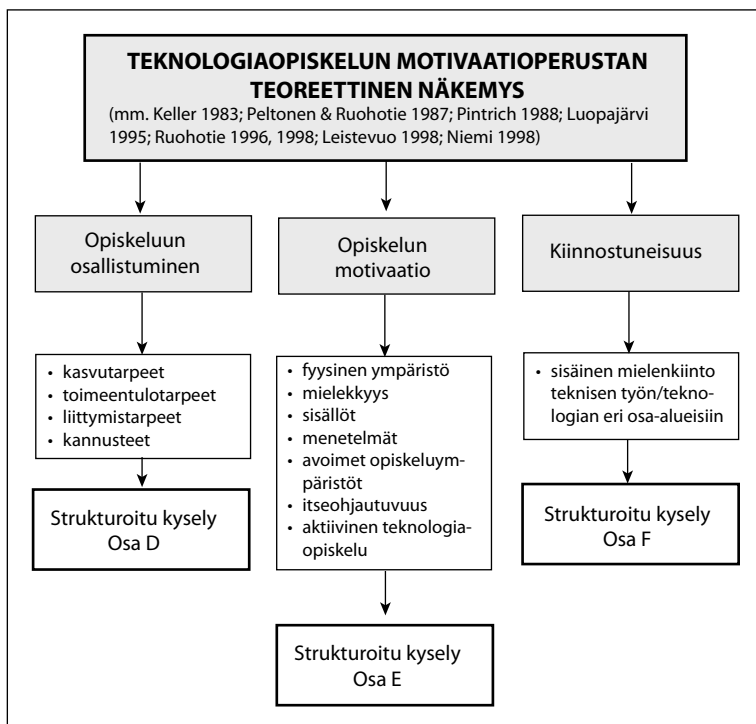
Tavoitteena on kiinnittää huomiota niihin tärkeisiin teknologiaopiskeluun kytkeytyviin tekijöihin, jotka ovat merkittävä osa naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustaa. **Motivaatioperusta käsittää ne teknologiaopiskeluun osallistumiseen, opiskelumotivaatioon ja kiinnostuneisuuteen liittyvät tekijät, jotka kokonaisvaltaisesti virittävät ja ylläpitävät opiskelijan motivaatiota teknologiaopiskeluun.** Motivaatioperusta on myös kiinteässä yhteydessä yksilön subjektiiviseen teknologiamielikuvaan, kuten aikaisempiin

käsityökokemuksiin, ympäristö- ja muihin tekijöihin, kiinnostuksen kohteisiin, arvoihin, uskomuksiin ja asenteisiin sekä henkilökohtaisiksi koettuihin ominaisuuksiin (minäkuvaan) ja niiden tiedostamiseen käyttäytymisessä.

Edellä esitetyn teoreettisen motivaatiotarkastelun pohjalta esitetään kuviossa 16 teknologiaopiskelun motivaatioperustan teoreettinen näkemys ja sen operationaalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.

Teknologiaopiskelun motivaatioperustaa mittaavan kyselylomakkeen laadinnan lähtökohtana oli edellä esitettyjen motivaation teorioiden pohjalta kehitetty mittari (ks. liite 2, osat D, E ja F). Kognitiivisen psykologian periaatteiden mukaisesti ihminen on aktiivinen toimija, joka arvioi tietoisesti myös omaa käyttäytymistään. Hän asettaa myös itselleen kehittymistään koskevia tavoitteita sekä palkitsee itseään tarvittaessa.

Teknologiaopiskeluun osallistumisen (ks. liite 2, osa D) selvittämistä varten kyselylomakkeeseen sisällytettiin useita arviointiosioita, jotka on johdettu *tarveteorioista* (Peltonen & Ruohotie 1987, 33) ja joilla voidaan selittää käyttäyty-



KUVIO 16. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan operationaalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.

miseen vaikuttavia sisäisiä tekijöitä. Tärkeimpiä niistä ovat *kasvutarpeet*, joilla haluttiin mitata naisopiskelijoiden ammatillisen ja pedagogisen kehittymisen tekijöitä (mm. käytännön hyöty, teknologinen yleissivistys, työsaanti, aineenhallinta, itsetuntemus ja opettaminen). Mittariin sisällytettiin myös joitakin ulkoisia, tehtävä- ja vuorovaikutuskannusteita sekä liittymistarpeita mittaavia osioita (mm. harrastukset, sosiaalisuus ja työn saanti).

Opiskelun motivaation tutkimiseksi (ks. liite 2, osa E) mittariin laadittiin arviointiosioita, jotka mittaavat *aktiivisen opiskelun* (ks. Niemi 1998, 41) keskeisiä piirteitä. Arviointiosiot kohdentuivat muun muassa seuraaville alueille: päämäärätieoisuus, henkilökohtainen opetussuunnitelma, itsearviointi, yhteistoiminnallisuus, tiedonhankinta- ja käsittelyvalmiudet, metakognitiiviset taidot ja opiskeluympäristön turvallisuus. Ne muodostavat teknologian oppimisessa toiminnallisen kokonaisuuden, jota tässä kutsutaan tekemällä oppimiseksi. Mittarin arviointiosioihin yhdistettiin keskeisiä käsitteitä aiemmin esitellyistä motivaatioteorioista (mm. Keller 1983, 392–395; Pintrich 1988, 75; Ruohotie 1996, 94–95; 1998, 51–53) sekä Luopajärven (1995, 128–196) motivaatiotutkimuksen sellaisia tuloksia, jotka tukivat tämän tutkimuksen rakennetta. Tärkeä motivaatioon liittyvä käsite ja sisältö on *yleinen kasvumotivaatio*, joka kuuluu motivaatioperustan sisäisiin tekijöihin. Pintrichin teoriassa tämä kytkeytyy tavoiteorientaatioon, jossa toiminnan mielekkyys ja arvojen merkitys korostuvat. Arviointikohteina olivat muun muassa *opetusjärjestelyt/oppimisympäristö* (mm. opetuksen syvällisyys, mielekkyys, haasteellisuus, ajanmukaisuus, sisällölliset tekijät, menetelmät, fyysinen työskentely-ympäristö ja opiskelijan vaikutusmahdollisuudet), *opiskeluilmapiiri* (turvallisuus, yhteistoiminnallisuus ja oppimisen ilo) ja *opettajan ohjaamisen kokeminen* (kannustus).

Kiinnostuneisuutta (ks. liite 2, osa F) mitattaessa naisopiskelijat arvioivat sisäistä mielenkiintoaan teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin ja sisältöihin.

Taulukkoon 2 on tiivistetty teknologiaopiskelun motivaatioperustan mittarin rakenne ja rakentuminen.

TAULUKKO 2. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan mittarin rakenne ja rakentuminen.

Mitattava käsite	Mittarin osat (Liite 2)	Mittarin osiot	Taustateorioita ja aiempia tutkimuksia
<p>Teknologiaopiskeluun <i>osalistuminen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tehtäväkannusteet • kasvutarpeet • ulkoiset kannusteet • sosiaaliset tarpeet • vaihtelu/rentoutuminen 	Strukturoitu kysely, OSA D	23 24–31, 37–38 21, 22, 25, 32–36 39, 42,43 40–41	<p>Peltonen ja Ruohotie (1987, 33),</p> <p>Leistevuo (1998)</p>
<p><i>Opiskelumotivaatio</i> (Aktiivinen teknologiaopiskelu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • teknologiasisältöjen mielekkyys • fyysisen opiskeluympäristön ajanmukaisuus • opetusjärjestelyt/oppiaines • ilmapiiri • kannustus (rakentava palaute) • itsesäätely/metakognitiiviset taidot 	Strukturoitu kysely, OSA E	44–57 44, 46, 47 45 48, 53–55 50, 56–57 49 51–52	<p>Zimmermann (1998, 1–19), Niemi (1998, 40–45), Ruohotie (1996, 94–95; 1998, 50–59), Luopajarvi (1995, 128–196), Pintrich (1988, 75)</p>
<p><i>Kiinnostuneisuus</i> teknisen työn/teknologian eri osalualueisiin ja sisältöihin</p>	Strukturoitu kysely, OSA F	123–140	<p>Klemola ym.(1989, 8, 11), Ruohotie (1998), Keller (1983, 392–395)</p>

7 Minäkuva ja teknologiakasvatuksen minä

Tämän luvun alussa tarkastellaan yksilön minäkuva ja sen muodostumista sekä siihen sisältyviä lähikäsitteitä. Kuten motivaatiotakin kuvaava käsitteistö, myös minäkuvakäsitteistö on hyvin laaja ja vaihteleva. Minäkäsitystä ja sen alueiden ulottuvuuksia käytetään hyvin kirjavasti, usein myös epätäsmällisesti. Käsitteitä *minä*, *minäkäsitys*, *minäkuva*, *itsetunto* ja *itseluottamus* on usein vaikea erottaa toisistaan, kun eri tutkimustuloksia verrataan keskenään (ks. esim. Nikkanen 1986, 47–51; Aho 1993, 46, 49; 1996, 15–20; Nevgi & Komulainen 1993, 11; Ojanen 1996, 21–41; Jokinen 2002, 85). **Tässä tutkimuksessa minää, minäkuva ja minäkäsitystä pidetään toistensa synonyymeina, joten niitä käytetään tilanteen mukaan.**

Usein painotetaan sitä, että *motivaatiota ei pystytä kunnolla ymmärtämään, ellei samalla oteta huomioon persoonallisuutta ja minäkäsitystä* (ks. esim. Ruohotie & Honka 2003, 32; Nevgi & Komulainen 1993, 27). Yksilö motivoituu parhaiten sellaisiin tavoitteisiin, jotka ovat hänelle itselleen merkityksellisiä ja tukevat hänen minäkäsitystään. Myös kokonaisvaltainen oppiminen tähdentää minäkäsityksen ja motivaation yhteyttä. Opettajan toiminnassa tällä on merkitystä siksi, että perehtymällä oppijoiden minäkäsityksen syntyyn, rakenteeseen ja vaikutukseen on opiskelumotivaation tekijöitä helpompi ymmärtää. Samalla voidaan tehdä käytännön opetusjärjestelyihin muutoksia, joiden tavoitteena on parantaa yleistä opiskelumotivaatiota. Tässä luvussa yleiseen minäkäsitykseen sisältyvällä teknisen työn minän ja teknologiaminän määrittelyllä pyritään selvittämään niitä teknologian alan erityiskykyjen, teknisen kyvykkyyden ja pystyvyysodotusten osa-alueita, joihin liittyvillä onnistumisen tai epäonnistumisen kokemuksilla on todennäköisesti vaikutuksia myös itseluottamukseen ja siten myös yleisen minäkäsityksen kehittymiseen. Tutkimuksessa **teknologian alan erityiskyvyt, tekninen kyvykkyys ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotukset luetaan kuuluviksi teknologiakasvatuksen minäkuvan**

tehokkuususkomuksiin. Perusolettamuksena tarkastelussa on se, että mitä korkeammat pystyvyysodotukset yksilöllä on tiettyihin alueisiin ja ammatteihin sitä suurempi on myös hänen kiinnostuksensa niihin.

Hankaluutena käsitteiden analysoinnissa on se, että teknisen työn ja teknologian käsitteiden välinen raja ei ole jyrkkä, vaan niillä on myös yhteisiä piirteitä ja ominaisuuksia. Myöskään aikaisempia tutkimustuloksia alalta ei ole saatavissa, joten teknologiakasvatuksen minän teoreettinen tarkastelumalli on jouduttu kehittämään yleistä minäkäsitystä kuvaavien teorioiden pohjalta. Luvun loppupuolella määritellään *teknisen kyvykkyyden* rakenne teknologisen lukutaidon avainkompetenssien, käsityötaidon, teknisen kyvykkyyden/lahjakkuuden, asiantuntijuuden, kätevyuden sekä teknologiakasvatuksen teoreettisen käsiteanalyysin perusteella. Tehtävä on haasteellinen, koska tutkittava ilmiö on hyvin monitahoinen ja vaikeasti rajattavissa. Tämän lisäksi tässä luvussa hahmotetaan teknologiakasvatuksen minäkuvaan sisältyviä *teknologian alan erityiskykyjä*, jotka on johdettu osittain Hollandin (1973, 1985) persoonallisuusluokittelun mukaisesti. Luvun lopussa esitetään teknologiakasvatuksen minäkuvan käsitteen operationaalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.

7.1 Minäkuvan osatekijät

Lähes kaikissa persoonallisuuden teorioissa on yksi alue, joka kuvastaa yksilön käyttäytymisen pysyvää aluetta, *minää*. Minä on yksilön kyvyistään, päämääristään, ominaisuuksistaan ja toiminnastaan muodostama kokonaisuus, joka rakentuu niistä ajatuksista ja tunteista, joiden kautta ihminen tulee tietoiseksi omasta olemuksestaan. Minässä voidaan erottaa minän subjekti *I* ja objekti *me*. Subjektiminä on aktiivinen juuri silloin, kun yksilö toimii, kun taas yksilön jälkikäteen tarkkaillessa ja muistellessa omia toimintojaan on kyse objektiminästä (Aho 1987, 3). (Ks. myös Sutinen 1997, 91–94.) Fenomenologisen suuntauksen mukaan yksilö liittyy kokemukset omiin havaintoihinsa juuri persoonallisen tulkintansa perusteella. Näin ollen ihminen havaitsee ulkoiset objektit suhteessa itseensä ja antaa niille merkityssisältöjä (Burns 1982, 19–20).

Minäkäsityksen tarkastelussa on perusteltua analysoida myös *minän* ja *minuuden* välistä suhdetta. Ropo (1999, 150) toteaa, että minuuden ja minään liittyvien käsitteiden määrittely ei ole kovin yksiselitteistä eikä helppoa. Hä-

nen mukaansa minä ja minuus on erotettava toisistaan. Minässä on nähtävää sen subjektisuutta korostava luonne, joka pyrkii tekemään eroa toisiin ihmisiin. Samalla se voi toimia myös objektina, johon voi kohdistua muiden vaikutuksia, mutta jota yksilö kykenee myös itse tarkkailemaan. Identiteetillä (henkilöllisyydellä) voidaan kuvata minän olemusta, jolloin tarkastelun kohteena on se, *kuka ihminen tuntee olevansa* ja mihin hän mieltää kuuluvansa. Myös itsetunnolla on tärkeä asema minuutta tutkittaessa, jolloin tutkitaan yksilöä arvonäkökulmasta eli ”mitataan” ihmisen olemassaolon arvoa ja merkitystä itselle ja ympäristölle.

Ropo (1999, 151–155) tarkoittaa *minuudella* minäkuvien tai yksilön identiteetin muodostamaa kokonaisuutta, joka psyykkisesti terveellä ihmisellä näkyy integroituna kokonaisuutena ja positiivisena käsityksenä itsestään. Hän korostaa, että minuuteen ei lueta kuuluvaksi kovinkaan helposti esimerkiksi yksilön taitoja tai tietoja, omaisuutta tai muuta lähipiiriä. Minuus syntyy vuorovaikutuksessa ympäristöön, jolloin yksilö vastaanottaa informaatiota ja muodostaa siitä omia kokemuksiaan ja käsityksiään (representaatiot). Tämän avulla yksilö rakentaa minuuttaan, joka koostuu yksilön mielessä ja muistissa olevista tiedoista ja tunteista, jotka hän, ”minä”, erottaa ulkomaailmasta. Se voidaan ymmärtää eräänlaisena avaruutena, jota kognitio ja metakognitio käsittelevät. Minälle eli minuusavaruudelle on ominaista, että sillä on mahdollisuus ajalliseen integraatioon menneisyyden, nykyisyyden ja tulevaisuuden välillä. Esimerkiksi se, että yksilö asettaa tulevaisuuden tavoitteita ja päämääriä, heijastaa hänen minuusavaruutensa tulevaisuusulottuvuutta.

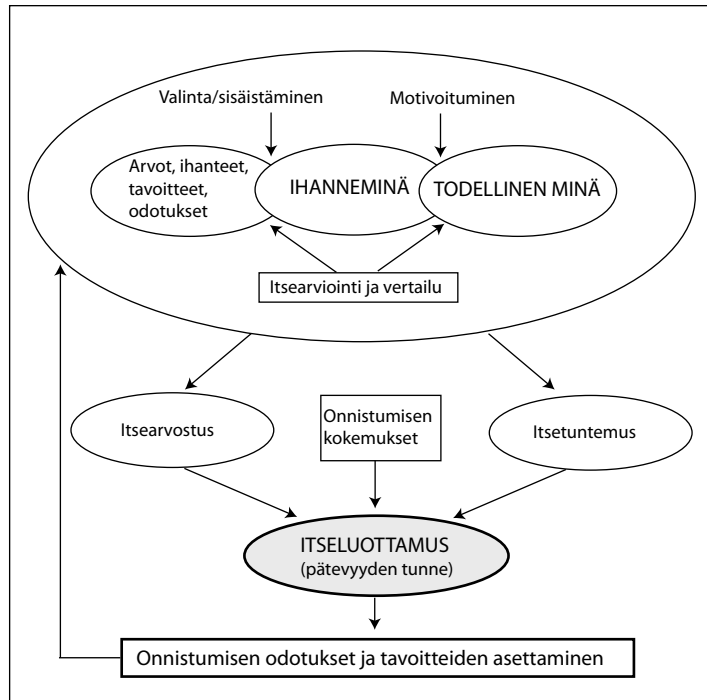
Minäkuva laajasti ymmärrettynä tarkoittaa yksilön käsitystä omasta itsestään. Se muodostuu yksilön käsityksistä kyvyistään, ihanteistaan ja arvoistaan. Minäkäsitystä pidetään persoonallisuuden kuuluvana alueena, jolloin se mielletään yksilön asennoitumisena itseensä, käsityksenä taustastaan, ulkonäöstään, asenteistaan ja tunteistaan (Aho 1988, 3–5).

Rosenberg (1979, 62–76) nimeää neljä tekijää, jotka vaikuttavat minäkuvan syntyyn: toisten ihmisten arviointi, sosiaaliset vertailut muihin, minän hierarkkisen rakenteen yhtenäisyys ja minän attribuutiotulkinnat (se, miten ihminen selittää onnistumisen tai epäonnistumisen syyt). Minäkuvan muodostumisessa korostuvat siis yksilön sisäiset prosessit sekä hänen suhteensa ulkoiseen todellisuuteen.

McDavidin ja Hararin (1968, 221) mukaan minäkäsitys muodostaa yhte-näisen ja johdonmukaisen kognitiivisen rakenteen, joka on lähtöisin yksilöön itseensä kohdistuvista kokemuksista. Se *ei vastaa* täysin todellista minää, sillä erilaiset puolustusmekanismit, odotukset ja valikoiva tarkkaavaisuus vaikuttavat siihen. Minäkäsitys kertoo yksilölle siitä, millaiseksi yksilö kokee itsensä lähinnä vanhempien, kaverien ja opettajien käyttäytymisen heijastumana. Se osoittaa hyväksymisen tai paheksumisen astetta ja määrää, jolla yksilö uskoo itsensä kykeneväksi ja ihmisenä arvokkaaksi. *Kokoavasti minäkäsitys voidaan määritellä yksilön mielikuvoaksi itsestään.*

Korpinen (1990, 14) erottaa minäkäsityksessä todellisen minän ja ihanneminän. Ihanneminä on haluttu minä, jonka avulla yksilö ilmaisee käsityksensä ihmisestä, jonka hän kokee itselleen merkityksellisenä ja jonka kaltaiseksi hän haluaisi tulla. Rauste-von Wright (1979, 16) erottaa minäkuvassa myös niin sanotun *normatiivisen minäkuvan*, jolla tarkoitetaan yksilön käsitystä siitä, millaisia odotuksia ja vaatimuksia ympäristö on häneen kohdistanut. On siis kyse siitä, millainen hänen pitäisi olla tietyssä sosiaalisessa ympäristössä toimiessaan, jotta hän tulisi hyväksytyksi ja arvostetuksi. Normatiivisen minäkuvatulkinnan mukaan yksilöön kohdistuu ulkoista sosiaalista painetta toimia ympäristönsä asettamalla ehdoilla, kun taas ihanneminäkuvassa yksilö tuntee ”sisäistä paloa” toimia ihanteidensa mukaisesti. Kuvio 17 esittää Korpinen (1990, 14) prosessimaista kuvausta minäkäsityksen muodostumisesta.

Ihminen valitsee ympäristöstään uusia kokemuksia, informaatiota, ihanteita ja odotuksia työstäen samalla myös uusia arvoja. Sisäistynyt informaatio sulautuu osaksi ihanneminää, jossa se on osa uutta ihanneminää. Yksilön aikaisempi minäkäsitys ratkaisee sen, mitä informaatiota valitaan ja sisäistetään. Ihanneminään sisäistetyt arvot ja ihanteet sekä niiden perusteella muodostetut tavoitteet motivoivat yksilöä toimintaan, jossa oppija arvioi jatkuvasti todellista minäänsä ja sen rakennetta sekä myös ihanneminäänsä. Tämän itsearviointin ja vertailun tuloksena syntyy *itsearvostus*, joka on yksilön käsitys omasta hyvydestään ja arvostuksestaan. Yksilön saadessa palautetta työskentelystään hänen itsetuntemuksensa paranee, minkä varassa hän kykenee asettamaan itselleen entistä realistisempia kehittymisen tavoitteita. Samalla lisääntyvät myös *onnistumisen kokemukset*, jotka vahvistavat itseluottamusta ja pätevyys-tunnetta (Korpinen 1990, 14–18).



KUVIO 17. Minäkäsityksen muodostuminen ja eri osa-alueet Korpisen (1990, 14) mukaan.

Rauste von Wright (1991, 18) korostaa, että mitä etäämpänä yksilön ihannekuva on omaa todellista minää koskevasta käsityksestä sitä heikompi on itsearvostus. Itsetunnon vahvistumisessa tai heikkenemisessä oleellista on nimenomaan yksilön *oma tulkinta* saamastaan palautteesta. On muistettava, että yksilön itsearvostus heikkenee, mikäli kielteistä palautetta koskevat odotukset yleistyvät.

Minäkäsitystä voidaan pitää näin ollen yksilön toimintaa ohjaavana kehikona, jonka varassa hän voi määrittää oman kyvykkyytensä tulevissa tehtävissä. Käytännön teknologiatyöskentelyssä esiintyy usein tilanteita, joista voi päätellä, että tärkeintä opiskelijalle on se, että pystyy todistamaan itselleen ja muille oman pystyvyytensä ja kyvykkyytensä teknologiassa. Turusta (1987, 61) soveltaen voidaankin todeta, että ihmisen kolmas eksistentiaalinen perustarve on *tekeminen*, johon ihmisellä on suorastaan fysiologinen pakko, koska elimistössämme on tekemisen painetta. Juuri tekemisen avulla yksilö jäsentää kuvaansa todellisuudesta ja samalla haluaa osoittaa myös omaa arvoaan

ja arvostustaan muiden silmissä (ks. Rosenberg 1979, 49). Usein käytännön aineiden hyödyllisyyttä perustellaan niiden ylivertaisella asemalla oppijan **itseluottamuksen** tukemisessa. Myönteisten ja elämyksellisten käden ja aivojen yhteistyönä syntyneiden oppimistulosten, käsitöissä usein tuotteiden, merkitys tekijälleen on kiistaton. Turusen (1987, 62) mukaan ihminen kaipaa tekevää otetta todellisuuteen, jolloin tekeminen palvelee aikuisen itsearvostusta, joka näyttää usein määräytyvän yhteiskunnassa elävistä arvostuksista. Näin ollen tekevä suhde todellisuuteen tuntuu erityisen terveeltä ja tervehdyttävältä.

Tämän tutkimuksen tarkastelukulma rakentuu edellä esitettyyn teoreettiseen näkemykseen minäkuvan eli minäkäsityksen luonteesta ja muodostumisesta. **Teknologiakasvatuksen minäkuvalla tarkoitetaan silloin opiskelijan muodostamaa kokonaisnäkemystä itsestään teknologian alan erityiskyvyisistä, teknisessä kyvykkyydessä ja pystyvyysodotuksissa teknisen työn/teknologian osa-alueilla ja sisällöissä.** Tällöin käsite *kyky* (*ability*) on Hirsjärven (1990, 101) mukaan ymmärrettävä johonkin fyysiseen tai henkiseen (tässä tekniseen) toimintaan tarvittavana ominaisuutena. Hänen mukaansa kyky voi olla olemassa harjoituksesta tai koulutuksesta riippumatta, mutta se voi olla myös niiden seuraus. Kyvyt ovat siis sellaisia suoritusvalmiuksia, jotka tietyllä hetkellä ovat olemassa. Ne on kuitenkin erotettava soveltuvuudesta, jolla tarkoitetaan mahdollisuutta saavuttaa jokin kyky harjoituksen avulla. Teknologiakasvatuksen minäkuvan oletetaan koostuvan useista teknologiaan ja tekniseen työhön kytkeytyvistä joko tietoisista tai tiedostamattomista tekijöistä, kuten arvoista, asenteista, ihanteista, ympäristöstä, tunteista, ominaisuuksista, kyvyistä ja taidoista. Siihen sisältyvät persoonallisuuden psykomotoriset, -kognitiiviset, -affektiiviset ja -sosiaaliset alueet, jolloin myös teknologiaan ja tekniseen työhön liittyvillä kokemuksilla ja niiden itsearvioinnilla on suuri merkitys yksilölle syntyvään pätevyiden ja *itseluottamuksen* tunteeseen.

Minäkäsityksen kehittymiselle on olennaista se *palaute*, jota opiskelija saa työskennellessään sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muiden opiskelijoiden ja ohjaajien kanssa. Saamaansa palautetta opiskelija voi peilata omiin kokemuksiinsa, jolloin hänen käsityksensä itsestä opiskelijana vahvistuu (vrt. Ropo 1992, 102). Useissa tutkimuksissa (mm. Aho 1987, 26, 56–57) osoitetaan, että *minäkäsityksellä* on selvä yhteys opiskelijan opiskeluun sekä yleiseen opintomestystykseen. Samoin *kausaaliattribuutioilla* eli yksilön tulkinnoilla oman onnistumisensa tai epäonnistumisensa syistä on havaittu olevan vaikutusta hänen

minäkäsitykseensä. Käytännössä tämä ilmenee siten, että vahvan minäkäsityksen omaavat opiskelijat selittävät epäonnistumisensa johtuvan ulkoisista, sattuman aiheuttamista tekijöistä ja onnistuminen puolestaan johtuu heidän omista kyvyistään. Minäkäsitykseltään heikot opiskelijat taas selittävät onnistumisensa syitä hyvällä tuurilla ja epäonnistumisia kyvykkyyden puuttumisella. Kaiken kaikkiaan minäkäsityksellä on tärkeä yhteys opiskelutavoitteiden asettamiseen, opiskelun mielekkyyteen, opiskeluasenteisiin ja suoritusmotiiveihin (Aho 1987, 113).

Myös Ruohotie (1998, 83) mainitsee menestymisen ja epäonnistumisen syitä selitettävän usein eri tekijöillä, jolloin menestymisen syiksi mainitaan usein juuri yksilön sisäiset tekijät ja yrittäminen. Sen sijaan epäonnistumisen syyt ovat epäselvempiä, ja niiksi todetaan usein sattumat tai liian vaikeat tehtävät. Se, miten opiskelija tulkitsee kyvykkyyttään, riippuu muun muassa työskentelyn johdonmukaisuudesta, toistuvuudesta ja muiden opiskelijoiden suoriutumisesta samoista tehtävistä. Menestyminen on yleisesti arvostettu tekijä ja ihmiselle on tyypillistä toimia tavalla, joka lisää hänen pätevyyden tunnettaan. Toisten suoritukset, sosiaaliset normit, ovat usein niitä mittareita, joihin opiskelijat vertaavat omia suorituksiaan.

Juuti (1983, 93–96) pitää motivaatiota tarkastellessaan yksilön *omanarvon tunnetta* minäteorian ydinkäsitteenä. Sillä on todettu olevan yhteyttä sellaisten ammattien valintaan, joiden ominaisuudet ovat sopuosinnussa yksilön omien näkemysten kanssa. Näin ollen voidaan olettaa, että naisopiskelijat hakeutuesaan teknologian alan koulutukseen tavallaan tunnustelevat yleistä ilmapiiriä ja testaavat omia tavoitteitaan, näkemyksiään, kykyjään ja mielenkiinnon kohteitaan. Olennaista on se, millaisia viestejä ja havaintoja he vastaanottavat ulkopuolisesta teknologisesta maailmasta, koska välittynyt tieto omiin arvoihin ja ihanteisiin sulautettuna muovaa yksilön minäkäsitystä joko myönteisesti tai kielteisesti. Minäkäsityksen muodostumisessa korostuu ennen kaikkea opettajan rooli rakentavan palautteen antajana, mielenkiinnon herättäjänä sekä myönteisten oppimiskokemusten organisoijana.

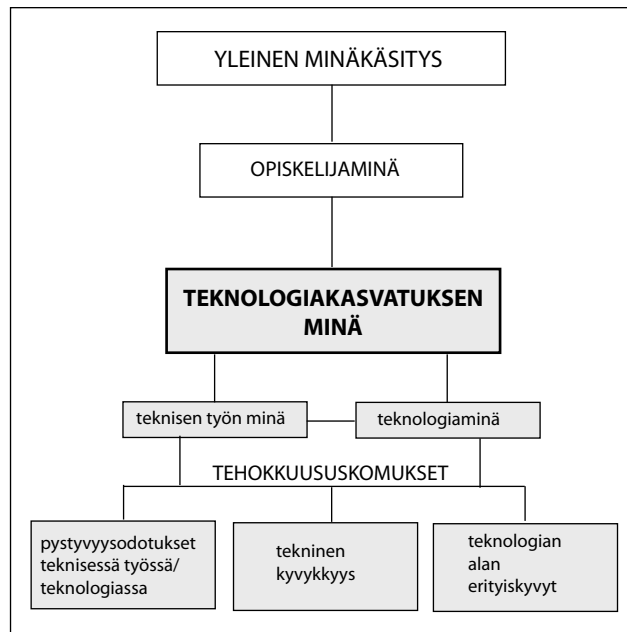
7.2 Yleinen minäkäsitys ja teknologia- kasvatuksen minä

Shavelson ja Bolus (1982, 3) kuvaavat minäkäsityksen moniulotteisena hierarkkisena rakenteena, jonka avulla yksilö jäsentää itselleen tärkeitä käsityksiä ja antaa niille merkityksiä. Moniulotteisuus näkyy ennen kaikkea siinä, että yksilöllä saattaa olla hyvinkin erilaisia ja toisistaan poikkeavia käsityksiä omasta itsestään eri elämänalueilla. Korpisen (1990, 8) mukaan yksilön itseensä kohdistamille käsityksille annetaan merkityksiä myös sen perusteella, miten tärkeiksi ne koetaan. Siinä ratkaiseva merkitys on niillä henkilökohtaisilla arvoilla, joihin ympäristö vaikuttaa.

Minäkäsityksen rakenteen hierarkkisuus kuvastaa kunkin minäkäsitysulottuvuuden yleistettävyyttä siten, että mitä alemmas hierarkiassa mennään sitä vähäisemmäksi käy yksilön käyttäytymiseen sisältyvien käsitysten yleistettävyyys. Minäkäsitys voidaan jakaa siihen liittyvien käsitysten yleistettävyyden perusteella yleiseen, erityiseen ja tehtäväkohtaiseen tasoon, jolloin ylimpänä hierarkiassa on vakain ja hitaimmin muuttuva *yleisen tason minäkäsitys*. Sitä alempana oleva *erityisen tason minäkäsitys* rakentuu yksilön itsestään tekemistä havainnoista elämänsä aikana. Tämä minäkäsityksen spesifi erityistaso voi eriytyä elämänalueittain. Alimpana hierarkiassa on *tehtäväkohtaisen tason minäkäsitys*, joka on kapea-alaisin ja myös herkkä muutoksille (Shavelson, Hubner & Stanton 1976, 412).

Kuvio 18 havainnollistaa niitä minäkäsityshierarkian tasoja, jotka perustuvat edellä esitettyyn minäkäsityksen tasojen erittelyyn (Shavelson ym. 1976; Shavelson & Bolus 1982). Niiden oletetaan olevan myös teknisen työn minän ja teknologiaminän rakentumisen perustana, jolloin ne muodostavat välttämättömän taustan tässä tutkimuksessa tarkasteltavalle teknologiakasvatuksen minäkuvulle.

Minäkäsityksen tasoajattelussa korkeimpana tasona on opiskelijan yleinen käsitys itsestään eli *yleinen minäkäsitys*. Sen vaikutus heijastuu hierarkian alemmille tasoille ja näkyy yksilön kaikessa käytännön työskentelyssä, muun muassa teknologian/teknisen työn opinnoissa. *Opiskelijaminä* sen sijaan kuvastaa yksilön yleistä käsitystä itsestään ja mahdollisuuksistaan opiskelijana yleensä, kun taas tätä alempana oleva taso, *teknologiakasvatuksen minä*, tarkastelee opiskelijan kuvaa itsestään teknologian ja teknisen työn opiskelija-



KUVIO 18. Teknologiakasvatuksen minä laajemman minäkäsityshierarkian osana soveltaen Shavelsonin ja Bolusin (1982, 4) minäkäsityksen rakennetta.

na. Siinä tiivistyvät muun muassa opiskelijan tiedot, taidot, käsitykset, toiveet ja uskomukset kyseisen alueen oppijana. Sitä voidaan pitää myös suhteellisen pysyvänä perusasenteena omaan itseen ja omiin mahdollisuuksiin, millä on suuri vaikutus siihen, miten opiskelija suhtautuu teknologiaan tai tekniseen työhön ja mitä hän vaatii itseltään näiden alueiden opiskelijana. Samalla kun teknologiakasvatuksen minä muodostaa oman kokonaisuutensa, se on myös osa yksilön yleistä minäkäsitystä. On huomattava, että teknologian ja teknisen työn opiskeluun liittyvällä *itsearvostuksella* on todennäköisesti vaikutusta myös ylimpänä olevaan yleiseen minäkäsitykseen, mikäli opiskelija arvostaa alueen opiskelua. *Teknologiakasvatuksen minä* muodostuu vähitellen alueen opiskelun yhteydessä, jolloin opiskelijan aikaisemmat kokemukset ja niiden tulkinnat ovat tärkeitä teknologiakasvatuksen minän muokkaajia. Voidaan myös olettaa, että myönteiset oppimiskokemukset teknologiasta ja teknisestä työstä vahvistavat opiskelijan itsearvostusta, kun taas kielteisesti koetut tilanteet laskevat opiskelumotivaatiota.

Teknologiakasvatuksen minän alimmalla tasolla ovat yksilön *pystyvyyssodotukset*, jotka kohdistuvat teknisen työn/teknologian osa-alueiden ja sisältöjen,

kuten käsityövälineiden, automaation ja työstökoneiden käytön, hallintaan. Lisäksi tälle tasolle sijoittuvat teknologiakasvatuksen minäkuvan tehokkuus-uskomuksiin lukeutuvat *tekninen kyvykkyys* ja *teknologian alan erityiskyvyt*.

On oletettavissa, että teknologiakasvatuksen minän esiintyminen tietyllä tarkastelutasolla on sitä *heterogeenisempi* mitä spesifimmästä tasosta on kyse. Opiskelijan käsitys itsestään teknologian tai teknisen työn oppijana voi vaihdella paljonkin. Samoin hänellä saattaa olla hyvin erilainen käsitys omasta teknisestä kyvykkyystään teknologian ja teknisen työn eri osa-alueilla. Opiskelija voi esimerkiksi pitää itseään käteväenä käsityövälineiden käyttäjänä tai taitavana puun sorvaajana, kun taas käsitys itsestä piirilevyn suunnittelijana tai teknisten ongelmien ratkaisijana voi olla huono. Samoin teknologian alan erityiskyvyissä opiskelija voi kokea teknisen luovuuden vahvuusalueekseen, mutta hän ei pidä itseään kovinkaan sosiaalisena. On myös muistettava se toiseikka, että opiskelijan minäkäsityksen taustalla on ehkä ihannekuva siitä, millainen hän toivoisi olevansa opiskelevana yksilönä. Olennaista on myös se, millainen hän todellisuudessa kokee olevansa. Kuten jo aiemmin on todettu, minäkäsityksellä on selvä yhteys opiskelun motivaatioperustaan ja opiskelulalmiuksien kautta henkilökohtaisten opiskelutavoitteiden asettamiseen.

7.3 Teknologian alan erityiskyvyt

Hollandin (1985, 16–18) persoonallisuusteorian mukaan *identiteetillä* tarkoitetaan sitä, että yksilölle muodostuu selvä ja vakaa käsitys omista tavoitteistaan, kyvyistään ja mielenkiinnon kohteistaan. Hän erottaa kuusi persoonallisuustyyppiä: *realistinen, tieteellinen, taiteellinen, sosiaalinen, yrittävä* sekä *sovinainen*. Se, miten nämä pääsevät kehittymään, riippuu lähinnä perimästä, aktiiviteeteista, intresseistä, pätevyydestä ja ympäristöstä. Olennaista syntyneelle persoonallisuustyyppille ovat minä, havainnot minästä ja ulkopuolisesta maailmasta, arvot, alttius ympäristön vaikutteille sekä persoonallisuuspiirteet.

Myös *työympäristöjä* samoin kuin ihmisiäkin voidaan jaotella kuuteen luokkaan. Holland tähdentää, että ihmisillä on taipumus hakeutua sellaisiin työympäristöihin ja työpaikkoihin, joissa he voivat ilmaista omia asenteitaan ja arvojaan sekä koetella kykyjään ja taitojaan. Olosuhteet työpaikoilla ovat sitä

kiinnostavampia, mitä paremmat mahdollisuudet ne antavat tyydyttää omia odotuksia ja tarpeita. Näin ollen yksilön käyttäytymistä voidaan selittää hänen persoonallisuuden piirteidensä ja ulkoisten tekijöiden välisenä vuorovaikutuksena (Holland 1973, 2–4).

Eri persoonallisuustyyppisiä ja sellaisia ympäristöjä, joissa tietynlainen tyyppi on omimmillaan, voidaan eritellä seuraavasti:

- **Realistinen** tyyppi suosii tekniikan, maa- ja metsätalouden sekä liikunnan tarjoamia mahdollisuuksia ja pyrkii välttämään sosiaalisia, terapeutisia ja opetusalan tehtäviä. Luonteeltaan hän on käytännöllinen, sitkeä ja laskelmoiva. Hänelle raha, valta ja status ovat tärkeitä. *Realistinen työympäristö sisältää konkreettisia ja täsmällisiä tehtäviä.*
- **Tieteellinen** tyyppi suosii tutkivia ja tieteellisiä tehtäviä ja omaa tieteellisiä ja matemaattisia kykyjä. Sen sijaan hän pyrkii välttämään rutiineja ja sosiaaliseen vaikuttamiseen kohdistuvia tehtäviä. Hänelle on tyypillistä kriittinen, älyllinen ja itsenäinen luonne, joten hän *arvostaa tiedettä ja sellaisia ympäristöjä, jotka edellyttävät luovia ja älyllisiä kykyjä.*
- **Taiteellinen** tyyppi suosii tehtäviä, jotka ovat vapaita ja epämääräisiä. Hän omaa taiteellisia ja musikaalisia kykyjä, mutta täsmällisyyttä vaativia tehtäviä hän pyrkii välttämään (esim. toimistotyöt). Hän arvostaa etenkin esteettisiä asioita. *Taiteellinen työympäristö edellyttää työntekijöiltään uuden luomista tai tulkintaa mielikuvien tai tunteiden avulla.*
- **Sosiaalinen** tyyppi suosii opettamista, kasvattamista ja hoitamista ollen kiinnostunut ihmisten ongelmista ja huoltamisesta. Hän on verbaalisesti ja sosiaalisesti lahjakas, mutta teknisiä ja tieteellisiä kykyjä hänellä on niukasti. Hänen luonteelleen on kuvaavaa ymmärtäväisyys, auttamishalu ja yhteistyökykyisyys, joten sosiaaliset ja eettiset arvostukset ovat hänelle tärkeitä. *Sosiaalinen työympäristö sisältää tehtäviä, jotka vaativat tulkintaa ja käyttäytymisen muovaamista.*
- **Yrittävä** tyyppi suosii tehtäviä, jotka sisältävät myyntityötä, johtamista ja valvontaa. Hänellä on johtamistaitoa ja verbaalisia kykyjä mutta ei tieteellisiä kykyjä. Luonteeltaan hän on dominoiva, kunnianhimoinen ja seurallinen. Poliittiset ja taloudelliset arvostukset ovat hänelle tärkeitä. *Yrittävää työympäristöä kuvaillaan vaatimuksilla ja mahdollisuuksilla, joissa on mahdollisuus toisten manipulointiin.*
- **Sovinnainen (konventionaalinen)** tyyppi suosii tehtäviä, jotka ovat selviä, jäseneltyjä ja edellyttävät systemaattista tietojenkäsittelyä. Hän on kyvykäs toimistotyöhön ja on myös käytännöllinen ja mukautuva. Arvostukset sivuavat taloutta ja liike-elämää. *Sovinnainen työympäristö*

sisältää sellaisia tehtäviä, jotka edellyttävät konkreettista, systemaattista ja rutiininomaista matemaattisen ja verbaalisen aineksen käsittelyä. (Holland 1973, 13–18; 1985, 19–23, 36–40; Perho 1982, 17–18; Koivuhuhta 1991, 25–26.)

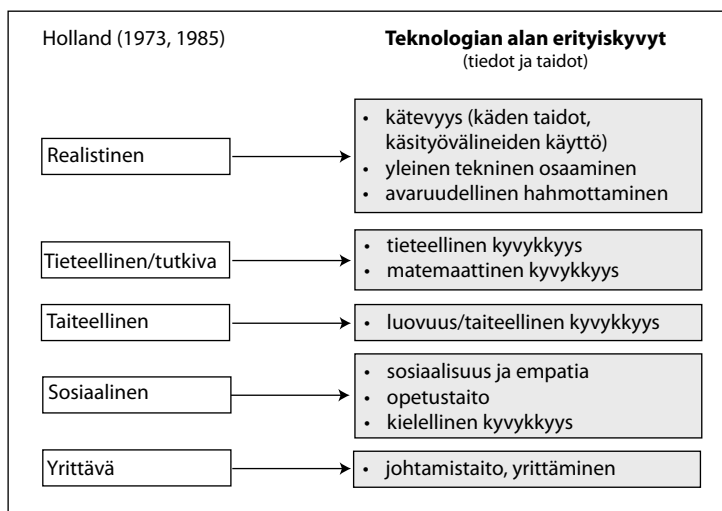
Kehittyessään yksilö alkaa arvostaa ja suosia elämässään tiettyjä asioita, jotka myöhemmin tulevat hyvin tärkeiksi. Mikäli ympäristö kannustaa ja tukee hänen intressejään, yksilö saa niistä tyydytystä ja kokee ne palkitsevina. Vähitellen niistä alkaa muodostua hänen kykyjään ja taitojaan, jolloin syntyy osaamisen tunnetta. Syntyneet pätevyudet (kompetenssit) ja mielenkiinnot (intressit) muovaavat yksilön ajattelua, arvoja, toimintoja ja asenteita, ja nuori alkaa aikaa myöten etsiä työtehtäviä, jotka vastaavat hänen kykyjään ja taipumuksiaan (Holland 1985, 18).

Hollandin persoonallisuusteoriaa voidaan pitää ammatinvalintateorian, joka luokittelee ihmiset kuuteen päätyyppiin heidän ammatillisten intressiensä mukaisesti. Olennaista tässä tutkimuksessa on opiskelijan oman minäkuvan hahmottaminen eli hänen käsityksensä itsestään teknologian alan opiskelijana ja myöhemmin myös alueen opettajana. Tähän perustuen voidaankin olettaa, että opiskelija mieltää teknisen työn/teknologian opettajan ammattitaitoon ja ammattirooliin erilaisia ammatillisia kvalifikaatioita, odotuksia ja preferenssejä. Niitä voivat olla esimerkiksi ainealueen substanssin oppiminen/hallinta, opettamisen vaativuus, yleinen arvostus ja merkitys oman minäkuvan realistiselle kehittymiselle (vrt. Vertanen 2002, 40–48).

Tässä tutkimuksessa Hollandin (1973, 13–18; 1985, 15–33) persoonallisuustyyppittelyn mukaisista taidoista ja kyvyistä käytetään käsitettä *teknologian alan erityiskyvyt*. On syytä korostaa, että **teknologian alan erityiskyvyillä ei tarkoiteta erikoisia tai harvinaisia kykyjä vaan kyseisten persoonallisuuden tekijöiden eriytyvyyttä ja niiden voimakkuusasteita eri yksilöiden välillä**. Ihmisen toiminnassa ne voivat esiintyä harjoituksesta tai koulutuksesta riippumatta, mutta ne saattavat olla myös niiden seuraus. Näin ymmärrettynä niitä on pidettävä yleisinä kykyinä (suoritusvalmiuksina) eri ammattiteissa ja työtehtävissä (vrt. Lehtinen & Kuusinen 2001, 199–202). Teknologian alan erityiskyvyt on muodostettu siten, että Hollandin teorian mukaiset persoonallisuuden piirteet on yhdistetty niitä vastaaviin teknologian/teknisen työn edellyttämiin keskeisiin ominaisuuksiin. Hollandin teoriaan sisältyvä *sovinnainen (konventionaalinen)* persoonallisuustyyppi jätettiin tutkimuksesta pois, koska sen kat-

sottiin teknologiassa edustavan lähinnä realistista tyyppiä. Hollandin teorian mukaisten persoonallisuustyyppien kykyjen ja taitojen osittaista vastaavuutta tämän tutkimuksen teknologian alan erityiskykyjen mittarin muuttujiin havainnollistetaan kuviolla 19.

Realistista persoonallisuustyyppiä tutkimuksessa edustaa teknologian käytännöllisyyttä ja konkreettista toiminnallisuutta painottava kätevyys. Käytännön toiminnassa se näkyy etenkin käsityövälineiden käytössä, mikä edellyttää hienomotorista tarkkuutta ja näppäryyttä materiaalien muokkaamisessa sekä käsityövälineiden että koneiden avulla (ks. tarkemmin Fleishman 1964, 484–491; Anttila 1993, 50). Yleisellä teknisellä osaamisella halutaan korostaa laajalaisemmin ja syvällisemmin teknistä osaamista, jolloin muun muassa alueen tiedollinen soveltaminen painottuu. Avaruudellisessa hahmottamisessa taas edellytetään avaruudellisten suhteiden ja esineiden asentojen hahmottamista. Kykyaluetta vaaditaan etenkin teknisessä suunnittelussa ja piirtämisessä sekä materiaalin muodonannossa, jolloin kappaleiden muotoja ja osien keskinäisiä suhteita on kyettävä ajattelemaan mielessä kolmiulotteisesti (ks. esim. Ahmavaara 1957, 62–63, 77, 89–94). Myös Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2004, 156) käsityön opetuksen tavoitteissa tähdennetään, että vuo-



KUVIO 19. Tutkimuksessa käytetyn teknologian alan erityiskykyjen mittarin osittainen vastaavuus Hollandin (1973, 13–18; 1985, 19–23) teorian mukaisiin persoonallisuuden tyypeihin.

siluokilla 1–4 pyritään kehittämään oppilaiden avaruudellista hahmottamista käsityötehtävien suunnittelussa ja työskentelyssä.

Tieteellisellä kyvykkyydellä osoitetaan yksilön älyllisiä kykyjä, jotka mahdollistavat kriittisen ja monitieteisen tarkastelun muun muassa teknologian ympäristövaikutusten ja niiden arvonäkökohtien analysoimiseksi. Matemaattista kyvykkyyttä edellytetään esimerkiksi sellaisissa teknologian tehtävissä, joissa joudutaan tutkimaan ilmiöiden välisiä suhteita ja sovelletaan matemaatiikkaa käytäntöön (esim. lasketaan pinta-aloja, pituuksia, tilavuuksia, materiaalimenekkejä, voimia, ljujuuksia, kierrosnopeuksia, jännitteitä ja resistansseja). Matemaattis-luonnontieteellisen oppiaineksen integrointi onkin yksi tärkeimmistä painopistealueista tulevaisuuden teknologiakasvatuksessa.

Luovuus on sellainen yksilöominaisuus, jota edellytetään nykyään useimmissa työtehtävissä ammattialasta riippumatta. Luovuuden merkitystä painotetaan myös Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004, 156–158) vuosiluokkien 1–4 käsityön opetuksen tavoitteissa ja vuosiluokkien 5–9 teknisen työn opetuksen tavoitteissa ja keskeisissä sisällöissä. Teknisessä työssä ja teknologiassa luovuus on tärkeä varsinkin tuotesuunnittelussa ja teknologisesa ongelmanratkaisussa, joilla pyritään kehittämään oppilaiden innovatiivisen ajattelun taitoja (ks. esim. Altshuller 1996).

Sosiaalisuus ja empatia ovat yksilöominaisuuksia, jotka ilmenevät kykynä ymmärtää toisia ihmisiä ja olla yhteistyössä heidän kanssaan. Teknisen työn, eritoten teknologian, opettajalta edellytetään nykyään kontaktien luomista ympäröivään yhteiskuntaan, jolloin erilaisten yhteistyöverkostojen luominen on opettajan arkipäivää. Myös käsitöissä oppilaita tulee kasvattaa yhteistyötaitoihin ja ryhmän jäsenenä toimimiseen. Empaattisuus näkyy lähinnä myötäelämisen taitona käytännön kasvatustilanteissa. Opetustaito ja siihen läheisesti liittyvä kielellinen kyvykkyys ovat jokaisen opetuksen ja kasvatuksen alalla työskentelevän henkilön perusominaisuuksia. Vaikka opetusmenetelmät ovatkin muuttuneet entistä oppilaskeskeisemmiksi, voidaan opetustaitoa edelleenkin pitää opettajan ammatin tärkeimpänä ominaisuutena.

Johtamistaito ja yrittäminen ilmenevät kasvatustyössä yleisenä organisointikykyinä ja oppilaisiin kohdistuvana vastuullisena valvontana sekä omassa työmoraaalissa ahkeruutena ja päämäärätietoisuutena. Myös oppilaisa pyritään kehittämään käytännön toiminnan avulla erityisesti sisäisen yrittäjyyden asennetta.

Kokoavasti voidaan todeta, että opiskelijoiden teknologian alan erityiskykyjen arvioinnilla halutaan selvittää, miten he arvioivat omat kykynsä ja taitonsa kyseisillä alueilla, jotka ovat tärkeitä kyky- ja taitoalueita alan opettajilla sekä myös teknisen työn/teknologian sisältöjä opiskeltaessa.

7.4 Tekninen kyvykkyys

Autio (1997, 30) muistuttaa, että perinteisen käsityön edellyttämät kyvyt on syytä erottaa teknologian opetuksessa vaadittavista kyvyistä, joissa *kognitiivisella* osa-alueella on keskeinen asema sekä tiedoissa että taidoissa. Siinä motorista toimintaa edellyttää ainoastaan työstökoneiden ohjelmointi ja ohjaus, kun taas käsityössä se on ollut perinteisesti hallitsevaa. Kojonkoski-Rännäli (1995, 53) ei luokittele voimakkaasti teknologiaan painottunutta toimintaa käsityöksi, koska tuotteesta on hävinnyt ihmisen käden jälki. Näin ollen on syytä pohdita, mitä on esimerkiksi sähkökäyttöisellä lehtisahalla sahaaminen tai ompelukoneella ompeleminen, käsityötä vai teknologiaa tai kenties molempia.

Edellä esitetyistä näkemyksistä voidaan tehdä se johtopäätös, että haluttaessa kehittää käsityötä ja teknistä työtä teknologiakasvatukseksi, siirretään sisältöjen painopistettä kognitiivisen eli tiedollisen aineksen rakentamiseen, jäsentämiseen ja ymmärtämiseen. Käytännön keskusteluissa perinteinen käsityö ja yhteiskunnan teknologisoitumista sekä yksilön arkielämän hallintataitoja korostava teknologiakasvatusta ymmärretään usein toisensa poissulkeviksi. Muun muassa Parikka (1998, 40) on tutkimuksessaan kiinnittänyt huomiota tähän väärinkäsitykseen pitäen käsityön vahvuutena nimenomaan sen *kasvatuksellisia mahdollisuuksia*. Samalla hän toteaa, että useiden teknologian tutkimus- ja tuotantolaitteiden valmistaminen perustuu juuri käsityöhön. Siksi käsityötä ja teknologiaa ei pidä asettaa vastakkain, vaan kyse on niiden erilaisesta painotuksesta. Samansuuntaisiin päätelmiin on tullut myös Rasinen (2000, 133–134), joka pitää tärkeänä teknologiakasvatuksen eettistä ja tasa-arvon näkökulmaa.

Peruskoulun käsityö sisältää nykyään sekä teknisen työn että tekstiilityön. Tarkastellessaan näiden oppiaineiden olemusta Autio (1997, 29) kiinnittää huomiota siihen, että Peltosen (1993) määrittelemä käsityöaineiden tietope-

rustan ero osoittaa, että teknisessä työssä ja tekstiilityössä vaadittavat päättelykyvyt eroavat huomattavasti toisistaan. Etenkin nykyteknologian sovelluksia edustava teknologinen lukutaito on teknisessä työssä selvästi korostetummassa asemassa.

Kolehmainen (1998, 75) määrittelee Dyrenfurthia (1991) soveltaen **teknologisen lukutaidon** *avainkompetensseiksi* (*key competencies*) seuraavat tekijät:

1. **kyky toimia ryhmässä, kyky tehdä kompromisseja sekä kyky sosiaaliseen vastuuseen**
2. kyky ymmärtää käytännöllisen erityistiedon ja teoreettisen tiedon välinen tasapaino sekä teknologian ja ihmisen vuorovaikutus
3. kyky analyttiseen ajatteluun sekä kyky hahmottaa ja muotoilla teknologisia tavoitteita ja tarpeita
4. kyvykkyys teknologisten tehtävien ja toimintojen arviointiin sekä kyky muotoilla päätöksiä ja **toteuttaa ongelmanratkaisu-/innovaatioprosesseja**
5. **kyky voittaa ongelmanratkaisuprosesseissa esiintyviä esteitä** tulkitsemalla/poistamalla/rakentamalla/vähentämällä/yhdistelemällä ja arvioimalla prosessiin liittyvää informaatiotulvaa
6. kyvykkyys elinikäiseen oppimiseen sekä teknologisten, ekologisten, ekonomisten ja sosiaalisten vaatimusten yhdistelyyn
7. **kyky ajatella systeemisin käsittein**
8. kyky visioida nykytrendejä ja tulevaisuuden tavoitteita
9. tiedostaminen – taito tunnistaa teknologian käyttömahdollisuuksia
10. **teknologian soveltaminen – taito käyttää teknologiaa tiettyyn tarkoitukseen**
11. **teknologinen kyvykkyys – taito suunnitella, valmistaa, huoltaa ja korjata**
12. taito arvioida teknologista panostusta – taito arvioida teknologian esiintymismuotoja
13. teknologinen tietoisuus – kykenevyys ja myönteisyys teknologiseen ongelmanratkaisutoimintaan
14. teknologian arviointi – kyky arvioida kriittisesti teknologian kehitystä sekä yksilön että yhteisön arvomaailmasta katsottuna

Lihavoidut kohdat luettelossa ovat sellaisia sisältöjä, jotka kuuluvat tässä tutkimuksessa käytettyyn *teknisen kyvykkyuden* mittariin.

Anttila (1993, 48–49) esittää Harrisonin (1982) mukaan **teknologisen kyvykkyyden** koostuvan kolmesta osa-alueesta: tiedoista, taidoista ja arvoista. Taulukkoon 3 on koottu keskeisiä ominaisuuksia kyseisiltä alueilta.

TAULUKKO 3. Teknologisen kyvykkyyden osa-alueet Harrisonin (1982) mukaan (Anttila 1993, 48–49).

Tiedot	Taidot	Arvot
<ul style="list-style-type: none"> • materiaaleista • energiasta • valvonnasta • ohjauksesta 	<ul style="list-style-type: none"> • ongelmien tutkiminen • keksiminen • soveltaminen • suunnittelu • käden taidot • koneiden käyttö • prosessien ohjaus ja säätö • arvioinnin taidot • kommunikoinnin taidot 	<ul style="list-style-type: none"> • esteettiset • teknologiset • taloudelliset • moraaliset

Tarkasteltaessa Harrisonin määrittelemiä *teknologisen kyvykkyyden* osa-alueita havaitaan, että ne sisältyvät pääosiltaan myös teknologisen lukutaidon avainkompetensseihin.

Teknistä kyvykkyyttä voitaneen perustellusti analysoida myös lahjakkuuden näkökulmasta, jolloin tekninen lahjakkuus ja tekninen kyvykkyyden on ymmärrettävä lähinnä toistensa synonyymeiksi. On todettava myös se tosiasia, että yksilön toiminnassa eri persoonallisuuden osa-alueiden tietoinen erottelu kognitiivisiin, affektiivisiin ja motorisiin on hankalaa, koska ne ovat läheisesti sidoksissa toisiinsa.

Monet **lahjakkuutta** ja sen rakennetta kuvaavat tutkimukset käsittelevät ”käden taitoja”. Niiden tarkempi analysointi osoittaa, että esimerkiksi kyvykkyyden ja lahjakkuuden välinen ero on melko häilyvä. Uusikylä (1996, 65–66) jäsentää Gagnén (1993) teoreettista mallia lahjakkuudesta, joka on niin sanottu kehitysteoreettinen lahjakkuuden kuvaus, ilmentämällä kyvykkyyden ja lahjakkuuden keskinäistä suhdetta. Siinä lahjakkuutta pidetään seurauksena yksilöllisten, inhimillisten ja yhteiskunnallisten tekijöiden vuorovaikutuksesta. Uusikylä (1996, 65) muistuttaa, että lahjakkuuden sisältö vaihtelee ajan myötä ja on sidoksissa aina myös kulttuuriin ja ajan henkeen. Yksilön synnynäiset kyvyt (*gifts, abilities*) selittävät myöhemmistä saavutuksista noin 60–70 %, ja jokainen kyky rakentuu geneettiselle perustalleen.

Lahjakkuuden synnynnäisiin kykyihin voidaan Gagnén (1993, 72–73) mukaan sisällyttää *sensomotoriset kyvyt*, jotka näkyvät muun muassa käden taidoissa. Osatekijöitä ovat esimerkiksi nopeus, kestävyys, voima, tarkkuus, tasapaino ja kyky tehdä pieniä eroja ärsykeissä. Yksilön sisäisillä tekijöillä, kuten motivaatiolla, pitkäjänteisyydellä, halulla harjoitella ja oppia, harrastuksilla ja itseluottamuksella, on suuri merkitys siihen, miten synnynnäiset kyvyt ja synnynnäinen lahjakkuus (*giftedness*) kehittyvät erityislahjakkuudeksi. Tärkeitä ympäristötekijöitä, jotka edistävät tai estävät lahjakkuuden kehittymistä ovat muun muassa yksilölle merkittävät henkilöt, esikuvat, koulu, koti sekä yhteiskunnan arvostukset. Lahjakkuuden erityisalueita ovat esimerkiksi käden taidot ja teknologia. Uusikylän (1996, 69) mukaan populaatiosta yleensä noin 5 % lasketaan lahjakkaiksi. Gagnén (1993, 72–76) lahjakkuusteoria antaa rakennusaineeksi tämän tutkimuksen tarkoitukseen teknisen kyvykkyyden arvioimiseksi teknologiassa/teknisessä työssä (ks. myös Uusikylä 1993, 50–51; 1996, 66).

Csikszentmihalyi ja Rathunde (1997, 23–24) erottavat erityislahjakkuudessa kolme elementtiä: yksilölliset piirteet, kulturealiset tekijät (mm. arvot) ja sosiaalinen ympäristö, jotka viime kädessä määrittävät sen, pidetäänkö kyvykkyyttä arvokkaana. Mielenkiintoisen näkökulman lahjakkuuteen esittävät Bireley ja Genshaft (1991, 8) huomauttamalla, että lahjakkaita ovat sellaiset, jotka ovat älykkäitä, pärjäävät hyvin ja ovat luovia. Kuitenkin he usein kätkevät mahdolliset kykynsä tai eivät pääse näyttämään niitä kulttuurisen piittämättömyyden, halveksinnan tai sukupuoleen perustuvan välinpitämättömyyden takia (ks. myös Cohn 1981, 37; Sisk 1987, 8–11). Sternberg ja Davidson (1986, 65–76) sisällyttävät *lahjakkuuteen* luovuuden, tehtävään sitoutumisen ja keskitason ylittävän kyvykkyyden, joka ilmenee käytännössä muun muassa spatiaalisten suhteiden hahmottamisena (ks. lisäksi Storfer 1990, 360–365; Uusikylä 1993, 45–48).

Kokoavasti geneettiselle pohjalle rakentuvan erityislahjakkuuden, kuten käytännöllisen (praktisen) lahjakkuuden, kehittymisestä voidaan todeta, että tullakseen esimerkiksi erityislahjakkaaksi (talentiksi) käsityöntekijäksi (sorvariksi, koristeveistäjäksi, hitsariksi, koneenkorjaajaksi tai keksijäksi) yksilöltä vaaditaan useiden vuosien määrätietoista ja sitkeää harjoitusta. On todennäköistä, että myös teknisen lahjakkuuden esiintymiseen ja varsinkin sen kehittymiseen vaikuttaa ratkaisevasti ympäristön tukeva tai torjuva suhtautuminen.

Koulukäsityö on näin ollen avainasemassa oppilaiden lahjakkuuden erityispiirteiden kehittämisessä. Alueen opettajat tarvitsevat tämän takia hyvää oppilaantuntemusta ja ennen kaikkea kykyä antaa oppilailleen haasteellisia oppimistehtäviä (vrt. Ropo 1986, 148–149).

Kyvykkyyden ja lahjakkuuden tarkastelun yhteydessä on aiheellista analysoida myös *asiantuntemusta* ja sen kehittymistä lähinnä oppimisen ja työelämän näkökulmasta. Kognitiivisessa merkityksessä kouluoppimisessa on tärkeä erottaa deklaratiivinen (kuvaileva, muodollinen, teorettinen) ja proseduraalinen (epämuodollinen, käytännön toiminnassa tarvittava) tieto toisistaan. Kuvaileva tieto luo perustaa eli käsitteistöä proseduraaliselle tiedolle, ja sitä voidaan nimittää perinteiseksi oppikirjatiedoksi. Proseduraalinen tieto on luonteeltaan prosessitietoa, joka rakentuu sääntöketjuina (Lehtinen & Kuusinen 2001, 176–178). Tynjälän (1999, 171) mukaan asiantuntijuudessa ilmenee nimenomaan käytännön kokemukseen pohjautuva käytännöllinen tieto, joka on luonteeltaan implisiittistä. Muun muassa puun sorvauksen alkuvalmisteluissa aihion kiinnittämisessä sorviin ja asetusten teossa tarvitaan juuri sellaista proseduraalista tietoa, joka on rakentunut deklaratiivisen tiedon tarjoamien peruskäsitteiden pohjalta. Oleellista on oman toiminnan ymmärtämisen ja perustelujen pohdinnan syveneminen. Oppimisen ja reflektiivisyyden kannalta olisi tärkeää, että opiskelijoiden senhetkistä käytännöllistä tietoa teknisestä työstä tai teknologiasta esimerkiksi teknologisissa ongelmanratkaisutilanteissa tehtäisiin näkyväksi (eksplikoitaisiin) eli käsitteellistettäisiin teoreettisen tiedon jäsentämiseksi (vrt. Tynjälä 1999, 173). Ilman teoreettisen ja käytännöllisen tiedon kytkentää ei eksperttiyden kehittymistä ja hyvin organisoitua muodollista tietoa ole odotettavissa (ks. myös Ruohotie 2000, 174–175; Ruohotie & Honka 2003, 32–33).

On myös muistettava, että oppiminen on vahvasti tilannesidonnaista. Hakkaraisen, Lipposen, Muukkosen ja Seitamaa-Hakkaraisen (2001, 153–155) mukaan kognitiivinen tutkimus on osoittanut, että uuden tieto- ja viestintätekniikan avulla opetus- ja oppimisprosesseja voidaan kehittää siten, että ne paremmin tukevat korkeatasoisen asiantuntijuuden ja käsitteellisen ymmärryksen kehittymistä. Kognitiivinen tutkimus on vahvistanut, että verkostoympäristöihin pohjautuvalla yhteisöllisellä (*collaborative*) toiminnalla päästään parempiin tuloksiin, joita ei voida selittää pelkästään yksilöllisillä kognitioilla. Käyttökelpoisia opetusteknologian sovelluksia kognitiivisen tutkimuksen

näkökulmasta ovat avoimet verkostopohjaiset oppimisympäristöt, joilla tarkoitetaan tietokantajärjestelmään perustuvaa ryhmätyöohjelmaa, jota hyödynnetään erityisellä asiakasohjelmalla tai www-selaimella. Verkostopohjaiset oppimisympäristöt muodostavat yhteisen työskentelyvaruuden, joka lisää käyttäjien mahdollisuutta tuottaa, rakentaa ja jäsentää tietoa. Samalla pystytään paremmin tukemaan myös opiskelijoiden keskinäistä yhteistyötä. Niitä voidaan kutsua metakognitiivisiksi ympäristöiksi, joiden tavoitteena on tukea oppijan kognitiivisen toiminnan jäsentymistä, samalla kun ne kehittävät käyttäjiensä itseohjautuvuutta.

Friman (2004, 33) selventää, että työelämässä asiantuntijuus on muodostunut käsitteeksi, jossa ammatillisuus syvenee ja laajenee tietyillä alueilla monialaiseksi tai fragmentoituu kvalifikaatioiksi ja kompetensseiksi. Asiantuntijuuden oikeutusta perustellaan usein myös yksilöllisillä kyvyillä, joten raja erityislahjakkuuden/-kyvykkyyden (*talent*) ja asiantuntijuuden välillä on vaikeasti jäsentävä ja hankala hahmottaa. Friman (2004, 34–36) määrittelee asiantuntijaksi henkilön, jolla on erityistä osaamista tai tavallista perusteellisemmat tiedot tietyltä alueelta. Syvän osaamisen lisäksi hänellä on myös laaja-alaista osaamista, joka on syntynyt muodollisen koulutuksen ja kokemuksen myötä. Asiantuntijuuden säilyttäminen edellyttääkin yksilöltä jatkuvaa tietojen ja taitojen päivittämistä ja ennen kaikkea valmiutta kohdata työssään uutta ja odottamatonta. Asiantuntijan rooliin kuuluu myös kyky toimia ryhmässä, seurata aikaansa sekä oman ammattialansa eksplikointi (ks. myös Ropo 1991, 153–163; Ruohotie 2000, 264–265).

Tässä tutkimuksessa käytettävän teoreettisen käsitteen, *tekninen kyvykkyy*s, määrittelemisen tueksi laadin keväällä 1997 avoimen kyselyn ala-asteen oppilaiden vanhemmille/hooltajille. Kysely rakentui osittain Gagnén (1993, 69–85) käsitteellisen lahjakkuusmallin perustalle (ks. lisäksi Uusikylä 1993, 51; 1996, 66). Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa lähinnä sitä, miten ala-asteen oppilaiden vanhemmat/hooltajat nyky-yhteiskunnassa arvottavat teknistä kyvykkyyttä/lahjakkuutta sekä siihen kasvattamista sukupuoliroolittomasti yleissivistävässä peruskoulussa. Haluttiin siis selvittää, arvostavatko he ylipäänsä koulukäsityötä ja etenkin teknistä työtä. Toisaalta oltiin kiinnostuneita myös siitä, mitä he arvostavat lastensa kehittymisessä käsitöissä. Tavoitteena oli myös saada alustavaa tietoa siitä, millaiseksi he luonnehtivat ihmisen, jonka sanotaan olevan teknisesti kyvykäs/lahjakas. Kartoituksella pyrittiin

luomaan empiiristä perustaa myöhemmin tehtävälle naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen tutkimukselle, ja samalla se herätti aitoa uteliaisuutta ja kiinnostusta aiheeseen. Kyselyyn osallistui 282 ala-asteen oppilaan vanhempaa/hooltajaa Hämeenlinnasta ja sen lähiympäristöstä. Siitä saadut vastaukset luokiteltiin *psykomotoriseen, -kognitiiviseen ja -affektiiviseen* alueeseen (esiintymisfrekvenssit suluissa). Oppilaiden vanhemmat/hooltajat määrittivät *tekniisesti kyvykkääksi/lahjakkaaksi* henkilön, joka

psykomotorisella osa-alueella

- on kätevä käsistään (39)
- osaa korjata ja rakentaa (14)
- on monipuolinen osaaja (9)

kognitiivisella osa-alueella

- omaa hyvät visualisointikyvyt (20)
- hallitsee matemaattisen järjelyn (16)
- osaa ajatella loogisesti (15)
- osaa hyödyntää tekniikkaa arkielämässään (13)
- on hyvä suunnittelemaan (9)
- hallitsee laajat taustatiedot (9)
- ymmärtää koneiden ja laitteiden toimintaa (7)
- osaa soveltaa oppimaansa käytäntöön (5)

affektiivisella osa-alueella

- on kekseliäs ja pystyy ideoimaan (31)
- on luova tyyppi (26)
- on erittäin kiinnostunut tekniikasta (17)
- ei pelkää ratkoa ongelmia (16)
- on pitkäjänteinen (13)
- on sosiaalinen (6)
- on tunne-elämältään tasapainoinen (5)
- on oma-aloitteinen (4). (Luomalahti 1997.)

Avoin kysely oppilaiden vanhemmille/hooltajille tuki tutkijan aikaisempaa käsitystä teknisen kyvykkyyden/lahjakkuuden kompleksisesta rakenteesta. Teknisessä kyvykkyydessä korostuivat etenkin käytännölliset perustaidot, ku-

ten yleinen kätevyys ja korjaustaidot, visualisointikyky sekä luovuus ja kekseliäisyys. Samoin kiinnostus tekniikkaan ja matemaattinen järkeily kuvasivat teknisesti lahjakasta ihmistä. Harrisonin (1982) teknologiseen kyvykkyyteen ja Dyrenfurthin (1991) teknologisiin avainkompetensseihin verrattuna on huomattava, että arvoihin liittyviä tekijöitä ei pidetty tärkeinä tai ainakaan niitä ei tuotu vastauksissa selvästi esiin. Näin ollen korostettiin vain teknologian 'kovaa puolta'. Tärkeää on havaita myös se, että nykyajan työelämän edellyttämiä sosiokulttuurisia kvalifikaatioita, kuten sosiaalista kyvykkyyttä ja verkostoitumista, ei mielletty kovin tärkeiksi (ks. tarkemmin Väärälä 1995, 44–46). Kokoavasti kyselyn tuloksista voidaan todeta, että ne antoivat varsin monitahoisen ja osittain myös jäsentyneen kuvan teknisen kyvykkyyden/lahjakkuuden rakenteesta tuoden näin käsitteellisesti varmuutta tutkimuksessa käytettävän mittarin rakentamiseen.

Tutkimustulokset osoittivat kiistatta myös sen, että oppilaiden vanhemmat/hooltajat arvostivat kaikkein eniten peruskoulussa sensomotoristen taitojen (käden taitojen) harjoittamista. Toiseksi tärkeimpänä kykyalueena pidettiin älyllisiä (mm. kielellisiä ja matemaattisia) kykyjä. Kaiken kaikkiaan tekninen työ nähtiin erittäin merkittävänä keinona oppilaan itseluottamuksen vahvistamisessa ja opiskelumotivaation sekä teknisen kiinnostuneisuuden herättämisessä. Arvioinneissa näkyi myös aito huoli tyttöjen teknisen lahjakkuuden kehittämisestä. Tytöt pitäisi ottaa tasavertaisesti mukaan teknisen työn opetukseen, sillä tekninen työ kiinnostaa heitä. Toiveinaan hooltajat/vanhemmat odottivat ennen kaikkea sitä, että peruskoulun teknisessä työssä opetettaisiin arkielämässä selviytymisen perustaitoja. Samalla toivottiin perehdyttämistä myös kodin perushuoltoon ja vapaa-ajan harrasteissa käytettävien varusteiden kunnostukseen.

Edellä esitetyn teknisen kyvykkyyden ja osittain myös lahjakkuuden sekä asiantuntijuuden teoreettisen analysoinnin, ala-asteen oppilaiden hooltajille suunnatun kyselyn sekä oman yli 25 vuoden työkokemukseni perusteella olen eritellyt teknologisen kyvykkyyden ja käsityötaidon ominaisuuksia ja piirteitä. Niitä kartoitettaessa on otettu huomioon se, että teknisen kyvykkyyden (lahjakkuuden) ja teknisen ajattelun piirteillä ja käsityötaidon edellyttämillä yleisillä kyvyillä ja persoonallisuuden piirteillä on paljon yhteisiä tunnusmerkkejä, jotka toteutuvat käytännössä ihmisen toiminnoissa kokonaisvaltaisesti (vrt. Lahdes 1997, 97–98). Myös menestyksellinen luonnontieteiden opiskelu

edellyttää yksilöltä samankaltaisia kognitiivisia, affektiivisia ja sosiaalisia ominaisuuksia (ks. esim. Yager 1989, 223–232). Ruohotie ja Honka (2003, 32–33) huomauttavat, että työsuoritusta määrävien tekijöiden analysoinnissa yksilöllisten attribuuttien luokitteluun liittyy aina ongelmia. Yleensä jako tehdään älykkyyteen ja persoonallisuuteen, ja he huomauttavatkin, että kyseisiä käsitteitä on vaikea erottaa toisistaan. Hämmennystä lisää myös se, että älykkyyden yhteydessä on alettu käyttää muun muassa käsitteitä sosiaalinen kompetenssi, emotionaalinen älykkyys, käytännöllinen lahjakkuus ja hiljainen tieto. Myös persoonallisuuden ja motiivien välinen raja on usein häilyvä. Väljästi tulkittuna persoonallisuuteen sisältyy taipumusten ja luonteenpiirteiden lisäksi myös motiivit, arvot, mielenkiinto ja tehokkuususkomukset.

Tiivistetysti teknisen kyvykkyyden voidaan katsoa koostuvan ainakin seuraavista tekijöistä:

Yleiset ominaisuudet

- *Kiinnostus teknologiaan; halu* tietää asioista enemmän, kiinnostus esimerkiksi koneiden ja laitteiden tutkimus-/testituloksiin. Oppilas lukee alan kirjallisuutta, vierailee tekniikan näyttelyissä ja messuilla, näkee *yhtymäkohtia* koulun teknologiaopetuksen ja arkipäivän teknisen maailman välillä. Hän pystyy siis ”siirtymään” konkreetin koulutilanteen ”ulkopuolelle” ajatuksissaan (mielikuvissaan). Oppilaalla on myös kyky hahmottaa teknistä todellisuutta.
- *Halu tietää, miten koneet ja laitteet toimivat.* Käytännössä tämä ilmenee uteliaisuutena esimerkiksi siten, että oppilas tutkii mielellään koneita ja laitteita sekä haluaa kokeilla, miten ne toimivat. Samoin koneiden ja laitteiden purkaminen on mieluisaa puuhaa.
- *Kyky havaita vikoja ja häiriöitä* koneissa ja laitteissa helpommin kuin muut. Oppilas osaa esimerkiksi tunnistaa vian sähköpiirissä oman loogisen päättelynsä avulla. Korjaus- ja huoltotyöt edellyttävät usein tätä taitoa.

Koneiden ja laitteiden käsittely

- *Henkilö kykenee* lyhyen opastuksen/neuvonnan perusteella käyttämään uusia teknisiä koneita ja välineitä, esimerkiksi videoita, kuvanauhuria, pyykinpesukonetta jne. Yksilö tiedostaa kuitenkin omat ”tekniset” rajoituksensa ja osaa pyytää teknistä apua tarvittaessa, ei siis riko hölmöyttään koneita.
- *Oppilas käyttää* koneita tietyllä ”kunnioituksella” ja *järkevästi/turvallisesti*.

Havaintojen tekeminen

- Oppilas tekee *itsenäisesti* havaintoja ja pystyy erottamaan oleellisen aineksen epäoleellisesta. Tämä ilmenee esimerkiksi teknisissä ongelmanratkaisutilanteissa päättelyn ja ”oman järjen” käyttönä.
- Oppilas työskentelee *huolellisesti/tarkasti* ja on myös tietoinen mahdollisten virheiden aiheuttamista seurauksista. Tällöin oppilas osaa säätää esimerkiksi koneiden kierrosnopeuden oikeaksi ja tietää myös sen vaikutuksen työn jälkeen/laatuun. Tämä ilmenee myös erilaisten asetusten teossa työstökoneilla työstettäessä.

Käsitteet

- Uusien *teknisten/teknologisten käsitteiden* (esim. välityssuhde, virtapiiri, kalteva taso, hydraulinen ja jännite) *oppiminen on vaivatonta*.
- Oppilas osaa myös soveltaa uusia ja sopivia teknologiaan/tekniikkaan liittyviä käsitteitä uusiin teknisiin ongelmatilanteisiin (transfer-arvo).

Kommunikointi

- Kyky valita mielekkäitä keinoja oman toimintansa *julkistamiseksi* myös muille. Tämä ilmenee esimerkiksi teknisen piirtämisen taitona ja kykynä käyttää tietokonetta piirtämisen/suunnittelun apuvälineenä. Tämä näkyy myös kykynä laatia graafisia esityksiä, diagrammeja ja laitteiden toiminta- ja rakennekaavioita. Oppilas pystyy myös kommunikoidaan ”teknisellä kielellä”, eli hallitsee alan *terminologiaa*. Hän osaa esimerkiksi käyttää *teknisiä symboleita* työskentelyn ja kommunikoinnin tukena, esimerkiksi s (syöttö), v (leikkuunopeus), R (resistanssi), A (pinta-ala, ampeeri), I (sähkövirta) ja F (voima).

Ideointi/innovointi

- Kyky tuottaa paljon *omia ja uusia ideoita teknisten ongelmien ratkaisemiseksi*. Oppilas kykenee divergenttiseen ajatteluun ja *vaihtoehtoisten ratkaisujen* tuottamiseen eli mielikuvituksen käyttöön.

Tekninen ymmärtäminen/käsittäminen

- Oppilas ymmärtää *teknisiä riippuvuussuhteita* esimerkiksi, miten jonkin teknisen *osan koon tai aseman muuttaminen vaikuttaa laitteen toimintaan tai rakenteen lujuuteen*.

Teknisten ongelmien analysointi/jäsentämistaito

- Kyky hallita *teknisten ongelmien/teknisen ongelmanratkaisun strategioita, esimerkiksi aivoriihi, morfologinen analyysi, tuumatalokoot, tuplatiimi, muuntelulista ja attribuuttien listaus*.

Teknologiset perustiedot/taidot

- Oppilas on *laajasti perehtynyt* teknisen *alueen hallintaan*, mikä on välttämättömän edellytys esimerkiksi tietojen ja taitojen soveltamisessa. Tätä voi nimittää ”tekniseksi silmäksi”.

Motoriset valmiudet

- Oppilas omaa pitkälle kehittyneitä *motorisia taitoja* esimerkiksi työvälineiden käsittelyssä: *silmän ja käden sujuva yhteistyö* (PC-faktori), muita faktoreita: MD, PD, St ja *voima*.
- *Kyvyt*, kuten *visualisointikyky (Vi)* esimerkiksi *liikesuunnat, avaruustaju (S)* esimerkiksi *kolmiulotteisuus, symmetrisyys ja peilikuva*.

Myös yrittäjyys käsitteenä on hyvin monitahoinen ilmiö. Peruskoulun teknisen työn tavoitteissa sillä tarkoitetaan lähinnä ”sisäistä yrittäjyyttä” eli ahkeruutta, tunnollisuutta ja vastuunkantoa tehtävien hoidossa, joten taloudelliset intressit eivät ole etusijalla (ks. esim. Koironen & Peltonen 1995, 24; de Vries 1997, 29–33).

Yhteenvedon voidaan tiivistää, että tässä tutkimuksessa tekninen kyvykkyys on ymmärrettävä harkittuna synteesinä, joka sisältää käsityötaidon, teknisen työn, teknologisen kyvykkyuden (lahjakkuuden), asiantuntijuuden, kätevyuden, teknologisen lukutaidon ja sisäisen yrittäjyyden edellyttämiä keskeisiä kykyjä sekä psykokognitiivisella, -motorisella että -affektiivisella/-sosiaalisella alueella. On myös syytä korostaa, että kompleksisen luonteensa takia tekninen kyvykkyys näin määriteltynä ei pysty sisältämään kaikkia käsityön ja teknologisen kyvykkyuden edellyttämiä osatekijöitä. Muun muassa *arvot* on jätetty teknisen kyvykkyuden määrittelyn ulkopuolelle, koska ne esiintyvät selvemmin teknologiamielikuvan analysoinnin yhteydessä.

7.5 Pystyvyysodotukset yksilön ammatillisessa suuntautumisessa

Yksilön pystyvyysodotuksilla ja päämäärillä on tärkeä asema tulevaisuuden uravalinnoissa. Nuorten ammatillisessa kehittämisessä on viimeisten kahden vuosikymmenen aikana kiinnitetty entistä enemmän huomiota kognitiivisiin tekijöihin. Varsinkin sosiaalista oppimista käsittelevän teorian (Bandura 1977, 1982) käyttökelpoisuutta on tutkittu innokkaasti. Minäkäsitykseen liittyvillä **pystyvyysodotuksilla eli minäpystyvyydellä** (*self-efficacy*) tarkoitetaan yksilön omia arviointeja kyvyistään selviytyä hyvin eri tehtävistä ja tilanteista (Bandura 1982, 1994). Onkin esitetty arvioita, että niillä olisi vaikutusta siihen, mitä ammatteja nuori pitää itselleen mahdollisina. Pystyvyysodotusten kehittymiseen vaikuttavat muun muassa aiemmat kokemukset, esikuvat, sijaisoppimiskokemukset, toiminnasta saatu palaute ja fysiologinen tila (esim. ahdistuneisuus tai levottomuus). Samoin ratkaisevaa on yksilön tulkinta omasta toiminnastaan, koska pystyvyysodotukset kasvavat, jos yksilö kykenee omien kokemustensa kautta vähentämään epäilyjään omista taidoistaan, samalla kun tiedot ja taidot selviytyä uhkaavista tilanteista kasvavat (Bandura 1982). (Ks. myös Lent, Brown & Hackett 2002, 269.)

Arkielämässä joudutaan päivittäin tekemään ratkaisuja siinä, mihin suuntaan ja kuinka pitkälle valittua toimintaa jatketaan. Yleensä yksilö välttää tehtäviä, joiden uskotaan ylittävän omat kyvykkyyden rajat. Arviot omasta pystyvyydestä määräävät myös, kuinka paljon halutaan ponnistella eteen tulevien haasteiden hyväksi. Yksilöt, joilla on heikot pystyvyysodotukset, epäilevät kykyjään selviytyä ja näin ollen myös luopuvat muita herkemmin. Sen sijaan korkeammat pystyvyysodotukset omaavat henkilöt työskentelevät muita enemmän ja pääsevät usein myös parempiin tuloksiin (Bandura 1977, 80; Bandura & Wood 1989; Puhakka 2003, 40).

Minäpystyvyyden ja minäkäsityksen suhdetta voidaan kuvata siten, että minäpystyvyys vaihtelee tilanteittain, kun taas minäkäsityksellä tarkoitetaan yksilön kokonaisvaltaista käsitystä itsestään tilanteesta riippumatta. Minäkäsitykseen sisältyy muun muassa yksilön uskomukset itsestään sekä itsensä arviointi (Puhakka 1995, 26).

Betz ja Hackett (1981) ovat osoittaneet tutkimustuloksissaan merkitseviä eroja tyttöjen ja poikien välillä siinä, kuinka pystyviksi he tunsivat itsensä

selviytymään perinteisissä ja ei-perinteisissä naisten ja miesten ammateissa ja niiden vaatimissa koulutuksissa. *Pystyvyysodotukset olivat korkeammat niihin ammatteihin, joissa enemmistö oli omaa sukupuolta*, joskin miehillä oli korkeita pystyvyysodotuksia myös naisten ammatteihin. Sen sijaan naisten pystyvyysodotukset miesten ammatteihin olivat matalampia. Myös Suomessa tehdyissä tutkimuksissa on saatu samansuuntaisia tuloksia (ks. Puhakka 1993, 1995, 2003, 38–41). Mikäli nuorella on korkeat pystyvyysodotukset johonkin ammattiin, on ilmeistä, että kyseinen ammatti on varteenotettava vaihtoehto ammatinvalintaprosessissa.

Naisten vähäisyyttä perinteisissä miesten ammateissa on yleensä selitetty heikoilla pystyvyysodotuksilla, jolloin syyksi on mainittu se, että naisten pystyvyysodotukset eivät ole päässeet kehittymään, koska heillä on vähän kokemuksia kyseisistä ammateista. Esikuvat näissä ammateissa toimivista naisista ovat harvinaisia, joten naisia ei näin ollen rohkaista hakeutumaan miesvaltaisille aloille, ja jos he hakeutuvatkin, he eivät pääse etenemään niissä samalla tavalla kuin miehet. Miehet sen sijaan saavat paljon kokemuksia naisten töistä jo kotona ja koulussa, ja he etenevät myös naisvaltaisissa ammateissa usein johdotehtäviin ja myös paremmille palkoille. Naiset hillitsevät omia odotuksiaan, koska heillä on harvoin tilaisuuksia osoittaa omaa pystyvyyttään työssään, sitä ei palkita tai omat toimintamahdollisuudet nähdään rajallisina (Fitzgerald, Fassinger & Betz 1995, 94–98).

Sosio-kognitiivisen teorian (Lent, Brown & Hackett 1996, 373–408) mukaan korostetaan tapoja (pystyvyyttä), joilla aiempi kokemus vaikuttaa tulevaan käyttäytymiseen ja sitä, kuinka yksilö rakentaa merkityksiä ollessaan vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Etuna mainitaan se, että siinä otetaan huomioon yksilön elinympäristössä esiintyvät tekijät, joiden avulla on helpompi ymmärtää myös naisten ammatillista kehittymistä. Pystyvyysodotusten kehittymiseen vaikuttavat muun muassa yksilön aikaisemmat kokemukset, sosiaalinen tuki ja saavutetut tulokset. Menestyminen aiemmissa tehtävissä nostaa pystyvyyttä, kun taas epäonnistuminen heikentää sitä.

Nuoret omaksuvat jo varhain kotona ja koulussa sosialisatioprosessin myötä työille ja pojille sopivan käyttäytymisen, jolloin samalla heille muodostuu käsitys omista mahdollisuuksistaan ja rajoituksistaan työelämään suuntautumisessa. Tytöillä kehittyvät voimakkaimmat pystyvyysodotukset yleensä *naisellisina* pidettyihin tehtäviin ja harrastuksiin ja pojilla taas miehisiin pi-

dettyihin alueisiin. Tämä vaikuttaa yksilön kykyyn tai halukkuuteen muuttaa ammatilliset kiinnostukset toimintapäämääriksi (Puhakka 1998, 77, 87). Yksilön ongelmat ammatillisessa suuntautumisessa johtuvat joko siitä, että hänellä on puutteita tarvittavissa kyvyissä, tai hän epäilee omaa pystyvyyttään tehtäviin. Mikäli yksilö *aliarvioi* omaa pystyvyyttään, hän yleensä luovuttaa helpommin ja asettaa myös matalampia tavoitteita itselleen (ks. Kelly 1987; Lahelma 1992).

Melamedin (1995) mukaan naisilla on useimmiten miehiä huonompi käsitys mahdollisuuksistaan uralla etenemisessä. *Usein myös työnantajat epäilevät naisten kyvykkyyttä, motivaatiota ja soveltuvuutta miehisiin pidettyihin tehtäviin*, jolloin naisten menestymisen uskotaan johtuvan ennemminkin tilante-tekijöistä kuin kyvykkyydestä (Puhakka 1998, 28).

Yksilö suuntaa omaa käyttäytymistään asettamalla itselleen sopivia tavoitteita ja päämääriä, jotka samoin kuin se intensiteetti, jolla tavoitteisiin pyritään, ovat riippuvaisia tulosodotuksista ja pystyvyyssodotuksista. *Voidaan olettaa, että yksilö on kiinnostunut niistä asioista, joissa hän kokee olevansa pystyvä ja joissa voi saavuttaa myös tuloksia* (ks. esim. Ruohotie 1996, 103). Sellaisia tilanteita, joissa pystyvyys on heikko eikä tuloksiakaan ole odotettavissa, yksilö sen sijaan pyrkii karttamaan. Toiminnasta saatu rakentava palaute ja menestymisen kokemukset ovat omiaan lisäämään pystyvyyttä, jolloin todennäköisyys hakeutua tulevaisuudessa vastaaviin toimintoihin lisääntyy.

Naisten pystyvyyssodotuksia peruskoulun tekniseen työhön/teknologiaan ei tiettävästi ole aiemmin tutkittu, joten on tärkeää selvittää, millaisiksi he arvioivat omat kykynsä ja taitonsa tällä alueella. **Tutkimuksessa naisopiskelijat arvioivat omia pystyvyyssodotuksiaan (kykyjään ja taitojaan selviytyä tai oppia selviytymään) teknisen työn/teknologian eri osa-alueilla.**

7.6 Teknologiakasvatuksen minäkuvan operationaalistaminen

Teknologiakasvatuksen minäkuvan teoreettinen malli on johdettu aiemmin esitetyn yleisen minäkäsityksen teoreettisen tarkastelun perusteella (ks. Shavelson & Bolus 1982, 24). Teknologiakasvatuksen minäkuva näin ymmär-

rettynä on *tutkijan oma oletus* tutkittavasta ilmiöstä, joten se on rakennettu nimenomaan tämän tutkimuksen tarkoituksia varten. On mahdollista, että se ei kata kaikkia teknologiakasvatuksen minäkuvan todellisia tekijöitä, mutta se auttaa kuitenkin jäsentämään niitä tärkeitä alueita, jotka ovat perustana yksilön muodostaessa käsitystään teknologiakasvatuksesta. Käsitelmärittelyssä on pidetty huolta siitä, että teknologiakasvatuksen minäkuvan rakenne on sopu-soinnussa aiemmin esitettyjen käsityön, teknisen työn ja teknologian/teknologiakasvatuksen käsitteiden teoreettisten määrittelyjen kanssa (ks. luku 3).

Edellä esitetyn minäkäsityksen/-kuvan, teknologian alan erityiskykyjen, teknisen kyvykkyyden ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotusten käsitteiden teoreettisen tarkastelun perusteella esitetään kuviossa 20 teknologiakasvatuksen minäkuvan operationaalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.

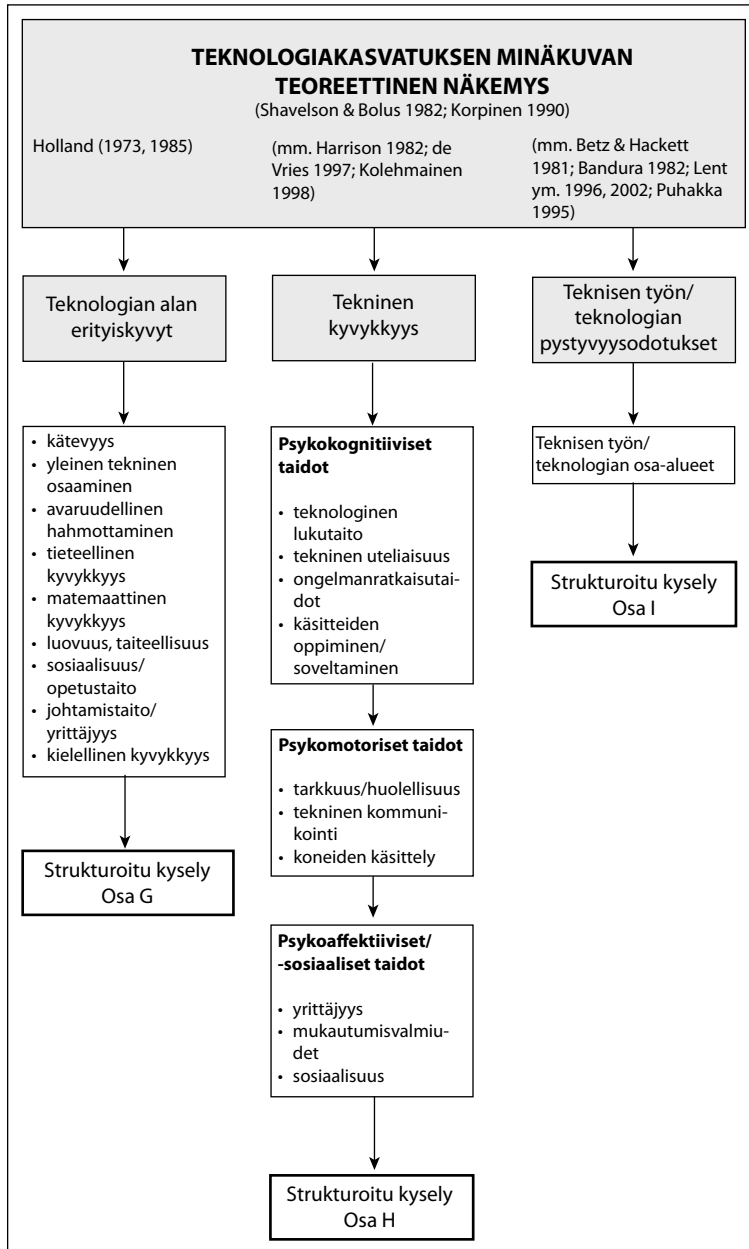
Tutkimuksessa *teknologian alan erityiskykyjen* arviointiosiot on sovellettu osittain Hollandin (1973, 1985) persoonallisuustyypittelyn mukaisista taitojen ja kykyjen luokittelusta. Tärkeitä arviointiosioita ovat muun muassa kätevyys, käden taidot, käsityövälineiden käyttö, yleinen tekninen osaaminen, avaruudellinen hahmottaminen, matemaattinen kyvykkyyden, sosiaalisuus ja empatia sekä luovuus. Tässä tutkimuksessa niitä pidetään arvokkaina kyky- ja taitoalueina alueen opettajilla sekä myös teknisen työn/teknologian sisältöjen opiskelussa.

Mittarin *teknisen kyvykkyyden* arviointiosiot muodostettiin tutkimuksen teoriaperustaan rakentuen. Ne käsittelivät muun muassa teknologisen lukutaidon avainkompetensseja, teknologista kyvykkyyttä (lahjakkuutta), asiantuntijuutta, käsityötaitoa, kätevyyttä, teknologiakasvatusta sekä teknistä työtä. Arviointiosiot jakautuivat persoonallisuuden *psykokognitiiviseen, -motoriseen ja -affektiiviseen/-sosiaaliseen osa-alueeseen*.

Teknisen työn/teknologian pystyvyysodotusten arviointiosiot on johdettu peruskoulun opetussuunnitelman mukaisista teknisen työn/teknologian opetuksen keskeisistä osa-alueista (ks. Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1985; Peruskoulun opetuksen opas, tekninen työ 1988; Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994), joissa opiskelijat arvioivat omia kykyjään ja taitojaan.

Yhteenvedona voidaan kiteyttää, että teknologiakasvatuksen minäkuvan arvioimisella tarkoitetaan opiskelijan arviota alueen minäkuvastaan, jolloin siihen kuuluu teknisen työn minä ja teknologiaminä (ks. kuvio 18). Teknologiakasvatuksen minäkuvaa arvioidessaan opiskelijat arvioivat omia tehok-

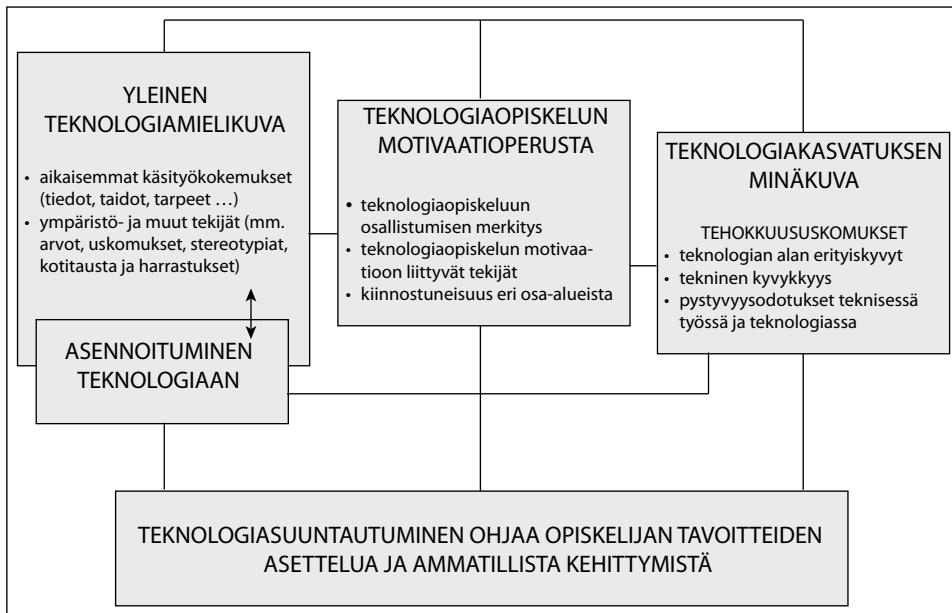
kuususkomuksiaan (käsitystään omista suoriutumiskyvyistään) teknologian alan erityiskyvyissä, teknisessä kyvykkyydessä ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksissa (ks. liite 2, osat G, H ja I).



KUVIO 20. Teknologiasvatuksen minäkuvan operationaalistaminen strukturoidun kyselyn avulla.

8 Teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli

Kuviossa 21 esitetään, miten teknologiasuuntautumisen voidaan ajatella rakentuvan tämän tutkimuksen teoreettisen tarkastelun tuloksena. Mallin tarkoituksena on olla ennakkojäsentäjänä prosessissa, jonka avulla pyritään hahmottamaan naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen liittyviä käsitteitä ja niiden välisiä yhteyksiä. Perusteltujen näkökulmien valinnalla on tavoitteena varmistaa muodostetulle rakennemallille teoreettisesti kestävä tulkinta. Mallin rakenteen pohjalta kerätyn tutkimusaineiston tehtävänä on toimia lähinnä 'työkaluna', jotta voitaisiin paremmin ymmärtää naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista sekä niitä valintoja ja päätöksiä, joita he tekevät käsitöissä ja teknologiassa sekä niiden opiskelussa.



KUVIO 21. Teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli.

Teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli koostuu neljästä pääalueesta: yleisestä teknologiamielikuvasta, asennoitumisesta teknologiaan, teknologiaopiskelun motivaatioperustasta sekä teknologiakasvatuksen minäkuvasta. Mallia on tulkittava siten, että yksilö vastaanottaa teknologisesta ympäristöstään (fyysinen/sosiaalinen) tulevia viestejä ja havaintoja. Muodostettujen subjektiivisten kokemusten (mm. koulukokemusten) varassa hän erittelee, tulkitsee ja arvioi informaatiota oman arvomaailmansa mukaisesti ja muodostaa niiden perusteella yleistä **mielikuvaansa** teknologiasta. Näin syntynyt teknologiamielikuva on ymmärrettävä laajana ja dynaamisena yksilön subjektiivisena merkitysrakennelmana, joka koostuu useista eri tekijöistä, erityisesti kokemuksista, arvoista, uskomuksista ja ympäristötekijöistä. Teknologiasuuntautumisessa mielikuva teknologiasta muovaa hänen minäkäsitystään joko myönteiseen tai kielteiseen suuntaan. Karttuvan elämäkokemuksen myötä mielikuva saa sille ominaisen dynaamisen ja kehittyvän luonteen.

Mielikuvaa voidaan verrata myös **asenteeseen**, joka on suhteellisen pysyvä tapa suhtautua asioihin ja jossa yksilön arvoilla ja arvostuksilla on keskeinen asema. Asenteille on tyypillistä, että ne voivat vaihdella sen mukaan, millainen menneisyys kullakin yksilöllä on. Tässä tutkimuksessa asenne ymmärretään osana mielikuvaa, joten teknologiaan kohdistuvalla asennekasvatuksella (arvokeskustelulla) on mahdollista vaikuttaa myös teknologiasta muodostuneisiin mielikuviin. Lisäksi on muistettava, että muodostunut teknologiamielikuva on yhteydessä yksilön käyttäytymiseen joko tietoisesti tai tiedostamatta.

Motivaatio säätelee yksilön vireyttä ja toimintaa, ja se riippuu yksilön tarpeiden, etenkin kasvutarpeiden ja oppimista säätelevien tekijöiden, kuten mielekkyyden ja mielenkiinnon, yhteisvaikutuksesta. Motivaatio liittyy kiinteästi yksilön teknologiasta ja etenkin teknologiakasvatuksesta syntyneeseen **minäkuvaa**n. Tutkimuksessa teknologian alan erityiskyvyt ja tekninen kyvykkyys sekä teknisen työn/teknologian pystyvyysodotukset ymmärretään osana teknologiakasvatuksen minäkuvan tehokkuususkomuksia. Yksilön ihanneminäkuvaa (-minäkäsitykseen) sisältyvät muun muassa asenteet, arvot, arvostukset, ihanteet ja odotukset sekä niiden perusteella muodostetut henkilökohtaiset tavoitteet ja oman kehittymisen päämäärät. Ne motivoivat yksilön oppimista ja käyttäytymistä, jolloin niiden merkitys korostuu siinä, että yksilö keskittyy mieluummin sellaisiin teknologiasisältöihin, jotka ovat sopusoinnussa hänen teknologiakasvatuksen minäkuvansa kanssa. Mallin mukaisesti on syytä

olettaa, että opittavien teknologiasisältöjen tulee olla sisäisen mielenkiinnon kohteina, jolloin tavoitteena on synnyttää oppijassa kognitiivinen ristiriita aiemmin opitun ja opittavan teknologisen taitotiedon välille. Teoreettista rakennemallia tulee tulkita siten, että sen eri osat muodostavat kokonaisuuden, joka sisältyy yksilön mentaalisiin prosesseihin, joiden varassa hän suuntautuu teknologiaan ja tekee siihen liittyviä itselleen tärkeitä valintoja ja päätöksiä.

Teknologiasuuntautumisen teoreettisen rakennemallin kehittämistä voidaan pitää jo yhtenä tutkimuksen tavoitteena ja osittain tuloksenakin. Sen avulla on mahdollista ohjata tutkimuksen kulkua ja tulosten analysointia jäsentyneesti.

III

Tutkimuksen toteuttaminen

9 Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautuminen

9.1 Lähtötilanne

Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Hämeenlinnan luokanopettajan koulutukseen on otettu vuosittain 64 opiskelijaa, joista naisia on ollut noin 80 %. Käsiyön orientoivan yleisjakson suorittavat kaikki ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat, jonka jälkeen kukin opiskelija valitsee opinto-ohjelmaansa joko teknologian tai tekstiilityön opinnot tai molemmat. 1990-luvun alusta lähtien myös naisopiskelijat ovat säännönmukaisesti alkaneet osallistua sekä teknologian monialaisiin että sivuaineopintoihin. Viime vuosina suurin osa naisopiskelijoista on suorittanut teknologian monialaiset opinnot, eikä enää ole harvinaista sekään, että naisopiskelijalla on pelkästään teknologian opintoja käsiyön opinto-ohjelmassaan. On myös syytä huomioida, että luokanopettajiksi opiskelevat naiset ovat yleensä opiskelleet teknistä työtä peruskoulussa vain noin yhden kymmenesosan miesopiskelijoiden teknisen työn opiskeluajasta (ks. esim. Heinonen 2002, 76). Näin ollen naisten kokemattomuus teknologiassa vaikuttaa ratkaisevasti teknologian opetuksen käytännön toteutukseen luokanopettajankoulutuksessa, joten opintojen alussa pääpaino on oltava alueen perusteiden opiskelussa. Taulukossa 4 on tutkimukseen osallistuneiden naisopiskelijoiden taustatiedot.

Taulukosta voidaan havaita, että tutkimukseen osallistuneet opiskelijat ovat suhteellisen homogeenista joukkoa ikänsä, koulutuksensa ja kotipaikkansa osalta. Tämä asetti rajoituksia näiden taustamuuttujien vaikutusten laajemmalle tarkastelulle, joten iän, koulutuksen ja kotipaikan analysoinnit jätettiin pois tutkimustulosten tarkastelusta. Myös eri opiskelupaikkoihin pyrkiminen, peruskouluaikeiset oppiainemieltymykset ja yleiset ammattitavoitteet sekä vanhempien koulutus- ja ammattialat (ks. liite 2, osiot 5–12) rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Alustava tilastollinen analysointi (mm. frekvenssit ja ristiintaulukointi) ei tuonut uutta tietoa eikä lisännyt ymmärrystä niiden mahdollisista vaikutuksista naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen.

TAULUKKO 4. Keskeisiä taustatietoja tutkimukseen osallistuneista naisopiskelijoista.

Taustatiedot		Fr.	%
Ikä	20–29	77	97,4
	30–39	1	1,3
	40–49	1	1,3
	Yhteensä	79	100
Koulutus	Ylioppilas/lukio	56	70,9
	Lastentarhanopettaja	13	16,5
	Muu koulutus	10	12,6
	Yhteensä	79	100
Kotipaikka	Kaupunki	68	86,1
	Maaseutu	11	13,9
	Yhteensä	79	100

Jo tutkimuksen lähtökohtia suunnitellessani oli selvinnyt se tosiasia, että luokanopettajankoulutuksessa opiskelevilla naisopiskelijoilla on melko vähän ja suppealta alueelta kokemusta teknisestä työstä ja teknologiasta. Tilannetta psykomotoristen taitojen oppimisessa voisi kuvailla ilmaisulla ”taito on kehittymässä”. Vaikka naisopiskelijoille tekninen työ/teknologia on melko vierasta, heidän kiinnostuksensa teknologiaopiskeluun on ollut suurta heti yleisjaksosta alkaen. Tämä olikin eräänä kannustimena tutkimuksen aloittamiselle. Tutkimukseen osallistuvia naisia voi hyvällä syyllä nimittää asenteiden murtajiksi, sillä ovathan he itse omalla toiminnallaan raivanneet tiensä näihin ennen vain miehille tarkoitettuihin opintoihin.

Tutkimusta varten kehittäessäni yleistä teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava malli on teoreettinen tarkastelumalli, jonka avulla tutkittavaa ilmiötä on pyritty lähestymään myös empiirisesti (ks. kuvio 21). Mallin tarkoituksena on luoda kokonaiskuva niistä tekijöistä, jotka olennaisesti liittyvät teknologiaopiskeluun. Sen sisältöä ja luonnetta on helpompi hahmottaa, jos ymmärtää sen muuttuvana, yksilön toimintaa ohjaavana kokonaisvaltaisena prosessina. On syytä painottaa, että kyseinen malli on tutkijan oma näkemys ilmiöstä, joka rakentuu tutkimuksen alussa esitetyn teoreettisen tarkastelun ja käsitteenmuodostuksen pohjalle. Aineistoa on tarkoitus tutkia nimenomaan kehittelystä mallista käsin, ja tutkimuksen empiirisen osuuden

perusteella sitä on jatkossa tarkoitus täsmentää, jolloin tavoitteena on teorian ja empirian välisen dialogin syventäminen.

9.2 Tutkimusmenetelmien valinta

Koska tarkasteltavaa ilmiötä eli teknologiasuuntautumista tutkitaan sekä kvalitatiivisen että kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän avulla, on tarpeen analysoida niiden keskeisimpiä metodologisia perusteita sekä niiden todentumista tässä tutkimuksessa. Tarkastelu tehdään lähinnä tutkimusmenetelmän tarkoituksen ja tiedon intressin näkökulmasta (ks. Niinistö 1981, 29–37; Suojanen 1992, 12; Pyörälä 1995, 11–17; Lahdes 1997, 38–39; Alasuutari 2001, 50–54).

Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (1997, 21) mukaan kvalitatiivisen tutkimuksen lähtökohtana on tutkittavien elämän todellinen kuvaaminen, joten päämääränä on lähestyä tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman *kokonaisvaltaisesti* tietoisena siitä, että todellisuus on moninainen. Tutkijan on oltava perillä myös omista arvolähtökohdistaan, sillä niillä on ratkaiseva merkitys siihen, miten ymmärrämme tarkastelun kohteena olevia ilmiöitä. Laadullisen tutkimuksen pyrkimystä tarkastella kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti voidaan pitää myös tämän tutkimuksen kantavana ajatuksena, jolloin siihen sisältyy sekä hermeneuttis-fenomenologisia että fenomenografisia piirteitä. Usein käsitteet hermeneuttinen ja tulkinnallinen ymmärretään jokseenkin samaa tarkoittavina. Gadamerin (2004, 129–130) mukaan hermeneutiikka eli ymmärtämisen taito on enemmän kuin tieteiden metodi. Ennen kaikkea se tarkoittaa ihmiselle luonnollista ymmärtämisen käytännöllistä kykyä, eläytyvää myötämielisyyttä toista kohtaan. Niinistö (1981, 5) painottaa, että käytettäessä hermeneuttista (tulkinnallista) tutkimustapaa laaja-alaisesti tutkimusparadigma (lähestymistapa) voi sisältää erilaisia, myös eksakteja kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Koska tutkimuksessa naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista tarkastellaan kokonaisvaltaisesti ilman ennako-odotuksia mielikuvan, motivaation ja minäkuvan viitekehyksessä, tutkimusta voidaan perustellusti pitää, varsinkin teknologiामीlikuvaa tutkittaessa, tulkinnallisena lähestymistapana.

Sana fenomenologia on peräisin muinaisen kreikan kielen sanasta *phaenomenon*, joka tarkoittaa ilmiötä. Näin ollen fenomenologialla tarkoitetaan *ilmiöiden* eli *fenomeenien* tutkimista. Tällöin korostetaan sitä, että ilmiöissä itsessään on jotain omaa, emergenttistä, palautumatonta ja omalakista olemassaoloa, joka on tarkastelemisen arvoista. Sitä ei ehkä koskaan tavoiteta muuten kuin fenomenologisesti. Fenomenologia tulee käsittää ennen kaikkea ilmiöiden rakenteen tutkimisena ja paljastamisena, jolloin mennään pintaa syvemmälle ja pitäydytään tutkittavan kohteen ominaislaadussa ja tapahtumisessa (Turunen 1995, 113–115). Husserlin (1995, 41) mukaan fenomenologialla tarkoitetaan tiedettä ja tieteellisten oppialojen yhteyttä ja ennen kaikkea se on erityinen filosofinen ajatustapa ja erityinen filosofinen metodi.

Hermeneuttista fenomenologiaa voidaan pitää sopivana tutkimusmenetelmänä juuri silloin, kun pyritään kuvaamaan ihmisten kokemusmaailmaa. Käyttökelpoinen se on myös sellaisissa tutkimusaiheissa, jotka ovat vaikeasti määriteltäviä tai niitä on aikaisemmin tutkittu vähän (Åstedt-Kurki & Nieminen 1997, 152–158). Tässä tutkimuksessa nämä molemmat ehdot täyttyvät, koska naisopiskelijoiden teknologiasuuntautuminen on varsin monitahoinen ja käsitteellisesti hankalasti hahmotettava kokonaisuus eikä aiempaa tutkimustietoa alueelta ole juurikaan saatavilla.

Hermeneuttiseen fenomenologiaan kuuluu myös tutkittavien ilmiöiden fenomenologinen tulkinta, jotta löydettäisiin niitä koskevia merkityksiä ja saataisiin jäsentynyt kuva todellisuudesta. Niinistö (1981, 20–21) korostaa, että ilman merkityksiä ei voida ymmärtää todellisuutta. Hermeneuttisen kehän spiraalimainen luonne näkyy juuri esiymmärryksen ja varsinaisen ymmärtämisen vuorovaikutuksena (ks. myös Routio 2000, 23–24). Ymmärtäminen on näin ollen ilmiöiden merkitysten oivaltamista. Se on tulkintaa, joka ulottuu kielen ilmaisusta koko sosiaaliseen todellisuuteen. Hermeneutiikan perusidean mukaisesti kultureaalinen ja sosiaalinen todellisuus rakentuvat merkityksistä, joita tutkimuksella etsitään. Menetelmän avulla voidaan tutkia myös niitä prosesseja, joiden kautta ihmisten tietoisuus ympäristöstään rakentuu.

Turusen (1989, 72–74) mukaan todellisuuden tutkiminen on näkemysten muodostamista, sillä juuri näkemysten avulla ihmisen on mahdollista orientoitua ympäröivään maailmaan. Tällöin näkemyksellä tarkoitetaan sitä kokonaisuutta, joka rakentuu ajattelun merkitysverkostoista yhdessä mielikuvien ja ajatteluun kytkeytyvien elämysten kanssa. Näkemykset ovat luonteeltaan aina

yksilöllisiä, mutta toisaalta samaan ajatuskulttuuriin kuuluvilla ihmisillä voi olla myös paljon yhteistä näkemystä, jonka avulla he voivat ymmärtää toisiaan. Ymmärryksemme aukeaa ennen kaikkea näkemyksistämme käsin, minkä perusteella yksityiskohdat ymmärretään ja myös tulkitaan. Suhteessamme maailmaan olemme aina hermeneutikkoja, tulkitsijoita. Hermeneuttinen asenne, ymmärtävä ote, tulee esiin erityisesti sellaisilla tutkimusalueilla, joissa tutkimuskohteet ovat merkkejä ja merkityksiä.

Åstedt-Kurki ym. (1997, 157) painottavat, että fenomenologisen tutkimuksen tulokset ovat peräisin empiirisestä aineistosta tutkijan ajatustyön tuloksena, jolloin tutkijan tehtävänä on järjestellä, eritellä ja suhteuttaa osia kokonaisuuksiin sekä tulkita aineistoaan. Merkitykset paljastuvat ilmiön kuvauksista juuri tulkitsemalla, ja ne esitetään ja jäsennetään käsitteellisesti. Lopputulokseksi tutkija tuottaa tutkittavasta ilmiöstä jäsentyneen kuvan, joka paljastaa siitä olennaisen.

Hermeneuttisen tutkimusparadigman kokonaisvaltaisen ihmiskuvan mukaisesti yksilö nähdään sosiaalisten verkostojen aktiivisena vaikuttajana, jolla on myös yksilönä mahdollisuus tehdä itseään koskevia tärkeitä valintoja ja päätöksiä. Oleellista on, että inhimillistä kokemista tarkastellaan kokonaisuutena, jolloin esimerkiksi yksilön sisäiset motiivit ja aikomukset ovat tärkeitä analysoinnin kohteita. Viime kädessä yksilö konstruoi todellisuutta ja rakentaa kuvaa maailmasta omien subjektiivisten ja inhimillisten kokemustensa perusteella (ks. Grönfors 1985, 22; Varto 1992, 46–47). Fenomenologisuutta tutkimuksessa edustaa muun muassa *aineistotriangulaation* käsite, jolla tarkoitetaan erilaisten aineistojen, teorioiden ja/tai menetelmien soveltamista samaan tutkimukseen (Brewer & Hunter 1990). Tässä tutkimuksessa aineistotriangulaatio todentuu etenkin erilaisten mielikuva-, motivaatio- ja minäkuvateorioiden osittaisena yhdistämisenä yksilön kokonaisvaltaisen käyttäytymisen ymmärtämiseksi. Menetelmätriangulaation käyttöä tässä tutkimuksessa perustellaan sillä, että pelkästään yksittäisellä tutkimusmenetelmällä on vaikea saada selvää käsitystä tutkittavasta laajasta ja monisyisestä ilmiöstä. Soveltamalla tutkimuksessa sekä kvalitatiivisen (avoin kysely) että eksaktin kvantitatiivisen (strukturoidu kysely) tutkimuksen periaatteita pyritään parantamaan myös tutkimuksen luotettavuutta. Kun tutkitaan teknologiasuuntautumista ammattillisen kehittymisen prosessina, tutkimuksessa voidaan perustellusti soveltaa myös metodista variaatiota.

Laadullisen analyysin etuna on pidettävä sitä, että sen avulla voidaan järkevästi syventää tutkijan ymmärrystä kvantitatiivisin keinoin tutkituista ilmiöistä. Toisaalta voidaan ajatella, niin kuin tässä tutkimuksessa tehtiinkin, että kvantitatiiviset tutkimustulokset tukevat kvalitatiivisen aineiston tulkintaa. Tällöin päämääränä on hahmottaa niitä merkityksiä, joita opiskelijat itse omalle toiminnalleen antavat ja joiden avulla he jäsentävät teknologista ympäristöään. Avoimet kysymykset ja strukturoitu kysely yhdessä helpottavat muodostamaan kokonaiskäsitystä teknologiasuuntautumisesta. Niiden yhteiskäyttöä suosittelee myös Alasuutari (1994, 23).

Sulkunen ja Kekäläinen (1992, 11) korostavat, että kaikki laadulliset tutkimukset ovat jossain määrin myös tapaustutkimuksia, joten niiden perusteella ei ole tarkoitus tehdä empiirisesti yleispäteviä päätelmiä. Tämä pitää paikkansa myös tässä tutkimuksessa, sillä tutkimuksen ensisijainen tarkoitus on *oppia ymmärtämään* paremmin tutkittavaa ilmiötä. Ödmanin (1991, 108) mukaan hermeneutiikkaa on pidettävä ”tulkintaoppina”, jolloin tulkitseminen sisältää kolme eri merkitystä: ilmaista, selittää ja tehdä ymmärrettäväksi. Ne kaikki ovat yhtä väistämättömiä, vaikka niiden painotus asiayhteydestä riippuen vaihtelee.

Varto (1992, 57–59) tähdentää, että laadullisen tutkimuksen yleisin tutkimusasenne on *merkityksen paradigma*. Hän pitää hermeneuttisena ongelmana sitä, että tutkijan on kiinnitettävä erityistä huomiota merkitysten tulkintaan ja ymmärtämiseen. Hänen mukaansa tulkinta on ongelmallista juuri sen takia, että tutkija pyrkii luontaisesti ymmärtämään maailmaa ja toisia ihmisiä oman kokemuksensa ja ymmärryksensä avulla. Näin ollen toisen ihmisen täydellinen ymmärtäminen on mahdotonta. Eskola ja Suoranta (1998, 17) toteavatkin aiheellisesti, että tutkija voi ainakin yrittää tunnistaa omat esioletuksensa ja arvostuksensa.

Fenomenologian ja fenomenografian lähtökohtana on yksilöllisesti koettu elämämaailma (*Lebenswelt*) ja sen ilmeneminen eri yksilöillä. Fenomenografiassa tutkimuksessa tarkoituksena on kuvata ihmisten erilaisia kokemuksia ja käsityksiä asioista niin kuin jokin ihmisryhmä ilmiön kohteen sisällön käsittää. Fenomenografiassa korostetaan yksilöiden erilaisia ajattelutapoja käsittää, ymmärtää ja kokea ilmiöitä (Niikko 2003, 14, 28–29). Järvinen ja Karttunen (1997, 165) korostavat, että fenomenografian keskeisiä käsitteitä ovat käsitys, subjekti, konteksti ja kokemus, joten fenomenografia pitää ihmistä lähtökoh-

diltaan maailmaa kokemuksensa kautta konstruoivana ja siitä erilaisia käsityksiä rakentavana olentona. Järvisen ja Järvisen (1995, 59–60) mukaan fenomenografinen tutkimusote ei tutki varsinaisesti ajattelu- ja havaintoprosesseja eikä myöskään ilmiöiden syvintä ”oikeaa olemusta”, vaan ihmisten muodostamia erilaisia käsityksiä ilmiöistä. Tutkijan tutkimusintressinä on päästä selville, kuvailla, analysoida ja tulkita ihmisten laadullisesti erilaisia tapoja käsittää ympäristönsä ilmiöitä. Fenomenologiassa sen sijaan pyritään analysoimaan tutkittavien elämisaailmaa lähinnä tutkijan näkökulmasta sekä ymmärtämään asioiden sisäisiä merkityksiä yleensä (ks. Niikko 2003, 15–16).

Martonin mukaan fenomenografisessa lähestymistavassa ensimmäisen asteen tutkimusnäkökulma pyrkii ymmärtämään ympäristön ilmiöitä. Toisen asteen tutkimusnäkökulmassa tavoitteena on kuvata ihmisten käsityksiä näistä ilmiöistä, joten tieto heidän erilaisista tavoistaan käsittää, ymmärtää ja hahmottaa maailmaa on jo sinänsä arvokasta. Ymmärtääksemme tutkittavien käyttäytymistä ja siihen liittyviä motiiveja meidän pitää kyetä kuvaamaan ja selittämään ilmiöt heidän omasta näkökulmastaan. Tutkijan ei näin ollen pidä etukäteen määrittää sitä vastausvaruutta, johon tutkittavien vastaukset sijoitetaan (Gröhn & Jussila 1989, 7–8). (Ks. myös Häkkinen 1996, 12–15; Sandberg 1996, 129–140.)

Fenomenografille ilmiö ja käsitys ovat saman asian kaksi eri puolta. Ilmiö on yksilön ulkoisesta tai sisäisestä maailmasta saama kokemus, josta hän aktiivisesti muodostaa käsityksen. Kokemusta voidaan pitää suhteena, joka yhdistää subjektin ja objektin. Käsitys rakentuu kokemuksen ja ajattelun avulla kuvaksi jostakin ilmiöstä ja se on samalla sekä subjektiivinen että objektiivinen kokonaisuus. Ilmiö ja käsitys ovat samanaikaisia, joten niitä ei voi erottaa toisistaan. Tutkimuksen kohteena on siis käsityksen sisällölliset erot, jolloin niiden erilaisuus riippuu pikemminkin yksilön kokemustaustasta kuin ikäkaudesta (Syrjälä, Ahonen, Syrjäläinen & Saari 1994, 114–116).

Turunen (1989, 71) painottaa, että elämämme kuluessa meihin rakentuu rajaton määrä mielikuva-ainesta, jonka varaan ajattelumme ja maailmaan orientoitumisemme perustuu. Ihmisinä me siis kannamme mennyttä maailmaamme mielikuvissamme, jotka voivat olla hyvinkin yksityiskohtaisia, aidosti kuvanomaisia tai sitten havainnollisuuden häiviä eli mielteitä.

Tässä tutkimuksessa fenomenografiset tunnuspiirteet todentuvat etenkin analysoitaessa naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen sisältyviä erilaisia

teknologiamielikuvatekijöitä, kuten aikaisempia käsityökokemuksia, oppimistarpeita, uskomuksia, stereotyyppioita, arvoja, asenteita ja kotitaustaa. Pyrkimyksenä on ollut kuvata, tulkita, analysoida ja ymmärtää ilman ennako-oletuksia niitä laadullisesti erilaisia ajattelutapoja ja käsityksiä, joilla naisopiskelijat teknologista todellisuuttaan hahmottavat. Tältä osin tutkimus edustaa aineistosuuntautunutta laadullista tutkimusta. Keskeisiä käsitteitä ovat tällöin muun muassa subjekti ja kokemus sekä yksilön merkityksen muodostamisen subjektiivisuus. Naisopiskelijoiden teknologiakokeneisuus heijastuu ennen kaikkea heidän alueen käsityksissään, joten tavoitteena on kuvata esimerkiksi teknologiamielikuvan keskeisiä ulottuvuuksia ja niiden olennaisia piirteitä. Teknologisen todellisuuden merkitys rakentuu viime kädessä yksilön kokemuksissa, erilaisissa käsityksissä (*conceptions*) ja ymmärryksessä. Niin ikään laadulliset erot teknologiamielikuvan muodostumisessa ja rakenteessa ovat olleet tärkeitä tutkimuksen kohteita. Oleellista on tutkia teknologista todellisuutta sellaisena kuin naisopiskelijat ovat sen käsitteellistäneet/käsittäneet.

Kantavana ajatuksena on ollut tutkijan tieto siitä, että subjektiivinen kokemus vaikuttaa yksilön teknologisen maailman konstruointiin ja merkityksen muodostamiseen, sillä juuri merkityksen muodostamisen subjektiivisuus selittää osittain sen, miksi eri ihmiset ymmärtävät saman ilmiön laadullisesti eri tavoin (vrt. Niikko 2003, 9). Näin ollen absoluuttista totuutta ei voida saavuttaa, koska kukin yksilö tulkitsee ympärillään olevaa todellisuutta omien kokemustensa kautta. Tutkijana en ole siis ensisijaisesti halunnut vastausta siihen, miksi naisopiskelijat ajattelevat teknologiasta tietyllä tavalla, vaan tärkeämpää on ollut se, *millaisia käsityksiä* heille on muodostunut teknologian maailmasta heidän omista lähtökohdistaan (vrt. Hirsjärvi 1987, 72). Näin ollen naisopiskelijoiden erilaiset tavat havainnoida, ymmärtää, tulkita ja käsitteellistää ympäröivää teknologista todellisuutta ovat jo sinänsä arvokkaita tutkimuskohteita (vrt. Niikko 2003, 25). Myös luotettavuuden varmistamiseksi on tärkeää se, miten tutkija pystyy hankkimaan valitsemallaan tutkimusmenetelmällä (-menetelmillä) tutkimusongelmiinsa soveltuvan ja hyvin perustellun aineiston sekä tekemään niiden varassa kestävä tulkinnan (vrt. Järvinen & Karttunen 1997, 164–171).

Tiedonintressin ja tutkimustehtävän näkökulmasta hermeneuttis-fenomenologisen tutkimussuuntauksen päämääränä on toiminnan ymmärtäminen ja sen perusteella tehtävä käytännön toiminnan uudistaminen (Niinistö 1981,

34). Tämän tutkimuksen tavoitteena on nimenomaan löytää uusia 'ulottuvuuksia' teknologian/teknisen työn opetuksen käytännön kehittämiseen sukupuoliroolitommaksi.

Alasuutari (2001, 51) pitää laadullisen tutkimuksen piirteenä ”ymmärtävää selittämistä”, jolloin merkitystulkintojen johtolankoina käytetään myös yksittäisiä viittauksia aineistoon. Tässä tutkimuksessa tekemiäni tulkintojen havaintoesimerkeiksi, erityisesti ensimmäisessä tutkimusongelmassa, on poimittu runsaasti avoimista kysymyksistä saatuja ”tiheitä kuvauksia”, joita on kytketty teoriataustaan sekä muihin alueen tutkimuksiin ja aihetta käsittelevään kirjallisuuteen. On myös muistettava, että avoimista kysymyksistä saatujen vastausten sisällönanalyysin avulla on saatu raaka-ainetta teoreettiselle pohdinnalle, mutta itse pohdinta toteutuu tutkijan järjellisen ajattelun keinoin (vrt. Grönfors 1985, 161). Vaikka ensimmäisen tutkimusongelman analyysissä hyödynnetään myös tilastollisia keinoja (keskiarvot/-hajonnat, frekvenssit, prosenttijakaumat ja korrelaatiokertoimet), tutkimusta voidaan tältä osin pitää aineistonsa perusteella kvalitatiivisena. Toisen ja kolmannen tutkimusongelman osalta tutkimusote on enimmäkseen kvantitatiivinen (struktuuroitu kysely). Tuloksia analysoidaan tilastollisin menetelmin (aritmeettiset keskiarvot/-hajonnat, pääkomponenttianalyysi ja korrelaatiokertoimet), joten tiedonintressi on tältä osin *selittävä*.

Fenomenologinen tutkimusote painottaa emansipatorista tiedonintressiä, jonka tarkoituksena on syventää yksilön tietoisuutta. Tämän seurauksena todellisuutta voidaan arvioida kriittisesti ja sitä on mahdollista myös muuttaa. Ymmärrys syvenee siitä, että useimmat kohtaamamme ilmiöt ovat juuri ihmisen tuottamia. Emansipatoriselle tiedonintressille on tyypillistä pyrkimys ihmisen täydellistämiseen kriittisen tarkastelun avulla, jolloin kriittisyyttä ei tule ymmärtää arvosteluna vaan arviointina, joka rakentuu perusteelliseen todellisuuden tutkimiseen. Todennäköisesti kaikkeen tutkimiseen liittyy useita tiedonintressejä, joten esimerkiksi hermeneuttista (ymmärtävää) ja emansipatorista (vapauttavaa) tiedonintressiä ei voida rajata erilleen (Turunen 1987, 63–64).

Kriittisen tarkastelun piirteitä teknologiasuuntautuminen tutkimuksessa edustaa naisnäkökulman korostaminen teknologiassa ja sen opetuksessa. Tällä on tietoisesti haluttu kiinnittää huomiota ja myös ottaa kantaa tyttöjen/naisen erilaiseen asemaan nykyajan korkealle teknologisoituneessa yhteiskunnas-

sa. Tavoitteena on ollut arvioida, jopa kritisoida, heidän todellisia mahdollisuuksiaan suuntautua teknologiaan elämänsä eri vaiheissa. On pyritty myös oikaisemaan vääriä ennakkoluuloja ja käsityksiä, joita heidän suhteeseensa teknologiaan vielä usein liitetään (emansipatorinen näkökulma). Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen tutkimisen ensisijainen tarkoitus on ollut tutkia laaja-alaisemmin ja syvällisemmin heidän intentionaalista käyttäytymistään teknologiassa, mikä nostaa tutkimuksen hyödyntämisen arvoa teknologian opetuksen kehittämiseksi. Näin ollen tutkijan tehtäväksi on muodostunut oman työnsä aktiivinen ja kriittinen arvioiminen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä fenomenologia että fenomenografia liittyvät läheisesti toisiinsa. Tutkimusparadigmojen näkökulmasta tämä tutkimus sisältää kvalitatiiviselta osaltaan lähinnä fenomenografisen tutkimusotteen ja myös kriittisen lähestymistavan mukaisia piirteitä, samalla kun se soveltaa myös kvantitatiivista tutkimusmenetelmää (ks. Suojanen 1992, 12, 46; Lahdes 1997, 39). Toisaalta on myös tiedostettava, että fenomenologian luonteeseen kuuluu tutkia ja kuvata ilmiöitä sellaisina kuin ne meille ilmenevät, jolloin ei oteta kantaa niiden todellisuuteen tai epätodellisuuteen (Heinämaa 1996, 17). Tähän pyrittiin myös tässä tutkimuksessa, joten fenomenologiaa ei ole ymmärretty miksiäkään omaksi tutkimusmenetelmäkseen, vaan kyse on ollut ennen kaikkea fenomenologisesta *asenteesta*, filosofisesta otteesta tutkia naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista. Saarinen (2002, 216) painottaa, että fenomenologia on varsin työläästi rajattavissa, mikä johtuu sen sisäisestä moninaisuudesta. Turunen (1995, 124) huomauttaa niinikään, että kaikki tieteet ovat pohjimmiltaan fenomenologisia, joten fenomenologia on tärkeä tekijä kaikessa tieteellisessä työssä.

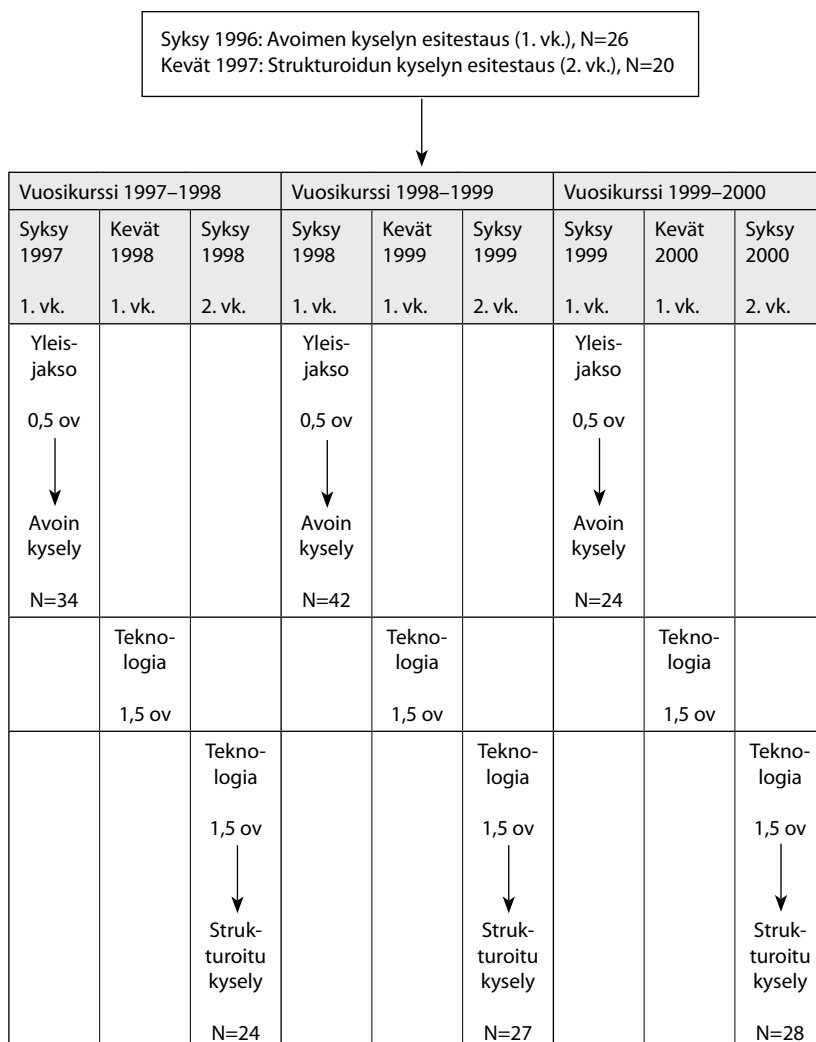
Fenomenologian ydin on käsitteenmuodostus, jolla pyritään avaamaan tutkimuksen kohteena olevaa perusavaruutta (Turunen 1995, 124). Tämä tutkimus toteuttaa hermeneuttis-fenomenologista otetta selvittää kompleksista teknologiasuuntautumisen luonnetta ja siihen sisältyviä lähikäsitteitä, jolloin tarkoituksena on ollut löytää naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen ”ymmärrettäväksi tekeviä näkemyksiä”.

9.3 Tutkimusaineiston hankinta

Tutkimusaineisto on kerätty kolmelta peräkkäiseltä vuosikurssilta lukuvuosi-
na 1997–1998, 1998–1999 ja 1999–2000. Avoin kysely oli kunkin lukuvuoden
ensimmäisen vuosikurssin syyslukukauden ensimmäisellä harjoituskerralla
ennen varsinaisia teknologiaopintoja opiskelijoiden lähtötasokartoituksen yh-
teydessä, jolloin siihen osallistui 100 naisopiskelijaa. Tällöin opiskelijat tekivät
suuntautumisvalintojaan teknologian ja tekstiilityön opintojen välillä. Struk-
turoitu kysely tehtiin toisen vuosikurssin syyslukukaudella teknologiakurssin
lopussa, ja koehenkilöinä siinä oli 79 naisopiskelijaa. Silloin monet teknolo-
gian ja teknisen työn keskeiset osa-alueet, kuten puu- ja metalliteknologia,
elektroniikka, automaatio ja ainedidaktiikka, olivat jo tulleet tutuiksi kun-
kin henkilökohtaisen opinto-ohjelman mukaisesti. Strukturoitu kyselylomake
jaettiin teknologian didaktiikan luennoilla, jolloin kiinnitettiin erityistä
huomiota siihen, että opiskelijat ymmärsivät, mitä tässä tutkimuksessa eri kä-
sitteillä tarkoitetaan. Lomake tarkistettiin yhdessä, millä haluttiin varmistaa,
että jokainen oli ymmärtänyt siinä esitetyt käsitteet oikein.

Kyselyihin opiskelijat vastasivat asiallisesti, ja vain yksi strukturoitu vastaus-
lomake jouduttiin poistamaan jatkokäsittelystä, koska sen arviointiosiot oli
täytetty puutteellisesti. On syytä huomioida, että naisopiskelijoiden varsinais-
ten teknologiaopiskelua kuvaavien oppimistulosten analysointi ja ammatillisen
kehittymisen seuranta eivät kuuluneet tähän tutkimukseen.

Kuviossa 22 esitetään opiskelijamäärät, opintokokonaisuudet ja tutkimusai-
neiston hankinnan ajoittuminen eri lukuvuosille.



KUVIO 22. Tutkimusaineiston hankinta ja opintokokonaisuudet lukuvuosina 1997–2000. Avoin kysely (N=100) ja strukturoitu kysely (N=79).

9.4 Mittavälineen laadinta

Teknologiasuuntautumisen teoreettisen rakennemallin pohjalta laadittiin avoimeen ja strukturoituun kyselyyn perustuva mittaväline (kyselylomake), jonka jokaisesta osamittarista ja yhdistetyistä summamuuttujista on esitetty reliabiliteettitiedot liitteessä 6. Kyselylomakkeen strukturoitu osa kehitettiin

Osgoodin semanttisen differentiaaliasteikon (Likert-assenneasteikon) mukaisesti, jotta tutkimustulosten käsittely myöhemmin SPSS-ohjelmalla oli mahdollista. Mittavälineen laadinnassa kiinnitettiin erityistä huomiota sen validiteettiin perehtymällä huolellisesti mitattavien käsitteiden teoreettisiin merkityksiin. Mittavälineen kattavuus haluttiin turvata ottamalla mukaan runsaasti mitattavien käsitteiden alaan kuuluvia yksittäisiä muuttujia.

Tulkitsevan tutkimusotteen kritiikki painottaa, että mittauksen validiteetin näkökulma tulisi olla tutkittavien henkilöiden oma näkökulma tutkittavasta ilmiöstä. Siksi mittauksen tulisi antaa tutkittaville mahdollisuus muotoilla näkemyksensä haluamiinsa kategorioihin tai ulottuvuuksiin (Nummenmaa, Konttinen, Kuusinen & Leskinen 1997, 201, 203, 208). Tämän takia tutkimuksessa käytettyyn mittavälineeseen sisällytettiin avoin kysely, joka antoi tutkittaville mahdollisuuden vastata juuri omien teknologiaan kohdistuvien näkemystensä ja tuntemustensa mukaisesti.

Avoimen kyselylomakkeen esitestaus oli syksyllä 1996, jolloin testattiin mittarin soveltuvuutta sekä kartoitettiin opiskelijoiden lähtötilannetta ennen varsinaista teknologiaopiskelua. Samalla se toimi myös työkaluna teknologiaopintojen kehittämisessä. Lopullisesta mittarista poistettiin kuitenkin ne osiot, jotka liittyivät luovuuteen ja ulkoiseen motivaatioon, jolloin mittarista tuli yksiselitteinen ja oleelliset näkökohdat huomioiva. Sillä tiedusteltiin myös opiskelijoiden aikaisempia käsityökokemuksia sekä teknologiamielikuvaan kohdistuvia ympäristö- ja muita tekijöitä (ks. liite 1).

Strukturoidun kyselylomakkeen laatimisen taustalla oli pyrkimys mahdollisimman suureen teoreettiseen kattavuuteen. Alkusysäyksen sille antoi keväällä 1997 tekemäni laajahko kysely (N=282), joka suuntautui ala-asteen oppilaille ja heidän vanhemmilleen/hooltajilleen Hämeenlinnassa ja sen lähiympäristössä. Sillä pyrittiin selvittämään teknisen lahjakkuuden käsitettä, teknisen työn opiskelu-/oppimismotivaatiota ja teknologiamielikuvaan kytkeytyviä ympäristö- ja muita tekijöitä. Lisäksi tavoitteena oli kartoittaa, miten tytöt/naiset ylipäänsä kokevat teknologisen ympäristönsä. Kyselyyn osallistui myös 20 toisen vuosikurssin teknologian opiskelijaa, joten mittari toimi samalla myös hyvänä esitestauksena. Saadun palautteen ja kokemuksen avulla varmistettiin lopullisen mittavälineen osamittareiden käsitteiden täsmällisyys ja ymmärrettävyys. Esitestauksen perusteella lopulliseen mittavälineeseen jouduttiin teke-

mään vain muutamia korjauksia (mm. käsitteiden, kuten teknologia-käsitteen, tarkennuksia ja vastaustilan suurennuksia).

Kyselyn tulokset osoittivat selvästi, että ala-asteen oppilaiden vanhemmat olivat huolissaan *tyttöjen* asemasta peruskoulun teknisessä työssä. He pitivätkin erittäin tärkeänä tyttöjen teknisen kyvykkyyden/lahjakkuuden kehittämistä jo peruskoulun alimmilla luokilla (keskiarvo oli 4,3 asteikolla 1–5), jolloin kyse oli heidän mielestään tasa-arvosta yhteiskunnassa. Tästä syystä lisäksi tulevaan mittavälineeseen teknologiaan asennoitumista kartoittavan mittarin, joten naissukupuolesta tuli tutkimukseni tarkastelukulma. Kyselystä näkyi edelleen, että peruskoulun oppiaine tekninen työ on yksi suosituimmista ala-asteen oppiaineista. Vastauksista kävi myös ilmi, että peruskoulun ala-asteella oppilaiden teknisen työn oppimismotivaatioon vaikuttavat eniten oppimisen ilo, turvallinen oppimisympäristö (virheistä ei rangaista), opettajan antama kannustus sekä tuotteiden valmistaminen. Oppilaiden käden taitojen kehittämisessä kaikkein tärkeintä oli oppilaan oma kiinnostus (keskiarvo 4,5 asteikolla 1–5), samaten isän ja koulun merkitystä pidettiin hyvin tärkeinä.

Seuraavassa tarkastellaan tutkimuksen kohteena olevien teoreettisten käsitteiden operationaalistamista mittavälineen eri osien avulla. Teknologiasuuntautumista käsittelevä kyselylomake koostuu yhdeksästä osasta (A, B, C, D, E, F, G, H ja I).

Yleinen teknologiamielikuva

Yksilön yleiseen teknologiamielikuvaan liittyviä mentaalisia tekijöitä analysoitiin lähinnä psykologisesta näkökulmasta. *Aikaisemmin koettuja käsityökokemuksia* selvitettiin mittavälineen avoimeen kyselyyn perustuvalla osalla A, jossa oli 9 avointa kysymystä (ks. liite 1). Niillä tutkittiin naisopiskelijoiden käsityöopintojen sisältöjä, opintopaikkoja, ajankohtaa, tarpeita, vaikeuksia, uskomuksia, stereotyyppioita, harrastuksia ja kotitautustaa, jolloin tavoitteena oli selvittää, miten aikaisempi kokemusmaailma ilmeni heidän teknologiamielikuvissaan. Syntyneet mielikuvat ovat muodostuneet usein tiedostamatta, ja yksilön itseensä liittämällä mielikuvilla oletetaan olevan tärkeä vaikutus myös hänen tulevaisuuden suunnitelmiinsa ja päätöksentekotilanteisiinsa.

Mittavälineen strukturoidun kyselyn osalla B (muuttajat 13–17 ja 18.1–18.19) kartoitettiin teknologiamielikuvan muodostumista ensisijaisesti so-

siologisesta tarkastelukulmasta (ks. liite 2). Tällöin teknologiamielikuvaan liittyvien *ympäristö- ja muiden tekijöiden* arvioinneilla haluttiin päästä selville opiskelijoiden subjektiivisista merkitysrakenteista, jotka ovat muodostuneet heille läheisten ihmisten kuten perheenjäsenten, muun sosiaalisen ympäristön, kavereiden, koulun arvojen, odotusten ja viestimien välityksellä. Yhdessä ne viestittävät kuvaa teknologiasta ja säätelevät käyttäytymistä.

Mittavälineen strukturoidulla osalla C (muuttujat 58–72) tutkittiin yleiseen teknologiamielikuvaan sisältyvää *asentoitumista teknologiaan* (ks. liite 2). Tärkeitä tutkimuksen kohteita olivat teknologinen tasa-arvo, harrastuneisuus ja teknologian hyödyllisyys. Tällöin teknologiaa kohtaan syntyneiden asenteiden oletetaan muodostuneen yksilön elämäkokemusten, uskomusten sekä arvojen ja arvostusten pohjalta.

Teknologiaopiskelun motivaatioperusta

Tässä tutkimuksessa motivaatioperusta kohdennettiin *opiskelun, oppimisen ja kiinnostuneisuuden* kartoittamiseen, koska pidän luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetuksen tärkeimpänä tehtävänä opittavien sisältöjen merkityksellisyyttä opiskelijalle. Asiantuntevaa opastusta ja tukea mittarin tavoitteiden, sisältöjen ja menetelmien täsmentämiseksi sain Jyväskylän ja Savonlinnan opettajankoulutuslaitosten teknisen työn didaktiikan lehtoreilta. Lopullisen mittarin osa-alueet olivat teknologiaopiskeluun osallistuminen, teknologiaopiskelun motivaatio ja kiinnostuneisuus teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin (ks. liite 2, osa D, E ja F).

Mittavälineen strukturoidulla osalla D (muuttujat 21–43) arvioitiin teknologiaopiskelun motivaatioperustaan lukeutuvaa *opiskeluun osallistumista* (ks. liite 2), jolloin yksilön motivaatioprosessia tarkastellaan ensisijaisesti tarveteorioista käsin (kasvutarpeet, toimeentulotarpeet, liittymistarpeet ja kannusteet). Tarpeille on tyypillistä niiden yksilöllinen vaihtelevuus, ja ne voivat esiintyä eri yksilöillä voimakkuudeltaan erilaisina. Hierarkkisen rakenteensa vuoksi niille on ominaista myös se, että puutteet ylemmän tason tarpeissa tekevät alemman tason tarpeet entistä tärkeämmiksi.

Mittavälineen strukturoidulla osalla E (muuttujat 44–57) analysoitiin *teknologiaopiskelun motivaation* tekijöitä, joissa oppimisen itsensäätelyä pidetään keskeisenä inhimillisen toiminnan tunnuspiirteenä (ks. liite 2). Teknologia-

opiskelun luonnetta eli tekemällä oppimista tarkastellaan aktiivisen opiskelun näkökulmasta, jossa oppijan aktiivinen rooli on avainasemassa. Mielekkään teknologiaopiskelun tulisi olla itseohjattua, sisällöllisesti merkityksellistä sekä sopivan haasteellista ja sitä tulisi toteuttaa avoimissa opiskeluympäristöissä.

Strukturoidun kyselyn osalla F (muuttujat 123–40) tutkittiin opiskelijoiden *kiinnostuneisuutta* keskeisiin teknologian/teknisen työn osa-alueisiin (ks. liite 2). Perusolettamuksena on, että oppijan sisäistä motivaatiota parantaa, jos hän saa opiskella niitä asioita, joihin hänellä on kiinnostusta.

Teknologiakasvatuksen minäkuva

Tavoitteena oli laatia mittari, joka ottaisi huomioon myös motivaatioon ja yksilön minäkuvaan sidoksissa olevia tekijöitä, koska motivaation ymmärtäminen minäkuvasta irrallaan ei anna riittävän selvää kuvaa yksilön intentionalisesta toiminnasta. Voidaan olettaa, että motivaatiotekijät vaikuttavat yksilön kykyjen, tietojen ja taitojen ohjaamina hänen minäkuvaansa, varsinkin itseluottamuksen kehittymiseen. Minäkuva vuorostaan säätelee kognitiivisen evaluaation (itsearvioinnin) kautta motivaatitasoa. On myös ilmeistä, että opiskelijoiden minäkuvan arviointiin vaikuttavat heidän mielikuviansa sisältävät asenteet, arvot ja uskomukset. Teknologiakasvatuksen minäkuvamittari jakautui teknologian alan erityiskykyihin, tekniseen kyvykkyyteen ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksiin (ks. liite 2, osa G, H ja I), joten sillä pyrittiin saamaan mahdollisimman monipuoliset ja toisiaan täydentävät minäkuvaosiot.

Teknologian alan erityiskykyjen mittarin laadinnan perustana oli ihmisen persoonallisuustyyppien luokitus Hollandin teorian (1973, 1985) mukaisesti. Teknologian alan erityiskykyjen arviointia on pidettävä yksilön yleisenä arvioina omista kyvyistään ja taidoistaan. Mittarin käyttöä voidaan perustella myös sillä, että vastaavanlaista mittaria on käyttänyt muun muassa Puhakka (1995) tutkiessaan peruskoulun päättöluokalla olevien nuorten ammattisuunnitelmia ja heidän ammatteihin liittyviä pystyvyysodotuksiaan sekä niiden keskinäisiä suhteita. Lähtökohtana on tällöin ollut Banduran (1982) teoria pystyvyysodotusten kehittymisestä. Mittarin käytöstä on runsaasti kokemuksia esimerkiksi ammatinvalinnan ohjauksessa.

Mitattaessa strukturoidun kyselyn osalla G (muuttujat 73–82) naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan sisältyviä teknologian alan erityiskykyjä opiskelijoiden tehtävänä oli arvioida ominaisuuksiaan muihin ikätovereihinsa verrattuna kussakin teknologian alan erityiskyvyssä, kuten käden taidoissa (kätevydessä) ja luovuudessa. Se, miten ne kehittyvät yksilössä, riippuu sekä perinnöllisistä että ympäristötekijöistä kuin myös aktiviteeteista, intresseistä ja osaamisen tunteesta (vrt. Tuomikoski 2002, 43). Aikaa myöten yksilö alkaa kokea pätevyyden tunnetta tietyillä kykyjen ja taitojen alueilla ja hakeutuu sellaisiin työtehtäviin, joissa hän voi niitä parhaiten hyödyntää.

Teknisen kyvykkyyden mittarin osa H (muuttujat 84 - 102) laadittiin koskemaan persoonallisuuden psykomotorisia, -kognitiivisia, -affektiivisia sekä -sosiaalisia osa-alueita. Sen laatimisen perustalla oli käsityötaidon, teknisen työn, teknologisen kyvykkyyden (lahjakkuuden), asiantuntijuuden, kätevyys- ja yrittäjyyden osatekijöitä. Lisäksi siihen sisällytettiin sellaisia teknologisen lukutaidon avainkompetensseiksi määriteltyjä taitoja, joita painotetaan teknologiakasvatuksessa (ks. luku 7.4). Suomessa on tutkittu hyvin vähän tyttöjen/naisten suhtautumista teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin, joten tavoitteena oli muodostaa kokonaiskäsitys siitä, millaisina naisopiskelijat pitivät itseään näihin liittyvissä kyvyissään. Näin haluttiin luoda tieteellisesti tutkittua perustaa tyttöjen/naisten kykyjen ja ominaisuuksien näkyvämmälle huomioimiselle ja teknisen työn/teknologian opetuksen eriyttämiselle.

Strukturoidun kyselyn mittarin osalla I (muuttujat 103–122) arvioitiin naisopiskelijoiden *minäpystyvyyttä* eli *pystyvyyssodotuksia* teknisen työn ja teknologian eri osa-alueilla ja niihin liittyvissä tehtävissä, jotka rakennettiin Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden (1985, 1994) ja Peruskoulun opetuksen oppaan (1988) teknisen työn opetuksen tavoitteiden ja sisältöjen pohjalta. Yksilön arvioinneilla omista kyvyistään ja taidoistaan oletetaan olevan ratkaiseva merkitys hänen myöhemmälle ammatilliselle suuntautumiselleen. Vahvoilla pystyvyyssodotuksilla on suuri motivoiva vaikutus myös siihen, miten paljon yksilö jaksaa ponnistella eteen tulevien tehtävien hyväksi, koska ihmisellä on taipumus kiinnostua ja asettaa kehittymisensä tavoitteita sellaisista asioista, jotka ovat sopusoinnussa hänen pystyvyyssodotustensa kanssa.

Mittavälineen laadinnassa on hyödynnetty aiempia tutkimuksia ja osittain vastaavanlaisissa tutkimuksissa käytettyjen kyselylomakkeiden osioita sekä aihetta sivuavien tutkimusten tuloksia. Aineksia mittavälineen rakentamiseen

on saatu muun muassa Leistevuon (1998) sosiaalisia motiiveja, Aution (1997) oppilaiden teknisten valmiuksien kehittymistä, Järven (1997) ammattimielikuvaa, Luopajärven (1995) motivaatioperustaa ja Puhakan (1995) pystyvyys-odotuksia käsittelevistä tutkimuksista. Mittaväline on kehitetty nimenomaan tämän tutkimuksen tarpeita vastaavaksi, joten se kuvastaa tutkijan näkemystä teknologiasuuntautumisesta. Pyrkimyksenä oli laatia pelkistetty mutta kuitenkin kokonaisvaltainen mittaväline, jonka perusteella voitaisiin saada jäsentynyt kuva naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisesta.

Taulukossa 5 esitetään mittavälineen eri osat, osioiden lukumäärät ja niiden liittyminen tutkimuksen teoreettisiin käsitteisiin. Oikeanpuoleisessa sarakkeessa olevat luvut osoittavat kyseisten käsitteiden esiintymistä tutkimuksen luvuissa.

TAULUKKO 5. Mittavälineen eri osat ja niiden liittyminen tutkimuksen teoreettisiin käsitteisiin.

Mittavälineen osa ja osioiden lukumäärä	Teoreettinen käsite	Viittaa tutkimuksen lukuihin
A Avoimet kysymykset 1–9	TEKNOLOGIAMIELIKUVA Aikaisemmat käsityökokemukset • ”suuntautumiskeema” (kognitiivinen kartta)	4.1, 4.2, 5.2
B muuttujat 13–17 ja 18.1–18.19	Ympäristö ja muut tekijät • sosiaalinen ympäristö, lähiympäristö • odotukset, tavoitteet, arvot	4.3, 4.4, 4.5
C muuttujat 58–72	Asennoituminen • tasa-arvo • harrastuneisuus • hyödyllisyys	4.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4
D muuttujat 21–43	MOTIVAATIOPERUSTA Opiskeluun osallistuminen • kasvutarpeet • toimeentulotarpeet • liittymistarpeet • kannusteet	6.3, 6.4
E muuttujat 44–57	Opiskelun motivaatio • itsesäätely • aktiivinen opiskelu • itseohjautuvuus • mielekkyys • avoimet opiskeluympäristöt	6.1, 6.2, 6.4
F muuttujat 123–140	Kiinnostuneisuus • teknologian/teknisen työn keskeiset osa-alueet	6.1, 6.3
G muuttujat 73–82	MINÄKUVA Teknologian alan erityiskyvyt	7.1, 7.2, 7.3
H muuttujat 84–102	Tekninen kyvykkyys • psykokognitiiviset taidot • psykomotoriset taidot • psykoaffektiiviset taidot • psykososiaaliset taidot	7.4
I muuttujat 103–122	Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset • teknologian/teknisen työn keskeiset osa-alueet	7.5

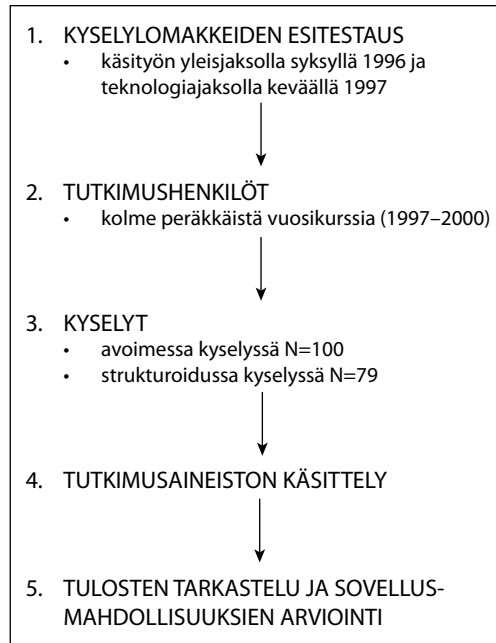
9.5 Tutkimuksen toteuttaminen, tutkimusaineiston analysointi ja tulokset tutkimusongelmittain

Edellä olen esittänyt perusteluja tutkimuksen empiirisen osuuden toteuttamiselle. *Tutkimushenkilöinä* olivat kaikki teknologian perusopintoja opiskelevat naisopiskelijat lukuvuosina 1997–2000. *Avoin kysely* oli ensimmäisen opintovuoden syyslukukaudella 20 tunnin mittaisella yleisjaksolla, jona aikana opiskelijat lähinnä tutustuivat teknologian ja teknisen työn ”saloihin”. Tämän jälkeen opiskelijoilla oli mahdollisuus valita opinto-ohjelman mukaisesti joko teknologian tai tekstiilityön perusopinnot tai molemmat. Käytännössä useimmat naisopiskelijat sisällyttivät myös teknologian perusopinnot opinto-ohjelmaansa. Sen sijaan miesopiskelijat harvemmin ovat suuntautuneet tekstiilityön perusopintoihin.

Strukturoitu kysely tehtiin siinä vaiheessa, kun teknologian perusopinnot olivat loppusuoralla toisen opintovuoden syyslukukaudella. Ennen kutakin kyselyä naisopiskelijoille selvitettiin tarkoin tutkimuksen tarkoitus, ja heitä myös rohkaistiin vastaamaan huolellisesti esitettyihin kysymyksiin. Heille annettiin mahdollisuus täyttää lomake joko luennoilla tai kotona, ja niinpä jokainen heistä halusi vastata kaikessa rauhassa kotonaan. Jälkeenpäin arvioiden tuntui, että tämä myös osaltaan motivoi naisopiskelijoita kyselyyn. Vastausaikaa annettiin kullakin kerralla kaksi viikkoa, mikä osoittautui onnistuneeksi ratkaisuksi, koska kaikki palauttivat lomakkeen määräaikaan mennessä ja vain yksi lomake oli puutteellisesti täytetty. Kuviosta 23 näkyy, miten tutkimus toteutettiin.

Tuloksia tarkastellaan pääsääntöisesti asetettujen tutkimusongelmien mukaisesti. Kukin tutkimusongelma liittyy osana johonkin edellä esitettyyn teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistavaan malliin (kuvio 21). Sen toimivuutta arvioidaan ja täsmennetään luvussa 11 tutkimuksen päätulosten ja keskeisten johtopäätösten yhteydessä sekä luvussa 12 tutkimustulosten hyödynnettävyyden ja jatkotutkimusmahdollisuuksien pohdinnassa.

Jotta lukija pystyisi seuraamaan tulosten erittelyä ja arvioimaan niiden laatua, olen tutkimuksen *ensimmäisen ongelman* eli yleisen teknologiamielikuvan tulosten analysoinnissa luokitellut aineistosta kerättyjä havaintoja aina silloin,



KUVIO 23. Tutkimuksen toteuttaminen.

kun sille on löytynyt järkeviä perusteita. Tällöin on kiinnitettävä huomiota muun muassa *intentionaalisuuteen* eli siihen, että ajattelumme aistihavaintomme tukemana on merkityksiä antavaa. Ihmisen havainnoille on tyypillistä, että ne suuntautuvat tarkoituksellisesti johonkin ja kukin yksilö antaa *subjektiivisen merkityksen* havaitsemilleen kohteille. Näin ollen eri ihmiset saattavat kokea saman asian eri tavoin ja muodostaa myös havaitsemilleen (kokemilleen) ilmiöille erilaisia tulkintoja (ks. Neisser 1982, 93–95). Kiinnostukseni kohde on se, millaisia merkityksiä naisopiskelijat antavat teknologialle ja miten he siihen suuntautuvat. Tutkimusaineiston analysointivaiheessa aineistoa olisi lähestyttävä niin, että tutkijan ennakkokäsitykset eivät vääristäisi tulkintaa ja merkityksenantoa, mikä käytännössä tarkoittaa sitä, että opiskelijoiden käsityökokemuksia tulisi tarkastella mahdollisimman objektiivisesti. Tutkimuksessa on kyse naisopiskelijoiden *subjektiivisista* käsityksistä, jotka juontavat juurensa varhaisista käsityökokemuksista ja johtavat nykypäivän teknologiaopiskeluun. Perustellusti tarkastelusta voidaan käyttää myös nimitystä *ymmärtävä metodi*, jolloin pyritään analysoimaan opiskelijoiden erilaisia teknologiaan liittyviä ilmauksia ja näkemyksiä.

Hirsjärven (1990, 169) mukaan *sisällönanalyysi* eli sisällön erittely noudattaa tieteellisiä sääntöjä ja hyödyntää erilaisia dokumenttiaineistoja sekä analysoi ja kokoaa havaintoaineistoja. Sen avulla on mahdollista kuvata dokumenttien sisältöä, tai sitä voidaan käyttää apuna etsittäessä yhteyksiä sisältöjen ja dokumenttien ulkopuolella olevista ilmiöistä. Sisällönanalyysi voi olla laadullista eli kvalitatiivista, jolloin tavoitteena on etsiä aineistosta toisinaan piilossa olevia ominaisuuksia, joiden avulla pyritään ymmärtämään ilmiöiden merkityssuhteita. Tämän lisäksi sisällön erittely voi olla myös määrällistä eli kvantitatiivista, jolloin aineistosta kartoitetaan asioiden ja ilmiöiden esiintymisen määrää. Myös vastaajan oman ilmaisun, ”opiskelijan äänen”, säilyttäminen on ollut keskeinen tavoite, joten avoimista vastauksista on haettu suoria lainauksia, jotka joko ovat oleellinen osa vastaajan sanomaa tai rikastuttavat muuten yleistä teknologiamielikuvaa. Näille opiskelijoiden mielipiteille annettiin suuri arvo tulosten analysoinnissa, ja sitaattien avulla on haluttu esittää vastaajan ajatus sellaisenaan lukijan arvioitavaksi.

”Tulkinta on tutkimusaineiston merkityksellistämistä tutkimusasetelman ohjaamana” (Heiskala 1990, 244). Kukin vastaaja tulkitsee omalla tavallaan käsitteitä, erittelee vastauksissaan subjektiivisia kokemuksiaan ja ajatusrakennelmiaan, josta tutkija jatkaa ja tekee omia tulkintojaan ja päätelmiään. Tulkinnan ensisijainen tehtävä on selvittää, mitä vastaaja ilmaisullaan kulloinkin tarkoittaa (ks. Alasuutari 1994, 50–51).

Ensimmäistä tutkimusongelmaa varten tiedonhankinnassa hyödynnettiin myös strukturoitua kyselyä ympäristö- ja muiden tekijöiden sekä asennoitumisen tutkimiseksi. Tällöin muuttujien keskinäistä lineaarista riippuvuutta (yhteyttä) tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla. Niiden tarkastelussa analysoitiin yhteyksien suuruutta, suuntaa ja merkitsevyyttä (ks. Heikkilä 2001, 90–92). Lisäksi havaintoyksiköiden sijoittuminen varmistettiin siron-takuvioilla eli korrelaatiodiagrammeilla. Tällä haluttiin varmistua siitä, että tarkasteltavien muuttujien yhteydet eivät olleet käyräviivaisia (ns. ’patologinen korrelaatio’). (Ks. esim. Metsämuuronen 2000c, 50–51.)

Tutkimuksen *toisen ja kolmannen* ongelman selvittämiseksi teknologia-asuuntautumisen rakennetta tutkittiin strukturoidulla kyselyllä teknologia-opiskelun motivaatioperustan ja teknologiakasvatuksen minäkuvan osalta. Menetelmäksi valittiin faktorianalyysiin lukeutuva pääkomponenttianalyysi (*principal component analysis*), jotta tulokset olisivat selvästi tulkittavissa eten-

kin, kun tutkimukseen osallistuneiden koehenkilöiden määrä oli suhteellisen pieni ($N=79$). Tämä oli perusteltua myös siksi, että mittavälineen muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita. Pääkomponenttianalyysin avulla saadut tulokset ovat myös helpompia tulkita kuin faktorianalyysiä ja siihen yleisesti liittyvää rotatointia käytettäessä. Pääkomponenttianalyysiin pohjautuvat pääkomponentit ovat keskenään korreloimattomia, mikäli käytetään *regression-*menetelmää. Tällöin analyysin tuloksena saadaan pääkomponenttianalyysin mukaisia regressioestimoituja painotettuja summamuuttujia, joiden keskiarvo on nolla ja hajonta yksi. Tämän tutkimuksen jatkoanalyysija varten muodostettiin pääkomponenttianalyysien perusteella 'käsin' alkuperäisistä muuttujista kullekin pääkomponentille korkeimmin latautuneista muuttujista kokoavat summamuuttujat (*transform-compute-toiminnolla*) ilman painotusta. Näin menetellen summamuuttujat *voivat korreloida* keskenään. Yksittäisistä mittarin osioista muodostetut summamuuttujat kuvaavat sisältämiensä muuttujien yhteistä ominaisuutta, ja näin voitiin vähentää muuttujien lukumäärää ja yksinkertaistaa aineiston tulkintaa.

Muodostettujen summamuuttujien luotettavuutta arvioitiin laskemalla kunkin yhdistelmämuuttujan reliabiliteettikertoimet (Cronbachin alfa) (ks. liite 6). Menettelyä voidaan perustella sillä, että aineiston ollessa pieni sen tilastollinen käsittely on rajallista. On myös syytä korostaa, että tutkimuksen ensisijaisena tarkoituksena ei ole ollut tulosten yleistäminen koskemaan laajempaa joukkoa naisopiskelijoita. Tutkimustulosten toivotaan kuitenkin auttavan peruskoulun teknisen työn ja luokanopettajankoulutuksen teknologiakasvatuksen opetuksen kehittämistä. Tärkein tavoite on ollut pystyä ymmärtämään paremmin teknologiaopetuksen nykytilannetta naisopiskelijoiden näkökulmasta.

Aineiston sopivuus pääkomponenttianalyysiin testattiin kullakin mittarin alueella Kaiser–Meyer–Olkin (KMO)-testillä sekä Bartlett-testillä. KMO-testin kriteerirajana oli $>0,5$ ja Bartlett-testin $p < 0,05$.

Kasvatustieteessä yleisimmin käytetty reliabeliusmittaus liittyy mittarin tai sen osioiden sisäiseen homogeenisuuteen (Tähtinen & Kaljonen 1996, 139). Vastausten sisäisen johdonmukaisuuden (konsistenssin) varmistamiseen soveltuu parhaiten Valkosen (1981, 58) mukaan Cronbachin alfa-kerroin, jonka rajana tässä tutkimuksessa oli alfa >0.50 .

Koska tässä tutkimuksessa ei sovellettu otantaa, vaan tutkimuskohteena on ollut koko perusjoukko (kolme erillistä vuosikurssia), kyseessä on *kokonaistutkimus*. Roughton (2000, 36) mukaan tutkimus on kokonaistutkimus silloin, kun tutkija todella mittaa tai havainnoi kaikki perusjoukon yksilöt niitä lukuun ottamatta, joihin ei jostakin syystä päästä käsiksi. Winch ja Campbell (1969) painottavat, että tilastollisen testauksen tarkoituksena on tällöin sulkea pois se mahdollisuus, että havaitut erot ovat syntyneet sattuman vaikutuksesta. Heidän mukaansa kokonaistutkimuksissa tilastollisten testien avulla saadaan selville, ovatko havaitut erot niin suuria, että niiden syntyminen olisi epätodennäköistä, jos aineisto jaettaisiin satunnaisiin ryhmiin.

Valkonen (1981, 107–109) korostaa, että tilastollisten testien tai yleensä tilastollisen merkitsevyyden asema muodostuu sitä tärkeämmäksi mitä pienempiä aineistoja käytetään. Hänen mukaansa tilastollisia testejä tulisikin käyttää siksi, että tutkija tulisi suhteellisen varmaksi siitä, ettei hän ”leiki sattumalla”. Tätä voidaan pitää tässä tutkimuksessa tehtyjen tilastollisten merkitsevyyksien laskemisen perusteluna, koska kyseessä on nimenomaan kokonaistutkimus eikä otos.

Tulosten tarkastelusta poistettiin mittarin osio 19 siksi, että se ei antanut uutta tietoa osioon 18 verrattuna. Koska naisopiskelijoiden teknologian oppimispäiväkirjojen analysointi rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle, myöskään tehtävien 14 ja 20 mukaanotto ei ollut tarkoituksenmukaista. Osioilla 69–72 mitattiin kyvykkyyden lajien (älyllisten kykyjen, luovan lahjakkuuden, sensoristen kykyjen ja sosioaffektiivisten kykyjen) tärkeyttä, jolloin ne arvioitiin kauttaaltaan erittäin tärkeiksi. Tästä syystä ne jäivät heikosti vastaajia erotteleviksi, joten ne jätettiin analysoimatta. Taulukkoon 6 on eritelty tutkimuksessa käytetty tiedonhankinta, mittavälineen osat ja tilastolliset analyysimenetelmät tutkimusongelmittain.

TAULUKKO 6. Tiedonhankinta, mittavälineen osat ja tilastolliset analyysimenetelmät tutkimusongelmittain.

Tutkimusongelmat	Tiedonhankinta	Mittavälineen osat	Analyysimenetelmät
1. Millainen on naisopiskelijoiden yleinen teknologiamielikuva?	Avoin ja strukturoitu kysely	Teknologiamielikuva, A (liite 1) Ympäristö- ja muut tekijät, B (liite 2) Asennoituminen, C (liite 2)	Sisällönanalyysi Luokittelu Frekvenssi- ja prosenttijakaumat Aritmeettiset keskiarvot/-hajonnat Pearsonin korrelaatiokerroin
2. Mistä tekijöistä koostuu naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta?	Avoin ja strukturoitu kysely	Opiskeluun osallistuminen, D (liite 2) Opiskelumotivaatio, E (liite 2) Kiinnostuneisuus, F (liite 2)	Aritmeettiset keskiarvot/-hajonnat Pääkomponenttiansalyysi Pearsonin korrelaatiokerroin
3. Millaisia ovat naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset?	Strukturoitu kysely	Teknologian alan erityiskyvyt, G (liite 2) Tekninen kyvykkyys, H (liite 2) Pystyvyyssodotukset teknisessä työssä/teknologiassa, I (liite 2)	Aritmeettiset keskiarvot/-hajonnat Pääkomponenttiansalyysi Pearsonin korrelaatiokerroin

9.5.1 Naisopiskelijoiden yleinen teknologiamielikuva

Ensimmäistä tutkimusongelmaa eli naisopiskelijoiden yleistä teknologiamielikuvaa selvitettiin sekä avoimella että strukturoidulla kyselyllä tavoitteena saada tutkittavasta ilmiöstä eli teknologiasuuntautumisesta tarkempi ja monipuolisempi kuva.

Avoimen kyselyn avulla tutkittiin naisopiskelijoiden yleiseen teknologiamielikuvaan sisältyviä käsityksiä aikaisemmissa käsityökokemuksissa (mm. tiedot, taidot, ajankohta, tarpeet ja vaikeudet) sekä teknologiamielikuvan ympäristö- ja muissa tekijöissä (esim. arvot, uskomukset, stereotypiat ja harrastukset).

Ympäristö- ja muiden tekijöiden yhteyttä teknologiamielikuvaan selvitetiin myös strukturoidun kyselyn osiolla 18. Asennoitumista teknologiaan mittasivat mittarin osiot 58–72.

Opiskelijoiden arviointien perusteella laskettiin SPSS-tilasto-ohjelman (versio 10.1) avulla muuttujien esiintymisfrekvenssit, %-luvut, aritmeettiset keskiarvot ja keskihajonnat. Vaikka tutkimuksen tarkoituksena ei ollut eri vuosikurssien keskinäinen vertailu, taulukoissa esitetään eri tekijöiden frekvenssit vuosikursseittain, millä halutaan selvittää kokonaiskuvan muodostumista.

9.5.1.1 Aikaisemmat käsityökokemukset ja niiden ajankohta

Naisopiskelijoilta tiedusteltiin avoimien kysymysten avulla, millaisia teknisen työn sisältöjä he olivat opiskelleet ja mikä oli ollut opiskelun ajankohta. Samoin heitä pyydettiin mainitsemaan paikka (koulutaso), jossa he olivat kyseistä ainetta opiskelleet.

Taulukko 7 osoittaa, millaisia sisältöalueita naisopiskelijat olivat opiskelleet teknisessä työssä ennen luokanopettajankoulutukseen tuloaan.

TAULUKKO 7. Naisopiskelijoiden aikaisemmat teknisen työn opinnot. (1997, N=34; 1998, N=42; 1999, N=24)

Sisältöalue	1997		1998		1999	
	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
Puutöitä peruskäsityövälineillä	24	70,6	38	90,5	24	100,0
Metallitöitä	7	20,6	4	9,5	6	25,0
Sähkörakentelua	1	2,9	4	9,5	–	–
Elektroniikkaa	1	2,9	1	2,4	4	16,7
Automaatiota	1	2,9	–	–	1	4,2
Työstökoneiden käyttöä	1	2,9	1	2,4	–	–
Muovitöitä	2	5,9	1	2,4	2	8,3
Teknistä piirustusta	1	2,9	–	–	–	–
Teknistä askartelua	2	5,9	4	9,5	–	–
Muuta	–	–	4	9,5	2	8,3
Ei vastanneita	–	–	–	–	–	–

Seuraavassa tarkastelussa suluissa olevat luvut tarkoittavat kunkin osa-alueen frekvensseistä laskettuja %-lukuja vuosikursseittain. Taulukosta ilmenee, että suurimmalla osalla naisopiskelijoista oli kokemusta lähinnä *puukäsistöistä peruskäsityövälineillä* (70,6 %, 90,5 % ja 100 %). Käytännössä tilanne saattaa olla myös se, että puukäsityöt ovat jääneet joidenkin opiskelijoiden ainoiksi kokemuksi teknisestä työstä. Koulu- ja paikkakunta-kohtaiset erot ovat ilmeisesti aika suuret.

Toiseksi yleisin teknisen työn oppimiskohde oli *metallityöt*. Varsinkin vuosikursseiden 1997 ja 1999 opiskelijat olivat saaneet siitä jo jonkin verran tuntumaa (20,6 %, 9,5 % ja 25 %). Puuta/puutöitä ja metallia/metallitöitä voidaankin hyvällä syyllä pitää suomalaisen oppivelvollisuuskoulun perinteisinä materiaali- ja sisältöalueina.

Sen sijaan puun ja metallinkin nykyään useasti korvannut *muovi* ja sen työstäminen olivat jääneet melko vieraiksi alueiksi (5,9 %, 2,4 % ja 8,3 %). Yhtenä syynä muovin vähäiseen tuntemukseen saattaa olla nykyaikaisten muovin työstöön ja muovaukseen tarvittavien laitteiden, kuten tyhjiömuovaimen ja muovinhitsauslaitteiden korkeat hankintahinnat. Muovin käyttöä koulujen teknisen työn materiaalina voivat myös rajoittaa siihen liittyvät arvostuskysymykset, joten muovin asema suhteessa ympäristöön muodostuu olennaiseksi tarkastelun kohteeksi. Usein arkikeskusteluissa juuri puu ja muovi asetetaan vastakkain, jolloin verrataan niiden alkuperää ja ominaisuuksia toisiinsa.

Kaksi vuosikurssia oli tutustunut myös hieman sähkörakentelun alkeisiin (2,9 % ja 9,5 %), ja joillakin naisopiskelijoilla oli ollut mahdollisuus opiskella myös *elektroniikan* perusteita (1,1 % ja 16,7 %). Opettajan oma osaaminen ja kiinnostuneisuus näillä alueilla, kuten muillakin teknisen työn osa-alueilla, näkyy todennäköisesti myös naisopiskelijoiden opiskelutalouksissa. Sähkörakentelun ja elektroniikkatyöskentelyn opiskelun vähäisyydestä voidaan päätellä, että perusopetukseen olisi lisättävä kyseisten alueiden opiskelua mahdollisimman varhain (ks. esim. Alamäki 1999, 134).

Jotkut naisopiskelijat olivat tutustuneet myös tekniseen askarteluun (5,9 % ja 9,5 %), sen sijaan automaation alkeisiin, samoin kuin työstökoneisiin, oli perehtynyt vain kaksi naisopiskelijaa. On aiheellista pohtia, liitetäänkö automaatio ja työstökoneet yhä miehiseen maailmaan kuuluvaksi. Teknistä piirustusta oli harjoitellut vain yksi naisopiskelija, mikä ilmeisesti osoittaa suomalaisen peruskoulun teknisen työn opetuksen heikkoa lenkkiä eli suun-

nittelutaitojen vähäistä opetusta. Olisikin erittäin tärkeää tutkia, miksi jo alasteen teknisessä työssä suunnittelu, varsinkin luova tekninen suunnittelu, on vielä melko harvinaista. Jo Cygnaeus aikoinaan painotti käsityössä ”ajatuksellisen suunnittelun ja kätevyuden” kehittämistä, jolloin piirustuksen ja käsityön välistä yhteyttä pidettiin tärkeänä. Tuona aikana opiskelijoiden oli piirrettävä ja suunniteltava valmistettavat käsityökalut ja muut esineet itse (ks. Kantola 1997, 21). Kysyä sopii, koetaanko teknisen piirtämisen ja (tuote)suunnittelun opettaminen liian vaikeaksi ja aikaa vieväksi vaiheeksi ennen varsinaista tekemistä.

Kiinnostavaa on todeta, että muita kuin ”tavallisia sisältöjä” oli kuudella naisopiskelijalla. He olivat opiskelleet rakennustekniikkaa, mekaniikkaa, huonekalujen entisöintiä, kodinkorjausta ja koristeveistoa. Seuraaviin lainauksiin on sisällytetty mahdollisimman erilaisia naisopiskelijoiden aiempia teknisen työn kokemuksia ja opiskelusisältöjä:

”Olen opiskellut erilaisten työvälineiden käyttöä ihan puukosta isompiin koneisiin, pintakäsittelymahdollisuuksia sekä myös tutustunut elektroniikkaan ja valon liittämiseen omaan työhön” (2/1997).

”Teimme siellä mm. leikkuulaudan, puidenkantokorin sekä virtapiirin, jolla leikataan styroksia” (18/1997).

”Niitä Legojuttuja: pyykkikoneen, pullonpalautusautomaatin toimintaperiaate. Peruskoulun kolmannella luokalla jotakin akryylin leikkausta ja sitten poraamista johonkin kynätelineeseen. Seitsemännellä luokalla oli se Legoilu ja sitten teknistä piirustusta.” (20/1997.)

”Peruskoulussa en koskaan opiskellut teknologiaa (omasta kouluajastani on kauan eli olen ollut koulussa jo ennen peruskoulua = kansakoulu). Olen käynyt joskus jonkun puutyökurssin kansalaisopistossa ja ollut itse aina kiinnostunut asiasta.” (6/1998.)

”Olin ala-asteen puukäsítőissä, joten olen opetellut ala-asteen oppimäärän. Lähinnä puutöitä, mutta myös metallia (esimerkiksi hentoinen makkarakeppi ym.), ja teimme sähkö-sarjatöitä. Muistan myös erilaisia puun pintakäsittely-asioita.” (27/1998.)

Lainauksissa korostuu puutyö- ja esinekeskeisyys. Varsinkin peruskouluikäiset muistot liittyvät usein puutöihin. Opiskelijoiden kokemuksista on pääteltävissä koulujen varustetason erilaisuus sekä käsityön opetuksen sisältöjen kirjavuus. Aiheutuvatko erilaiset painotukset opetuksessa käsityön opettajien ammattitaidosta ja heidän omista intresseistään vai kunnan varallisuudesta tai kenties molemmista? Kuten jo edellinen taulukkokin osoitti, myös opiskelijoiden vastauksissa huomio kiinnittyy metallimateriaalien vähäiseen käyttöön

ala-asteen teknisen työn opetuksessa. Onko tämä yksi syy siihen, ettei nykyajan työelämä, etenkin teknologiateollisuus, saa riittävästi ammattitaitoisia metallin osaajia palvelukseensa? Olisiko aika panostaa jo ala-asteella metalliin, koska varhaisilla kokemuksilla tiedetään olevan tärkeä merkitys asenteiden muodostumisessa? Metallin imago tänä päivänä on liian kielteinen, ja nuoret pitävät sitä usein likaisena, raskaana, vaarallisena ja yksitoikkoisena teknologiateollisuuden alana. Median metallista luoma mielikuva ei välttämättä anna oikeaa käsitystä sen tarjoamista mahdollisuuksista työelämässä. Peruskoulussa metallitöitä pidetään usein myös puutöitä vaikeampana alueena. Oppilaiden motivoimiseksi metalliteknologiaan olisi tärkeää päivittää metallitöissä tehtävät aihepiirit, jotta ne kiinnostaisivat oppilaita ja olisivat heille myös merkityksellisiä. Liian usein käsitöissä valmistettavat metalliaihepiirit palvelevat aikuisten tarpeita. Erityistä huomiota olisi kiinnitettävä myös metallityön työtiloihin, etenkin niiden toimivuuteen ja siisteyteen/järjestykseen sekä työturvallisuuteen. On muistettava, että mielikuvat syntyvät myös näkemällä.

Taulukko 8 osoittaa, missä ja milloin naisopiskelijat ovat viimeksi opiskelleet teknistä työtä.

TAULUKKO 8. Naisopiskelijoiden aikaisemmat teknisen työn opintopaikat. (1997, N=34; 1998, N=42; 1999, N=24)

Oppilaitos/koulu	1997		1998		1999	
	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
Ala-aste (1/2 lukuvuotta)	11	32,4	14	33,3	14	58,3
Yläaste, 7.lk. (2–5 vk)	16	47	12	28,6	16	66,7
Lto-koulutus	4	11,8	7	16,7	2	8,3
Toinen okl-laitos	1	2,9	1	2,4	1	4,2
Koko ylä-asteen ajan	-	-	-	-	1	4,2
Muu (koulunkäyntiavustajana, sijaisena, kansanopistossa)	1	2,9	1	2,4	3	12,5
Lukio	1	2,9	-	-	-	-
Ei vastanneita	-	-	7	-	1	-

Seuraavassa tarkastelussa olen merkinnyt sulkuihin kutakin opiskelupaikkaa ja ajankohtaa ilmentävien frekvenssien %-luvut vuosikursseittain. Vastauksista voidaan päätellä, että melko monella naisopiskelijalla on takanaan peruskoulun ala-asteen kolmannella luokalla toteutettu *vaihtotyöskentely*, joka on kes-

tänyt yleensä puoli lukuvuotta (32,4 %, 33,3 % ja 58,3 %). Myös peruskoulun seitsemännellä luokalla vaihtotyöskentely on ollut melko yleistä (47 %, 28,6 % ja 66,7 %) kestäen kahdesta viiteen viikkoon, jolloin koulukohtaiset erot ovat olleet melko suuria. On pohtimisen arvoista, mikä on vaihtotyöskentelyjen todellinen merkitys käytännössä ja millaisia roolimalleja ja arvoja ne tarjoavat tytöille. Ilmeisesti muutaman viikon mittaiset vaihtoperiodit eivät rohkaise heitä riittävästi valitsemaan myöhemmin teknistä työtä. On mahdollista, että ne jäävät vain muodollisiksi keinoiksi toteuttaa tasa-arvoa sukupuolten välillä (ks. esim. Autio 1997).

Huomionarvoista on todeta, että *vain yksi* naisopiskelija sadasta on opiskellut teknistä työtä koko ylä-asteen ajan, mikä kuvastanee sitä yleistä käytäntöä, joka vallitsee teknisessä työssä vielä tänäkin päivänä sukupuolten välillä. Tosin voidaan olettaa, että on myös paljon yksittäisiä yläasteita, joissa tyttöjen osallistuminen teknisen työn opetukseen on kasvussa.

Joillakin naisopiskelijoilla oli ollut teknisen työn opintoja myös muissa yhteyksissä (toisessa opettajankoulutuslaitoksessa, lastentarhanopettajankoulutuksessa, sijaisena tai kouluavustajana), ja vain yksi naisopiskelija oli opiskellut teknistä työtä/teknologiaa *lukiossa*. Myös Lukion opetussuunnitelman perusteissa (1994, 13) korostetaan yhteiskunnan nopeaan teknologisoitumiseen vedoten kaikille kansalaisille välttämättömän teknologian opetuksen tärkeyttä. Tästä huolimatta teknologian opetus ei ole kuitenkaan vielä käytännössä löytänyt itseään läpi lukioissa juuri lainkaan.

On oletettavissa, että tyttöjen syrjäytyminen sekä peruskoulun että lukion tekniikan/teknologian opetuksesta pakostakin ohjaa heitä ammatillisesti lukion jälkeen humanistisille opiskelualoille ja samalla myös heikommin palkattuihin hoito- ja palvelutehtäviin.

Seuraavat lainaukset ovat esimerkkejä opiskelijoiden vastauksista:

”Ala-asteen 6:lla luokalla halusimme kaverini kanssa vaihtaa tekstiilityöt teknisiin töihin, vaikka valintamahdollisuutta ei periaatteessa ollut. Saimme vaihtaa teknisiin töihin ja olimme myös 7:n luokan teknisissä töissä.” (23/1997.)

”Lukiossa (Steiner-koulu), oli ennen v. 1991. Steiner-koulussa opiskeltiin paljon käsitöitä tavalliseen kouluun verrattuna.” (10/1997.)

”Peruskoulussa, ja vannesahasijaisuuksissani. Tietämykseni on kutakuinkin ollut suunnilleen sitä tasoa, että osaan erottaa naulan ja ruuvin.” (25/1998.)

”Peruskoulun 7:llä luokalla olimme kolme viikkoa puutoissa, sitä ennen 3:lla luokalla puoli vuotta. Vapaa-aikana partiossa olen ollut tekemisissä teknisen työn/teknologian

kanssa esimerkiksi leirirakennelmien teossa (huussi, keittokatos, kuivaustelineet...) sekä pienissä näperrystöissä esim. köysityöt, pannunaluset, vuolutyöt ja puukontupen teko.” (27/1999.)

”Viimeksi olen ollut käsitöissä vuonna 1994 kansanopistossa. Puukäsitöitä on ollut viimeksi peruskoulun 7. luokalla. (jatkuvasti olen osallistunut kansalaisopistossa erilaisille käsityökurseille esim. tiffany ja lyijylasikurssille).” (18/1998.)

Ensimmäisen sitaatin perusteella voidaan havaita, että oppilaat saattavat käytännössä törmätä suomalaisen peruskoulun ”staattisiin” rakenteisiin, joiden pohjalla on sukupuolen mukainen työnjako. Edes koulun sisällä kaikki päätäjät eivät välttämättä ole tietoisia siitä, miten teknisen työn opetus lisää sukupuolten välisiä eroja tekniikan ja teknologian osaamisessa (Mattila 1993, 4).

Arviot osoittavat, että naisopiskelijoilla on teknisestä työstä melko etäisiä muistoja, jotka sijoittuvat etupäässä peruskoulun ala-asteen kolmannelle luokalle ja jonkin verran myös seitsemännelle luokalle. Heillä on vain melko vähän kokemuksia suhteellisen kapealta teknisen työn/teknologian alueelta sekä niihin liittyviä hämäreitä, joskin usein myönteisiä, mielikuvia. Tämä korostaa entisestään oppilaille mielekkään vaihtotyöskentelyn järjestämistä.

9.5.1.2 Tarpeet oppia teknologiaa

Opiskelijoilta tiedusteltiin avoimilla kysymyksillä teknologian/teknisen työn oppimiseen/opiskeluun liittyviä henkilökohtaisia **tarpeita**. Niillä uskotaan olevan tärkeä asema mielenkiinnon herättämisessä ja suuntaamisessa itselle merkityksellisiin alueisiin sekä siihen yrittämishaluun, jolla tehtävistä pyritään selviytymään. Teknologiaan ja tekniseen työhön kohdistuvien tarpeiden selvittämisellä luodaan pohjaa kunkin opiskelijan yksilölliselle tavoitteiden asettelulle ja ammatilliselle kehittymiselle. Tavoitteisiin sisältyy paljon tunteiden värittämiä mielikuvia, joilla on ilmeinen vaikutus myös yksilön motivoitumisessa teknologiaopiskeluun. Ne vaikuttavat myös ammatilliseen suuntautumiseen ja siten uusien teknologiamielikuvien syntyyn. Tarpeita on pidettävä myös omien odotusten, motiivien ja tavoitteiden ohella olennaisina motivaatiotekijöinä.

Opiskelijoita pyydettiin nimeämään niitä teknologian/teknisen työn alueita, joilla he haluaisivat erityisesti kehittyä. Taulukkoon 9 on tehty yhteenveto niistä.

TAULUKKO 9. Naisopiskelijoiden teknologiaopiskeluun/-oppimiseen liittyvät tarpeet. (1997, N=34; 1998, N=42; 1999, N=24)

Sisältö	1997		1998		1999	
	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
Perustyövälineet ja koneet (puu) Työturvallisuus	16	47,1	22	52,4	16	66,7
Oppia opettamaan	15	44,1	8	19,0	9	37,5
Käytännön arkipäivän taitoja (kodin teknologia)	9	26,5	16	38,1	6	25,0
Tuotteita puusta hyötykäyttöön	8	23,5	12	28,6	6	25,0
Sähkö/elektroniikka	5	14,7	4	9,5	6	25,0
Metallitekniologia	4	11,8	1	2,4	1	4,2
Suunnittelu ja ideointi	2	5,9	4	9,5	2	8,3
Omilla käsillä tekemisen ”tunnearvo”	-	-	2	4,8	2	8,3
Kaikki osa-alueet (yleiskäsitys)	-	-	5	11,9	2	8,3
Automaatio (esim. Lego TC)	-	-	1	2,4	1	4,2
Cad (suunnittelu)	-	-	1	2,4	1	4,2
Omatoimisuus/kärsivällisyys	2	5,9	-	-	1	4,2
Terminologia/käsitteet	1	2,9	-	-	-	-
Muovimateriaalit	-	-	3	7,1	-	-
Viimeistelytaidot	-	-	1	2,4	-	-
Työprosessien hahmottaminen	-	-	-	-	1	4,2
Muotoilu	-	-	1	2,4	-	-
Ei vastanneita	-	-	-	-	1	4,2

Seuraavassa tarkastelussa suluissa olevat luvut tarkoittavat kunkin osa-alueen frekvensseistä laskettuja %-lukuja vuosikursseittain. Opiskelijoiden vastauksista voidaan havaita, että noin puolella vastanneista oli suuri tarve saada opetusta *perustyövälineiden ja työstökoneiden*, varsinkin puuntyöstökoneiden, käytössä. Samoin työturvallisuusasioiden opiskelu koettiin tärkeäksi (47,1 %, 52,4 % ja 66,7 %). Koska naisopiskelijoilla oli aiempia kokemuksia etupäässä puutöistä (ks. taulukko 7), on helpompi ymmärtää heidän tarpeensa juuri tällä alueella. Halutaan lisäoppia sellaiselta alueelta, jolta on jo eniten aiempia kokemuksia. Suomalaisille puu on aina ollut se ”luonnollinen” materiaali, jota on opittu työstämään jo esikoulusta lähtien. Usein naisopiskelijat puhuvatkin pelkästään puutöistä, kun on kyse peruskoulun teknisestä työstä. He ovat tot-

tuneet käyttämään lähinnä käsityövälineitä puun työstämiseksi, kun taas koneiden käyttöön vain harvalla on ollut mahdollisuus. Nykyään sähkökäyttöiset käsityövälineet ovat yleistyneet puun työstössäkin, joten tuntuu perustellulta, että myös näiden käyttöön saadaan koulutusta. Kaikkea ei tarvitse eikä ole järkevääkään tehdä enää ”käsipelillä”. Merkittävää on, että opiskelijoilla on suuri tarve oppia käyttämään järeämpiäkin *puuntyöstökoneita*, kuten oiko- ja tasohöylää, sorvia, vanne- ja pyörösahaa, vaikka heillä ei ole niiden käytöstä juurikaan aiempaa kokemusta. Arvioissa korostettiin erityisesti työstökoneiden *toimintaperiaatteiden ymmärtämistä*, oikeaoppista ja ennen kaikkea työturvallista käyttöä. Vastauksista oli selvästi aistittavissa myös työstökoneiden käyttöön mahdollisesti liittyvät riskit ja tapaturmat.

Seuraavassa on esimerkkejä opiskelijoiden vastauksista:

”En nyt oikein osaa sanoa. Kaiketi haluaisin päästä jotenkin sinuiksi koneiden kanssa ja oppia työskentelemään sellaisilla perustyötavoilla” (37/1997).

”Olen kiinnostunut kovasti teknologiasta ja haluaisin oppia paremmaksi koneiden käsittelijäksi, koska harkitsen erikoistumista teknologiaan” (1/1997).

”... Jos olisi mahdollista käyttää erilaisia koneita omalla ajalla, tarve ja kiinnostus oppia olisi suuri” (6/1997).

”Haluaisin oppia käsittelemään hyvin puuta: liitoksia, pintakäsittelyä, puun syiden tuntemusta käyttäytymistä työstövaiheessa” (16/1997).

”... Poikaystäväni harrastaa käsitöitä. Olisi kiva tehdä itse eikä aina määrätä häntä tekemään minulle jotakin (esim. naulakon). Sorvaaminen kiinnostaisi. Sen avulla saisi hienoja yksityiskohtia ...” (30/1998.)

Koska naisopiskelijat opiskelevat peruskoulun luokanopettajiksi, on syytä olettaa, että he tulevaisuudessa haluaisivat pystyä myös *opettamaan* teknistä työtä. Monissa vastauksissa tämä onkin asetettu erääksi päätavoitteeksi, vaikka sen saavuttaminen tuntui olevan monelle vielä kaukainen haave (44,1 %, 19,0 % ja 37,5 %). Moni epäileekin juuri omien kykyjensä riittävyyttä ja pelkää kokemattomuuden olevan rasitteena. Vastaukset osoittavat, että useimmat haluavat tosissaan laajentaa omaa pedagogista ja ainedidaktista osaamistaan teknisellä alueella. Aistittavissa on myös se, että naisopiskelijat uskaltaisivat rikkoa rajoja, jos heille vain annettaisiin siihen mahdollisuus. Ammatillisen kehittymisen tavoitteet ainedidaktiikassa ovat selvästi nähtävissä. Tarvetta oppia opettamaan tulevaisuudessa teknologiaa kuvaavat muun muassa seuraavat lainaukset:

”... Jos hallitsen puun työstön, on yksi alue varma tulevaisuudessa, kun suuri haaveeni olisi osata teknologiaa niin hyvin, että voisin opettaa sitä ala-asteen oppilaille” (16/1997).

”Toisaalta kiinnostaisi ottaa teknologia sivuaineeksi, sillä sitä olisi mielenkiintoista myös opettaa” (29/1999).

”... jotta voisi itse opettaa – tosin paljon pieniä käytännön juttuja on tullut opittua esim. kumin paikkaus ym.” (12/1999).

”... mutta haluan itse tehdä. Silloin osaan sen myös opettaa” (24/1997).

”Teknologian opettaminenkaan ala-asteella ei ole poissuljettu ajatus” (33/1998).

Naisopiskelijoiden vastaukset osoittavat, että tavoitteena on itse osata teknisen työn perusteet, ennen kuin on uskallusta lähteä opettamaan niitä muille. Tulevaisuudessa olisikin ratkaistava, miten käytännössä voidaan yhdistää joustavasti luokanopettajankoulutuksessa teknologian sisältöopinnot ja aineen opettamisen oppiminen. Tilanteen vaikeutta lisäävät suuret opiskeluryhmät, opintoviikkojen vähyys sekä opetusharjoittelumahdollisuuksien rajallisuus. Tähän ongelmaan on paneuduttu muun muassa Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksen teknologian opetuksessa (ks. Heinonen 2002).

Vastauksissa esiintyi päinvastaisiakin mielipiteitä, jolloin teknologian opetus haluttiin jättää muiden tehtäväksi.

”Uskoakseni en tule opettamaan teknologiaa koskaan, enkä itse tunne olevani kovinkaan motivoitunut. ”Pikkunäpertely”, kuviosahaus ym. askartelumainen alue ovat minua eniten kiinnostavia töitä.” (21/1998.)

Useissa vastauksissa näkyi selvästi tarve oppia käytännön *arkipäivän taitoja* (26,5 %, 38,1 % ja 25,0 %). Monesti nämä tarpeet liittyivät henkilökohtaisiin intresseihin tai kotiin ja sen kunnostamiseen, jolloin haluttiin päästä eroon avuttomuuden tunteesta teknologiassa ja arkielämän käytänteissä. Huolestuneisuutta esiintyi etenkin oman ammatillisen osaamisen kapea-alaisuudessa verrattuna nykypäivän opettajalta vaadittaviin tietoihin ja taitoihin. Osaamisen tunne tuo jokapäiväiseen elämään mielekkyyttä ja riippumattomuuden tuomaa vapautta, ja kotonakaan ei haluta olla peukalo keskellä kämmentä. Monen toiveena on tulla moniosaajaksi, jolla yleiset elämänhallinnan taidot ovat hyvin hallussa.

Arvojen ja arvostusten näkökulmasta arkipäivän taitojen osaamista voidaan pitää *yhteisöllisinä arvoina*, jotka suuntautuvat itsestä pois päin, siis kodin ja

perheen viihtyisyyteen. Käsityön avulla saavutetaan tärkeitä arvopäämääriä aineellisen ja henkisen kulttuurin arvoihin sidottuina, jolloin tavoitteena voivat olla esimerkiksi taloudelliset tai esteettiset arvot.

Mielenkiintoista on myös havaita, miten kauppa ja mainonta hyödyntävät naisia uusien käsityövälineiden, kuten akkuporakoneiden, ruuvinvääntimien ja maalaustyövälineiden, markkinoinnissa. Näin naissukupuolella tarkoituksellisesti luodaan mielikuvia koneiden käytöstä ja kodin kunnostuksesta. Porakoneen soveltuminen naisen käteen siinä missä miehenkin on asennekasvatusta parhaimmillaan. Samalla se heijastaa yhteiskunnassa olevia arvoja, joilla halutaan viestittää sukupuolten tasa-arvoa työnjaossa.

Arkipäivän taitojen hallinnan tarvetta kuvaavat seuraavat esimerkit:

”Kodin hoitoon liittyvissä teknologian alueen asioissa haluaisin kehittyä, ettei aina tarvitsi pyytää miestä apuun” (6/1997).

”Kodin tekniset taidot: polkupyörän korjaus, kalusteiden korjaus, remontoinnin alkeet” (31/1997).

”Tarpeeni oppia teknologiaa perustuu siihen, mitä tarvitsen arkielämässä. Haluaisin oppia vaihtamaan sulakkeen tms.”(43/1998.)

Esimerkit osoittavat, että tulevaisuuden teknologiakasvatuksessa pitäisi painottaa nykyistä enemmän *teknologiseen perussivistykseen* kuuluvia kodin huollon ja kunnostuksen sisältöjä (ks. esim. Rasinen 2000, 130–131 ja Dyrenfurth 1991, 2–3). Nykyajan naiset osallistuvat myös perinteisiin ’miesten töihin’, mikä on osoitus sukupuolten välisen rooliajattelun muutoksista.

Itse tehdyillä *puisilla tuotteilla (esineillä)* tuntuu olevan erityisasema naisopiskelijoiden tekniseen työhön ja teknologiaan kohdistamissa tarpeissa. Vastauksissaan naisopiskelijat painottavat usein sitä, että he haluavat tehdä tuotteita hyötykäyttöön ja omiin tarpeisiin. Tämä on ehkä ymmärrettävä siten, että itselle tekeminen on ollut tyypillistä juuri suomalaisessa käsityöperinteessä ja myös käsityön opetuksessa. Ennen valmistettiin käyttöesineitä välittömään tarpeeseen jo senkin vuoksi, ettei niitä ollut muualta saatavissa. Nykyään käyttöesineet ovat usein halpoja, kaikkien ostettavissa olevia masatuotteita. Samoin tuotteet, jotka ennen tehtiin puusta, on nykyään usein korvattu muovilla. Kuluttajalle on myös asetettu entistä suurempi vastuu ympäristöön kohdistuvista rasituksista ja raaka-aineiden riittävyydestä. Harvoin tulee ajatelleeksi, miksi ihminen ylipäätään haluaa valmistaa käyttöesineitä ja

tuotteita itse. Pelkkä materiaallinen hyöty ei voi olla yksistään riittävä peruste toiminnalle. Usein sanotaan, että tekeminen on terapeutista ja rentouttavaa ja siinä näkee välittömästi ”kättensä jäljen”. Käsillä tekemisellä on voimakas vaikutus ihmisen *minäkäsitykseen* ja *itsetuntoon* ja tätä kautta myös itsearvostukseen (ks. Kojonkoski-Rännäli 1995, 61). Eritoten tekemisen avulla osoitetaan omaa pätevyyttä itselle ja myös muille, koska nykyaikana varsinaisessa ”leipätyössä” kaikilla ei ole tähän mahdollisuutta. ”Haluan tehdä töitä, joille on myös jotakin käyttöä. Haluan kehittyä erityisesti koko työskentelyprosessin ennalta näkemisessä” (24/1999).

Omilla käsillä tekemiseen liittyy voimakkaasti *tunnearvo*. ”Varsinkin puuteknologia tuntuu mukavalta ja sen taidon kautta hyötyy monella tapaa (esim. oman työn arvo tunteissa ja taloudellinen hyöty)” (20/1999). Voidaan olettaa, että käsityöllä on tällöin ihmisen tunnetasapainoa ylläpitävä merkitys. Tuote kuvastaa aina jollakin tavalla tekijänsä persoonaa eli ”siinä on sitä jotakin” (ks. Heikkilä 1987, 33).

Tuotteiden valmistaminen voi ilmentää tekijänsä arvomaailmaa myös *taloudellisen hyödyn* tavoitteluna. Tällöin halutaan tehdä tuotteita, jotka ovat arvokkaita, laadukkaita, kestäviä, helppohoitoisia, tyylikkäitä ja ergonomisia. Suojanen (1991, 47–50) tähdentää Papanekin (1973, 25) funktiokokonaisuuden mukaisesti, että tuotetta on tarkasteltava kokonaisuutena (tarve, käyttö, menetelmä, estetiikka, assosiaatio, telesis), jota ei pidä erottaa siitä yhteydestä ja ympäristöstä, jossa se on syntynyt ja jossa sitä käytetään. Omaan käyttöön suunniteltujen ja valmistettujen tuotteiden käsityöllisten tuotesuunnitteluprosessien arviointimenetelmäksi sopii hyvin analyysi, joka tuotteen kokonaisuuden lisäksi ottaa huomioon sen ympäristön erilaiset arvostukset, jossa tuote suunnitellaan ja valmistetaan ja jossa sitä käytetään.

Suuri haaste ja myös kritiikin aihe suomalaisessa teknisen työn opetuksessa ja sen kehittämisessä liittyy käsityötunneilla valmistettaviin tuotteisiin ja niiden kasvatukselliseen merkitykseen. Miksi esimerkiksi miltei jokainen peruskoulun (myös kansakoulun) käynyt suomalainen mies on tehnyt vähintään yhden löylykauhan pakollisena metallityönään yleissivistävän koulutuksensa aikana? Ilmentääkö se suomalaista käsityökulttuuria omimmillaan? Oltiisi pohdittava, mihin sen ylivertainen asema sekä kasvatuksen että oppilaan kehittymisen näkökulmasta perustuu.

Puisten tuotteiden tekemiseen voi liittyä niin ikään yksilön *itseensä kohdistamia* subjektiivisia arvoja ja arvostuksia. Tuotteita valmistamalla tyydytetään ihmiselle luontaista toiminnan ja tekemisen tarvetta, mikä käytännössä näkyy esimerkiksi materiaalin työstämisenä käsityövälineillä. Joskus on aivan pakko saada tehdä käsillään jotakin konkreettista ja hankkia tällä tavoin esimerkiksi onnistumisen kokemuksia ja ikimuistoisia elämyksiä.

Sähkö- ja elektroniikkarakenteluun sisältyviä oppimistarpeita koettiin myös jonkin verran (14,7 %, 9,5 % ja 25,0 %). Vastauksista käy selvästi ilmi, että tämä teknologian alue on melko vieras ja vaikea hallita, ja usein se miellettiinkin fysiikan opintoihin, joissa tarvitaan jotakin erityisen suurta lahjakkuutta. Omaa osaamista myös tällä alueella halutaan vahvistaa, vaikkakin monet naisopiskelijat pitävät sähköä ja elektroniikkaa myös alueena, joka tuntuu melko mahdollomalta oppia.

Koska elektroniikkaa esiintyy kaikkialla ja se hallitsee naisopiskelijoidenkin jokapäiväistä elämää, useat heistä ovat hyvin kiinnostuneita opiskelemaan sen perusteita. Usein elektroniikan ja 'sähköpuolen' oppimisen motiiviksi mainitaan, että halutaan oppia niistä edes jotakin, koska alueesta ei tiedetä ennestään juuri mitään.

Seuraavassa on muutamia sitaatteja, jotka luonnehtivat asiaa:

"Elektroniikka kiinnostaa (mutu-fiilis)" 23/1997).

"Elektroniikasta en tiedä mitään käytännön tasolla, joten siitä olisi kiva oppia jotakin" (14/1997).

"Kotona tulee varsinkin sähkötöitä, joita on tarpeen osata" (8/1997).

"Eniten tarvitsisin oppia sähkötöistä, joista en tiedä mitään..." (10/1997).

"Erityisesti sähköpuoli kiinnostaa, sillä sitä voi integroida moniin aineisiin luontevasti" (6/1998).

"Elektroniikkaa, koska nykyisin olisi hyvä tietää yleisistä sähkölaitteista ja tavaroista käytännössä" (21/1998).

Vastauksista voi päätellä, että naisopiskelijat haluavat saada opetusta sähköturvallisessa käytössä arkipäivän asioissa. Perustellusti ne voidaankin lukea teknologiseen yleissivistykseen kuuluviksi sisällöiksi (ks. Parikka 1998, 122–125).

Kodeissa elektroniikan määrä kasvaa nopeasti, jolloin niihin voi esimerkiksi asentaa vakiintuneiden palo- ja murtohälyttimien lisäksi vesivahingoista

varoittavia kosteusvahteja sekä automaattisesti toimivia valaistuksen säätimiä. Myös tietoliikenteen ja automaation uudet innovaatiot lisäävät koteihin uusia elektronisesti ohjattavia laitteita ja järjestelmiä, jotka hoitavat arkiaskareita puolestamme (ks. esim. Rantanen 2002, 68–71). Näin ollen elektronisten innovaatioiden (esim. dvd- ja digitaalitekniikka) käyttö edellyttää perheenjäseniltä uusia *käsittely- ja säätövalmiuksia*. Parikka & Rasinen (1994, 11) korostavat, että myös kodin teknologisiin järjestelmiin kuten sähkö- ja LVI-järjestelmiin, kodin kommunikaatiojärjestelmiin sekä kodinkoneiden ja -laitteiden toimintoihin perehtymistä voidaan pitää merkittävänä osana tulevaisuuden teknologiakasvatuksen sisältöä. Tulisi siis pohtia, ovatko kyseisten alueiden hallinnan taidot nykyajan ja varsinkin tulevaisuuden teknologisia perustaitoja, kuten vuoleminen ja höylääminen olivat ennen. Myös sähkölaitteiden käyttö- ja turvallisuusnäkökohtia on siirretty yhä enemmän tavallisen kuluttajan vastuulle, jonka nykyään on oltava entistä valveutuneempi ostaessaan sähköalan tuotteita kotiinsa. Näitäkin asioita voidaan turvallisesti opiskella teknisen työn/teknologian sisällöissä oppijoiden sukupuolesta riippumatta.

Paitsi tuotteissa elektroniikan osuus kasvaa myös *tuotantoprosesseissa*, jolloin nykyaikaisen tehtaan tuotannon ohjaus ja valvonta toteutuvat elektronisesti. Automaation avulla parannetaan työskentelyn luotettavuutta ja toiminnan tehokkuutta, johon elektroniikka, kuten robotisoidut tuotantolinjat, tuo mukanaan myös käyttömukavuutta. Elektroniikan kehittymisellä on ollut myös myönteinen vaikutus ympäristön kuormitukselle (mm. melun torjuminen, päästöjen ja energiankulutuksen vähentäminen). Myös näitä yhteiskunnan teknologisten järjestelmien sisältöjä on luontevaa opiskella teknologiakasvatuksessa esimerkiksi projektityöskentelyn avulla.

Suunnittelu ja ideointi (5,9 %, 9,5 % ja 6,3 %) sisältävät käsillä tekemiseen: ”Teknologia antaa minulle itselleni kaikkein eniten, sillä tykkään luoda/ tehdä kaikkea käsilläni. Varsinkin huonekalujen entisöinti on nyt IN-juttu” (29/1999). ”Puukäsitöissä saan olla luova ja voin toteuttaa itseäni” (32/1998). Tällöin työskentelyssä toteutuu niin sanottu itseisarvoinen työskentely, jossa on tärkeää *toiminnan tarpeisiin kytkeytyvät arvot*, kuten muodon antaminen materiaalille. Suunnittelu ja ideointi ovat oleellinen osa myös teknistä/teknologista luovuutta. Luovassa tuottamisessa ideasujuvuudella (*fluency*) tarkoitetaan useiden ideoiden tuottamista kriitikittömästi, jolloin tuotettujen ideoiden toivotaan olevan myös omaperäisiä tai epätavallisia (*originality*) ja luonteeltaan eri

tyyppisiä, joustavia (*flexibility*) (Starko 1995, 42–43; Heikkilä 1981, 54–55). Heikkilä (1987, 33) painottaakin, että mikäli käsityön opetukseen halutaan sisällyttää luovia tilanteita, joissa oppijoiden ideointio pääsee kasvamaan, teon totaalinen intentio tulee ilmoittaa väljästi, suoritusintentiota liiaksi rajaa-matta. Mikäli ideoinnille jätetään riittävästi tilaa käsityön oppimistilanteissa, se näkyy luonnollisesti myös lopullisissa tuotteissa. Tuotteet ovat tällöin hyvin-kin erilaisia, ja ne kertovat jotakin tekijänsä persoonasta ja mielikuvista. Työn *etukäteissuunnitteluun* kaivataan niin ikään selkeää opastusta. ”Haluaisin oppia suunnittelemaan ja näkemään ongelmakohdat aina etukäteen” (7/1999).

Opiskelijoiden vastauksista näkyy myös se, että kokemukset *metalliteknolo-giasta* (11,8 %, 2,4 % ja 4,2 %) ja metallista materiaalina olivat vähäiset. Seu-raavat lainaukset ovat kuitenkin poikkeuksia yleisestä suhtautumisesta metal-lin maailmaan:

”Kun tämä koulu tästä hiukan hellittää olisi tarkoitukseni opetella hitsausta ja harjoi-tella paremmin rälläköintiä. Aina on jotain osattavaa vielä jäljellä.” (20/1999.)

”Olen erittäin ihastunut takorautaisiin esineisiin, joten haluaisin myös itse oppia työs-tämään takorautaisia esineitä” (14/1999).

Metalli työstömateriaalina antaa hyvät mahdollisuudet toteuttaa myös omia luovia ratkaisuja:

”Haluaisin oppia takomaan ja vääntämään metallia sekä hitsaamaan” (30/1998).

”Pidän käsitöistä, kuvaamataidosta ja taiteesta ja teknologian taitoja tarvitaan ehkä juuri sellaiseen itseilmaisuun. Tavallaan, että mulla olis resurssit toteuttaa ne loistavat ideani.” (25/1999.)

”Metallin työstö kiinnostaa, ehkä kynttiläkruunun tai metallikoukun muodossa” (11/1999.)

Metallityöt mielletään usein vaarallisiksi. ”Haluan ehdottomasti saada pelko-ni pois metallitöistä” (9/1997). Vastaukset osoittavat, että naisopiskelijoilla on rohkeutta tarttua myös hitsauslaitteisiin ja pajavasarioihin, mikäli heille an-netaan siihen mahdollisuus. Useissa arvioinneissa korostetaan metallin muo-toamisen tekniikoita, kuten kuumataontaa. Näin ollen *koriste- ja taidetaonta saattaisivat olla tekniikoita, joita pitäisi tuoda selvemmin esiin metallin perustek-niikoihin tutustuttaessa*. Metallin kuumataonnasta annetaan usein virheellinen mielikuva, jonka mukaan se kuuluu vain vanhojen ja voimakkaiden miesten eli

seppien tehtäviin. Pitäisikö naisilla siis olla ripaus miehekkyyttä, jotta hekin voisivat opiskella metalliteknologiaa?

Muut opiskeluun liittyvät tarpeet jakautuivat yksittäisinä toiveina melko laajalle alueelle, kuten yleiskäsityksen saamiseen, automaatioon, tietokoneavusteiseen suunnitteluun (Cad), muoveihin, kärsivällisyyteen, käsitteiden oppimiseen ja viimeistelytaitoihin. Niistä voi päätellä, että naisopiskelijoiden tarpeet ovat hyvin yksilöllisiä ja riippuvat heidän aiemmista opinnoistaan ja kokemuksistaan.

Mielenkiintoista on myös havaita, että naisten tarpeet hyödyntää *tietokoneetta* teknologian opinnoissa ovat olemassa, joskin ennakkomielikuvia saattaa esiintyä. Tilannetta kuvastaa hyvin seuraava sitaatti: ”Tietokoneen käyttöä ei voi myöskään välttää” (1/1998).

Naisopiskelijoilta tiedusteltiin avoimilla kysymyksillä myös teknologian/teknisen työn opiskelun/oppimisen suurimpia *vaikeuksia*. Niitä esiintyi lähinnä seuraavissa asioissa:

1. Koneisiin liittyvä tietämättömyys ja taitamattomuus (75 %)
2. Käytännön ratkaisut, kuten työttekniikat ja työskentelyjärjestys (39 %)
3. Viimeistely (huolellisuus, pikkutarkkuus ja lyhytjänteisyys) (32 %)
4. Käsitövälineiden perustaidot (18 %)
5. Sähköopin asiat (5 %)
6. Työvälineiden oikeat nimet (4 %)

Vastauksista on havaittavissa, että suurimpana vaikeutena on koneiden järkevä ja turvallinen käyttö (75 %). Aiemmin on jo todettu, että myös suurimmat tarpeet kohdistuivat tälle alueelle (ks. taulukko 9). Myös käytännön tuotesuunnittelu ja työskentely, kuten työprosessin hahmottaminen ja työskentelyjärjestys (39 %), koettiin vaikeiksi. Tuotesuunnittelu- ja ongelmanratkaisutaitojen opettaminen onkin otettava haasteena, joka koskee koko yleissivistävän peruskoulun käsityöopetusta. Niin ikään viimeistelytaitoihin kuuluva huolellisuus ja nykyajalle tyypillinen kiire ja lyhytjänteisyys häirtasivat työskentelyä noin kolmasosalla naisopiskelijoista (32 %). Laatu kuuluu työkasvatukseen, joten myös käsitöissä valmistettävien tuotteiden laatutekijöihin olisi kiinnitettävä enemmän huomiota. Perustyövälineiden käytössä oli vaikeuksia 18 %:lla, ja sähköön liittyvät asiat tuottivat vaikeuksia 5 %:lle vastanneista. Samoin työvälineiden oikeita nimiä ei tahtonut muistaa 4 % vastanneista naisopiskelijoista.

Naisopiskelijoiden vaikeuksien kartoittaminen luo perustaa teknologiaopetuksen mielekkäälle suunnittelulle ja käytännön toteutukselle. Opetuksessa tulisi keskittyä nimenomaan näihin teknologiaopiskelun/-oppimisen *solmukohtiin*, jotka ovat naisopiskelijoille tärkeitä asioita (ks. esim. Rauste-von Wright & von Wright 1991, 276–277). Usein todetaankin, että opetuksella/oppimisella on niin kiire, ettei oppijoilla ole aikaa oppia eikä keskittyä oleelliseen.

9.5.1.3 Teknologiaan kohdistuvat uskomukset ja stereotypiat

Naisopiskelijoilta tiedusteltiin, onko heillä teknologiasta oppiaineena muodostuneita uskomuksia, stereotypioita tai teknologisia myyttejä ja millaisia ne mahdollisesti ovat. Teknologiaan kohdistuvien uskomusten ymmärretään olevan suhteellisen pysyviä ja jokaisen henkilökohtaiseen elämismailmaan rakentuvia koulukokemuksia. Voimakkaan affektiivisen luonteensa takia ne voivat ohjata tiedostamatta yksilön toimintaa ja vaikuttaa esimerkiksi koulutuksen aikana esiintyviin valintoihin. Tarkasteltaessa eri ammatteja on havaittu, että sukupuolisuuteen kytkeytyvät mielikuvat ja stereotypiat ovat yleisiä ja voimakkaita (Nummenmaa 1992, 14–15; Järvi 1997, 48). Usein insinööri ja matemaatikko mielletään mieheksi, kun taas ala-asteen opettaja ja sairaanhoitaja naiseksi. Ympäristöllä ja siihen läheisesti kuuluvilla ihmisillä on suuri vaikutus uskomusten syntyyn. Käytännössä uskomuksia, preferenssejä ja asenteita on usein vaikea erottaa toisistaan. Olen luokitellut naisopiskelijoiden teknologiaan kohdistuvat uskomukset *myönteisiin ja kielteisiin*. Myönteisten teknologiauskomusten frekvenssit ja %-luvut näkyvät taulukosta 10.

Vastausten perusteella lähes neljäsosa (24,0 %) naisopiskelijoista piti teknologiaa *hyödyllisenä* oppiaineena, ja noin viidesosassa (19,0 %) vastauksista korostettiin myös teknologian *käytännönläheisyyttä*. Tällöin painottui juuri hyödyllisyysnäkökulma, jolla tarkoitettiin useimmiten kahta asiaa. Toisaalta tähdennettiin sitä, että teknologian opetuksessa käsitellään yleisiä elämänhallinnan tietoja ja taitoja (teknologista perussivistystä) ja toisaalta hyödyllisten artefaktien (tuotteiden) suunnittelua ja valmistusta, jossa on mahdollisuus toteuttaa omaa *luovuuttaan* (15,0 %). Näin naisopiskelijoiden uskomukset ja edellä esitetyt tarpeet näyttävät kietoutuvan toisiinsa ja ovat myös sopu-soinnussa keskenään, sillä yksilöllä on taipumusta asettaa itselleen kehittymistavoitteita, jotka tukevat hänen tarpeitaan ja uskomuksiaan. Uskomukset

TAULUKKO 10. Naisopiskelijoiden teknologiaan oppiaineena mieltämät myönteiset uskomukset (N=100).

Sisältö	Fr.	%
Kehittävää ja hyödyllistä	24	24,0
Käytännönläheistä	19	19,0
Luovuutta korostavaa	15	15,0
Sukupuoliroolitonta	13	13,0
Motivoivaa ja kiinnostavaa	12	12,0
Kenen tahansa opittavissa	10	10,0
Rentouttavaa	8	8,0
Muutakin kuin puutyötä	8	8,0
Arvostus on nousussa	6	6,0
Hyvä kasvatustilanne	5	5,0
Vastapaino teorialle	4	4,0
Ei vastanneita	1	

toimivat yksilössä ikään kuin piilovaikuttajina, jolloin niihin sisältyy sekä kognitiivisia että affektiivisiä tekijöitä. Naisopiskelijoiden teknologiaan liittyvät uskomukset hallitsevat heidän toimiaan; he eivät välttämättä näe eivätkä koe ”objektiivista todellisuutta”, koska he tekevät siitä omia subjektiivisia tulkin-tojaan juuri aikaisempien käsityön ja teknisen työn kokemustensa perusteella. *Näin ollen koulujen erilaiset teknisen työn opetusjärjestelyt ja käytänteet heijastunevat myös heidän uskomuksissaan.* Joissakin kouluissa saattaa painopisteenä olla esimerkiksi luovuus, kun taas toisissa kouluissa se on saatettu jättää taka-alalle ja on keskitytty pelkästään psykomotoristen taitojen harjoittamiseen eli tekemiseen.

”Uskon, että teknologian opiskelusta on tulevaisuudessa hyötyä mm., jos rakentaa talon tai kesämökin, kotona menee jotakin rikki, niin osaa korjata sen” (48/1998).

Ilmeisesti aikaisempien koulujen käsityönopettajien innostuneisuus ja ammattitaito sekä koulun fyysinen opiskeluympäristö ovat vaikuttaneet ratkaisevasti siihen, millainen kuva naisopiskelijoille on teknologiasta syntynyt.

”... Tytöt voivat olla aivan yhtä hyviä kuin pojatkin! Kaikki on open asenteista kiinni” (37/1997).

Teknologiaopetus arvioitiin myös melko *motivoivaksi ja kiinnostavaksi* (12 %), vaikkakaan kaikki eivät pidä hyödyllisinä samoja asioita, vaan kukin näkee asioiden tärkeyden omista lähtökohdistaan. Sisältöjen päivittäminen nykyajan teknologisen ympäristön vaatimuksia vastaaviksi ja paremmin kunkin oppijan oppimistarpeiden ja taitotason mukaisiksi on yksi tärkeimmistä teknisen työn opetuksen tulevaisuuden haasteista. Seuraava lainaus kuvaa hyvin tilannetta:

”... elektroniikkatyöt ovat vaikeita, mutta itse tekemällä on voinut kokea onnistumisen iloa ja siten uskomukset ovat karisseet” (24/1999).

Tuotteiden valmistaminen pelkästään käsityönä eli psykomotorisen taitavuuden harjoittaminen, usein vieläpä valmiin mallin mukaisesti, ei vastaa enää nykyajan teknologisoituneen yhteiskunnan vaatimuksia, koska:

”... teknologia estää uusavuttomuutta ja auttaa ymmärtämään ympäröivää maailmaa” (18/1998).

Ajan ja vaatimusten muutosta kuvastaa seuraava lainaus: ”Se on muuttunut paljon omilta kouluajoltani. Tytöt valitsevat sitä entistä enemmän, raaka-aineet monipuolistuvat (ei enää pelkkä puu) ja, jos siitä on kiinnostunut, se on todella kehittävä ja luova aine” (2/1997).

Tulevaisuuden oppimistilanteissa korostuvat kunkin oppijan intressit ja oppimistyyli, jolloin tärkeänä pidetään muun muassa ympäristön havainnoinnin, tutkimisen ja kommunikoinnin taitoja. Tekeminen yksistään ei enää riitä, vaan on myös osattava esittää asiat muille, esimerkiksi raportoinnin avulla. Yhteiskunnan jäsenillä on oltava riittävät tiedot ympäröivästä maailmasta, sen rakenteesta ja toiminnasta, koska visio tulevaisuuden yhteiskunnasta on voimakkaasti teknologiakeskeinen. Peruskoulun tulee kehittää yksilöiden teknologisia perustaitoja (teknologista lukutaitoa) lähiympäristön, kodin ja yhteiskunnan muuttuvat tarpeet huomioiden, jolloin myös käytännöllisyyden merkitys on kiistaton: ”Teknologia on oppiaine, joka on käytännöllistä, hyödyllistä ja hyvää vastapainoa teoriaopiskelulle” (20/1997).

Teknologiaopiskelu voi myös yllättää: se on ”Kiinnostuksen vangitsevaa tekemällä oppimista” (29/1997). Oppimisilmastolla on tärkeä merkitys siihen, millaisia kokemuksia oppijoille käytännön työskentelystä muodostuu. Myönteisiä uskomuksia olivat muun muassa seuraavat teknologiaopiskelun kuvaukset: rentouttavaa, muutakin kuin puutyötä, sen arvostus on nousussa ja se on hyvä kasvatustilanne:

”... rennompia meininkiä teknologiatunneilla kuin muilla tunneilla ja kehittää käden taitoja kun pääsee toteuttamaan itseään” (23/1997).

”Se on vapaampaa ja näkee oman käden jäljen, saa onnistumisen elämyksiä kun oppii käyttämään mitä erilaisempia työkaluja” (3/1997).

Teknologian *sukupuoliroolittomuutta* ja käsitystä, että *kuka tahansa voi oppia teknologiaa*, korostettiin myös useissa vastauksissa (13,0 % ja 10,0 %). Enää ei välttämättä tyydytä vanhoihin koulutuksellista epätasa-arvoa ilmentäviin asenteisiin:

”Se on tasan tarkkaan yhtä hyödyllinen oppiaine niin tytöille kuin pojille (Miksi molemmat ei ole pakollisia?)” (11/1997).

”Koulussa päähän iskostettu ajatus poikien käsitöistä tulee aika-ajoin mieleen, mutta pyrin siitä ajatusmallista eroon” (4/1997).

”Totta kai se on aina tuntunut poikien aineelta, koska sitä on perinteisesti ollut vain pojilla. Nykyisin onneksi tämä on muuttunut tai muuttumassa.” (29/1999.)

Yleisen käsityksen mukaan teknologia on miesvaltaista ja asenteellinen suhtautuminen siihen on melko voimakasta. Nykyajan naisopiskelijat ovat kuitenkin rohkeita raja-aitojen rikkojia, jotka haluavat murtaa vanhoja asenteita ja lisätä ammatillista tasa-arvoa sukupuolten välillä:

”... itse olen kuitenkin sitä mieltä, että molemmista alueista on hyötyä kummallekin sukupuolelle tämän päivän yhteiskunnassa” (22/1998).

Naisopiskelijoiden vastaukset osoittavat kiistatta sen, että tulevaisuudessa teknologiakasvatusta on pidettävä merkityksellisenä kasvualustana aikuisuuteen. Avomilla kysymyksillä tiedusteltiin myös, onko naisopiskelijoilla teknologiaan liittyviä *kielteisiä uskomuksia* ja jos on, millaisia ne ovat. Kielteisten tai suorastaan ”väärien” uskomusten poisoppimista voitaneen pitää yhtenä teknologiaopiskelun päätavoitteista, jolloin on kyse asenteista, jotka on opittu jo varhaislapsuudessa. Koska negatiivisilla uskomuksilla on taipumus estää kaiken uuden oppimista, tyttöjen ja poikien erilaisilla kokemuksilla teknologiasta lieenee vaikutusta myös siihen, millaisia stereotyyppioita heille alueelta muodostuu. Teknologiaan kohdistuvien kielteisten uskomusten frekvenssit ja %-luvut näkyvät seuraavasta taulukosta:

TAULUKKO 11. Naisopiskelijoiden teknologiaan oppiaineena mieltämät kielteiset uskomukset (N=100).

Sisältö	Fr	%
Sukupuolistereotyytiat ovat vallitsevia	34	34,0
Vaikeaa ja vaativaa	18	18,0
Vaarallista	16	16,0
Pelkkää puutyötä	11	11,0
Aliarvostettua	3	3,0

Taulukosta 11 voidaan havaita, että teknologiaan kouluaineena liittyviä *negatiivisia sukupuolistereotyytioita* oli noin kolmasosalla naisopiskelijoista (34,0 %). Tästä voidaan varovasti päätellä, että tällä on ilmeisesti ollut myös haitallisia vaikutuksia heidän urasuunnitelmiinsa ja koulutusta koskeviin valintoihinsa. Perinteisessä kotikasvatuksessa tyttöjen ja poikien töissä on ollut hyvin selvät erot (ks. Härkönen 1996, 55–58). 1900-luvun alun kotikasvatuksessa sukupuolenmukainen eriyttäminen aloitettiin jo nelivuotiaasta lähtien, jolloin tyyppillinen 4–7-vuotiaiden poikien työ oli hevosen hoitaminen ja ajaminen. Pojat harjoittelivat myös teräesineiden ja puukon käyttöä, mikä ei ollut tytöille suotavaa, kun taas tytöille kuuluivat tekstiilityöt ja taloustyöt. Tyttöjen ja poikien suuntautuessa jo varhain eri töihin tyttöjen töitä olivat muun muassa ruoanvalmistus, leipominen, säilöminen, astianpesu, siivous, pyykinpesu ja lastenhoito. Poikien töitä taas olivat lämmitys, vesihuolto, kodin korjaustyöt sekä kuluneuvojen korjaaminen ja huoltaminen. Sukupuolenmukainen eriytyminen alkaa varhain vielä nykyäänkin, mikä käy ilmi seuraavista vastauksista:

”Onhan sitä oppinut pitämään pienestä alkaen poikien aineena” (30/1999).

”... vielä nytkin peruskoulussa valinnat menee liikaa sukupuolen mukaan. Varsinkin ala-asteella pitäisi olla mahdollisuus molempiin käsitöihin koko ala-asteen ajan.” (13/1997.)

”Jonkin verran naisia katsotaan vielä pitkään teknologiassa” (8/1997).

”Totta kai se on perinteisesti ollut poikien aluetta, koska sitä on ollut perinteisesti vain pojilla.” (27/1999.)

Härkönen (1996, 115–116) on tutkinut päiväkotien toimintaa ja todennut, että sukupuolen mukainen eriytyminen alkaa jo niiden toiminnassa. Poikien on havaittu osallistuvan leikkeihin hieman tyttöjä yleisemmin ja tyttöjen selvästi

poikia useammin erilaisiin työtehtäviin. Samoin omavalintaisessa toiminnassa on löydetty selviä eroja sukupuolten välillä. Pojat pitivät enemmän toiminta- ja liikuntaleikeistä sekä urheilusta, ja heitä kiinnostivat myös nikkarointi ja autoilla leikkiminen. Tyttöjen toiminnoissa korostuivat puolestaan käden taidot, askartelu, piirtäminen ja käsityöt. Huomionarvoista on, että molemmat sukupuolet pitivät majojen rakentamisesta ulkona. *Sukupuoleen liitetään siis tiettyjä piirteitä ja käyttäytymismalleja, joilla lienee merkittävä vaikutus yksilön toimintaan ja asenteisiin.*

”liikunnan lisäksi ainoa alue, missä pojat pääsee melskaamaan” (9/1998).

”Teknologia on poikien hommaa, pojat ovat taitavampia. Tämän jakson aikana totesin, että tytöt osaa siinä missä pojatkin. Pojat on vaan opiskellut enemmän ja siksi tietää enemmän.” (8/1998.)

”... kaikki pojat teknologiaan ja myös poikamaiset tytöt” (3/1998).

Teknologia miellettiin usein myös *vaikeaksi ja vaaralliseksi* aineeksi (18,0 % ja 16,0 %). Osaltaan tähän vaikuttaa ilmeisesti oppiaineen fyysinen työskentelyympäristö. Opetustiloissa on paljon työstökoneita ja teknisiä laitteita, ja niistä järeimmät, varsinkin jos ne ovat vanhoja, aiheuttavat usein kovaa melua (yli 85 dB). Nykyajan työstökoneet ja laitteet ovat kuitenkin kehittyneet teknisiltä ominaisuuksiltaan ja niiden aiheuttama melutaso on myös alhaisempi. Uudet sähkökäyttöiset käsityökalut ovat korvanneet monesti vanhoja ja äänekkäitä työstökoneita, jolloin niiden turvallinen käyttö on helpommin opittavissa. Naisopiskelijoiden teknologiaan mieltämä **konepelko** on ilmeinen, mikä tulee selvästi esiin monissa vastauksissa. Pelko koneisiin ja alueen vieraus ovat omiaan lisäämään kielteisiä tunteita oppiaineeseen, joten se asettaa haasteita koneiden ja laitteiden turvallisen käytön opetukselle. Seuraavassa on esimerkkejä naisopiskelijoiden koneisiin kohdistuvista peloista:

”Ylipäättään varautuneisuus vahvoja ja vaarallisia laitteita kohtaan, jotka väärin käytettynä ovat miestä väkevämpiä” (25/1998).

”... naiset sitä harvemmin opettaa, pelkäävät koneita” (13/1998).

”... olen niin vähän niitä elämässäni käyttänyt, lähinnä puuttuu uskallusta” (6/1997).

Työturvallisuusopetuksessa on tärkeää korostaa työturvallisuustekijöitä sekä lisätä käyttäjän ymmärrystä koneiden toimintaperiaatteista. Tapaturmien liioittelu lisää konepelkoa entisestään:

”...realisoi pelkoa kaikkia isoja koneita kohtaan. Ne kaikki toimivat kun tietää, miten niitä tulee hyödyntää ilman, että sormet menee palasiksi. Myös vastuuntunto kasvaa.” (11/1997.)

Teknologista kokemattomuutta kuvastavat seuraavat sitaatit:

”Teknologia on edelleen miesten ala, minusta tulisi huono teknologian opettaja, koska en hallitse teoriaa, olen nainen” (12/1997).

”Omia taitojani olen pitänyt aivan liian riittämättöminä ...” (27/1997).

Oikean vaikeustason löytäminen kullekin opiskelijalle on ratkaisevaa, varsinkin kun aloitetaan teknologiaan tutustuminen perustaidoista:

”Ennen kurssia hieman jännitin, miten pärjään. Käsitykseni teknologiasta ovat muuttuneet todella positiivisiksi, koska oppisisällöt ovat olleet mielekkäitä, eivät liian vaikeita.” (29/1998.)

Jo se, että on tietoinen omista stereotyyppioistaan, selkeyttää tilannetta ja kannustaa eteenpäin:

”Itselle outo ja etäinen alue. Se, että tiedostaa ne kuitenkin stereotyyppisiksi ajatuksiksi on kuitenkin jo positiivista” (15/1998).

Teknologiasisältöjen monipuolisuudella ja aihepiirien vaihtelevuudella on suuri merkitys siihen, koetaanko opiskelu mielekkäänä ja hyödyllisenä. Pelkkien puutöiden teettämiseksi löytyy harvoin riittäviä perusteita. Seuraava lainaus on osoitus siitä, että työskentelyä ei ole koettu mielekkääksi:

”Teknologiaturuneilla tehdään useinkin kananmunankantotelineitä, joilla ei ole mitään käyttöä. Parhaimmillaan se kuitenkin opettaa kädentaitoja ja voi virittää harrastuneisuutta teknologiaan.” (47/1998.)

Yhteenvedona voidaan todeta, että joka kolmannella naisopiskelijalla oli rasitteena sukupuolistereotyyppioihin liittyviä uskomuksia teknologiasta kouluaineena. Tulevaisuudessa olisikin tärkeää kiinnittää erityistä huomiota siihen, millainen (mieli)kuva tytöille teknisestä työstä ja teknologiasta välittyy. Myytti teknologian vaikeudesta ja miehisyydestä pitäisi vihdoinkin murtaa, ja ennen kaikkea tytöt/naiset tarvitsevat *rohkaisua* ja *kannustusta* sukupuolten raja-aitojen rikkomiseksi. Viime kädessä opettajan vastuulla on, millaisia tunteisiin liittyviä oppimiskokemuksia hän pystyy oppilailleen/opiskelijoilleen käsitöissä ja teknologiassa järjestämään. Oppijoiden ”väärien” teknologiauskomusten

muuttaminen voi lähteä liikkeelle vain opettaja–oppilas-vuorovaikutuksesta, jossa korostuvat aito kiinnostus ja molemminpuolinen luottamus.

9.5.1.4 Teknologiaharrastukset

Avoimilla kysymyksillä tiedusteltiin myös naisopiskelijoiden teknologiaharrastuksia, sillä usein vapaa-ajan harrastukset ja varsinainen työnteko täydentävät toisiaan. Niitä pidetään myös vastapainona ja eräänlaisena 'henkireikänä' päivittäiselle työlle. Naisopiskelijoiden tärkeimmiksi mainitsemat teknologiaa sivuavat harrastukset näkyvät taulukosta 12.

TAULUKKO 12. Naisopiskelijoiden teknologiaharrastukset (N=93).

Sisältö	Fr.	%
Ei mitään	64	64,0
Remontointi ja kodinkorjaus	11	11,8
Askartelu	9	9,7
Huonekalujen entisöinti ja kunnostus	8	8,6
Mökillä nikkarointi	7	7,5
Maalaus- ja pintakäsittelytyöt	6	6,5
Partio	6	6,5
Puulelujen nikkarointi	5	5,4
Muita	9	9,7
Tyhjiä	7	

64 %:lla naisopiskelijoista *ei ollut* minkäänlaista teknologiaan kytkeytyvää harrastusta, jolloin syyksi mainittiin usein se, ettei heillä ollut tiloja eikä myöskään välineitä kyseisiin harrastuksiin. Nykyajan asunnoissa mahdollisuudet teknologisiin/teknisiin harrastuksiin ovat huonot, ja vain harvoissa kerrostaloissa mainittiin olevan edes mahdollisuutta korjata omaa polkupyörää saati sitten harrastaa jotain muuta alaan liittyvää. Usein kuitenkin ilmaistiin kiinnostus ja halu teknisiin harrasteisiin, jos se vain käytännössä olisi mahdollista.

Mielenkiinnosta ja harrastuneisuudesta johonkin asiaan voidaan tehdä myös päätelmiä yksilön ammatillisesta suuntautuneisuudesta. Mielenkiintoa voidaan pitää yhtenä persoonallisuuden ja minäkuvan ilmentymänä, joka on opittua (Barak 1981, 2–11). Mielenkiinnollaan teknologisiin harrastuksiin yk-

silö osoittaa samalla asennetaan teknologiaan ja sen tarjoamiin käytännön töihin, ja oletettavasti sillä on yhteyksiä myös motivaatiotekijöihin. Hirsjärven (1990, 53) mukaan harrastuneisuus on myönteissävyistä toimintaa tai tottumusta johonkin asiaan, ja se on yhteydessä pitempiaikaiseen motivaatioon. Harrastusten varassa yksilö muodostaa ammatillisia preferenssejä tulevaisuuttaan varten:

”Tykkään restauroida ja rakentaa kaikkea mahdollista aina kun vain tarvitsee. Kerran vuodessa tulee aina tunne, että nyt on saatava tehdä jotakin teknologiaan liittyvää” (21/1997).

Remontointi ja kodinkorjaukset olivat yleisimmin mainitut harrasteet, joilla koettiin olevan käytännön hyötyä myöhemmässä elämässä (11,8 %). Samalla lisätään oman kodin viihtyisyyttä ja voidaan toteuttaa omia persoonallisia ratkaisuja:

”... tällä hetkellä vanhan talon remonttipuuhiä (paneelien lakkausta, seinien kittaus- ta, boordien kuviomaalausta, tapetointia (apuna)” (13/1999).

”... no lähinnä seuraan sivusta kotimme valmistumista. Joskus auttelen; kiinnipitelyä, maalaamista, autonohjaamista ... Suunnittelen sisustusta ahkerasti.” (26/1997).

Askartelu lukuisine osa-alueineen oli myös melko yleistä (9,7 %), ja sitä on mahdollista harrastaa esimerkiksi erilaisissa kansalaisopistojen järjestämissä kerhoissa: ”... näin joulun alla puusta tulee tehtyä kaikenlaista pientä” (4/1997). *Huonekalujen entisöintiä ja kunnostusta* ilmoitti harrastavansa 8,6 %:

”...maalaan ja restauroin vanhoja huonekaluja” (30/1998).

”Vanhojen huonekalujen entisöinti (vaihtelevalla menestyksellä)” (29/1999).

Mökillä nikkarointi oli myös joidenkin harrastuksena (7,5 %):

”Voiveitsen veistelyä kesämökillä. Viime kesänä isä osti minulle uuden puukon” (43/1998).

”Mökillä tarpeiden vaatimaa nikkarointia, linnunpönttöjä, eläinten aitauksia jne.” (4/1998).

Partio edellyttää tyypillisiä käden taitoja ja partiolaiset ovatkin taitavia puukoneiden käyttäjiä, varsinkin kun vuollaan luonnonmateriaaleja (6,5 %):

”Olen aktiivipartiolainen ja innokas erätaitokisojen kävijä. Kisoissa aina suuri osatehtävistä on kätevyystehtäviä; olen väsänyyt potkukelkan, kottikärryt, löylykauhan,

valanut tinasta avaimen, tehnyt voihyrrän, suksisauvan, harjan... eli aika monipuolisia juttuja.” (6/1997.)

Maalaus- ja pintakäsittelytyöt ovat myös usein sellaisia töitä, joita tehdään yhdessä koko perheen voimin (6,5 %). Ne vaativat tarkkaa kättä ja tuovat tekijälleen myös tyydytystä:

”Kotona pidän kaikesta sisustukseen ja pikku remontteihin liittyvästä. Esim. viime kesänä maalasin eteisemme alusta loppuun, kaikkine työvaiheineen. On mukava nähdä oman käden jälki ja valmis lopputulos” (22/1998).

Puulelujen nikkarointia, usein lahjaksi, ilmoitti harrastavansa 5,4 % vastanneista. Haaveet ja unelmat lienevät peräisin lapsuudesta ja kohdistuvat usein läheisiin ihmisiin:

”Kasaan ja työstän omaksi iloksi kummipojalle puuleluja. Haaveenani on myös rakentaa nukkekoti tai Barbitalo.” (23/1998.)

Muissa yhteyksissä teknologian alueen harrastuksia oli 9,7 %:lla. Harrastuksen kohteita ovat muun muassa seuraavat: koristemaalaukset, taidekäsityöt, lasityöt, metallityöt, elektroniikka ja kodin kulkuvälineiden huolto. Yksi opiskelija mainitsi myös, että hänellä on käytössään täydellinen verstaasikaikkine koneineen ja laitteineen: ”Ensi kesän aion kuluttaa puuverstaalla omia projekteja kokeillen” (30/1998). Seuraavassa on muutamia muita harrastuksia luonnehtivia sitaatteja:

”... joskus kerhoja ja leirejä pitäessäni olen askarrellut lasten kanssa mm. omat purjeveneet laudasta, ja joskus kuviosahannut” (16/1998).

”Viime talvena ystävien kanssa suunniteltiin ja rakennettiin ponttoonilautta pajusta punoen ja nyt se on valmis” (32/1999).

Kodin kulkuvälineiden, esimerkiksi auton ja polkupyörän, kunnostus ja huolto ovat myös joillekin niitä tehtäviä, joista pitäisi itse selvittää, joskaan se ei aina ole helppoa:

”Polkupyöräilän paljon ja pyörän ongelmiin olen aina tarvinnut miesten apua” (21/1998)

”...projekteja tällä hetkellä maastokuvioinen polkupyörä” (30/1998).

”... kodinkoneiden käyttämisestä ja esimerkiksi auton huoltamista” (8/1997).

”... tilausajokuljettajana joskus joutuu/saa käyttää tekniikan taitojaan joskus vähän suurempienkin vikojen korjaamiseen” (24/1997).

Yhteenvedona voidaan todeta, että naisopiskelijoilla oli jonkin verran teknologiaan liittyviä harrastuksia ja ne sivusivat usein kotia ja asumista. Hirsjärven (1990, 53) mukaan kasvatuksen ja opetuksen näkökulmasta harrastukset voivat olla sekä keino että tavoite, ja niitä voidaan pitää myös opittuina tuloksina, joihin vaikuttavat yksilön aikaisemmat kokemukset. Tämän takia olisi tärkeää, että peruskoulun teknisen työn opetuksella olisi mielekäs kytkeä oppilaiden arkielämään. Kasvattajien pitäisi tiedostaa, että koulun ulkopuolellakin voi oppia teknologiaa aidossa teknologisessa ympäristössä. Sitä vain pitäisi osata hyödyntää koulussakin järkevästi.

9.5.1.5 Ympäristö- ja muiden tekijöiden yhteys yleiseen teknologiamielikuvaan

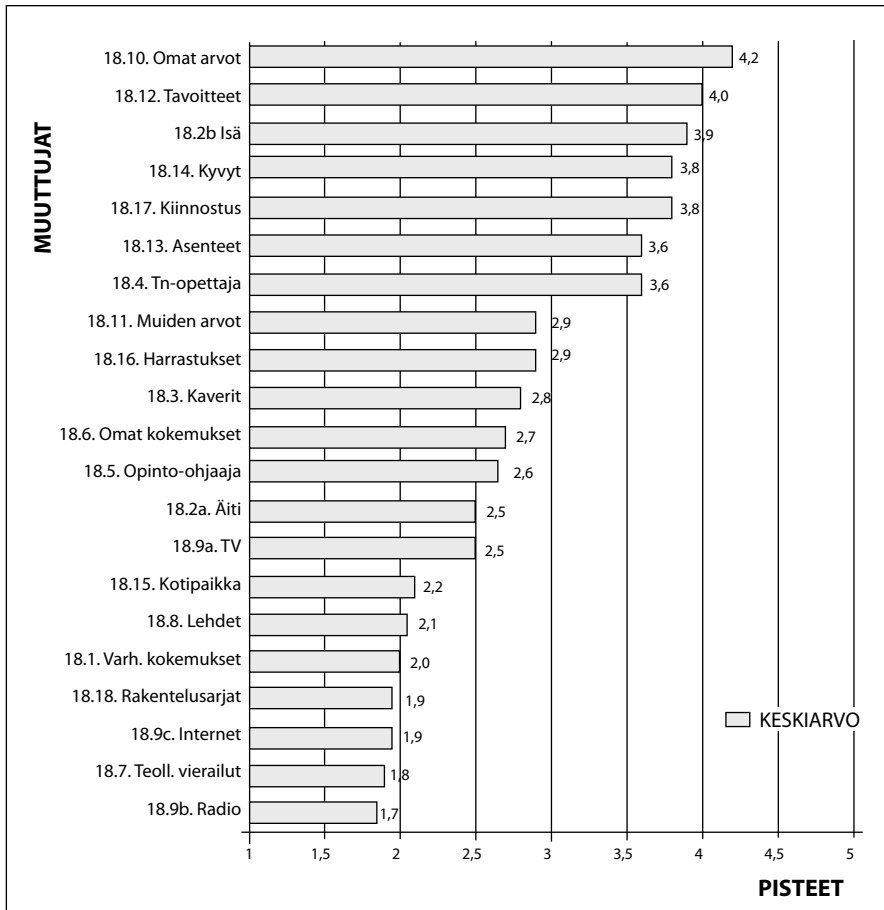
Strukturoidussa kyselyssä tiedusteltiin muuttujien 15. ja 17. avulla naisopiskelijoiden kokemusta teknisen työn opettamisesta tai niihin verrattavista tehtävistä sekä sitä, millainen mielikuva siitä on heille kokemustensa perusteella muodostunut. Tulokset osoittavat, että 81,3 %:lla naisopiskelijoista ei ollut minkäänlaista kokemusta teknisen työn opettamisesta. Tämän takia luokanopettajan kasvatustieteellisiin opintoihin sisältyvään opetusharjoitteluun tulisi sisällyttää myös naisopiskelijoille nykyistä paremmat mahdollisuudet saada käytännön kokemusta teknologian opettamisesta. Se olisi tärkeää ennen kaikkea heidän ammatillisen identiteettinsä ja kasvunsa kehittymisessä. Yhtenä mahdollisuutena voisi olla Heinosen (2002) kehittämä malli teknologiakursin toteuttamisesta, jossa teknologian opetusharjoittelu on jo osa aineen sisältöopintoja. On huomattava, että kokemukset teknisen työn opettamisesta tai niihin verrattavista tehtävistä ovat olleet enimmäkseen myönteisiä tai erittäin myönteisiä (75,1 %). Melko kielteisenä teknisen työn opettamisen on kokenut vain 6,3 % sijaisina olleista naisopiskelijoista (ks. liite 3). Tuloksista voidaan päätellä, että erityisesti naisia pitäisi rohkaista hakeutumaan sijaisiksi peruskoulun tekniseen työhön, jotta välttyttäisiin sellaisilta tuntemuksilta kuin eräälläkin naisopiskelijalla:

”Koulussa teknologian opetuksen taidan kuitenkin jättää paremmille” (8/1997).

Strukturoidussa kyselyssä tiedusteltiin ympäristö- ja muiden tekijöiden, kuten alan varhaisten kokemusten ja vanhempien, opettajien sekä kaverien, vaikutuksia yleiseen teknologiamielikuvaan. Mukaan otettiin myös kokemukseen perustuva tiedonhankinta, muun muassa tutustuminen teollisuuslaitoksiin, kesätyöt ja sijaisuudet. Ympäristö- ja muut tekijät on ymmärrettävä tässä yhteydessä laajana verkostona, johon sisältyvät teknologiamielikuvaan yleisesti sidoksissa olevat tekijät. Siksi oli tärkeää tiedustella myös opiskelijoiden omia arvoja ja arvostuksia sekä muiden arvoja. Kyselyllä haluttiin kartoittaa myös opiskelijoiden ennakoasenteiden, odotusten ja tavoitteiden merkitystä yleisessä teknologiamielikuvassa. Oman osaamisen arvioimisella uskottiin saatavan lisätietoa teknologiamielikuvan muodostumisesta, ja ilmeisesti sillä on tärkeä merkitys myös yksilön minäkuvan syntyyn. Opiskelijoiden arvioitaviksi esitettiin myös puhtaasti viestimiin, esimerkiksi lehtiin, televisioon ja Internetiin liittyviä muuttujia.

Tuloksia tarkasteltaessa on tärkeää painottaa, että teknologian käsitteellä tarkoitetaan tällöin ensisijaisesti peruskouluun mahdollisesti tulevaa *oppiainetta* teknologia (nykyinen tekninen työ) tai teknologiakasvatus, jolloin tarkastelukulmaksi on otettava lapsen ja nuoren kokonaisvaltainen kehittyminen nyky-yhteiskunnassa. Toisaalta on todettava, että teknologian ymmärtäminen laajemmin kulttuuriin ja yhteiskunnan kehitykseen vaikuttavana tekijänä on vaikeasti erotettavissa teknologiaoppiaineesta, millä halutaan korostaa koulun ja ympäröivän yhteiskunnan vuorovaikutusta. Koulun ulkopuolella esiintyvä teknologinen maailma (todellisuus) on ehkä paras ja aidoin oppimisympäristö, jonka jokainen kohtaa päivittäin. Peruskoulussa annettavan teknologian opetuksen hyvyys mitataan juuri siinä, miten onnistuneesti tätä ulkoista todellisuutta voidaan oppilaille välittää. Naisopiskelijoille selvitettiin suullisesti tämä teknologia-käsitteen ulottuvuus kyselylomakkeiden jaon yhteydessä. Mittari koostui 21 muuttujasta ja sen reliabiliteetti (Cronbachin alfa-kerroin) oli .80 (ks. liite 6).

Kuviossa 24 esitetään naisopiskelijoiden teknologiamielikuvaan vaikuttavien ympäristö- ja muiden tekijöiden arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=ei ollenkaan ... 5=erittäin paljon).



KUVIO 24. Ympäristö- ja muiden tekijöiden arviointien keskiarvot (N=79).

Seuraavassa tarkastelussa suluissa olevat luvut ovat keskiarvoja. Ympäristö- ja muita tekijöitä tarkasteltaessa voidaan yleisesti havaita, että tiettyjen avainhenkilöiden kuten *isän* (3,9) ja teknisen työn opettajan (3,6) vaikutus oli ratkaiseva. Tämän jälkeen tulivat kaveripiiri (2,8) sekä omakohtaiset kokemukset (2,7) ja opinto-ohjaaja (2,6). Äidin vaikutus näkyi vasta näiden jälkeen, joskaan ei kovin paljon heikompana (2,5). Sitä vastoin yksilöllisistä tekijöistä omilla *arvoilla* ja *arvostuksilla* (4,2) ja *tavoitteilla/odotuksilla* (4,0), on arvioitu olevan erittäin paljon vaikutusta teknologiamielikuvan syntyyn. Samoin oma *osaaminen* ja *kiinnostuneisuus* (3,8) sekä *ennakkoasenteet* (3,6) arvioitiin miltei yhtä tärkeiksi tekijöiksi yleisessä teknologiamielikuvassa.

Seuraavat lainaukset kuvaavat sitä, miten voimakkaasti isät voivat vaikuttaa tyttäriensä mielikuviin:

”Isä kannustaa myös minua ja on sitä mieltä, ettei naiseus ole mikään tekosyy” (4/1997).

”Kaipa se vaikuttaa kun on tottunut pitämään isää käteväenä ja osaavana tällä alueella (vaikkei mikään ammattilainen olekaan). Ja eihän sitä ”isän tyttö” muuta voi kun haluta sillä osa-alueella seurata jalanjalkia. Mielestäni kotoa on lähtöisin myös oman osaamisen arvostus ja se, ettei jokaiseen lampunvaihtamiseen tarvitse kutsua ammattilaista (tai ainakaan ammattimiestä), ettei oltaisi totaalisen uusavuttomia.” (15/1998.)

”Vaikka isäni on sähkötekniikan diplomi-insinööri, hän on erittäin motivoitunut rakentamaan kaikenlaista vähäisinä loma-aikoinaan. Hän on mm. suunnitellut ja rakentanut erikoisen kesämökkimme. Tahtoisin olla yhtä kätevä kuin hän.” (48/1998.)

”Isäni on valmistanut paljon esineitä itse ja on ikuinen nikkaroija. Häntä seuraamalla olen nähnyt monia työskentelytekniikkoja.” (5/1997.)

Isän voimakasta vaikutusta teknologiamielikuvaan osoittaa myös se, että lähes 70 % vastanneista (68,3 %) arvioi isän vaikutuksen olevan suuri tai erittäin suuri (ks. liite 4). Arvioinneista voidaan varovasti päätellä, että kotona juuri *isä* toimii roolimallina myös tytöille silloin, kun on kyse teknologiasta ja tekniikasta. Esimerkiksi Paivio (1991, 197) painottaa, että perheenjäsen voi olla opiskelijalle vahvana ammatillisena rooliesikuvana, jonka varassa opiskelija tekee valintojaan. Isä omilla toiminnoillaan (mm. kodin teknologian työt) viestittää tietoisesti tai tiedostamatta lapsilleen tietynlaista mielikuvaa teknologiasta esimerkiksi sen sukupuolisuudesta, asenteista, arvoista ja stereotypioista. Isän rohkaiseva ja kannustava asennoituminen teknologiaan näkyy selvästi myös naisopiskelijoiden kommentteissa. Mortimer, Lorence ja Kumka (1986, 79) painottavat paitsi koulutuksen myös vanhempien suurta merkitystä nuoren ammatinvalinnalle ja yleensäkin mahdollisuuksiin edetä valitulla ammattiuralla. He korostavat vanhempien positiivisen suhtautumisen merkitystä koulutustavoitteiden asettelulle ja päämäärään pyrkimiselle, ja etenkin juuri ennen aikuisikää, keskinuoruudessa, vanhempien vaikutus nuoren ammatilliseen sosialisointiin on suurin. Vanhempien osoittamalla tuella on näin ollen erittäin tärkeä asema myöhäisnuoruuttaan elävän nuoren pätevyys-tunteen muodostumisessa, työhön sijoittumisessa ja työarvoissa.

Perheen vaikutuksissa nuorten koulutustavoitteisiin esiintyy myös tiettyä roolispesifisyyttä. Isällä näyttää olevan suurempi vaikutus nuoren koulutusta-

voitteisiin ja äidillä puolestaan suuntautumiseen toisen sukupuolen ammattiin. Varsinkin koulutetut äidit kannustavat tyttäriään ei-perinteisiin valintoihin (Treiman & Terrel 1975, 174–200; Jenkins 1989, 204–235). Yhtä kaikki, tilanne lienee käytännössä kuitenkin se, että tytöt samastuvat isänsä viestittämään ’teknologiseen rooliin’, mutta viime kädessä äiti on se, joka rohkaisee tyttäriään hakeutumaan ei-perinteisiin *ammatteihin*. Murtuvatko ammatilliset sukupuoliroolit näin ollen juuri naissukupuolen avulla? Lyhyesti sanottuna, mitä enemmän naiset voivat olla teknologian alan ammatillisia roolimalleja omalle sukupuolelleen sitä parempi. On muistettava, että mikäli tytöt haluavat opiskella ”miehisiä aloja” ja ”miesten ammatteja”, tämä edellyttää useimmiten opiskelua korkeakouluissa tai yliopistoissa (ks. tarkemmin Nummenmaa & Nummenmaa 1997, 1–14). Myös toisen asteen koulutuksessa, kuten ammattioppilaitoksissa, on mahdollista opiskella ammattiin sukupuolesta riippumatta.

Avoimet vastaukset osoittivat poikkeuksetta myös sen tosiasian, että teknologia liitetään vielä voimakkaasti miehiseen maailmaan. Jos vastauksissa ei mainittu isää, niin sitten veli, ukki tai poikaystävä oli toiminut esimerkkinä. Kodin vaikutusta yleensä kuvaavat seuraavat lainaukset:

”... juuri se vaikuttaa erittäin suuresti. Kotona usein todetaan, että taas se Raikka-insaa jotakin. Tämän kesän projekti on suihkulähde ja seuraavaksi yläkerran remontti.” (21/199.)

”... siskoni on myös harrastanut puutöitä ja on hyvin kannustava” (18/1999).

”Ukkini on entinen veneentekijä, samoin setä harrastaa kesäisin veneentekoa” (1/1997).

”Kotona ei koskaan ole tuputettu näkemystä, että vasara ei sovi tytön käteen, vaan pikemminkin päinvastoin. On satsattu myös siihen, että pärjäisi näissä ”miesten hommissa.” (3/1997.)

”Kotoa olen varmaan saanut kimmokkeen tehdä teknologiaan liittyviä töitä, koska olen nähnyt niitä tehtävän ympärilläni” (23/1997).

Äidin vaikutus oli paljon heikompi (2,5), ja 19 % naisopiskelijoista arvioi, että äidillä on paljon tai erittäin paljon vaikutusta yleiseen teknologiamielikuvaan. Useimmiten kodin rakentamiseen ja kunnostukseen osallistuukin koko perhe, jolloin työtehtävät jaetaan kunkin perheenjäsenen kykyjen ja mielenkiinnon mukaisesti:

”äitinikin on innokas remonttimies” (30/1998).

”olen pienestä pitäen tehnyt kaikkea äitini kanssa (tekstiilityö + askartelu). Ala-asteen kolmannella luokalla olisin kuitenkin halunnut valita teknisen työn, mutta äiti ei antanut.” (13/1997.)

”... äitini on kangaspuutaituri ja jälki on 10+ ” (16/1997).

”... äiti aina pienenä sanoi, että naisenkin on osattava pitää vasaraa kädessä” (27/1999).

Teknologiamielikuvassa myös *teknisen työn opettajan* rooli arvioitiin suureksi (3,6), mikä tuntuu luonnolliselta siksi, että hän on se ammattihenkilö, joka peruskoulussa on opettanut teknisen työn sisältöjä. 62,1 % vastanneista naisista arvioi, että teknisen työn opettajalla on ollut paljon tai hyvin paljon vaikutusta heidän teknologiamielikuvaansa (ks. liite 4). Tämä osoittaa, että omakohtaisesti koetut koulukäsitteykokemukset ovat avainasemassa teknologiamielikuvan synnyssä. Teknisen työn opettajalla on näin suuri vastuu yksilöllisten oppimisedellytysten ja merkityksellisten työskentelykokemusten luojana. Ensimmäiset, usein vanhatkin koulukokemukset, lienevät jokaisen muistissa. Kokemukset kouluajoilta saattavat olla vaikuttavia:

”Ala-asteella käytiin varmaan läpi eri työtapoja ja välineitä, mutta pienen koulun resurssit olivat melko vähäiset. Mitään isoja koneita ei ollut. Yläasteella oli kyllä koneita mutta opettaja oli sitä mieltä, että tytöt ei koneisiin koske. Niinpä me hioimme hiekkaperillä ym. ja opettaja hoiti koneella tehtävät hommat.” (22/1999.)

Kaverien vaikutus teknologiamielikuvaan oli vähäisempi kuin isän tai teknisen työn opettajan (2,8). Todennäköisesti kaveripiiri ja sen toiminta, ainakin nuoruusiässä, vaikuttavat sosiaalisten suhteiden verkostona jokaiseen siinä olevaan yksilöön eli ”seura tekee kaltaiseksi”. Partiot ovat hyvä esimerkki siitä, että jo peruskouluikässä halutaan kuulua yhteen ja harrastaa samoja asioita. Lähes 30 % vastanneista naisopiskelijoista arvioi, että kavereilla oli vaikutusta paljon tai erittäin paljon (ks. liite 4). Omakohtaisilla kokemuksilla, esimerkiksi TET-jaksolla, kesätoilla ja sijaisuuksilla, oli vähän vaikutusta (2,7), mihin lienee syynä se, että naisopiskelijoilla oli yleensäkin melko vähän kokemuksia teknologiasta. Omakohtaisen kokemisen tärkeyttä mielikuvien synnyssä korostaa muun muassa Dowling (1986, 110–111) painottaen sitä, että mielikuva on joukko yksilölle syntyneitä merkityksiä, joiden avulla hän voi muistaa ja kuvata vuorovaikutuksessa olevaa kohdetta. Vuorovaikutuksessa olennaista on henkilön omakohtaiset kokemukset sekä se, millaista viestiä kohteesta tulee

vastaanottajalle. Vastanneista vain kaksi naisopiskelijaa ilmoitti olleensa kesätyössä teollisuuslaitoksessa (elektroniikkatehtaassa). Vähäisten työkokemusten vuoksi nuorilla on usein virheellisiä käsityksiä siitä, että teollisuustyö on aina raskasta, yksitoikkoista, likaista ja myös vaarallista.

Opinto-ohjaajan merkitystä teknologiamielikuvan muodostumisessa ei koettu kovin tärkeäksi (2,6). Viestimien ja julkisen sanan vaikutukset arvioitiin seuraavasti: televisio (2,5), opettajanpaikkailmoitukset lehdissä (2,1), Internet (1,9) ja radio (1,7). Ehkä hieman yllättävää on havaita, että high-techia edustavan Internetin osuus jäi näinkin alhaiseksi, niin suosittu kuin se nykyään onkin. Kotipaikkakunnalla ei näyttänyt olleen suurtakaan vaikutusta (2,2) teknologiamielikuvaan. Tämä johtunee suurelta osin siitä, että valtaosa naisopiskelijoista asui kaupungissa (86,1 %) (ks. taulukko 4). Kaupunkiasunnoissa ei ole useinkaan mahdollista harrastaa teknologiaan liittyviä aktiviteetteja ja näin muodostaa oman tekemisen avulla mielikuvaa teknologiasta.

Varhaisilla kokemuksilla esimerkiksi päiväkodista ja esikoulusta oli vähäinen vaikutus teknologiamielikuvaan (2,0). Useissa tutkimuksissa kuitenkin korostetaan, että lapsen teknologisen maailmankuvan hahmottamiseen tulisi paneutua jo päiväkodeissa (mm. Parikka & Rasinen 1994, 22; Parikka 1998, 122; Alamäki 1996, 84; 1999, 148–149). Ilmeisesti päiväkotien ja esikoulujen toiminta painottuu enemmän askarteluun ja kätevyuden sekä näppäryyden kehittämiseen eikä niinkään teknologiaan sisältyvien ilmiöiden tarkasteluun.

Huomionarvoista on, että teollisuusvierailuilla ei sittenkään ollut suurta vaikutusta teknologiamielikuvan syntyyn (1,8), vaikka useasti korostetaan juuri koulun ulkopuolisten kontaktien tärkeyttä. Nähtävästi vierailuja tehdään liian harvoin tai vierailuohjelmaa ei ole pedagogisesti rakennettu, etenkin kun on kyse tytöistä. Monet teknologiateollisuuden osa-alueet, esimerkiksi metalliteollisuus, ovat tarkoituksella suunnanneet asennekampanjansa juuri tyttöihin ja naisiin. Samoin Taloudellisen Tiedotustoimiston NOW-projekti (New Opportunities For Women) tekee tärkeätä työtä teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisäämiseksi koulujen ja yritysten yhteistyötä tehostamalla.

Omat arvot ja arvostukset koettiin hyvin tärkeiksi teknologiamielikuvaan vaikuttaviksi tekijöiksi (4,2), kun taas muiden ihmisten arvot ja arvostukset miellettiin paljon vähämerkityksellisemmiksi (2,9). Tosin on huomattava, että toisillakin ihmisillä voi olla suuri merkitys yksilölle, mikäli heidät koetaan muuten merkittäviksi (esim. isä ja muu lähipiiri). Avoimista vastauksista käy

hyvin ilmi, että arvo käsitteenä ei ole kovin yksiselitteinen. Peltonen (1986, 28) tarkoittaa arvolla kohteen vakiintunutta merkitystä arvostajalle ja kannanottoa tiettyyn kohteeseen, asiaan, ilmiöön, merkitykseen tai tärkeyteen. Teknologiamielikuvasta puhuttaessa on olennaista lähinnä sen merkityksen vaikutus, joka yksilölle muodostuu, kun hän on vuorovaikutuksessa teknologiseen ympäristöönsä. Myös arvojen tärkeyttä korostetaan usein mielikuvien yhteydessä. Juutin (1996, 228–229) ja Suonperän (1988, 16) mukaan syntyvät uudet arvot kiinnittyvät jo olemassa olevaan arvojärjestelmään, joka puolestaan synnyttää yksilölle *ihanteita* ja muokkaa myös hänen maailmankatsomustaan.

Avoimien vastausten perusteella haluttiin tarkemmin selvittää, millaisia teknologiamielikuvaan liittyviä arvoja naisopiskelijat pitivät tärkeinä. Usein vastauksissa mainittiin *henkilökohtaiset arvot*, myöhemmin elämässä tarvittavat ammatilliset tarpeet (mm. halu pystyä opettamaan teknologiaa), jolloin arvoon sisältyvä hyöty halutaan realisoida myöhemmässä työelämässä. Monesti tarpeet kohdistuivat oppiaineen opetusjärjestelyihin, sisältöihin ja henkilökohtaisiin kasvutarpeisiin. Niitä olivat muun muassa opiskelun haasteellisuuden, *ammattillisten* tekijöiden ja kehittymismahdollisuuksien arvostaminen sekä opettajan kannustava suhtautuminen:

”... tärkeintä on kuitenkin oppia teknologian didaktisia taitoja, joita voi soveltaa tulevassa ammatissani” (23/1998).

”Haluaisin oppia perusteknologiaa, sillä se puoli ”elämässä” on jäänyt vähälle huomiolle. Jos sen osaisi, voisi korjata kotona itsekkin tai jopa valmistaa, koska en osaa juuri mitään teknologian alalla. On erittäin hyvä, että saa tähän erityisesti henkistä kannustusta.” (2/1997.)

Useissa vastauksissa näkyi vielä arvosidonnainen suhtautuminen *työnjako*on:

”... toisaalta hävettää koko ajan olla kysymässä apua, olla tyttö” (3/1998).

”Vanha uskomus on vielä minunkin päässäni eli se, että teknologia on poikien hommaa” (20/1998).

”Teknologian valinneet tytöt ovat poikamaisempia ja ehkä myös se uskomus että on helpompi tarttua silmäneulaan kuin suureen ja pelottavan näköiseen koneeseen.” (16/1998).

Yhteiskuntaan suuntautuvista arvoista ilmenivät usein *työhön*, omaan osaamiseen ja ammatilliseen *tasa-arvoon* lukeutuvat arvot ja arvostukset:

”Miksi ostaa kaupasta tai tilata remonttireiskaa, jos itsekkin voi ne tehdä” (11/1998).

”... kotonani on aina arvostettu käsintehtyjä asioita ja esineitä... oli laatu mikä tahansa” (10/1997).

”Haluaisin joskus päästä näyttämään miehelleni (RKM), että minäkin osaan ja ehkä paremmin kuin hän. Alueita olisi tietokoneella suunnittelu-piirtäminen ja työstökoneiden käyttö ja tuntemus.” (32/1999.)

Yhteisöllisistä arvoista *kodin viihtyisyyttä* kuvaavat arvostukset koettiin tärkeiksi:

”... sillä motivoivana tekijänä on ajatus kyetä tekemään joskus jotakin pientä ”viihtyvyysslisää” omaan kotiin” (43/1998).

Toiminnan tuloksena teknologiassa on usein *arvokas tuote* eli *artefakti*, jolloin arvojen merkitys välittyy tekijälleen esineellisuuden kautta. Tärkeätä oli myös *toiminnan tarpeen tyydyttäminen ja luovuus*, johon sisältyi usein voimakkaita tunnelatauksia:

”On hienoa tarjota juustoa omatekemästä tarjottimesta” (8/1998).

”... jättää jotakin jälkeensä” (68/1998).

”... halu kokeilla, osaanko todella – ylpeys. Itse tehty on sata kertaa arvokkaampi” (13/1999).

”Voin sanoa tehneeni jotakin näkyvää, arvostettavaa” (3 /1998).

”Haluan nähdä kätteni jäljen” (32/1998).

Muut arvot olivat sidoksissa *kulttuuriin*, esimerkiksi perinteen säilyttämiseen. Tekemällä itse saadaan usein myös laadukkaampaa ja halvemmalla. Strukturoidussa kyselyssä tiedusteltiin, miten paljon omat arvot ja arvostukset ovat vaikuttaneet teknologiamielikuvaan sekä sitä, mikä on muiden ihmisten arvojen ja arvostusten vaikutus. Omien arvojen merkitys koettiin hyvin suureksi (82,3 % vastaajista katsoi niillä olevan paljon tai erittäin paljon vaikutusta), sen sijaan muiden ihmisten arvoilla ja arvostuksilla oli alle 30 prosentin merkitys (ks. liite 4).

Avoimet vastaukset osoittivat lisäksi, että isällä ja muilla tärkeillä kodin lähisukulaisilla oli kiistaton merkitys yksilön teknologiamielikuvan muodostumisessa. **Arvoja voidaan siis pitää tärkeimpinä yksilöllisinä teknologiamielikuvatekijöinä.** On tiedostettava, että arvot ohjaavat merkittävästi myös yksilön ammattimielikuvan muodostumista ja vaikuttavat sen tekijöihin, kuten asenteisiin ja tavoitteellisuuteen (ks. esim. Järvi 1997; 126, 141). Tästä voi

varovasti päätellä, että teknologiamielikuva ja ammattimielikuva ovat luonteeltaan samantyyppisiä arvosidonnaisia ilmiöitä, jotka muovautuvat vähitellen kokemusten karttuessa. Arvojen mahdollisia yhteyksiä muihin yksilöllisiin teknologiamielikuvatekijöihin tarkasteltiin korrelaatioiden avulla, jolloin tulee muistaa, että korrelaatiotarkastelulla ei kyetä selvittämään syy–seuraus-suhteita, vaan sillä nähdään millaista on kahden muuttujan samanaikainen vaihtelu.

Omien arvojen ja arvostusten korreloituminen teknologiamielikuvan ympäristö- ja muihin tekijöihin näkyy taulukosta 13 (ks. liite 5).

TAULUKKO 13. Arvojen korreloituminen muihin teknologiamielikuvatekijöihin (***=erittäin merkitsevä, **=merkitsevä, *=melkein merkitsevä).

Vaikuttaja	r
18.12 Odotukset/tavoitteet	0.686**
18.13 Ennakoasenteet	0.481**
18.17 Kiinnostus teknologiaan	0.453**
18.14 Omat kyvyt ja osaaminen	0.333**
18.4 Käsityön (teknisen työn) opettaja	0.324**
18.11 Muiden arvot ja arvostukset	0.293**
18.16 Harrastukset	0.234*

Arvot korreloituivat merkitsevästi muihin teknologiamielikuvatekijöihin, mikä näkyy seuraavista korrelaatioista: tavoitteet 0.686**, asenteet 0.481**, kiinnostus 0.453**, omat kyvyt 0.333**, käsityön (teknisen työn) opettaja 0.324** ja muiden arvot 0.293**.

Korrelaatiotarkastelun perusteella voidaan päätellä, että arvoilla on merkitävä yhteys useisiin teknologiamielikuvatekijöihin, etenkin muihin *yksilöllisiin tekijöihin*, joten niillä on vaikutusta siihen, millaisia omia tavoitteita yksilö itselleen asettaa. Teknologiaan liittyvillä arvoilla on myös yhteyttä ennakoasenteisiin ja siihen, mikä on yksilön kiinnostuneisuus teknologiasta. Airaksisen (1987, 131–136; 1994, 24) mukaan *arvot näkyvät juuri yksilön käytännön toiminnassa*, jota ohjaavat suunnitelmat, päätökset ja teot. Arvojen kytkeytyminen tavoitteisiin ja asenteisiin osoittaa, että **teknologia on voimakkaasti arvosidonnaista**. Yksilö on taipuvainen asettamaan itselleen tavoitteita, jotka ovat sopusoinnussa hänen arvomaailmansa kanssa. Samoin yksilön asenteet ja käyttäytyminen teknologiaa kohtaan kuvastavat hänen arvojaan, mikä nais-

opiskelijoiden mielipiteissä näkyi henkilökohtaisten ja ammatillisten arvojen painottamisena. Arvot korreloivat myös yksilön omiin kykyihin ja osaamiseen kohtalaisesti (0.333**). Voidaan ajatella, että juuri oman osaamisensa ja ennen kaikkea onnistumisensa, toisinaan myös epäonnistumisensa, kautta yksilö peilaa omia teknologiamielikuvaan sisältyviä arvojaan, samalla kun hän testaa omia rajojaan:

”... minä pystyin ja osasin” (16/1999).

Tärkeää on myös huomata, että arvoilla ja aiemmilla käsityön (teknisen työn) opettajilla oli merkittävä vaikutus yksilön teknologisen arvomaailman muodostumiseen. He ovat avainasemassa muun muassa siinä, millaisia ekologisia, esteettisiä, eettisiä ja ergonomisia arvokriteereitä yksilölle teknologiasta rakentuu. Helveen (1993, 22–28, 34–35, 71–81, 100–102) mukaan traditionaaliset arvot ovat väistymässä ja tilalle ovat tulossa ”eurooppalaiset arvot”. Naiset alkavat esiintyä muutoksen airueina, joita ohjaa erityisesti nuorten naisten kriittinen suhtautuminen teknologian saavutuksiin ja taloudelliseen kasvuun. Nämä postmaterialistiset arvot tulevat kohdistumaan luontoon, itsensä kehittämiseen, yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen, perheeseen ja ystäviin.

Naisopiskelijat kokivat myös omat **odotukset ja tavoitteet** hyvin tärkeiksi (4,0), miltei omien arvojen ja arvostusten veroisiksi teknologiamielikuvavaikeuttajiksi. Lähes 75 % naisopiskelijoista arvioi omien odotusten ja tavoitteiden vaikutuksen teknologiamielikuvaan suureksi tai erittäin suureksi (ks. liite 4). Konstruktivistisen oppimisenäkemyksen mukaan kunkin yksilön omat lähtökohdat ovat tavoiteasettelun ja henkilökohtaisen opintosuunnitelman perustana. Tavoitteiden asettaminen on läheisesti yhteydessä ammatilliseen suuntautumiseen, jossa yksilön tarpeet ja motiivit ohjaavat mielenkiintoa ja vaikuttavat myös mielikuvien muodostumiseen.

Naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun tavoitteita analysoitaessa olisi kiinnitettävä huomiota siihen, millaiset tekijät ovat heidän tavoiteasettelunsa taustalla. Omilla odotuksilla ja tavoitteilla, kuten arvoillakin, on eniten ja monipuolisimmin yhteyksiä muihin teknologiamielikuvatekijöihin eli arvoihin, teknologiakiinnostukseen, kykyihin, asenteisiin, aikaisempiin käsityön (teknisen työn) opettajiin, harrastuksiin ja omakohtaisiin kokemuksiin. Taulukko 14 kuvaa omien odotusten ja tavoitteiden korreloitumista muihin olennaisiin teknologiamielikuvan tekijöihin (ks. liite 5).

TAULUKKO 14. Omien odotusten ja tavoitteiden korreloituminen muihin teknologiamielikuvatekijöihin.

Vaikuttaja	r
18.10 Arvot	0.686**
18.17 Kiinnostus teknologiaan	0.469**
18.14 Omat kyvyt ja osaaminen	0.447**
18.13 Ennakkoasenteet	0.443**
18.4 Käsityön (teknisen työn) opettaja	0.339**
18.16 Harrastukset	0.335**
18.6 Omakohtaiset kokemukset	0.309**

Naisopiskelijoiden teknologiaan suuntautuvilla odotuksilla ja omilla tavoitteilla näytti olevan merkittävä asema heidän teknologiamielikuvansa synnys-sä. Tätä voidaan perustella niiden korreloitumisella muihin tekijöihin: arvot 0.686**, kiinnostus 0.469**, omat kyvyt ja osaaminen 0.447**, ennakkoasenteet 0.443**, käsityön (teknisen työn) opettaja 0.339**, harrastukset 0.335**, omakohtaiset kokemukset 0.309**. *Nähtävästi odotuksia ja tavoitteita peilataan omiin kykyihin ja osaamiseen*, mikä avoimissa vastauksissa ilmeni usein tarpeena ottaa itselle sopivia haasteita, eli omia kykyjä selvästikin testataan:

”Olen kiinnostunut teknologiasta ja haluaisin oppia erilaisia teknologisia asioita ihan jo yleissivistykseni vuoksi... ja koska se on haasteellista ja luovaa” (12/1997).

”... en hae helppoja ratkaisuja, haluan kokea kaikenlaista... sillä teknologian opetus on koulussakin haasteellista” (6/1999).

Yksilön tavoitteiden asettelussa kiinnostuneisuudella on tärkeä asema. Harvoin asetetaan korkeita ja realistisia tavoitteita sellaisille alueille, joista ei olla kiinnostuneita. Ennen kaikkea toiminnan tulee olla tekijälleen merkityksellistä. Mielenkiintoista on myös havaita odotusten ja tavoitteiden välinen yhteys omakohtaisiin kokemuksiin. Voidaan olettaa, että hankkimalla monipuolisia kokemuksia teknologian alan kesätöissä ja opettajasijaisuuksissa saadaan todenmukaisempi kuva teknologiasta ja saadaan arvokasta kokemusta omaa tulevaa ammattia suunniteltaessa. Varsinkin naisopiskelijoiden olisi hyödyllistä hankkia käytännön kokemusta teknologiasta ja tekniikasta sekä kartuttaa näin ’hiljaisen tiedon’ osuuttaan. Se saattaisi rohkaista heitä omassa tavoiteasettelussaan ja lisätä myös heidän itseluottamustaan teknologiaan. Odotusten

ja tavoitteiden korreloituminen yksilön asenteisiin tuntuu myös ymmärrettävältä, sillä yksilön tavoitteiden tulee olla sopusoinnussa hänen asenteidensa kanssa. Tavoitteiden yhteyttä teknisen työn opettajaan voitaneen perustella sillä, että hän on se henkilö, jonka tukea kaivataan silloin, kun ollaan itselle vieraalla alueella. Opettajan rooli oppimisedellytysten organisoijana korostuu, mikä puolestaan ei voi olla vaikuttamatta siihen mielikuvaan, joka oppijalle teknologiasta oppiaineena muodostuu (ks. esim. Heinonen 2002, 32–34).

Olisi tärkeää selvittää, ovatko tavoitteet opiskelijoiden itsensä asettamia vai määräytyvätkö ne jonkin ulkopuolisen tekijän/henkilön, kuten opettajan, mukaan. On todettu, että vahvan identiteetin omaavat yksilöt myös asettavat usein omia henkilökohtaisia tavoitteita, ja he ovat myös kaikessa toiminnassaan voimakkaasti *itseohjautuvia*. Ruohotie (1998, 61) käyttää tässä nimitystä *henkilökohtaiset standardit*. Sellaiset tyypit, joille omien henkilökohtaisten tavoitteiden asettaminen on ulkokohtaista, ovat helposti ohjailtavissa esimerkiksi sosiaalisten tekijöiden perusteella. Henkilökohtaisten standardien kehittämisessä on ratkaisevaa se, miten oppijalle merkittävät henkilöt ovat reagoineet hänen käyttäytymiseensä, jolloin on kyse lähinnä sosiaalisesta hyväksynnästä ja esimerkin voimasta yksilön käyttäytymisessä. Tulosten vertaamista omiin aikaisempiin saavutuksiin (*self comparison*) voidaan pitää eräänä riittävyuden mittana, sillä ihminen pyrkii yleensä parantamaan aikaisempia saavutuksiaan. Tärkeäksi tekijäksi muodostuu myös se, millainen merkitys (arvostus) toiminnalla on tekijälleen. Mitä suurempi on toiminnan yleinen arvostus, sitä sitoutuneemmin asiaan myös suhtaudutaan (Ruohotie 1998, 61).

Omien *kykyjen ja osaamisen* vaikutukset teknologiamielikuvaan arvioitiin myös korkealle (3,8). Naisopiskelijoista lähes 70 % koki, että vaikutusta on paljon tai erittäin paljon (ks. liite 4). Avoin kysely osoitti, että vaikka omia kykyjä ja osaamista usein vähätellään, sillä ei ole kielteistä vaikutusta teknologiaopiskelun aloittamiselle. Pikemminkin tilanne on päinvastainen, eli oma *osaamattomuus* mainittiin yleisesti tärkeimmäksi syyksi teknologiaopiskeluun osallistumiselle luokanopettajankoulutuksessa. Toiminnan itsesätelyyn vaikuttaa se, millä tavoin yksilöllä on taipumus tulkita toimintansa syitä. Jos he havaitsevat onnistumisensa johtuvan omista kyvyistään ja ahkeruudestaan, he ovat myös ylpeitä oppimistuloksistaan. Tämä tyytyväisyys kuitenkin vähenee, mikäli tulokset johtuvat heidän mielestään ulkopuolisesta avusta (Ruohotie 1998, 61). Varovasti tätä voisi tulkita siten, että naisopiskelijoiden myönteiset

kokemukset ja onnistumisen elämykset teknologiaopiskelunsa aikana synnyttävät myös myönteissävyyisiä teknologiamielikuvia sekä vahvistavat itseluottamusta. Seuraavat sitaatit kuvaavat osuvasti tilannetta:

”Uskoin, että se on vaativampaa ja vahvuutta edellyttävää, mutta että se on hyödyllistäkin” (2/19997).

”Onhan sillä luonnollisesti vaikutusta: Kun tuntee osaavansa, niin asenne teknologiaan on positiivinen” (29/1997).

”... jos osaisin paremmin, olisi parempi itseluottamus ” (12/1997).

”On se vähän niin, että kun tunnen olevani jollakin alueella huono, niin en tykkääkään siitä” (18/1998).

Omalla *kiinnostuneisuudella* teknologiaan arvioitiin olevan suuri vaikutus teknologiamielikuvan muodostumiselle (3,8), koska 67,1 % naisopiskelijoista arvioi, että kiinnostus teknologiaan vaikuttaa paljon tai erittäin paljon heidän teknologiamielikuvaansa. Yleisesti voidaan todeta, että naisopiskelijoiden kiinnostus teknologiaopintoihin on erittäin suurta. Tästä on osoituksena muun muassa se, että he haluavat oppia kaiken perusteellisesti ja kaikessa rauhassa ja he ovat olleet valmiita tekemään yksilöllisiä projektejaan myös oppituntien ulkopuolisella ajalla. Samoin he osoittavat kiinnostustaan heille täysin vieraisiin ja vaikeisiin alueisiin, kuten tietokoneella suunnitteluun ja elektroniikkarakenteluun. *Hyvällä syyllä voidaankin olettaa, että tämä ei ole voinut olla vaikuttamatta myönteisesti heidän teknologiamielikuvansa rakentumiseen.* Myös omat *ennakkoasenteet* koettiin tärkeinä vaikuttajina teknologiamielikuvassa (3,6), lähes odotuksien ja tavoitteiden veroisina. 56,9 % naisopiskelijoista arvioi kyselyssä, että ennakkoasenteilla oli paljon tai erittäin paljon vaikutusta heidän teknologiamielikuvansa muodostumiseen. Alle 13 % katsoi, että niillä ei ollut lainkaan vaikutusta tai vaikutus oli vähäistä. Tämä on hyvin ymmärrettävää, sillä teknologiaa on opittu pitämään perinteisesti miehille kuuluvana alueena, johon saattaa liittyä voimakkaita ja tunneperäisiä latauksia, jotka opitaan varhain ja usein myös tiedostamatta:

”Vanha asenne on vielä minunkin päässäni eli se, että teknologia on poikien hommaa” (16/1998).

Asenteiden tärkeyttä korostaa niiden lukuisat yhteydet muihin teknologiamielikuvatekijöihin: arvot 0.481**, kyvyt 0.448**, tavoitteet 0.443**, kiin-

nostuneisuus 0.341**, muiden arvot 0.339**, käsityön (teknisen työn) opettaja 0.311**, tutustuminen teollisuuslaitoksiin 0.227** (ks. liite 5).

Harrastusten keskiarvo jäi melko alhaiseksi (2,9), mikä selittää niiden vähäistä asemaa yleisessä teknologiamielikuvassa. Samoin tekniikan rakentelutarjat koettiin vähämerkitykselliseksi (1,9), joten tytöt eivät ilmeisesti paljoakaan niistä piittaa.

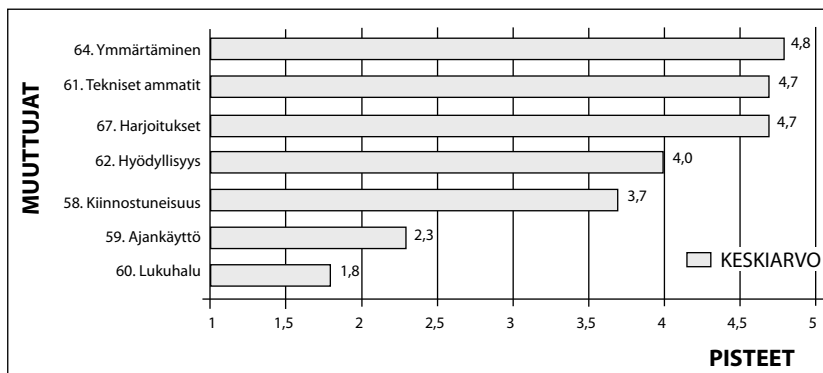
9.5.1.6 Asennoituminen teknologiaan

Yhteiskunnan nopeasti teknologisoituessa teknisen työn opetusta on perusteltua kehittää tulevaisuudessa teknologiakasvatuksen suuntaan. Tästä syystä teknologia-käsitteen käyttäminen opetuksessa ja tutkimuksessa on mielekkäämpää kuin esimerkiksi tekniikka-termin (ks. Parikka 1998, 40).

Strukturoidulla asennemittarilla haluttiin selvittää naisopiskelijoiden *asennoitumista teknologiaan*. **Tällöin teknologia tulee ymmärtää yksittäistä oppiainetta laajempänä yhteiskunnan kehitystä ja kulttuuria kokonaisvaltaisesti säätelevänä tekijänä.** Historiallisesti tarkasteltuna teknologian voidaan ajatella kehittyneen käsityön ja tekniikan jatkumona (ks. kuvio 7). Asennoitumisessa tutkittiin asenteen kognitiivisia, affektiivisia ja toiminnallisia alueita, jolloin keskityttiin tarkastelemaan teknologian koulutuksellista ja ammatillista tasearvoa, harrastuneisuutta sekä hyödyllisyyttä.

Tutkittaessa mittarin reliabiliteettiarvoa havaittiin, että muuttajat 63, 65, 66 ja 68 laskivat tätä liian paljon. Oli myös nähtävissä, että kyseiset muuttajat korreloivat heikosti muihin muuttujiin, joten ne jätettiin pois tulosten analysoinnista. Lopullinen asennemittari koostui siis seitsemästä väittämästä ja sen reliabiliteetti (Cronbachin alfa-kerroin) oli .70 (ks. liite 6).

Kuviossa 25 esitetään naisopiskelijoiden teknologiaan asennoitumisen arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointias-teikko on 1–5 (1= täysin eri mieltä ... 5=täysin samaa mieltä).



KUVIO 25. Teknologiaan asennoitumisen arviointien keskiarvot (N=79).

Seuraavassa tarkastelussa suluissa olevat luvut tarkoittavat kuviossa 25 esiintyviä keskiarvoja. Tuloksista voidaan havaita, että naisopiskelijoilla oli vankka ja suhteellisen yksimielinen käsitys, että *teknologian ilmiöiden ymmärtäminen ei ole kiinni sukupuolesta* (4,8). Se osoittaa naisopiskelijoiden voimakasta tahtoa ja halua murtaa pinttyneitä käsityksiä, jotka liittyvät sukupuolten älyllisiin eroihin. Muutoksen tarvetta kuvaa erään naisopiskelijan napakka kommentti:

”Haluan muuttaa sen käsityksen, että tytöistä/naisista ei ole siihen” (46/1998).

Teknologian alueella työskentelevät tiedostavat sen tosiasian, että esimerkiksi teknologisten käsitteiden hallinta on perusedellytys mielekkäälle teknologiaopiskelulle. Olennaista on se, millä tavoin opittavia sisältöjä lähestytään käytännössä. Yksilölliset työskentelytavat, käsitteiden havainnollistaminen, orientaatioperustan luominen ja oppimistyyli-tyylit ovat tällöin tärkeitä oppimiseen vaikuttavia tekijöitä. Kokemuksesta olen huomannut, että naisopiskelijoille on luonteenomaista pyrkimys teknologiasisältöjen, kuten teknisten koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteiden, teknologisten käsitteiden ja ilmiöiden, perusteelliseen ymmärtämiseen. He tekevätkin usein *miksi*-tyyppisiä kysymyksiä ja haluavat konkreettisten esimerkkien avulla tietää, *mihin tarkoitukseen ja miten* jotakin työstökoneetta käytetään (ks. lisäksi Gurian, Henley & Trueman 2001, 44–45).

Tutkimustulosten mukaan naisopiskelijoiden suhtautuminen sukupuolensa mahdollisuuksiin hankkia itselleen teknologiaan liittyvä *ammatti* oli erittäin suuri (4,7). Vastaajat olivat mielipiteissään melko yksimielisiä, keskihajonta oli 0,7 (ks. liite 7). Tästä voitaneen päätellä, että myytti miesten ja naisten ammateista ei pidä naisopiskelijoiden kohdalla paikkaansa. Myöskään aivotutki-

muksessa ei ole löydetty mitään perusteita ”miesten ja naisten ammateille”. Sen sijaan aivopuoliskoja yhdistävä aivokurkiainen on todettu naisilla tukevammaksi kuin miehillä, ja näin aivopuoliskojen välinen yhteydenpito toimii heillä paremmin kuin miehillä, mikä näkyy esimerkiksi tunteiden ilmaisemisessa (Palo 1993, 26–29). Väitetään myös, että erot sukupuolten aivorakenteessa aiheuttavat eroja muistissa, mielikuvituksessa, kehon liikkeen kontrollissa ja siinä, miten naiset ja miehet ajattelevat, toimivat sekä havaitsevat asioita (Gilbert & Gilbert 1998, 37–52). Yhteiskunnassa naiset ovat vallanneet entistä enemmän tilaa niin sanotuille miehille aloille, kuten lääkäreiksi, juristeiksi, tuomareiksi, ekonomeiksi sekä median palvelukseen. Kuitenkin tekniikassa ja teknologiassa on edelleen selvä miesten yliedustus. Tämä tutkimus osoittaa, että naisopiskelijat toiminnallaan ja tekemillään suuntautumisvalinnoilla ovat jo osoittaneet haluavansa laajentaa ammatillista pätevyyttään myös teknologiaan ja tekniikkaan, eli omasta ammatillisesta tasa-arvosta kannetaan aidosti huolta.

Teknologian ilmiöiden ymmärtäminen ja tekniset ammatit korreloituivat merkittävästi keskenään (0.527***). Kyse on näin ollen koulutuksellisesta ja ammatillisesta *tasa-arvovaatimuksesta*, jolla myös naisille taattaisiin yhdenvertaiset mahdollisuudet teknologian ja tekniikan koulutukseen ja myöhemmin myös alueen ammatteihin (ks. liite 5). Nykyään tytöt valitsevat peruskoulussa tai lukiossa harvoin teknologian opintoja, jolloin heidän mahdollisuutensa teknisiin ammatteihin vähenee tulevaisuudessa. Tämän takia olisi tärkeää, että ”jokanaisen” oikeuksiin kuuluisi hankkia itselleen perustiedot ja taidot teknologiasta, mikä mahdollistaisi myöhemmin täysipainoisen osallistumisen yhteiskunnalliseen päätöksentekoon silloin, kun pitää ottaa kantaa esimerkiksi ympäristönsuojeluun tai energiantuotantoon.

Käytännön harjoitusten avulla kyetään parantamaan erittäin tehokkaasti omaa osaamista niin tiedollisella kuin taidollisellakin alueella (4,7). Avomien kysymysten yhteydessä voitiin jo osoittaa, että naiset toivoivat kehittyvänsä juuri teknologian perustaidoissa, koska heillä on vähän alueen aiempia kokemuksia. Samoin korostettiin, että opittavista teknologian sisällöistä on erittäin paljon *hyötyä* tulevaisuudessa (4,0). Usein hyötynäkökulma nivoutui kunkin henkilökohtaiseen kasvuun ja itsensä kehittämiseen, jolloin haluttiin varmistaa oman osaamisen laaja-alaisuus. Myös taloudelliset ja toimeentuloa kuvaavat tekijät miellettiin tärkeinä, koska kaikkea ei haluta ostaa valmiina.

Teknologian ilmiöiden ymmärtämisen hyödyllisyys korreloi selvästi kiinnostuneisuuteen (0.561**).

Naisopiskelijat osoittivat myös suurta *kiinnostusta* teknologiaan ja siihen liittyviin ilmiöihin (3,7). Naisopiskelijoiden *vapaa-ajan* harrastukset eivät kuitenkaan sivunneet kovin usein tekniikkaa (2,3), kuten jo taulukko 12 aiemmin osoitti. Samoin teknisen alan kirjallisuuden ja lehtien *lukeminen* oli heillä kovin vähäistä (1,8). Lukuhalu ja ajankäyttö korreloituvat merkitsevästi keskenään (0.652***). Kuten aiemmassa asennetta koskevassa teoreettisessa tarkastelussa todettiin, yksilön reagoitavuus kohteeseen näkyy tunne-, tieto- ja toimintatasolla. Opiskelijoiden vastauksista näkyy, että heidän teknologiaa kohtaan osoittamisensa asenteen komponenteissa esiintyy eri voimakkuuksia. Heillä on melko suuri kiinnostus teknologiaan ja sen ilmiöihin (vahva myönteinen tunne), mutta he eivät kuitenkaan itse käytä vapaa-aikaansa paljoakaan tekniisiin harrasteisiin tai teknisen kirjallisuuden lukemiseen (heikko toiminta).

Tiivistetysti voidaan esittää, että naisopiskelijoiden asennoituminen teknologiaan oli yleisesti erittäin *myönteistä*, mitä osoittaa myös heidän aktiivisuutensa käytännön työskentelyssä teknologiaopintojen aikana. Nähtävästi heidän tasa-arvoisesta asennoitumisestaan niin teknologian alan koulutukseen kuin sen ammatteihinkin heijastuu heidän arvonsa ja arvostuksensa, mikä konkretisoituu käytännön työskentelyssä esimerkiksi tuotteiden omaperäisyytensä ja laadukkuutensa variaatioina. Näin hankituilla myönteisillä teknologiakokemuksilla toivotaan olevan myös samansuuntaisia vaikutuksia heidän teknologiauskomuksiinsa ja sitä kautta myös teknologia-asenteisiinsa.

Yhteenveto naisopiskelijoiden yleisestä teknologiamielikuvasta

Tutkimuksen *ensimmäisenä* tutkimusongelmana oli selvittää naisopiskelijoiden yleistä teknologiamielikuvaa. Teknologiamielikuvan tarkastelussa mielikuvan ja asenteen erottaminen ei ole kovin yksiselitteistä, ja *usein mielikuvalla tarkoitetaan juuri asennetta*. Tutkimustulokset on tiivistetty kuvioon 26.

Kokoavasti naisopiskelijoiden yleisestä teknologiamielikuvasta voidaan todeta, että heillä oli *melko vähän kokemuksia* teknologiasta/teknisestä työstä, ja ne ajoittuivat pääsääntöisesti ala-asteen kolmannelle tai yläasteen seitsemännelle luokalle. Aiemmat opinnot ovat olleet lähinnä ”puukässä”, kuten he sen

itse ilmaisivat. Jonkin verran oli opiskeltu myös metallitöitä, sähkörakentelua, elektroniikkaa ja teknistä askartelua (ks. taulukko 7 ja 8).

Suurimmat teknologiaopiskelun/-oppimisen tarpeet olivat puuteknologian *perustyövälineiden* ja *koneiden* turvallisen käytön opettelussa. Teknisen työn opettamiskokemukset olivat melko harvinaisia, joten naisopiskelijoiden *tarve oppia opettamaan teknologiaa oli melko suuri*. Samoin haluttiin oppia kodin teknologiaan liittyviä arkipäivän taitoja nyky-yhteiskunnassa ja tulevaisuudessa selviytymiseksi. Tämä on osoitus siitä, etteivät naiset halua kotonakaan olla miehistä riippuvaisia. *Puisten tuotteiden* valmistusta hyötykäyttöön pidettiin niin ikään tärkeänä. Perehtymisen tarvetta esiintyi myös sähköä/elektroniikkaa, metalliteknologiaa, ideointia ja suunnittelua sivuaviin sisältöihin (ks. taulukko 9).

Teknologiauskomukset olivat sekä kielteisiä että myönteisiä. *Sukupuoliste-reotypiat* teknologiaan näkyivät melko yleisesti ja teknologia koettiin vielä aika usein miehisenä ja vaikeana alueena, joskus jopa vaarallisenakin (ks. taulukko 11). Siihen suhtauduttiin kuitenkin myönteisesti, jolloin korostui sen hyödyllisyys, luovuus ja käytännönläheisyys (ks. taulukko 10).

Naisopiskelijoiden suurimmat vaikeudet teknologiassa olivat *koneiden käytössä* ja *käytännön työskentelyssä*. Myös viimeistelyn taidot ja käsityövälineiden perustaidot koettiin melko hankaliksi. Huomionarvoista oli todeta myös se, että noin kahdella kolmasosalla naisopiskelijoista ei ollut minkäänlaista teknologiaan tai tekniikkaan liittyvää harrastusta.

Ympäristö- ja muiden tekijöiden yhteyksistä teknologiamielikuvaan korostuivat eniten *omien arvojen* ja *tavoitteiden* sekä *isän* olennainen merkitys. Myös omalla kiinnostuksella ja kyvyillä arvioitiin olevan suuri vaikutus teknologiamielikuvan muodostumiseen. Samoin omat asenteet ja aikaisemmat teknisen työn opettajat olivat tärkeitä mielikuvavaikuttajia (ks. kuvio 24). Kananoja (1993, 41) toteaaakin oikeutetusti: ”Teknisen työn opettajan tulee johdattaa oppilasta teknologiaan koulun ainoana siihen velvoitettuna opettajana”.

Naisopiskelijoiden *asentoitumisessa* teknologiaan näkyi heidän voimakas pyrkimyksensä sukupuolten koulutukselliseen ja ammatilliseen tasa-arvoon, joten sukupuolella ei ole merkitystä, kun on kyse teknologian sisältöjen ymmärtämisestä tai teknologian alan ammattien saavutettavuudesta. Mielipiteissä ilmeni myös vahva usko käytännön harjoitusten tuomaan hyötyyn ja teknologian sisältöjen opiskelun tarpeellisuuteen ammatillisessa kasvussa ja etenkin

tulevaisuuden työelämässä, mistä heidän yleinen teknologiakiinnostuneisuutensa on hyvänä esimerkkinä.

Avoimen kyselyn ja osittain myös strukturoidun kyselyn avulla saatujen tulosten perusteella voidaan naisopiskelijoiden yleisen teknologiamielikuvan tekijöitä luonnehtia yhteenvetokuvion 26 avulla. On täsmennettävä, että kuviossa olevat viivat laatikoiden välillä osoittavat yleiseen teknologiamielikuvaan sisältyvien käsitteiden välisiä yhteyksiä, eivät syy–seuraus-suhteita.



KUVIO 26. Naisopiskelijoiden yleisen teknologiamielikuvan muodostuminen. Positiivista asennoitumista/vaikutusta (++++)=erittäin paljon, (+++)=paljon, (++)=vähän, (+)=erittäin vähän.

9.5.2 Naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta

9.5.2.1 Teknologiaopiskeluun osallistumisen syyt

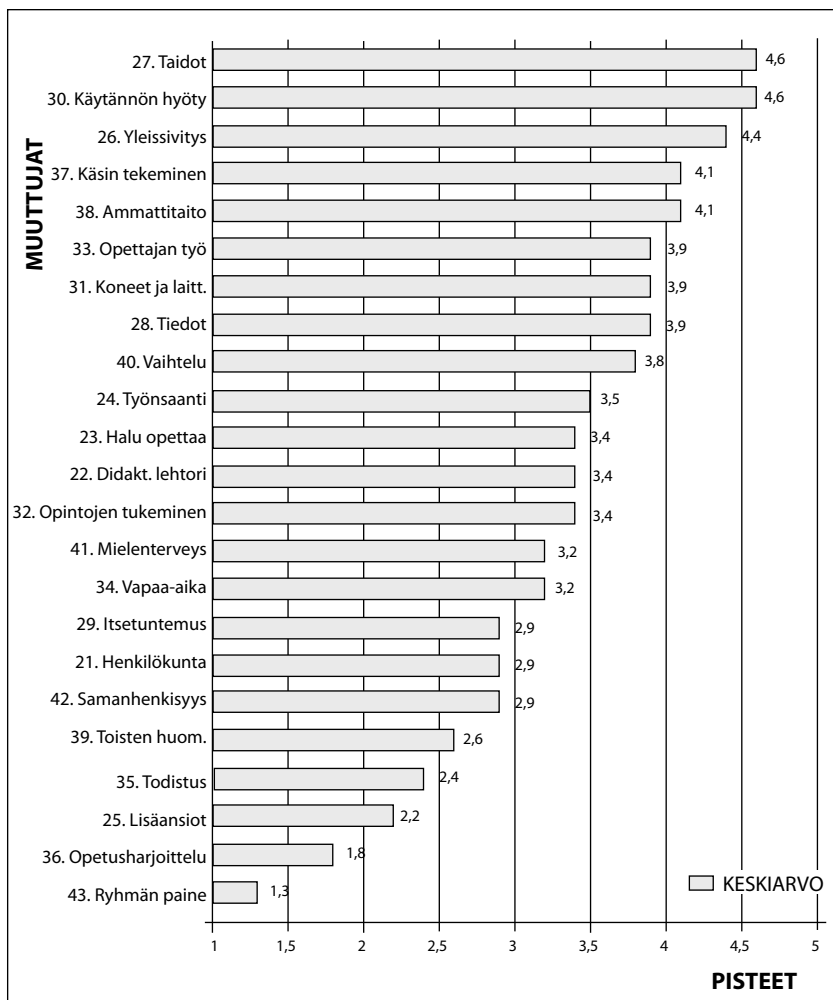
Toisena tutkimusongelmana oli selvittää, mistä tekijöistä naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta koostuu. Tätä tutkittiin avointen kysymysten ja kyselylomakkeen strukturoitujen osioiden avulla. Motivaatioperustaa kartoitettiin teknologiaopiskeluun osallistumisessa, opiskelumotivaatiossa ja yleisessä teknologiakiinnostuneisuudessa.

Naisopiskelijoilta tiedusteltiin, miten tärkeiksi he arvioivat mittarissa esitetyt syyt osallistua teknologian monialaisiin opintoihin. Annetuista arvioista laskettiin SPSS-tilasto-ohjelman (versio 10.1) avulla aritmeettiset keskiarvot ja keskihajonnat (ks. liite 7). Opiskelijoiden arviointien keskiarvoilla on kuvattu heidän näkemystensä yhtenäisyyttä ja luotu yleiskuva tutkittavasta ilmiöstä. Samalla on voitu arvioida myös eri analyysimenetelmien soveltuvuutta aineiston jatkoanalysointia varten. Keskihajonnan avulla on pyritty osoittamaan, miten yksimielisiä he ovat arvioinneissaan olleet. Tulkinnessa on muistettava, että keskihajontaluvusta voidaan päätellä, miten arviot ovat keskimäärin sijoittuneet keskiarvon ympärille. Mittarin Cronbachin alfa-kerroin oli .84 (ks. liite 6).

Kuviossa 27 esitetään teknologiaopiskeluun osallistumisen syiden arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=ei lainkaan merkitystä ... 5=erittäin paljon merkitystä).

Seuraavassa tilastollisessa tarkastelussa suluissa olevat arvot tarkoittavat keskiarvoja.

Tarkasteltaessa naisopiskelijoiden arviointeja teknologian monialaisiin opintoihin osallistumisen syistä havaitaan, että arviointien kärkipäähän keskiarvojen tarkastelussa sijoituivat seuraavat erittäin merkityksellisiksi arvioitdut muuttujat: 27. taitojen oppiminen (4,6), 30. käytännön hyöty (4,6), 26. teknologinen yleissivistys (4,4), 37. käsillä tekeminen (4,1) sekä 38. oman ammattitaidon parantaminen (4,1). Niissä kaikissa on nähtävissä pyrkimys konkreettiseen tekemiseen, käytännöllisyyteen, hyödyllisyyteen oman teknologisen osaamisen kehittämisessä. Paljon merkitystä oli myös 33. luokanopettajan



KUVIO 27. Teknologiaopiskeluun osallistumisen syiden arviointien keskiarvot (N=75).

työn hoitamisella (3,9), 31. koneiden ja laitteiden toiminnan ymmärtämisellä (3,9), 28. teknologisten tietojen oppimisella (3,9) sekä 40. vaihtelun saamisella (3,8). Myös 24. työnsaantimahdollisuuksien parantaminen (3,5), 23. halu opettaa teknologiaa (3,4), 22. didaktiikan lehtori (3,4) sekä 32. muiden opintojen tukeminen (3,4) olivat tekijöitä, joilla oli suuri merkitys teknologiaopiskeluun hakeutumiselle. Tärkeiksi opintoihin osallistumissyiksi arvioitiin niin ikään 41. mielenterveyden vaaliminen (3,2) ja 34. vapaa-ajan harrastusten tukeminen (3,2). 29. itsetuntemuksen lisäämisellä (2,9), 21. henkilökunnalla (2,9) sekä 42. samanhenkisillä opiskelijakavereilla (2,9) ei ollut enää niin suur-

ta merkitystä teknologiaopintoihin hakeutumisessa. Merkitykseltään vähäisiä tekijöitä olivat 9. toimeentulo toisten kanssa (2,6), 35. todistuksen hankkiminen (2,4) sekä 25. mahdollisuus lisäansioihin (2,2). Huomionarvoista on, että 36. teknologian opetusharjoitteluun pääsyä ei pidetty tärkeänä syynä teknologiaopintoihin osallistumiselle (1,8). Kaikkein merkityksettömimmäksi arvioitiin 43. ryhmän aiheuttama paine (1,3).

Mittarin sisäistä homogeenisuutta tutkittiin Cronbachin alfa-kertoimen (arvo >0.50) avulla, minkä tuloksena siitä poistettiin sen rakenteen selkeyttämiseksi muuttujat 21, 22, 35, 40 ja 43, koska ne laskivat liiaksi reliabiliteettia. Motivaatiomittarin lopulliseksi muuttujamääräksi jäi näin 18 muuttujaa ja reliabiliteetti-arvoksi muodostui .85, jota voidaan pitää hyvänä lähtökohtana pääkomponenttianalyysille (ks. liite 6).

Normaalijakaumaoletuksen voimassaoloa tutkittiin Kolmogorov–Smirnov-testin avulla, jonka tuloksena selvisi, että aineisto ei noudata normaalijakaumaa. Naisopiskelijoiden teknologiaopiskeluun osallistumisen arvioita pelkistettiin faktorianalyysillä, jolloin käytettiin pääkomponenttimenetelmää ilman rotaatiota. Pääkomponenttianalyysi on tehty siten, että matriisissa lataukset (muuttujien korrelaatiot pääkomponenttiin), jotka ovat pienempiä kuin .30, on jätetty tarkastelusta pois. Pääkomponenttikohdaiset ominaisarvot (*Eigenvalues*) esittävät, paljonko muuttujien yhteisestä varianssista sijoittuu pääkomponentille. Kommunaliteetin avulla osoitetaan, kuinka paljon kustakin muuttujasta saadaan pääkomponentille. Mitä lähempänä se on ykköstä, sitä paremmin analyysi on kyseisen muuttujan kohdalla onnistunut.

Käytetyn mittarin kommunaliteetit olivat yleensä hyvin korkeita vaihtelun ollessa .47–.82 välillä, mikä osoittaa, että mittari kelpaa rakenteen yhtenäisyytensä puolesta tulkintojen perustaksi.

Aineiston sopivuutta pääkomponenttianalyysiin testattiin Kaiser–Meyer–Olkin-testillä (kriteeriraja >0.5) ja Bartlett-testillä ($p < 0.05$), jolloin KMO:n arvo oli .773 ja Bartlettin dimensioisuustestin χ^2 arvo 558.8 ja $p = 0.000$.

Pääkomponenttianalyysin muuttujista (mittarin osioista) rakennettiin pääkomponentit, jolloin niiden variansseista sijoittui tietty osuus pääkomponentille. Pääkomponenttien lukumäärän määrittämiseksi päätettiin valita vain sellaisia pääkomponentteja, joiden ominaisarvo oli ykköstä suurempi. Tällöin keskityttiin tarkastelemaan sellaisia yhdistettyjä muuttujia, jotka liittyivät jär-

kevästi tutkimusongelman sisällölliseen tulkintaan. Tämän lisäksi arvioinnin tukena käytettiin ominaisarvojen kuvaajana Cattelin Scree-testiä (ks. liite 8).

Muuttujia pääkomponenttianalyysillä tarkasteltaessa voitiin havaita, että ominaisarvojen perusteella viiden pääkomponentin ratkaisu olisi ollut mahdollinen. Kuitenkin Cattelin Scree-testin jyrkimmin laskevan kuvaajan perusteella päädyttiin kolmen pääkomponentin ratkaisuun (ominaisarvo > 2). Ratkaisua voidaan perustella sillä, että neljännelle ja viidennelle pääkomponentille latautuneet muuttujat latautuivat voimakkaimmin jo ensimmäiselle pääkomponentille. Samoin niiden mukaanotto olisi heikentänyt mittarin sisäistä homogeenisuutta ja pienentänyt liiaksi reliabiliteettia. Ominaisuusarvoltaan ne olisivat jääneet lähelle ykköstä. Kolmella pääkomponentilla voitiin selittää 54,4 % muuttujien yhteisvaihtelusta, mitä voidaan pitää riittävänä motivaatio-perustan kaltaisissa muuttujissa. Näin 18 muuttujaa voitiin kuvata tyydyttävästi kolmella pääkomponentilla. Ensimmäiselle pääkomponentille sijoittuu noin 30 % muuttujien varianssista, toiselle noin 13 % ja kolmannelle 11 % (ks. liite 8). Seuraavassa on esitetty pääkomponenttianalyysin tulokset, ja pääkomponentit on esitetty ominaisarvojensa mukaisessa suuruusjärjestyksessä.

Pääkomponentti 1.

Muuttuja	Lataus
27. Taitojen oppiminen sinänsä kiinnostaa	.76
38. Oman ammattitaidon parantaminen	.70
23. Halu opettaa teknologiaa tulevaisuudessa	.63
28. Teknologisten tietojen oppiminen kiinnostaa	.62
33. Pystyäkseeni hoitamaan paremmin luokanopettajan työtäni	.60
37. Saadakseni tehdä käsilläni jotakin konkreettista	.58
26. Teknologisen yleissivistykseni parantaminen	.57
36. Päästäkseni paremmin teknologian opetusharjoitteluun	.54
34. Hankkiakseni vapaa-ajan harrastuksiin liittyviä tietoja ja taitoja	.54
24. Parantaakseni työnsaantimahdollisuuksiani	.53
30. Käytännön hyötyä tuottavien tietojen ja taitojen kartuttaminen	.50
31. Oppiakseni koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteita	.44

Ensimmäisen pääkomponentin lataukset olivat kauttaaltaan korkeita. Edellä esitetystä voidaan havaita, että tälle pääkomponentille latautui suurin osa teknologiaopiskeluun hakeutumisen tekijöistä, jolloin muuttajat kohdistuvat opettajan jatkuvaan itsensä kehittämiseen, laaja-alaiseen osaamiseen, itsensä toteuttamiseen sekä uusien haasteiden ottamiseen. Suurilla latauksilla pääkomponentissa painottuvat naisopiskelijoiden yksilöllisiä osaamistarpeita kuvaavat teknologiaopiskelun olennaiset valmiudet (27., 28., 37., 26., 34., 30., 31.). Ne ovat tärkeitä *sisäiseen motivaatioon* vaikuttavia tekijöitä, joiden varassa opiskelija voi kehittää itseään ja samalla tyydyttää omia yksilöllisiä tarpeitaan sekä kokea työskentelynsä mielekkyyttä (ks. Ruohotie 1990, 8; 1998, 50).

Lisäksi tässä näkyy teknologisen taitotiedon soveltamisen ja hyödyntämisen tärkeys käytännön elämässä. Muun muassa Yhdysvalloissa ITEA (*International Technology Education Association 2000*) korostaa, että yhteiskunnassa teknologian kehittyminen edellyttää kaikilta kansalaisilta teknologista lukutaitoa, jota tarvitaan muun muassa erilaisten teknisten koneiden ja laitteiden hyödyntämisessä sekä niiden toiminnan ymmärtämisessä. Muuttajat (38., 23., 33., 36., 24.) edustavat opettajan ammattiin sisältyviä *teknologisia kvalifikaatioita*, jolloin ne ilmentävät naisopiskelijoiden pyrkimyksiä oman ammatillisen osaamisen laaja-alaisuuteen ja opettajankoulutuksen mukanaan tuoman hyödyn ymmärtämiseen. Muuttuja 24. on ulkoinen kannuste, joka liittyy teknologiaopiskeluun.

Yhteisenä ominaisuutena pääkomponenteille latautuneissa muuttujissa on, että niiden esittämiä asioita voidaan pitää yleisesti opettajan ammattitaitoon ja ammatilliseen tasa-arvoon kytkeytyvinä tekijöinä. Teknologisten ja teknisten taitojen osuus on lisääntymässä erityisesti uuden teknologian ja tietotekniikan nopean kehittymisen vuoksi. De Vries (1997, 33) korostaa nimenomaan sukupuolten tasa-arvoa teknologiaopiskelussa. Siitä huolimatta, että teknologiaa hallitsevat etupäässä miehet, naiset hyödyntävät sitä päivittäisessä työssään yhtä paljon kuin miehetkin. Pääkomponenttiin sisältyvät muuttajat kuvaavat kaikki yksilöön itseensä kohdistuvia kehittymisen ja *kasvun tarpeita*, joten ensimmäinen pääkomponentti nimetään **ammatilliseksi kasvuksi**. (Ks. esim. Peltonen & Ruohotie 1987, 33.) Jatkoanalyysejä varten pääkomponenttia kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja sn6. *ammatillinen kasvu*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .83 (ks. liite 6).

Pääkomponentti 2.

Muuttuja	Lataus
25. Mahdollisuus ansaita opettajana enemmän	.53
32. Tukeakseni muita luokanopettajaopintojani	.47

Toiselle pääkomponentille latautuvat muuttujat kuvaavat opettajan ammatin palkkaukseen liittyviä tekijöitä. Ne eroavat ensimmäisestä pääkomponentista erityisesti siinä, että niissä painottuvat taloudelliset syyt. Laajentamalla pedagogisia valmiuksia toivotaan parannettavan myös omaa taloutta. Pääkomponentti sisältää sekä *tehtäväkannusteen* (muuttuja 32.) että *taloudellisen kannusteen* (muuttuja 25.). (Vrt. Ruohotie & Honka (1999, 19.) Pääkomponentille annetaan nimeksi **toimeentulon turvaaminen**. Jatkoanalyysijä varten pääkomponenttia kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja sn7. *toimeentulon turvaaminen*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .53.

Pääkomponentti 3.

Muuttuja	Lataus
42. Voidakseni toimia muiden samanhenkisten kanssa	.66
39. Oppiakseni tulemaan toimeen toisten opiskelijoiden kanssa	.63
29. Oppiakseni tuntemaan paremmin itseäni ja muita	.54
41. Vaaliakseni mielenterveyttäni	.52

Kolmannelle pääkomponentille latautuvat muuttujat kuvastavat yhteistyöhön sisältyviä tekijöitä, joissa korostuu opiskelun yhteishenki ja oman itsetunte muksen lisääminen. Muuttujat 42. ja 39. voidaan lukea *liittymistarpeisiin* kuuluviksi. (Ks. Peltonen & Ruohotie 1987, 33.) Tässä pääkomponentille annetaan kuitenkin sitä paremmin kuvaava nimi **sosiaaliset tekijät**. Jatkoanalyysijä varten pääkomponenttia kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja sn8. *sosiaaliset tekijät*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .75.

9.5.2.2 Teknologiaopiskelun motivaatiotekijät

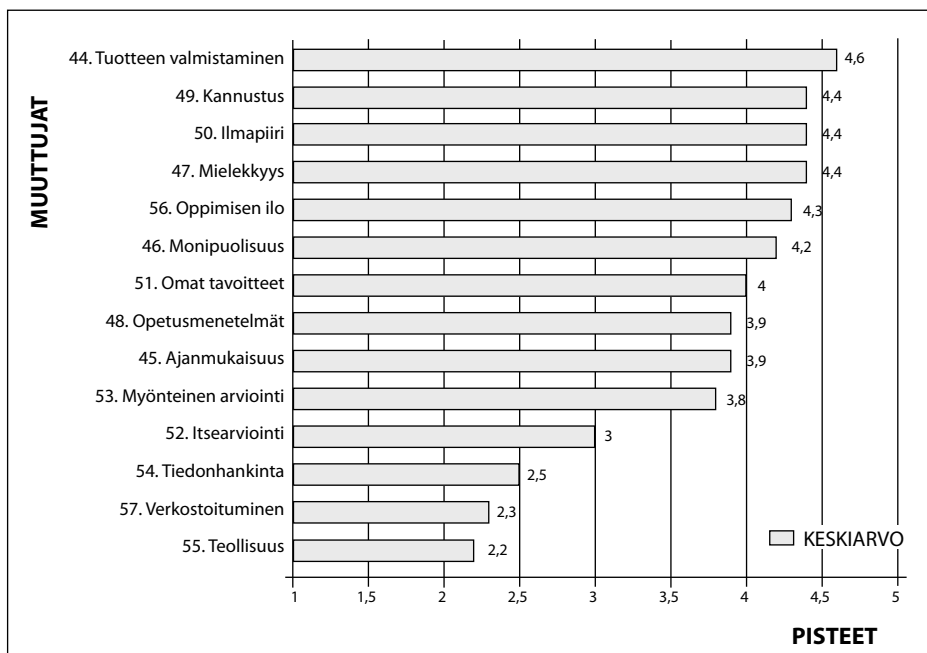
Naisopiskelijoita pyydettiin arvioimaan teknologiaopiskelunsa motivaatiotekijöitä. Annetuista arvioista laskettiin aritmeettiset keskiarvot ja keskihajonnat (ks. liite 7). Keskiarvoilla on luotu yleiskatsaus tutkittavaan alueeseen, kun taas keskihajontojen avulla on pyritty osoittamaan, miten yksimielisesti arvioitsijat

ovat eri osioita arvioineet. Lisäksi avoimet kysymykset ovat täydentäneet pelkkiä numerotietoja. Mittarin Cronbachin alfa-kerroin oli .84 (ks. liite 6).

Kuviossa 28 esitetään naisopiskelijöiden teknologiaopiskelun motivaatiotekijöiden arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=ei lainkaan merkitystä ... 5=erittäin suuri merkitys).

Tilastollisessa tarkastelussa suluissa olevat arvot ovat keskiarvoja. Tärkeimmäksi ja erittäin suurimerkitykselliseksi teknologiaopiskelun motivaatiotekijäksi naisopiskelijät arvioivat muuttujan 44. tuotteen valmistamisen itselle tai kotiin (4,6). Keskihajonnasta 0,6 (ks. liite 7) voi päätellä, että arvioinnit jakautuvat suhteellisen yksimielisesti keskiarvoon nähden. Lähes yhtä tärkeiksi arvioitiin 49. opettajan kannustavuus (4,4), 50. oppimisympäristön turvallisuus eli virheistä ei rangaista (4,4) sekä 47. sisältöjen mielekkyys (4,4). Erittäin tärkeitä teknologiaopiskelun motivaatiotekijöitä olivat myös muuttujat 56. oppimisen ilo (4,3), 46. sisältöjen monipuolisuus (4,2) ja 51. omien tavoitteiden asettaminen (4,0).

Muuttujat 48. opetusmenetelmien monipuolisuus ja vaihtelevuus (3,9), 45. ajanmukaisuus (3,9) ja 53. myönteinen arviointi (3,8).



KUVIO 28. Teknologiaopiskelun motivaatiotekijöiden arviointien keskiarvot (N=79).

(3,8) on niin ikään arvioitu merkittäviksi teknologiaopiskelun motivaatioon kytkeytyviksi tekijöiksi. Muuttuja 52. oppimistulosten itsearviointi (3,0) arvioitiin suureksi. Vähämerkityksellisemmiksi naisopiskelijat arvioivat 54. erilaiset tiedonhankinnan mahdollisuudet (2,5), 57. verkostoituminen muiden oppilaitosten kanssa (2,3) ja muuttujan 55. yhteistyö työ- ja elinkeinoelämän kanssa (2,2). Naisopiskelijoiden arviot ulkopuolisten kontaktien merkityksestä osoittavat, että teknologian opiskelu mielletään vielä kovin irralliseksi muusta yhteiskunnallisesta todellisuudesta.

Teknologiaopiskelun motivaatiotekijöiden kuvausta pelkistettiin pääkomponenttianalyysillä. Mittarin reliabiliteetin estimoinnissa todettiin, että jotkut muuttujat eivät soveltuneet hyvin pääkomponenttianalyysiin, koska ne laskevat liian paljon mittarin reliabiliteettiarvoa. Kyseiset muuttujat myös korreloivat heikosti muihin muuttujiin, ja niiden kommunaliteettiarvot jäivät muita alhaisemmiksi. Tämän vuoksi mittarin sisäisen yhtenäisyyden (konsistenssin) varmistamiseksi poistettiin muuttuja 57. verkostoituminen, muuttuja 46. teknologiasisällöt ja muuttuja 50. turvallinen oppimisympäristö, jolloin mittarin lopullinen reliabiliteettiarvo oli .82.

Aineiston sopivuutta pääkomponenttianalyysiin testattiin myös Kaiser-Meyer-Olkin-testillä, jonka arvo oli .792 sekä Bartlettin testillä, jonka Khin arvo oli 256.4 ja $p=0.000$.

Ominaisarvojen perusteella pääkomponenttien lukumääräksi valittiin kolme, mitä tuki myös Cattelin Scree-testi. Hieman ongelmalliseksi osoittautui kolmannen pääkomponentin tarkastelu. Koska sen ominaisarvo oli kuitenkin selvästi yli yhden ja se sisällöllisesti sopi hyvin tähän analyysiin, se päätettiin ottaa mukaan. Ratkaisulla pystytään selittämään 60,9 % muuttujien kokonaisvaihtelusta (ks. liite 9).

Pääkomponentti 1.

Muuttuja	Lataus
52. Oppimistulosten itsearviointi	.78
53. Myönteinen opiskelijan edistystä painottava arviointi	.75
49. Opettajan kannustavuus ja innostuneisuus	.69
51. Mahdollisuus omien tavoitteiden asettamiseen	.62
54. Erilaiset tiedonhankinnan mahdollisuudet	.61
48. Opetusmenetelmien monipuolisuus ja vaihtelevuus	.61
55. Hyvä yhteistyö työ- ja elinkeinoelämän kanssa	.60

Ensimmäiselle pääkomponentille latautui oletetusti suurin osa muuttujista, ja lataukset olivat myös suhteellisen korkeita. Pääkomponentille korkeimmin latautuvat muuttujat 52. ja 53. korostavat sekä opiskelijan itsearvioinnin että opettajan antaman arvioinnin suurta merkitystä oppimisprosessissa. Niemi (1998, 40–45) painottaa, että *aktiivisen oppimisen* perusominaisuuksiin kuuluu oppijan omien *metakognitiivisten valmiuksien* kehittäminen eli oman oppimisen ohjaamisen taidot. Niiden avulla oppijalle selviää, miten hän oppii ja miten hän voi vaikuttaa omaan oppimiseensa (ks. Mäkinen 1998, 33; Mäntylä 2003, 43–48). Opettajan arvioinnin tehtävä on ennen kaikkea tukea opiskelijan myönteisen minäkuvan muodostumista sekä toimia kannustavana palautteena uuden oppimiselle. Samoin McClelland (1978, 201–210) painottaa suoritusarveteoriassaan välittömän ja konkreettisen palautteen merkitystä menestyksekkään työskentelyn edellytyksenä.

Muuttuja 49. edustaa opettajan vastuullista roolia opetuksensa organisoijana, oppimisedellytysten luojana ja oppimiseen kannustavan ilmapiirin ylläpitäjänä. Usein painotetaan myös sitä, että opettajan tulee uskaltaa olla samanlainen oppija kuin hänen oppilaansakin. Aktiivisessa opiskelussa korostuu psykologisen ilmapiirin merkitys itseohjautuvuuden ja omaehtoisen opiskelun onnistumiseksi.

Muuttujat 51., 54., 48. ja 55. yhdessä viittaavat opetusjärjestelyihin ja opetuksen yksilöintiin avoimissa teknologiaympäristöissä. Kaikki ne tähtäävät aktiivisen ja tavoitteisen toiminnan aikaansaamiseen. Motivaation viriäminen ja ylläpito riippuu paljolti niistä *tulosodotuksista*, joiden avulla opiskelija voi itse vaikuttaa oppimistuloksiinsa (ks. kuvio 14). Tätä tukee myös Kellerin (1983, 395) näkemys opiskelumotivaatiosta.

Niemi (1995, 38) korostaa, että erilaiset tiedonhankinnan strategiat, kuten aktiivinen tiedonhankinta, tiedon prosessointi, omien tavoitteiden asettaminen ja niiden saavuttamisen kontrolli, ovat olennaisia oppimisen elementtejä. Hän pitää niitä välttämättöminä ominaisuuksina nykyisessä informaatioteknologisessa yhteiskunnassa, jolloin oppijan omat metakognitiiviset taidot määräävät viime kädessä opiskeluympäristöjen laadun. Myös Mäntylä (2003, 36) korostaa metakognitiivisen taidon merkitystä ja kuvaa sen tärkeimpinä ulottuvuuksina suunnittelua (*planning*), valvontaa (*monitoring, regulation, control*) ja arviointia (*evaluation*). Pääkomponentin nimeksi annetaan opiskelun itsesääntelyä painottaen **aktiivinen opiskelu**. Jatkoanalyyseja varten pääkomponent-

tia kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja sn9. *aktiivinen opiskelu*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .82 (ks. liite 6).

Pääkomponentti 2.

Muuttuja	Lataus
44. Käsityötuotteiden valmistaminen itselle tai kotiin	.64
47. Teknologiasisältöjen mielekkyys ja haasteellisuus	.60

Toinen pääkomponentti on varsin yksiselitteinen, ja se kuvastaa oppimista oman toiminnan avulla eli *learning by doing* -periaatteella. Naisopiskelijat korostavat tällä, että he motivoituvat ja kokevat oppimisen mielekkäänä, mikäli he saavat konkreettisesti tehdä työtä ja oppia tätä kautta. Halutaan nähdä ”kättensä jäljet” valmiina tuotteina, kuten he sen itse osuvasti ilmaisevat. Oppiminen on silloin parhaimmillaan, kun se koetaan itselle merkitykselliseksi ja haasteelliseksi, jolloin omia tietoja ja taitoja päästään soveltamaan ja usein myös koettelemaan aidoissa oppimistilanteissa. Näin ollen teknologiaopiskelun tarkoituksellisuus konkretisoituu naisopiskelijoilla itse suunniteltujen tuotteiden valmistamisena. On muistettava, että tuotteella (artefaktilla) voi olla samanaikaisesti sekä itseisarvo että välinearvo (ks. Niiniluoto 1999, 59). Tuotteiden välityksellä tekijä voi ilmaista omia arvojaan, motiivejaan, tarpeitaan ja asenteitaan, ja ne antavat tekijälleen myös tyytyväisyyden tunnetta, joka rakentuu vahvalle sisäiselle motivaatiolle (vrt. Keller 1983, 392). Ihmisellä on perimmäisenä tarpeena muun muassa henkisen kasvun ja itsensä toteuttamisen tarve. Samalla yksilö pyrkii kehittämään myös henkilökohtaista arvojärjestelmäänsä, jolloin hänessä syntyy voimakas halu tehdä *mielekästä* työtä (ks. Kavonius & Nevalainen 1987, 5–6). Voidaan päätellä, että naisopiskelijoilla tuotteiden valmistamisen tarve on korkealla heidän tarpeidensa hierarkiassa.

Ruohotie (1985, 37) tähdentää myös sitä, että parhaiten opiskelumotivaatiossa esiintyviä eroja selittävät sisäinen palaute ja työskentelyn mielekkyys. Opiskelijoilla tekemisen tarve ja työskentelyn mielekkyys ilmenevät tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa, joten pääkomponentille annetaan nimeksi **tuotteen valmistaminen**. Pääkomponenttia kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja sn10. *tuotteen valmistaminen*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .53.

Pääkomponentti 3.

Muuttuja

45. Ajanmukaiset teknologiatilat, koneet ja välineet

Lataus

.66

Kolmannen pääkomponentin muodostaminen oli hieman hankalaa, koska sille latautui voimakkaasti enää kaksi muuttujaa ja niistäkin toinen, muuttuja 56. oppimisen ilo, negatiivisesti. Tulosta voidaan tulkita siten, että oppimisen ilo ei sittenkään ole kiinni fyysisestä opiskeluympäristöstä eikä sen hienoudesta. Käännettynäkään sitä ei voitu ottaa mukaan, koska se laski liiaksi reliabiliteettia.

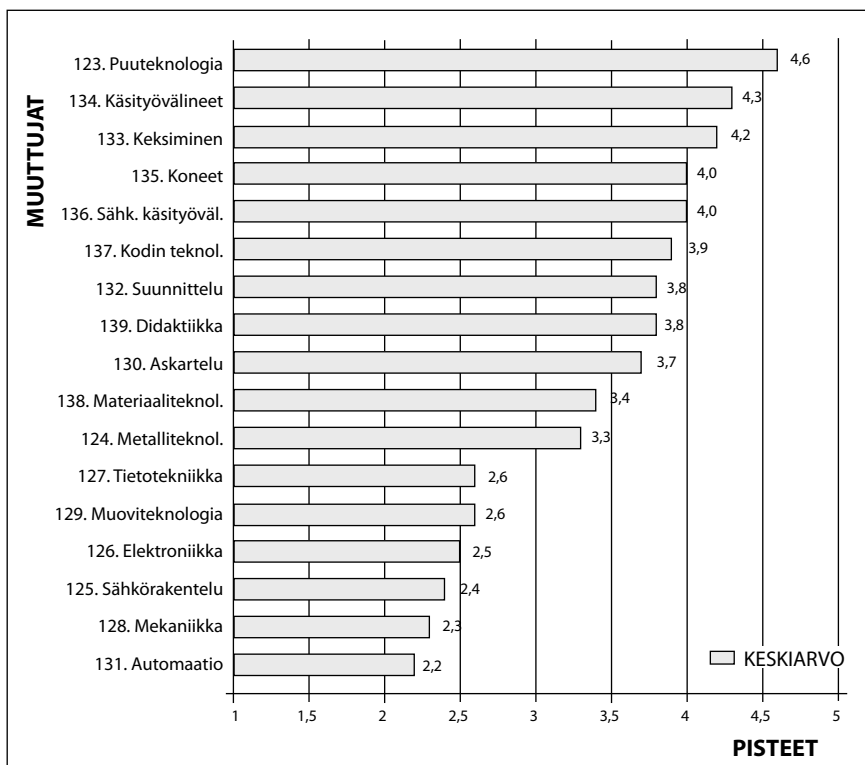
Opiskelumotivaatiota säätelevänä tekijänä ajanmukaisia teknologiatiloja, koneita ja välineitä on pidettävä fyysisen työskentely-ympäristön *kannusteina* (ks. esim. Peltonen & Ruohotie 1987, 33; Parikka 1989, 58; Sahlberg & Lepilampi 1994, 25; Kurjanen, Raiskio, Saari & Parikka 1995, 32; Helakorpi & Ruohonen 1999, 50–51; Parikka, Rasinen & Kantola 2000, 51; Pyykkö & Ropo 2000, 14–35; Heinonen 2002, 49).

Muuttujasta 45. muodostettiin yksinään oma pääkomponenttinsa, jolle annettiin nimeksi **opiskeluympäristön ajanmukaisuus**. Muiden summamuuttujien tavoin sitä kuvasi sn11. *opiskeluympäristön ajanmukaisuus*.

9.5.2.3 Kiinnostuneisuus teknologian eri osa-alueisiin

Teknisen työn ja teknologian eri osa-alueiden ja sisältöjen kiinnostavuutta tiedusteltiin naisopiskelijoilta strukturoidun kyselylomakkeen avulla. Arvioista laskettiin keskiarvot ja keskihajonnat (ks. liite 7). Keskiarvojen perusteella on mahdollista luoda yleiskuva arvioinneista, ja keskihajonnat taas osoittavat, miten arviot jakautuvat aritmeettisen keskiarvon molemmin puolin. Tämän lisäksi avoimista kysymyksistä saaduilla tiedoilla on täydennetty ja syvennetty strukturoidun kyselyn tuloksia. Mittarin Cronbachin alfa-kerroin oli .82 (ks. liite 6).

Kuviossa 29 esitetään naisopiskelijoiden teknologian eri osa-alueiden kiinnostavuusarviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdigrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=erittäin pieni ... 5=erittäin suuri).



KUVIO 29. Teknologian eri osa-alueiden kiinnostavuusarviointien keskiarvot (N=79).

Kuvion 29 keskiarvot antavat yleiskuvan naisopiskelijoiden kiinnostuneisuudesta teknisen työn ja teknologian eri osa-alueisiin ja niiden sisältöihin. *Puuteknologia* näytti olevan erittäin suuren kiinnostuksen kohteena (4,6). Pieni hajonta 0,5 merkitsee, että naisopiskelijat olivat arvioinneissaan hyvin yksimielisiä (ks. liite 7). Avoimien vastausten avulla hankitut tiedot osoittivat nekin, että naisopiskelijoilla oli suurin tarve opiskella juuri puuteknologian perusteista muun muassa käsityövälineiden turvallista käyttöä (ks. taulukko 9). Tämä on ymmärrettävää, koska heidän aikaisemmat kokemuksensa ovat enimmäkseen puuteknologiasta (”puukässstä”). Puuteknologia, samoin kuin metalliteknotologiakin, edellyttää usein *käsityövälineiden* monipuolista ja taitavaa käyttöä, josta ollaankin hyvin kiinnostuneita (4,3). Myös Kivikankaan (2003, 198) tutkimuksen mukaan perusasteen 3.–6. luokkien tytöt olivat erityisen kiinnostuneita puutoista, askartelusta ja rakentelusta, mikä osoittaa, että kiinnostuksen kohteet vakiintuvat jo varhain. Naisopiskelijoita kiinnostivat myös keksiminen ja ideointi (4,2), jotka ovat perusedellytyksiä luovalle toiminnalle.

Huomionarvoista on myös se, että naisopiskelijoilla oli erittäin suuri kiinnostus työstökoneiden käyttöön (4,0), niin vieraita kuin ne ovatkin. Avoimet kysymykset osoittivat, että he haluavat oppia käyttämään puuntyöstökoneita, vaikkakin he usein mainitsivat myös pelkäävänsä niiden käyttöä. Tilanne sähkökäyttöisten käsityövälineiden käytössä oli samanlainen (4,0), eli halutaan selvästikin oppia teknologian uusia sovelluksia. Tämä on ymmärrettävä ehkä siten, että nykyään melkein kaikkia käsityövälineitä on saatavilla myös sähkö-/akkukäyttöisinä eikä enää välttämättä tarvita käsihöylää, -kairaa, -viilaa tai -taltaa. Kodin huoltoon ja korjaukseen liittyvät asiat koettiin niin ikään kiinnostaviksi (3,9), mikä osoittanee, että kodissa löytyy usein huolto- ja korjaustöitä niitä osaaville. Voidaan myös päätellä, että naisopiskelijat eivät ainakaan halua olla uusavuttomia.

Suunnitteluun (3,8) ja didaktiikkaan (3,8), samoin kuin askarteluunkin (3,7), tunnettiin myös suurta kiinnostusta. Askartelusta, kuten suunnittelustakin, useimmilla naisopiskelijoilla oli jo aikaisempiakin kokemuksia. Avoimet vastaukset aiemmin osoittivat, että juuri suunnitteluun kaivattiin lisää opastusta. Teknologiakasvatuksen didaktiikasta oltiin luonnollisesti kiinnostuneita jo tulevaa ammattiakin ajatellen. Naisopiskelijat halusivat myös oppia tunnistamaan eri materiaaleja sekä niiden ominaisuuksia ja käyttökohteita (3,4). Metalliteknologiankin sisällöt kiinnostivat (3,3), tosin eivät läheskään niin paljon kuin puuteknologian. Tärkeää on myös havaita, että mitä enemmän sisällöt edustavat teknologian uusimpia sovelluksia sitä vähemmän ne näyttävät kiinnostavan naisopiskelijoita. Tätä osoittivat seuraavat alhaiset arviot: muoviteknologia (2,6), elektroniikka (2,5), sähkörakentelu (2,4), mekaniikka (2,3) ja automaatio (2,2). Aiemmin avoimesta kyselystä jo selvisi, että kokemukset näiltä alueilta olivat perin harvinaisia (ks. taulukko 7). Tämä antaakin aiheita pohtia, *mielletäänkö teknologian sovellusten oppiminen sittenkin miehiseen maailmaan kuuluvaksi vai koetaanko se kenties liian vaikeaksi.*

Luokanopettajankoulutuksen aikaiset kokemukset teknologian monialaisista opinnoista ovat monelle naisopiskelijalle ensimmäisiä kokemuksia kyseisiltä alueilta. Sisältöjen tärkeyttä kuvaavat seuraavat naisopiskelijoiden kommentit:

”Haluaisin oppia ymmärtämään sähkön, äänen, kuvan ym. tiedon liikkeitä piuhoissa, koska ne ovat toistaiseksi täyttä hepreaa. Ts. virta-asioita.” (25/1998.)

”...elektroniikka ja siihen sisältyvät eri työskentelytavat ja ennen kaikkea sovellukset ovat kehittymisen tarpeessa, koska tällöin yleisesti teknologian ymmärtäminen tulee mahdolliseksi” (10/1998).

Teknologian eri osa-alueiden ja sisältöjen kiinnostavuutta selkeytettiin pääkomponenttianalyysillä. Mittarin sisäisen yhtenäisyyden tarkastelun perusteella lopullisesta mittarista jouduttiin poistamaan muuttujat 123. puuteknologia ja 134. käsityövälineiden käyttö. Tätä perustellaan sillä, että kyseiset muuttujat laskivat liikaa reliabiliteettia. Myöskään puuteknologian kommunaliteettiarvo ei ollut kovin korkea (.523), joskin riittävä. Lisäksi puuteknologian korkea keskiarvo (4,6) ja pieni keskihajonta (0.5) samoin kuin käsityövälineiden käytönkin keskiarvo (4,3) osoittivat, että kysymykset eivät ehkä sittenkään olleet kovin erottelevia. Myös korrelaatiotarkastelu osoitti, että kyseiset muuttujat korreloivat heikosti muihin muuttujiin. Mittarin lopullinen reliabiliteettiarvo oli .81. KMO:n arvo oli .727 ja Bartlettin testin χ^2 arvo 533.9 ja $p=0.000$. Cattelin Scree-testin ja ominaisarvojen perusteella päädyttiin neljän pääkomponentin ratkaisuun, joilla yhdessä pystytään selittämään 67,2 % muuttujien kokonaisvaihtelusta (ks. liite 10).

Pääkomponentti 1.

Muuttuja	Lataus
131. Automaatio	.75
127. Tietotekniikan soveltaminen	.70
128. Mekaniikka	.68
125. Sähkörakentelu	.63
126. Elektroniikka	.61

Ensimmäisellä pääkomponentilla muuttujien lataukset olivat kauttaaltaan suhteellisen suuria. Pääkomponentti kuvastaa hyvin maamme perustuotannon, etenkin teknologiateollisuuden, yhtä tukijalkaa eli elektroniikka- ja automaatioteollisuutta (ns. high-techia) ja sen sovelluksia. Sähkörakentelu taas edustaa peruskoulun teknisen työn perinteistä osa-aluetta. Kaikki muuttujat ovat juuri nopeimmin kehittyviä teknologiateollisuuden osa-alueita, joiden suuntaan peruskoulun teknisen työn opetusta ollaan kehittämässä kohti laaja-alaista ja sukupuoliroolitonta teknologiakasvatusta. Parikka (1998, 18) korostaakin, että teknologia on meille jokapäiväinen elämänalue ja sitä on kaikkialla jokaisen ihmisen elinympäristössä. Tämän takia teknologisen elinympäristön ymmär-

täminen kuuluu jokaisen yleissivistykseen yhtä lailla kuin luku-, kirjoitus- ja laskutaitokin.

Muuttujien tulkintaa helpotti se, että mekaniikka, sähkörakentelu ja elektroniikka latautuivat negatiivisesti toiselle pääkomponentille. Muuttujalle annettiin nimeksi **teknologian sovellukset**. Tulevia tilastollisia analyyseja varten pääkomponentista muodostettiin summamuuttuja sn18. *teknologian sovellukset*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .86 (ks. liite 6).

Pääkomponentti 2.

Muuttuja	Lataus
135. Koneiden käyttö (puu/metalli)	.62
136. Sähkökäyttöiset käsityövälineet	.55

Toiselle pääkomponentille latautuneet muuttujat kuvaavat selvästi käsityötaitoja ja niissä tarvittavien koneiden ja sähkökäyttöisten käsityövälineiden hyödyntämistä. Sähkökäyttöisten käsityövälineiden käyttö on luonteeltaan samantyyppistä kuin perinteisten käsityövälineidenkin, joten ne edellyttävät käyttäjältään lähinnä kätevyyteen ja koneiden käsittelyyn (käsittelymotoriikkaan) liittyviä ominaisuuksia, kuten käsittelytaitojen nopeutta, tarkkuutta, liikkeiden koordinaatiota, joustavuutta sekä käden vakavuutta. Käsitteellisesti määriteltyinä ne kuuluvat *tekniikkaan* (ks. Parikka 1998, 40). Aiemmin analysoidut avointen kysymysten vastaukset osoittivat, että naisopiskelijoiden suurimmat vaikeudet teknologiassa/teknisessä työssä olivat juuri perustyövälineiden ja koneiden turvallisessa käytössä (ks. luku 9.5.1.2). Pääkomponentille annettiin nimeksi sille voimakkaimmin latautuneen muuttujan mukaan **koneiden käyttötaito**. Pääkomponentista muodostettiin summamuuttuja sn19. *koneiden käyttötaito*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .90.

Pääkomponentti 3.

Muuttuja	Lataus
132. Suunnittelu	.63
133. Keksiminen ja ideointi	.60

Kolmannelle pääkomponentille latautuneiden muuttujien tarkastelu osoitti, että askartelu laski liiaksi reliabiliteettia ja kodin teknologia latautui negatiivisesti. Tämän takia ne jätettiin pois pääkomponenttia muodostettaessa. Pääkomponentille latautuneet muuttujat kuvaavat teknologian opetuksen kes-

keisiin sisältöihin lukeutuvia suunnittelun ja keksimisen taitoja, joita voidaan perustellusti pitää avaintaitoina kaikessa teknologisessa tuottamisessa. Menestyneiden suomalaisten vientiyritysten perustana on juuri suunnitteluun ja tuotetehtävään panostaminen (esim. Marimekko, Nokia ja Vaisala). On myös syytä olettaa, että juuri suunnittelun taidot ja etenkin niiden opettaminen ovat liian vähälle huomiolle jääneitä perustaitoja peruskoulun teknisen työn opetuksessa. Tähän ongelmaan on kiinnittänyt huomiota myös Autio (1997, 87) toteamalla, että suunnitteluun liittyvien prosessien opettaminen ja oppiminen ovat vaikeita kaikilla kouluasteilla. Puutteita on nimenomaan suunnittelun ohjauksessa. ”Peruskoulutasolla orientaatioperusta ei ole koskaan riittävä, mikäli se perustuu vain A4-paperille vapaasti assosioiden luonnostetulle hahmolle”. Hyvänä lähtökohdana suunnittelussa hän pitää teknisen piirustuksen ottamista suunnittelun lähtökohdaksi jo peruskoulun ala-asteella.

Kolmas pääkomponentti nimettiin **tuotesuunnitteluksi**. Jatkokäsittelyjä varten sitä kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja sn 20. *tuotesuunnittelu, jonka* Cronbachin alfa-kerroin oli .84.

Pääkomponentti 4.

Muuttuja

139. Teknisen työn didaktiikka

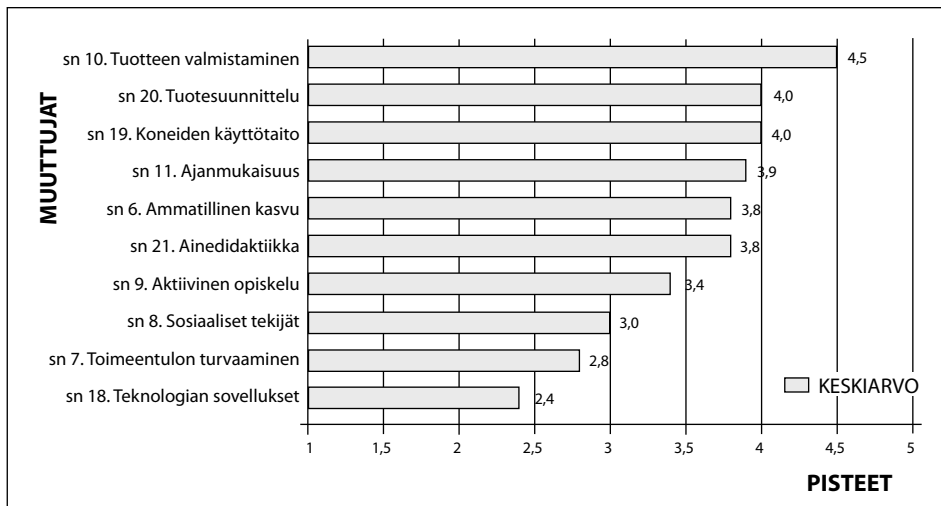
Lataus

.67

Neljännän pääkomponentin muodostaminen tuotti vaikeuksia, koska sille lautaui selvästi vain muuttuja 139. teknisen työn didaktiikka. Metalliteknologian negatiivinen lataus ei sopinut mukaan, joten se jätettiin pois. Muuttujasta muodostettiinkin yksinään oma pääkomponenttinsa, ja sille annettiin nimi **ainedidaktiikka**. Muiden summamuuttujien tavoin sitä kuvaamaan muodostettiin sn 21. *ainedidaktiikka*.

9.5.2.4 Teknologiaopiskelun motivaatioperusta summamuuttujien avulla tarkasteltuna

Kuviossa 30 esitetään naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustaa kuvaavien summamuuttujien arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=ei lainkaan merkitystä ... 5=erittäin paljon merkitystä).



KUVIO 30. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan summamuuttujien keskiarvot (N=79).

Kuvio 30 osoittaa, että tärkeimmäksi ja erittäin merkitykselliseksi teknologiaopiskelun motivaatiotekijäksi muodostui summamuuttuja *sn10. tuotteen valmistaminen* (keskiarvo 4,5). Jo aiemmin totesimme, että siihen sisältyi myös teknologiasisältöjen *mielekkyyys* ja *haasteellisuus* (ks. luku 9.5.2.2). Naisopiskelijat korostivat, että teknologian tunneilla tehtävillä tuotteilla sekä mielekkäillä ja haasteellisilla sisällöillä oli erittäin suuri vaikutus heidän teknologiaopiskelunsa *sisäiseen* motivaatioon. Avoimen kyselyn mukaan naisopiskelijoilla oli suuri tarve valmistaa nimenomaan puusta tuotteita hyötykäyttöön. Arvioinneissaan he olivat myös hyvin yksimielisiä, mitä osoittaa pieni keskihajonta (ks. liite 7). Tässä näkynee selvästi perinteinen teknisen työn opetuksen luonne eli se, että on totuttu valmistamaan tuotteita useimmiten itselle omaan käyttöön. On muistettava, että tuotteiden tekeminen heijastaa myös tekijänsä arvoja ja arvostuksia, jolloin arvostukset koetaan henkilökohtaisemmiksi kuin arvot.

Käsityön asenteita tutkiessaan Peltola (1989, 66) tunnisti muun muassa seuraavia tuotteisiin sisältyviä faktoreita: tuotteen käyttöominaisuudet, tuotteen menetelmä, tuotteen tarve, tuotteen assosiaatio ja luova toiminta. Tulokset osoittivat, että varsinaiseen käsityöhön liittyvät tekijät vaikuttavat merkittävästi yksilön arvoihin ja asenteisiin.

Tuotteen tekemiseen liittyy usein henkilökohtaisia ja voimakkaita tunnearvoja. Lindh (1998, 88) erittelee tutkimuksessaan teknisen työn erilaisia lähes-

tymistapoja ja tuo esille niin sanotun *utilitaristisen* näkökulman eli sen, että tehdyistä esineistä saadaan välitöntä hyötyä ja samalla opitaan käytännön taitoja. Hän kiinnittääkin huomiota siihen, että teknisen työn kehittämistyössä kohti teknologiakasvatusta tulisi tarkastella oppijan suhdetta oppiaineeseen. Lindhin (1993, 115) mukaan teknologiakasvatus toteutuu enimmäkseen teknisessä työssä, ja se on yleensä oppilaiden suosikkiaine, jossa *konkreettinen tekeminen* koetaan jo arvoksi sinänsä. Käsityö on hauskaa, terapeutista ja tuottaa välitöntä hyötyä silloin, kun tehdään tarpeellisia esineitä. Lisäksi se toimii tekniikan oppimismenetelmänä.

Anttilan (1993, 57) mukaan käsityön artefakteja on tutkittu niukasti, jolloin tuotetta on tarkasteltu lähinnä sen arvokkuuden, virkistävyuden, miellyttävyyden ja tarpeellisuuden sekä mielenterveyden kannalta. Myös taloudellisilla, viihtyisyyttä lisäävillä ja perinteitä säilyttävillä tekijöillä on todettu olevan selvä yhteys tekemiseen.

Tuotteiden valmistamisen merkitys teknologiaopiskelun motivaatioon

Analysoitaessa lukuvuoden 1997–1998 strukturoidun kyselyn tuloksia havaittiin, että tuotteiden valmistamisella oli erityinen merkitys naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustassa. Tämän takia avoimiin kysymyksiin lisättiin lukuvuosille 1998–1999 ja 1999–2000 kysymys, jolla haluttiin selvittää tarkemmin tuotteiden tekemisen perusteita. Naisopiskelijoilta kysyttiin avoimella kysymyksellä, *mikä merkitys tuotteiden valmistamisella on heidän teknologiaopiskelun motivaatioperustassaan*. Vastauksista saadut tiedot koottiin taulukkoon 15.

TAULUKKO 15. Yleisimmät perustelut tuotteiden valmistamiselle (N=76).

Perustelut	Fr.	%
Tunnearvo/arvostus/konkreettisuus	33	43,4
Käytännöllisyys/laatu	27	35,5
Luovuus/yksilöllisyys	21	27,6
Taloudellinen hyöty	20	26,3
Haasteet/uuden oppiminen	12	15,8
Perinteiden vaaliminen	7	9,2
Lahjaksi	6	7,9
Terapeuttisuus	6	7,9
Esteettisyys	5	6,6
Opettaminen	2	2,6
Ekologisuus	1	1,3

Taulukosta 15 havaitaan, että *tunnearvoilla, arvostuksilla ja konkreettisuudella* on erittäin tärkeä asema (43,4 %), kun naisopiskelijat suunnittelevat ja valmistavat tuotteita esimerkiksi puusta. Tuotteiden valmistamiseen liittyy näin ollen tekemisen riemua, onnistumisen nautintoa ja osaamisen iloa. Tätä kuvaavia ilmauksia ovat esimerkiksi seuraavat:

”Käyttöesineitä on hauska tehdä siksi, että olemassaolollaan käytössä ne muistuttavat siitä tekemisen riemusta, jota mahdollisesti oli” (5/1998).

”Niille antaa enemmän arvoa ja jättää jotain jälkeensä”(19/1998).

”Itse tehtyjä tuotteita arvostaa, kun tietää työmäärän ja vaivan, jota tekemiseen on kulunut. Tuotteita on mielekäs tehdä, kun tietää varmasti niille käyttötarkoituksen. Saa itselle sellaista, mitä puuttuu.” (40/1998.)

”On kiva huomata, että osaa itse. Valmiin työn näkeminen on aina mukavaa. Voi olla ylpeä itsestään ja omista kyvyistään.” (22/1998.)

”Siitä tulee kiva tunne, kun on osannut tehdä itse jotakin, missä on ideaa ja mitä ei toiset saa kaupasta” (21/1998).

”Onhan se hienoa saada aikaan jotain omilla käsillään” (7/1999).

”Se tunne, että minä itse osasin tehdä tämän on aivan ihana” (17/1998).

”Arvostan itse tehtyjä ja muutenkin käden taitoja tässä tietokoneistuvassa maailmassa”(17/1999).

”Oman työn näkeminen valmiina, muistoksi jääminen”(11/1999).

Edellä olevat lainaukset osoittavat varauksetta, että käsityöhön sisältyy voimakkaita tunnelatauksia ja arvostuksia, jolloin käden jälki ilmentää tekijän persoonallisuutta. Tällöin konkreettisen tekemisen ulkoinen tuotos on tekijälleen erittäin tärkeä (ks. lisäksi Turunen 1987, 61–62; Kojonkoski-Rännäli 1995, 61; Luutonen 2002, 72–99; Heikkinen 2004, 73–80).

Tuotteiden valmistamiseen sisältyy kiinteästi myös *käytännöllisyyteen ja laatuun* (35,5 %) vaikuttavia tekijöitä, mistä seuraavat lainaukset ovat esimerkkejä:

”Saa tehdä juuri sellaisia/sen kokoisia tuotteita kuin itse haluaa/tarvitsee. Saa kestävää kunnollista tavaraa käyttötarkoituksen mukaan.” (9/1999.)

”Jos tuote on vielä ns. hyötytuote, jota voi käyttää, sitä arvostaa vielä enemmän”(6/1998).

”Kaupasta ei juuri saa sellaista kun tarvitsee” (28/1999).

”... saan juuri sellaisen kuin tarvitsen (koko, muoto)” (16/1999).

Luovuus ja yksilöllisyys näkyivät perusteluissa melko voimakkaana (27,6 %). Näitä itsensä toteuttamista kuvaavia lainauksia olivat muun muassa seuraavat:

”Työ on minun näköinen, ei mitään tusinatavaraa. Se palkitsee kun näkee valmiin tuotoksen.” (20/1999.)

”Saa tehdä jotakin omaa, uniikkia, jota ei ole kaupassa myynnissä” (24/199).

”... mutta parasta on, että saa tehdä haluamansa ja juuri niin hyvän kuin itse haluaa” (35/1998).

Tuotteiden valmistamisessa *taloudellisuutta* (26,3 %) perusteltiin muun muassa seuravilla toteamuksilla:

”Itselleni asuntoon = säästää rahaa” (12/1999).

”Halpuus ... hienoja, laadukkaita tuotteita sikahalvalla” (28/1999).

”Mittatilaushyllykköhän on luonnollisesti huushollin toimivin sisustusratkaisu. Halusin myös kehittää sarjatuotantojuttuja (myyntiin). Idea vain odottaa löytämistään.” (25/1998.)

”...koska hyödyn niistä, joutuisin muuten ostamaan” (15/1999).

Haasteellisuus ja halu oppia uutta merkitsevät myös paljon (15,8 %) tekijälleen:

”Lisäksi on mukava oppia uutta ja ottaa uusia haasteita” (27/1999).

”Kaipaam haasteita, tarvitsen tavoitteen, jotta jaksan sen eteen tehdä töitä” (15/1999).

”... sekä taitojeni kokeilemiseksi ja kehittämiseksi” (7/1998).

Puu on osa suomalaisuutta, joten *perinteitä* halutaan selvästikin (9,2 %) vaa-
lia:

”Itse olen kaiken vanhannäköisen perään (huonekalujen/esineiden), joten tavallaan pystyy toteuttamaan itseään tekemällä niitä itse puusta” (29/1999).

”Puu on miellyttävä materiaali työstää. Sillä on suomalaiset perinteet. Siitä saa suomalaiseseen mentaliteettiin sopivia tuotteita.” (11/1998.)

”... se on aito suomalainen elementti ja sopii siksi suomalaiseen käyttöön. Puunmerkitystä tulisi lapsille korostaa, onhan se kansainvälistyvässä Suomessa myös osa omaa identiteettiämme.”(38/1998.)

Lahjan antaminen (7,9 %) voi olla myös kannustin tuotteen valmistamiselle:

”On ilo antaa lahjaksi jotakin itse tehtyä” (27/1998).

”Näin joulun alla moni teknologian työ päätty pukinkonttiin” (7/1999).

Tuotteen valmistamisessa ilmeni *terapeuttisiakin* (7,9 %) arvostuksia:

”Lukemisen ohessa on suorastaan terapiaa tehdä jotakin myös käsillä” (27/1999).

”... myös tekoprosessi on ihana ja jopa rentouttava vastapaino muulle” (47/1998).

Teknologiaopiskelun motivaatioperustan summamuuttujien korrelaatiotarkastelusta (ks. liite 5) voidaan havaita, että summamuuttuja *sn10. tuotteen valmistaminen* korreloi muihin motivaatiotekijöitä kuvaaviin summamuuttujiin seuraavasti: *sn6. ammatillinen kasvu* 0.295**, *sn7. toimeentulon turvaaminen* 0.321** ja *sn9. aktiivinen opiskelu* 0.322**. Korrelaatioista on pääteltävissä, että tuotteen valmistamisen yhteys muihin motivaatiotekijöihin on kohtalaista, joskin merkitsevää. Lisäksi voidaan havaita, että se korreloi suhteellisen harvoin muihin muuttujiin. Onkin syytä olettaa, että **tuotteen valmistamisen painoarvo teknologiaopiskelun motivaatiotekijänä on kiistaton ja suhteellisen spesifi**. Tuotteen valmistaminen näyttää olevan eräänlainen apuväline yksilön ammatillisen kehittymisen prosessissa, mitä voidaan pitää jo itseisarvona sinänsä. Tuotteen valmistamisessa toteutuu myös aktiivisen opiskelun periaate, jolloin opitaan oman kokemuksen kautta *tekemällä konkreettisesti työtä*.

Summamuuttuja sn20. **tuotesuunnittelu** arvioitiin kiinnostavuudeltaan teknologiaopiskeluun erittäin voimakkaasti vaikuttavaksi tekijäksi (4,0). Suunnittelu sisältää myös siihen olennaisesti liittyvän ideoinnin ja keksimisen. Suunnittelun merkitystä teknisessä työssä korostetaan myös Peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa (1994, 104). Siinä esitetään, että oppilasta tulee ohjata havaitsemaan ratkaisua vaativia ongelmia sekä käyttämään tekniikan antamia mahdollisuuksia tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa. Samoin Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004, 240, 243) painotetaan käsityön tavoitteissa vuosiluokilla 1–4 tuotesuunnittelua sekä vuosiluokilla 5–9 teknisen työn sisällöissä visuaalisen ja teknisen suunnittelun merkitystä. Avointen kysymysten avulla selvisi, että naisopiskelijat kaipasivat opastusta myös suunnitteluun sisältyvissä asioissa. Todennäköisesti vielä nykyäänkin teknisen työn opetuksen rasitteena on 'valmiiksi suunniteltujen' tuotteiden mekaaninen jäljentäminen.

Peltonen (1988, 60) on myös tutkimuksissaan todennut, että peruskoulun teknisen työn opetuksessa käytetään enimmäkseen jäljittelylogiikkaa, jolloin tunneilla keskitytään taito-opetukseen, jota tuetaan teknologisella mallinrakentelulla. Hänen mukaansa suunnittelu on jäänyt myös hyvin tilannesidon-naiseksi ja opettajakeskeiseksi, jolloin valmiit tuotemallit ovat yleisesti käytössä. Myös Yli-Piipari (1991, 9) painottaa, että suunnittelun divergenttisyys (ideointi ja suunnittelu) ja konvergenttisyys (työvaiheiden rationaalisuus) tulevat olemaan käsityön opetuksen ydinasioita nykyaikana. Samoin Parikan (1998, 147) teknologiakompetenssia käsittelevässä tutkimuksessa ulkopuoliset asi-antuntijat korostivat yksiselitteisesti arkielämässä tarvittavien suunnittelu- ja ongelmanratkaisutaitojen merkitystä sekä ryhmävastuisten opiskelumenetelmien tärkeyttä. Heidän mukaansa käsityössä ja teknisessä työssä toteutettavan muotoavan ja siirtokätevyyden rinnalle pitäisi ottaa tulevaisuuteen tähtäävä *suunnittelu-, ongelmanratkaisu- ja innovaatiokätevyys*. Edellä olevat suunnittelua ja suunnittelutaitojen merkitystä käsittelevät tutkimustulokset osoittavat kiistatta sen, että peruskoulun teknisen työn/teknologian opetuksessa tulisi panostaa yleisiin työelämän edellyttämiin suunnittelutaitojen ja -valmiuksien opettamiseen nykyistä enemmän.

Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat selvästi, että tuotesuunnittelu liittyy olennaisesti naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatiope-rustaan. Näin ollen sen painottamiseen teknologian opetuksessa on myös

kiinnitettävä huomiota. Tällöin olisi pidettävä huolta ennen kaikkea siitä, että tuotesuunnittelu ei rajoitu pelkkien tuotteiden suunnitteluun, vaan siinä pitäisi näkyä kokonaisvaltainen teknologinen/tekninen lähestymisasenne asioiden kriittisessä tarkastelussa, jolloin esimerkiksi *ympäristö- ja laatutekijöiden* huomioiminen olisi oleellinen osa tuotesuunnittelua. Asennoituminen suunnitteluun ja varsinkin taito suunnitella on ominaisuus, joka kehittyy aikaa myöten vain määrätietoisen ohjauksen ja karttuvan suunnittelukokemuksen avulla. Luokanopettajalla on näin ollen ratkaiseva rooli siinä, millaisia suunnittelutehtäviä hän antaa oppilailleen teknologian oppimistilanteissa. Huomio kiinnittyy esimerkiksi oppilaan ajattelun ja psykomotoristen valmiuksien kehittymisen tuntemukseen, tehtävien mielekkyyteen, käsitteiden havainnollistamiseen ja työtapojen tarkoituksenmukaisuuteen. Suunnittelun taitoja pitäisi alkaa harjoittaa mahdollisimman varhain, joten jo peruskoulun alimmilta luokilta lähtien oppilaita tulisi kannustaa itse tuotettujen ratkaisuvaihtoehtojen kehittelyyn ja niiden järjestelmälliseen analysointiin.

Tarkasteltaessa sn20. tuotesuunnittelun yhteyksiä muihin motivaatiope-
rustan summamuuttujiin havaittiin ainoastaan seuraavat korrelaatiot: sn19.
koneiden käyttötaito 0.274* ja sn21. ainedidaktiikka 0.263*. Korrelaatiot
osoittavat, että yhteys on voimakkuudeltaan lievää ja tilastollisesti melkein
merkitsevää. Hyvä suunnittelu kuuluu sekä järkevään ja turvalliseen konei-
den käyttöön (mm. työstötekniikat ja työskentelyjärjestys) että mielekkääseen
ainedidaktiikan soveltamiseen (mm. tavoitteet, menetelmät ja sisällöt). Suun-
nittelun korreloimattomuus muihin motivaatiota kuvaaviin summamuuttujiin
kuvastanee sen eriytyvyyttä, vaikeutta ja työläyttä. Usein se koetaan muusta
tuottamisesta irralliseksi, vieläpä ”välttämättömäksi pahaksi”, niin tärkeä kuin
se käytännössä onkin.

Summamuuttujalla sn19. **koneiden käyttötaidoilla** oli myös erittäin paljon
merkitystä naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun kiinnostavuudessa (4,0).
Tätä näkemystä tukivat myös avoimista kysymyksistä hankitut tiedot, joissa
monet naisopiskelijat ilmoittivat suurimmaksi tarpeekseen juuri puuntyöstö-
koneiden turvallisen käytön oppimisen (ks. taulukko 9). Samoin selvisi sek-
in, että työstökoneiden käyttöön liittyy vielä paljon ennakkoluuloja, jopa mysti-
syyttä:

”Pelko, että kone tulee ja tappaa tai ainakin katkoo sormet” (25/1998).

”Haluaisin uskaltaa käyttää koneita/työkaluja, koska tarvitsen niitä työssäni. Pelkään koneita, en luota itseeni niiden suhteen.” (15/1999.)

Itseluottamus työstökoneiden käyttöön lisääntyy työturvallisuustietouden ja kokemuksen kasvaessa. Arvioinneista on pääteltävissä, että koneiden käytön hallinta on mielletty luokanopettajan työn ydinsisällöksi teknologiaa opiskeltaessa. Koneiden käytön hallinta paitsi lisää käyttäjänsä pätevyyden ja osaamisen tunnetta myös helpottaa suurempienkin töiden valmistamista. Työstökoneiden käytön oppimisen lisäksi naisopiskelijoilla on tarve oppia hyödyntämään myös muita sähkökäyttöisiä käsityövälineitä oman *taitavuuden* kehittämiseksi, jolloin taitoteknologian hallinta lisää riippumattomuutta muista.

Koneiden käyttötaidon korrelaatiotarkastelu muihin motivaatioperustan summamuuttujiin näytti seuraavia korrelaatioita: sn6. ammatillinen kasvu 0.346**, sn20. tuotesuunnittelu 0.274* ja sn21. ainedidaktiikka 0.227*. Yhteydet eivät olleet yleensä kovin voimakkaita. Koneiden käyttö mielletään selvästi osaksi ammatillista kasvua, ja yhteys on tilastollisesti merkitsevä (ks. liite 5).

Summamuuttuja sn11. **opiskeluympäristön ajanmukaisuus** arvioitiin myös korkealle (3,9) teknologiaopiskelussa. Sen yhteyttä muihin motivaatiotekijöihin osoittivat seuraavat korrelaatiot: sn9. aktiivinen opiskelu 0.430**, sn10. tuotteen valmistaminen 0.254* ja sn19. koneiden käyttötaito 0.283*. Ajanmukainen teknologiaopiskelun fyysinen ympäristö luo edellytykset aktiiviselle opiskelulle, jossa korostuu yksilöllisyys, ajattelun taidot ja toiminnallisuus. Teknisen työn tilojen uudistamisella teknologiakasvatusta varten pyritään juuri mahdollisimman aitojen teknologiaa hyödyntävien oppimistilanteiden luomiseen, jolloin sen teknologisen todellisuuden, joka kohdataan koulun ulkopuolella, pitäisi näkyä myös koulussa. Oppiminen on kontekstuaalista eli tilannesidonnaista, joten henkilön käytettävissä olevat tiedot ja taidot ovat sidoksissa siihen yhteyteen, jossa opitaan (vrt. Ropo 1992, 99–109). Ruohotie (1985, 37) korostaa juuri tilannekohtaisuutta ja työskentelykontekstin merkitystä motivaatiossa. Teknologian opetuksessa on tärkeää tiedostaa, että nykyaikaiset koneet ja laitteet eivät yksistään takaa korkeaa opiskelumotivaatiota, vaan ratkaisevaa on se, *mihin* tarkoitukseen ja *miten* niitä käytetään. Aktiivinen teknologiaopiskelu ja mielekäs työskentely toteutuvat parhaimmillaan turvallisissa opiskeluympäristöissä, jotka rakentuvat kunkin opiskelijan yksi-

ölliset lähtökohdat huomioivaan sekä ohjaajien ja opiskelijoiden keskinäiseen luottamukseen perustuvaan vuorovaikutukseen.

Summamuuttujan sn6. **ammattillisen kasvun** vaikutus teknologiaopintoihin osallistumisessa oli suuri (3,8). Siihen sisältyi yksilön ammatillisia teknologisia valmiuksia, kuten taitojen ja tietojen oppiminen, teknologisen yleissivistyksen hankkiminen, käytännön hyödyn saavuttaminen, vapaa-ajan rikastuttaminen sekä koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteiden ymmärtäminen. Toisaalta ammatillinen kasvu liittyi opettajan ammatissa pärjäämisen sisältöihin: ammattitaidon parantaminen, tarve opettaa teknologiaa, luokanopettajan työn monipuolinen hoitaminen, opetusharjoitteluun pääseminen ja toimeentulon turvaaminen. Yleisesti on nähtävissä, että ammatillisen kasvun tekijät kytkeytyivät olennaisesti oppijan *sisäiseen tavoiteorientaatioon* ja *kasvutarpeisiin*, joten teknologian opiskelun edellytyksenä oli asioiden hallitseminen ja työskentelyn mielekkyys. Mielekkyyteen vaikuttaa ennen kaikkea se, miten hyödyllisenä ja tärkeänä opiskelija teknologiaopintojaan pitää. Muuttujalla sn6. ammatillisella kasvulla oli muuttujan sn9. aktiivisen opiskelun kanssa selvästi eniten ja monipuolisimmin yhteyksiä motivaatioperustan muihin muuttujiin (ks. liite 5). Taulukoiden 16 ja 17 avulla tarkastellaan niitä lähemmin.

TAULUKKO 16. Summamuuttujan sn6. ammatillinen kasvu yhteydet muihin motivaatioperustan summamuuttujiin.

Summamuuttuja	r
sn7. Toimeentulon turvaaminen	.476**
sn8. Sosiaaliset tekijät	.407**
sn19. Koneiden käyttötaito	.346**
sn10. Tuotteen valmistaminen	.295**
sn9. Aktiivinen opiskelu	.271*
sn21. Ainedidaktiikka	.244*

Korrelaatioiden perusteella voidaan varovasti päätellä, että naisopiskelijoiden ammatillinen kasvu oli yhteydessä myös myöhempään *toimeentulon* turvaamiseen (0.476**), joskaan ei aina taloudellisessa mielessä, sillä lisäansioden keskiarvo on vain 2,2 (ks. kuvio 27). Toimeentulon turvaamisella onkin ymmärrettävä lähinnä tulevan luokanopettajan tehtävien menestyksestä hoitamista. Teknologiaopiskelulla pyrittiin tukemaan myös muita opintoja, mikä

tuntuukin järkevältä tulevaisuutta ajatellen. Oppiminen tulee nähdä ennen kaikkea sosiaalisena tilanteena, jolloin ammatillinen kasvu mahdollistuu parhaiten oltaessa *sosiaalisessa vuorovaikutuksessa* ohjaajien ja muiden opiskelijoiden kanssa (0.407**). Peltonen ja Ruohotie (1992, 86–87) painottavat, että toimivassa ryhmässä osallistumisen tunne ja työn tehokkuus lisääntyvät, jolloin ryhmän jäsenet tekevät työtä ja viihtyvät yhteisen hyvän eteen sekä tukevat toinen toistaan. Näin ryhmässä työskentelyllä voidaan päästä parempiin tuloksiin kuin yksin työskenneltäessä, ja ryhmän tuki ja apu saattaa hyödyntää varsinkin heikoimpia opiskelijoita.

Ammatillinen kasvu näytti naisopiskelijoilla olleen sidoksissa tuotteiden valmistukseen (0.295**), jossa nimenomaan haluttiin oppia koneiden ja laitteiden järkevää käyttöä (0.346**) aktiivisen opiskelun (0.271*) periaatteella. Samoin ammatillisen kasvun tekijät kytkeytyivät teknologiaopiskelun motivaatioperustan ainedidaktisiin sisältöihin (0.244*), vaikkakin yhteys on lievätkö.

Teknologian sn21. **ainedidaktiikan** merkitys naisopiskelijoiden teknologian eri alueiden kiinnostavuudessa oli myös suuri (3,8). Jo avointen kysymysten vastaukset osoittivat, että ainedidaktiset kysymykset olivat useiden opiskelijoiden huolen aiheena. Pitäisi vain saada lisää kokemusta ja sen tuomaa varmuutta käytännön ainedidaktiikan hallintaan, jotta eräskin naisopiskelija voisi toteuttaa tulevaisuuden suunnitelmansa:

”... haluan tulevaisuudessa opettaa myös teknistä työtä alkuopetuksen käsitöissä” (15/1998).

Sn21. ainedidaktiikka korreloi voimakkaimmin summamuuttujiin sn6. ammatillinen kasvu (0.244*) ja sn9. aktiivinen opiskelu (0.301*), mikä osoittaa teknologian didaktisten sisältöjen toteutuvan parhaiten yksilön kehittymistarpeisiin ja aktiiviseen opiskeluun rakentuvalla käytännön työskentelyllä. Muut korrelaatiot olivat sn18. teknologian sovellukset (0.222*), sn19. koneiden käyttötaito (0.227*) ja sn20. tuotesuunnittelu (0.263*). Nämä yhteydet ilmenivät melko lievinä, mutta osoittanevat kuitenkin sen, että naisopiskelijoille oudoimpien ja vaikeimpien teknologian alueiden opiskelu edellyttää, että niitä lähestytään myös ainedidaktisesta näkökulmasta.

Sn 9. **aktiivisella opiskelulla** oli suuri merkitys naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustassa, mikä ilmentää oppiaineen aktiivisuutta ja

toiminnallisuutta korostavaa luonnetta. Taulukko 17 osoittaa aktiivisen opiskelun yhteyttä muihin motivaatioperustan summamuuttujiin (ks. liite 5).

TAULUKKO 17. Summamuuttujan sn9. aktiivinen opiskelu yhteydet muihin motivaatioperustan summamuuttujiin.

Summamuuttuja	r
sn11. Opiskeluympäristön ajanmukaisuus	.430**
sn7. Toimeentulon turvaaminen	.331**
sn10. Tuotteen valmistaminen	.322**
sn21. Ainedidaktiikka	.301**
sn6. Ammatillinen kasvu	.271*
sn8. Sosiaaliset tekijät	.241*

Aktiivinen opiskelu oli voimakkaimmin yhteydessä sn11. teknologian opiskelu ympäristön ajanmukaisuuteen (0.430**). Ajan tasalla olevaa fyysistä teknologian opiskelu ympäristöä (mm. tiloja, koneita, laitteita, ohjelmia ja välineitä) voidaan pitää välttämättömänä edellytyksenä mielekkäälle ja motivoituneelle, oppijoiden omaa aktiivisuutta hyödyntävälle teknologiaopiskelulle. Sen tärkeyttä painottavat myös korrelaatiot muihin motivaatioperustan summamuuttujiin: sn7. toimeentulon turvaaminen (0.331**), sn10. tuotteen valmistaminen (0.322**), sn21. ainedidaktiikka (0.301**), sn6. ammatillinen kasvu (0.271*) ja sn8. sosiaaliset tekijät (0.241*).

Aktiivista opiskelua kuvaavat tekijät eivät olleet kuitenkaan tärkeimpiä tekijöitä teknologiaopiskelun motivaatioperustassa, vaikka niiden merkitys selvästi myönnettiin. Tätä oletusta voidaan perustella jo aktiivisen opiskelun keskiarvolla 3,4 (ks. kuvio 30). Summamuuttujien keskiarvoja tarkasteltaessa on havaittavissa melko selvästi, että naisopiskelijat painottivat enemmän teknologiaopiskelun sisältöihin liittyviä ulkoisia asioita (tuotteen valmistaminen, suunnittelu, koneiden käyttö, opiskelu ympäristön ajanmukaisuus). Lähellä näitä ovat myös ammatillista kasvua ja ainedidaktiikkaa ilmentävät tekijät, jotka toteutuvat parhaiten juuri aktiivisessa teknologiaopiskelussa.

Sn8. **sosiaaliset tekijät** (3,0) ja sn7. **toimeentulon turvaaminen** (2,8) ovat teknologiaopiskeluun osallistumista kuvaavia tekijöitä, joita on pidettävä yksilöllisinä motivaatioon sisältyvinä liittymistarpeina ja taloudellisinä kannusteina ja joilla on myös oma merkityksensä motivaatioperustassa.

Huomionarvoista on myös, että sn18. **teknologian sovelluksilla** eli automaatiolla, tietokoneen käytöllä ja elektroniikka-/sähkörakentelulla oli vähäinen merkitys naisopiskelijoille teknologiaopiskelun kiinnostavuudessa. Tätä osoitti sen alhainen keskiarvo 2,4 (ks. kuvio 30). Vaikka naisopiskelijat suhtautuivat erittäin myönteisesti teknologiaan (ks. kuvio 25), heidän teknologian opiskelun motivaatioperustassaan teknologian sovellukset eivät olleet kovin korkealla:

”Jotenkin vain minulle on iskostunut päähän, että teknologia hienoine sovelluksineen ei kuulu naisille, mutta yritän kovasti rikkoa sitä uskomusta” (32/1999).

Tämä on ehkä tulkittavissa siten, että yksilön arvot ja arvostukset aikaisempaan teknologiseen kokemukseen rakentuneina vaikuttavat hänen asenteeseensa, jossa näkyvät varsinkin sen affektiivinen ja kognitiivinen komponentti. On myös muistettava, että asenteen eri komponentit, tieto, tunne ja toiminta, ilmenevät käytännössä eri voimakkuuksina, jolloin yksilö motivoituu teknologiaopiskelussaan sisäisen mielenkiintonsa mukaisesti itselle arvokkaisiin, tarpeellisiin ja kiinnostaviin sisältöihin (vrt. Rosenberg 1970, 277).

Yhteenveto naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustasta

Toisena tutkimusongelmana oli selvittää naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustaa teknologiaopiskeluun osallistumisessa, teknologiaopiskelun motivaatiotekijöissä ja yleisessä teknologiakiinnostuneisuudessa. Tulokset on tiivistetty kuvioon 31.

Tutkimustulokset osoittivat, että käsityötuotteen valmistamisella oli erittäin tärkeä merkitys naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperustassa (ks. kuvio 30). Tuotteiden todettiin ilmentävän usein tekijänsä tunteita ja arvoja, jolloin niissä voi toteuttaa myös omaa luovuuttaan sekä saavuttaa taloudellista hyötyä (ks. taulukko 15). Samoin tuotteen valmistamiseen sisältyvällä tuotesuunnittelulla saadaan ilmiselvästi mielekkyyttä ja haasteellisuutta opittaviin teknologiasisältöihin. Yleisesti voidaan todeta, että naisopiskelijat pitivät teknologiaa lähinnä oppiaineena, jossa ensisijaisena tarkoituksena on saada aikaan haluttuja tuotteita eli tyydyttää tekijänsä esinetarpeita. Käsityksen mukaan peruskoulun teknisen työn/teknologiakasvatuksen opetuksen ei ole mielekästä rakentaa tulevaisuuden kehitystään yksistään tuotteiden ja nii-

den valmistukseen sisältyvien psykomotoristen taitojen harjoittamisen pohjal-
le, vaan nyky-yhteiskunnassa menestyminen edellyttää paljon laaja-alaisempia
teknologisia valmiuksia. Myös teknologian opetuksen fyysisen työskentely-
ympäristön vaikutus opiskelumotivaatioon oli suuri. Ajanmukaiset teknologia-
opiskelun tilat, koneet ja välineet ovatkin välttämättömiä edellytyksiä motivoi-
tuneelle ja ennen kaikkea tulevaisuuteen suuntautuvalle työskentelylle. Näin
ollen ajan hengen ja työturvallisuusmääräysten mukaisten tilojen kehittämistä
voidaan hyvällä syyllä pitää yhtenä teknisen työn opettajan päätehtävänä.

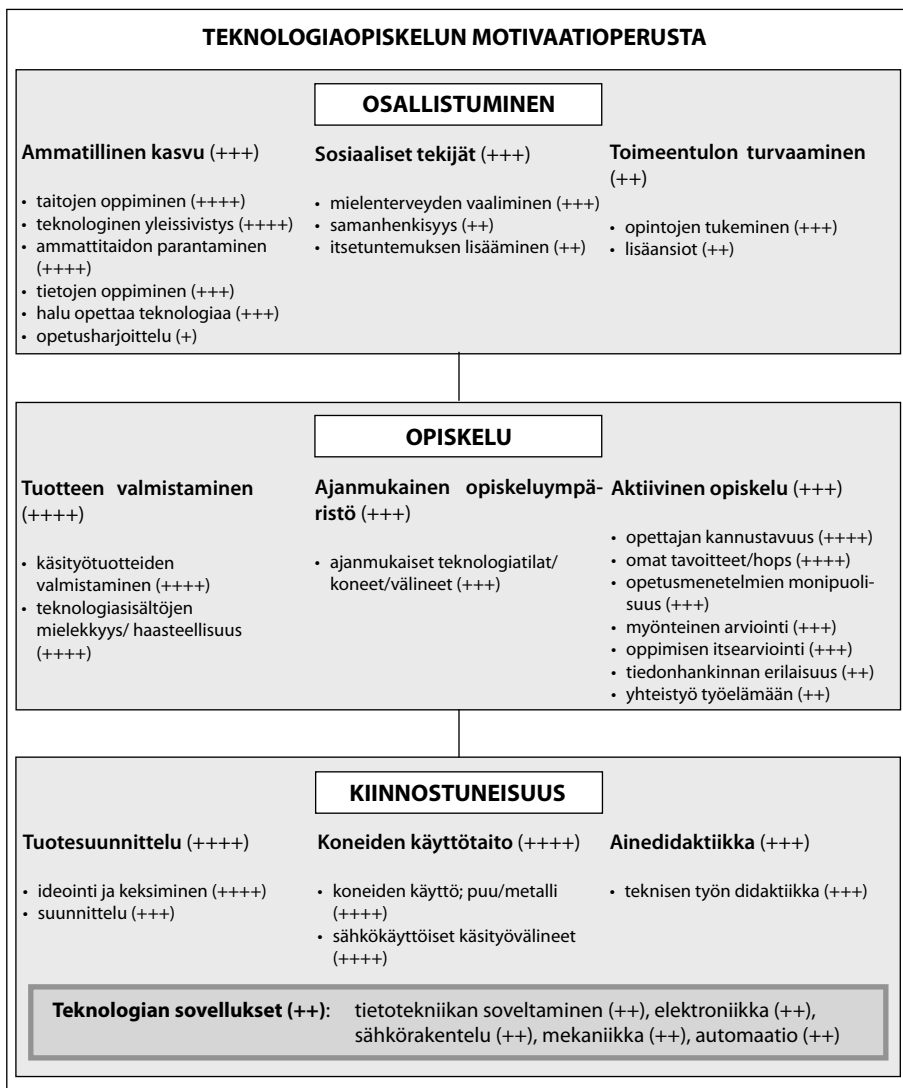
Aktiivisessa teknologiaopiskelussa opettajan kannustavuudella samoin kuin
yleisellä ilmapiirilläkin oli suuri vaikutus naisopiskelijoiden motivaatioon.
Opetuksen yksilöintiä korostavaa omien tavoitteiden asettamista pidettiin niin
ikään yhtenä avaintekijöistä teknologiaopiskelun motivaation virittäjänä ja yl-
läpitäjänä. Samoin painotettiin opetusmenetelmien monipuolisuutta ja myön-
teistä opiskelijan edistymistä tukevaa arviointia.

Erittäin tärkeiksi kiinnostuksen alueiksi arvioitiin puuteknologia sekä suun-
nittelua ja keksimistä/ideointia edellyttävät tehtävät. Niillä halutaan selvästi-
kin tuoda ”uusia tuulia” perinteisen jäljentävän työskentelyn tilalle. Kiinnos-
tuneisuus koneisiin, käsityövälineisiin ja sähkökäyttöisiin käsityövälineisiin oli
myös erittäin suuri. Ilmeisesti tavoitteena on moniosaaja, joka osaa valmistaa
yksilöllisiä tuotteita nykyaikaisin käsityövälinein muista riippumatta. Tulevia
luokanopettajan tehtäviä varten haluttiin varmuutta myös teknologian opetta-
miseen hankkimalla ainealueen didaktisia perusteita. Ne arvioitiin myös am-
matillisen kasvun veroisiksi motivaatioperustaan kuuluviksi tekijöiksi.

Yllättävää sen sijaan oli se, että teknologian sovelluksiin, kuten automaa-
tioon ja tietotekniikan käyttöön, ei tunnettu kovinkaan suurta kiinnostusta.
Nähtävästi uuden oppiminen ja sen mielekkääksi kokeminen vie oman aikansa.
Se, mistä ei ole juurikaan aiempaa kokemusta teknologiaopiskelun yhtey-
dessä, näyttää myös kiinnostavan naisopiskelijoita vähiten.

Myös ammatillisen kasvun tekijät olivat tärkeitä syitä teknologiaopintoihin
osallistumiselle. Ennen kaikkea haluttiin parantaa omaa ammattitaitoa ja op-
pia psykomotorisia taitoja sekä laajentaa näin omaa teknologista yleissivistystä.
Suuri tarve oli oppia niitä teknologian sisältöjä, joista on käytännön hyötyä.
Sosiaaliset tekijät kytkeytyivät lähinnä oman mielenterveyden vaalimiseen ja
yhteistyöhön muiden opiskelijoiden kanssa, jolla oli myös merkitystä opintoi-
hin osallistumiselle. Sen sijaan työpaikan varmistamisen tekijöitä ei pidetty

aivan yhtä merkityksellisinä (ks. kuvio 27). Toisen tutkimusongelman tulokset näkyvät tiivistetysti kuvioista 31.



KUVIO 31. Teknologiaopiskelun motivaatioperustan rakentuminen. Vaikutus/merkitys: (++++)= erittäin suuri, (+++)=suuri, (++)=pieni, (+)=erittäin pieni.

9.5.3 Naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset

Kolmantena tutkimusongelmana oli selvittää, millaisia ovat naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset. Minäkuva käsitteenä on hyvin laaja ja moniselitteinen, joten sen lähikäsitteitä käytetään usein hyvin vaihtelevasti. Monesti puhutaankin minäkäsityksestä tai omien kykyjen arvioimisesta ja minäkäsityksen alakäsitteinä mainitaan minäarvosuus, itsetuntemus ja itseluottamus.

Tutkimuksessa keskityttiin tarkastelemaan naisopiskelijoiden itseensä liittämiä *tehokkuususkomuksia* teknologiakasvatuksessa, jolloin minäkuvan itsearvioinnit kohdistettiin *teknologian alan erityiskykyihin, tekniseen kyvykkyyteen* ja teknisen työn/teknologian *pystyvyyssodotuksiin*. Mittaukselle asetti vaikeuksia se, että valmiita mittareita tähän tarkoitukseen ei ollut saatavilla, joten niiden rakentaminen itse oli työlästä ja vaati paljon aikaa. Mittarin laadinta on perustunut tutkittavaa ilmiötä kuvaavien teoreettisten käsitteiden huolelliseen analysointiin ja osittain myös aiemmissa tutkimuksissa käytettyihin mittareihin sekä niistä saatuihin tuloksiin siltä osin, kuin se on ollut tarkoituksenmukaista (ks. luvut 7; 9.4 ; 10). Lisäksi pitkäaikainen kokemukseni teknisen työn ja teknologian opetuksen alalla sekä aiemmin peruskoulun oppilaiden vanhemmille/huoltajille suunnattu teknisen työn opetuksen kehittämiseen tähtäävä kysely ovat edistäneet mittarin laadintaa.

9.5.3.1 Teknologian alan erityiskyvyt

Naisopiskelijoilta tiedusteltiin heidän teknologiakasvatuksen minäkuvaansa sisältyviä teknologian alan erityiskykyjä pyytämällä heitä arvioimaan, millaisia he ovat ominaisuuksiltaan (kyvyiltään ja taidoiltaan) verrattuna muihin ikätovereihin. Teknologian alan erityiskykyjen mittari perustuu osittain Hollandin (1973, 1985) teoriaan persoonallisuuspiirteiden tyypeistä. Mittarin reliabiliteettitarkastelun perusteella jouduttiin mittarista poistamaan muuttuja 83. eli musikaalisuus, koska se pienen varianssinsa takia oli huonosti erotteleva ja laski liikaa reliabiliteettia eikä muutenkaan tuntunut tarkoituksenmukaiselta muuttujalta tässä tutkimuksessa. Näin mittarin sisäistä konsistenssia (*inter-*

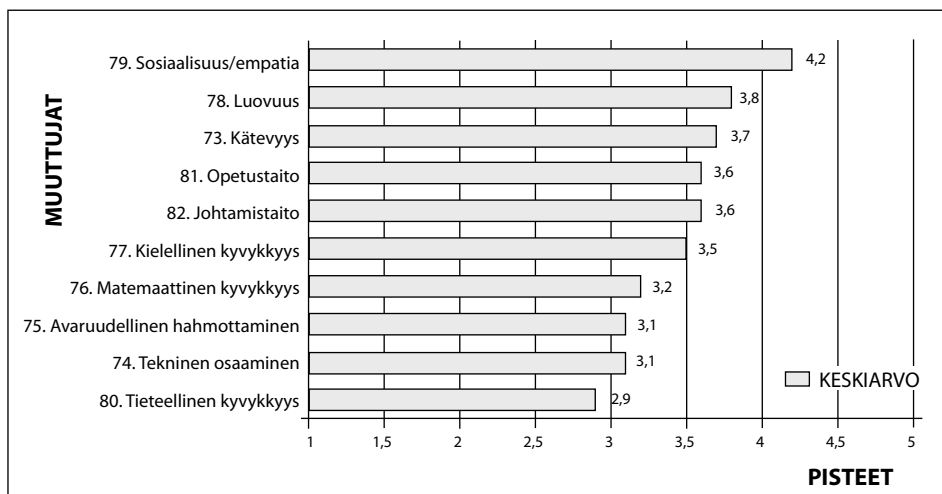
nal consistency) osoittavaksi Cronbachin alfa-kertoimeksi muodostui .65, jota voidaan pitää vähintäänkin tyydyttävänä (ks. liite 6).

Annetuista arvioista on laskettu aritmeettiset keskiarvot ja -hajonnat (ks. liite 7), joiden avulla saatiin yleiskuva naisopiskelijoiden arvioimista omista kyvyistään ja taidoistaan muihin verrattuna. Arviointien tuloksia pidetään lähtökohtana teknisen kyvykkyyden ja teknisen työn/teknologian eri osa-alueiden pystyvyyssodotusten arvioinneille.

Kuviossa 32 esitetään naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaa sisältyvien teknologian alan erityiskykyjen arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdigrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=erittäin huono ... 5=erittäin hyvä).

Tulokset ovat varsin mielenkiintoisia ja antavat melko selvän kokonais kuvan naisopiskelijoiden käsityksistä ominaisuuksiensa eriytymisestä persoonallisuuden keskeisillä kyky- ja taitoalueilla. On korostettava, että kyse on nimenomaan minäkuvan itsearviointista, jolloin sen subjektiivisuuden takia tuloksissa saattaa näkyä muun muassa yksilön todellisesta minästä poikkeavia ihanneminän kaltaisia piirteitä.

Arvioiden mukaan naisopiskelijat pitivät itseään kaikkein kyvykkäimpinä, erittäin hyvinä, *sosiaalisuudessa* ja *empatiassa* (4,2), mikä on hyvin sopu soinnussa myös aikaisempien aihetta sivuavien tutkimustulosten kanssa (mm. Burns 1982; Puhakka 1995, 61–62). Korrelaatiotarkastelun perusteella (ks. liite 5) havaitaan, että sosiaalisuus ja empatia korreloivat opetustaitoon 0.387**.



KUVIO 32. Teknologian alan erityiskykyjen arviointien keskiarvot (N=79).

Naisten ominaisuuksina pidetään usein juuri empatiaa, jolla tarkoitetaan kykyä ”lukea” toisten ihmisten tunteita ja tarpeita. Naisilla sanotaan olevan myös kykyä reagoida myönteisesti ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa. Aarnion (1995, 10–13) mukaan empatia merkitsee ymmärtävää, eläytyvää suhtautumista toiseen ihmiseen, jolloin toisen yksilön tilanteen ymmärtäminen ei voi merkitä yksistään ”tunteilua”. Kanssaihmissen ajatuskulun ja -rakennelmien ymmärtäminen edellyttää tietoista halua huomioida toinen ja/tai auttaa häntä. Juuri kognitiivisen empatian avulla ihminen voi päästä selville toisen ihmisen ajatuksenkulusta. Näin ollen empaattinen prosessi vaatii luopumista minäkeskeisyydestä (egosentrisyydestä), jolloin vuorovaikutukseen osallistuvien on kyettävä tietoisesti analysoimaan oman kommunikointinsa luonnetta ja sisältöä. Naisten empaattisuus mainitaan usein tärkeimmäksi syyksi myös sille, että naiset hakeutuvat hoito- ja palvelualoille.

Empaattisuus liitetään synnynnäiseen lahjakkuuteen kuuluvaan sosioaffektiiviseen kykyalueeseen tunne-elämän ja sosiaalisuuden lisäksi (ks. Uusikylä 1996, 66–67). Golemanin (1999, 152–153) mukaan empatia edustaa lahjakkuuden yhtä erillistä kykyaluetta, *yhteisymmärrystä*, jolla hän tarkoittaa empatian ja suhteiden ylläpidon kykyä. Tällaiset ihmiset tutustuvat helposti muihin ja havaitsevat heidän tunteitaan ja huoliaan sekä osaavat vastata niihin sopivasti. He menestyvät työelämässä esimerkiksi myyjinä tai johtajina, tai heistä saattaa tulla erinomaisia opettajia. Myös *sosiaalinen havainnointi*, kyky havaita ihmisten motiiveja, tunteita ja huolenaiheita, on luettavissa lahjakkuuden erillisiin kykyalueisiin, jotka ovat osa yksilön interpersoonallista älykkyyttä (ks. Cohn 1981, 35–37; Gardner 1983; Tannenbaum 1983, 146–150).

Naisopiskelijat arvioivat omat ominaisuutensa hyviksi myös *luovuudessa* (3,8), minkä takia olisikin kiinnostavaa tietää, onko luokanopettajankoulutuksen pääsykokeiden luovuustesteillä ollut tähän vaikutusta. Tutkimukseen osallistuneet naisopiskelijat ovat kaikki osallistuneet luokanopettajankoulutuksen pääsykokeissa Hämeenlinnassa luovan ajattelun soveltuvuuskokeeseen, joka on ollut valinnainen mutta johon käytännössä kaikki pyrkijät ovat osallistuneet. Monet tutkijat ja asiantuntijat (mm. Heikkilä 1987, 13; 1995, 49; Suojanen 1991, 34–42; Anttila 1993, 66–89; Seitamaa-Hakkarainen 1999, 106–111) korostavat luovuuden ja ideoinnin tärkeää asemaa käsityöllisissä tuotesuunnittelu- ja muotoilutehtävissä. Naisten luovuutta tulisikin hyödyntää paremmin teknologian opetuksessa ja ennen kaikkea sen kehittämisessä

kohti teknologiakasvatusta, jossa painotetaan luovaa ongelmanratkaisutaitoa, innovaatiota ja suunnittelukätevyyttä. Luovuuden yhteyttä muihin teknologian alan erityistekijöihin osoittavat sen korrelaatiot opetustaitoon (0.277*) ja johtamistaitoon (0.273).

Hyväksi ominaisuudeksi arvioitiin myös *kätevyys* (3,7), mikä osoittaa, että naisopiskelijoilla on melko myönteinen käsitys omista hienomotorisista kyvyistään kätevyudessa (vrt. Heikkinen & Huttunen 2001, 324–326). On muistutettava, että kätevyuden käsite voi saada hyvinkin erilaisia merkityksiä eri yksilöiden välillä. Joku voi painottaa esimerkiksi taitavaa työkalujen/koneiden käsittelyä, toinen taas saattaa pitää sorminäppäryyttä, tarkkuutta tai esineitten siirtelyä kätevyutenä. Kätevyuden käsite tuleeekin tässä merkityksessä käsittää hyvin yleisesti esiintyväksi artefakteihin (esinemaailmaan) kohdistuvaksi **hienomotorispainotteiseksi käsittelytoiminnoksi**, joka ilmenee erityisesti käsien avulla tehdyssä työssä. Toisaalta se voidaan ymmärtää myös **muodonantokykyä** edellyttävänä kätevyutenä, jota tarvitaan materiaalin *luovassa* muokkaamisessa (ks. Heinonen 1957, 10–14; Fleishman 1964, 484–491; Hirsjärvi 1990, 103). Naisopiskelijoiden arvioita kätevyydestään voidaan pitää hyvänä lähtökohtana heidän ammatillisessa kehittämisessään sekä käsittelymotoriikassa että muotoavassa kätevyudessa. Kätevyys liittyi muihin erityistekijöihin seuraavasti: yleinen tekninen osaaminen 0.441**, avaruudellinen hahmottaminen 0.444** ja johtamistaito 0.293** (ks. liite 5). Kätevyuden ja avaruudellisen hahmottamisen nivoutuminen toisiinsa tuntuu hyvin luontevalta, koska kätevyyttä vaativat tehtävät edellyttävät usein avaruudellista hahmottamista (esim. käsityövälineiden käyttö, käden ja silmän koordinaatio, joustavuus, muotoilu, kokoamistyöt ja liikesuunnat) (ks. Parikka 1989, 38–45).

Sosiaalisiin kykyihin luokiteltava *opetustaito* (3,6) miellettiin hyväksi kykyalueeksi, ja se onkin yksi opettajan ammatin edellyttämiä tärkeimpiä yksilöllisiä ominaisuuksia. Naiset ovat perinteisesti hallinneet kasvatus- ja opetusalaan, etenkin luokanopettajina. *Johtamistaito* (3,6) liittyy Hollandin (1973, 1985), Perhon (1982) ja Koivuhuhdan (1991) mukaan yrittäviin kykyihin ja taitoihin. Ne ovat välttämättömiä ominaisuuksia ammateissa, joissa edellytetään johtamista ja valvontaa. Luokanopettajan työ perustuu suurelta osin oppilaiden valvontaan ja toiminnan organisointiin sekä johtamiseen.

Kielellinen kyvykkyys yhdistetään usein tyttöihin ja naisiin, eivätkä teknologiaa opiskelevat naisopiskelijatkaan tee tästä poikkeusta (3,5) (ks. Husen & Postlethwaite 1985, 4538; Head 1999, 13–15).

Matemaattinen kyvykkyys arvioitiin hyväksi (3,2). Usein tyttöjen matematiikan, kuten fysiikankin, opiskelun vähäisyys (esim. lukiossa) on ollut ongelmallista jatko-opintoihin hakeuduttaessa. Muun muassa Lindgren (2000, 4) korostaa, että tytöt pelkäävät matematiikkaa ja ovat myös hyvin riippuvaisia ympäristönsä mielipiteistä. Hänen mukaansa tyttöjen matematiikan osaamiselle on tyypillistä, että he haluavat ymmärtää asiat perusteellisesti (ks. tarkemmin Lahelma 1992; Räsänen 1992).

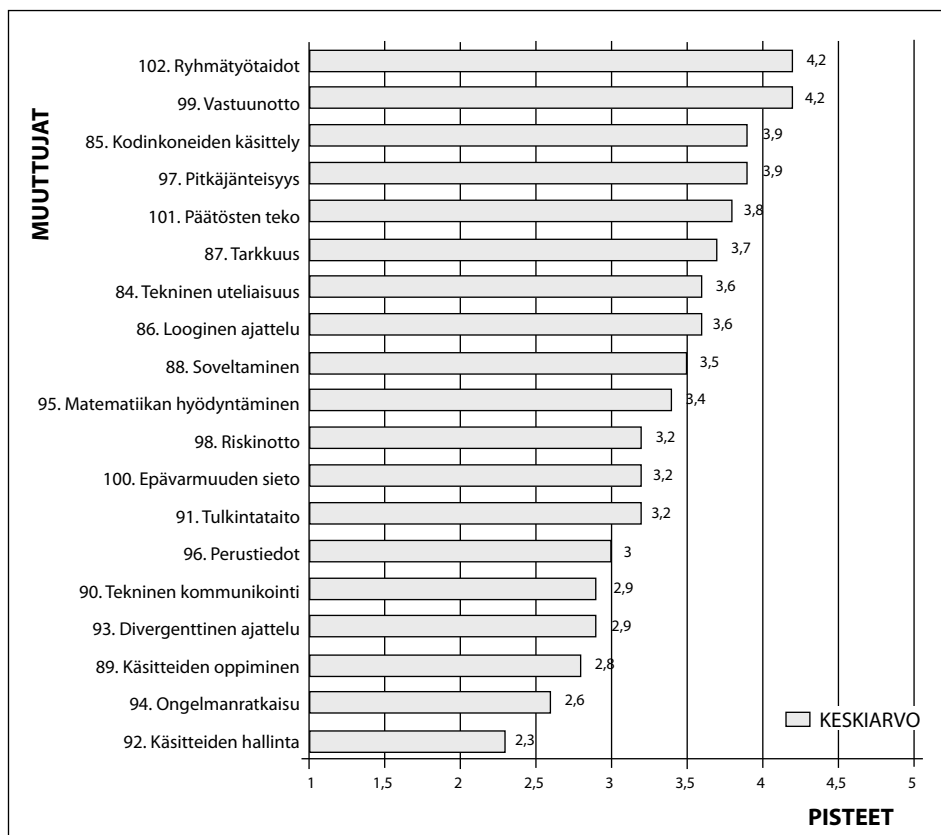
Avaruudellinen hahmottaminen on arvioitu hyväksi (3,1) samoin kuin yleinen *tekninen osaaminenkin* (3,1) (vrt. Hassi 1986, 6; Whyte 1986, 64–66; Palo 1993, 26–29). Niiden merkitys korostuu useissa kätevyyttä vaativissa ammateissa. Teknisessä työssä/teknologiassa varsinkin tekninen piirustus/suunnittelu ja työvälineiden taitava käyttö (työstösuunnat ja työtötteet) edellyttävät avaruudellisen hahmottamisen kykyä (ks. myös Dryden & Vos 1996, 120–124). Avaruudellisen hahmottamisen yhteydet muihin teknologian alan erityiskykyihin olivat: kätevyys 0.444**, yleinen tekninen osaaminen 0.390**, matemaattinen kyvykkyys 0.368**, luovuus 0.276** ja johtamistaito 0.296**. Korrelaatiot osoittavat, että avaruudellinen hahmottaminen on olennainen tekijä yleistä kätevyyttä ja teknistä osaamista edellyttävissä tehtävissä. Arvioinnit yleisessä teknisessä osaamisessa ilmentävät todennäköisesti, että se on ymmärretty kätevyyttä laajempänä käsitteenä, jolloin siihen on sisällytetty kaikki se tekninen osaaminen, jota vaaditaan arkipäivän elämässä.

Arvioinneissa on merkittävää havaita matemaattisen kyvykkyuden ja kätevyuden yhteys avaruudelliseen hahmottamiseen. Muun muassa Tuomikoski (2002, 46) painottaa, että avaruudellisen tajun ja matemaattisen kyvykkyuden välillä on todettu olevan positiivinen korrelaatio. Tällöin käden välittämällä informaatiolla, kuten kolmiulotteisten kappaleitten käsittelyllä, on suuri merkitys avaruudellisen hahmotuskyvyn kehittämisessä. Teknologian sisällöissä korostuu matematiikan merkitys etenkin tuotesuunnittelussa ja käytännön työskentelyssä työstökoneiden työstöarvojen valinnassa sekä teräasetusten säästöissä, jotka usein edellyttävät myös kehittyntä avaruudellista hahmotuskykyä. Huomionarvoista on myös, että naisopiskelijat arvioivat *tieteellisen kyvykkyytensä* lähes hyväksi (2,9).

Yhteenvetona naisopiskelijoiden arvioista omista ominaisuuksistaan (kyvyistään ja taidoistaan) muihin verrattuna voidaan tiivistää, että ne olivat kauttaaltaan melko korkeita, varsinkin sosiaalisuus ja empatia koettiin erittäin hyviksi. Miltei samanarvoiseksi miellettiin myös luovuus ja kätevyys.

9.5.3.2 Tekninen kyvykkyys

Teknistä kyvykkyyttä mittaavat muuttujat jakautuivat psykognitiivisiin, -motorisiin ja -affektiivisiin/-sosiaalisiin, jolloin naisopiskelijat arvioivat, millaisia he mielestään ovat kyvyiltään näillä osa-alueilla (ks. liite 7). Arvioista on laskettu aritmeettiset keskiarvot ja keskihajonnat, joiden avulla saatiin yleiskäsitys heidän teknisestä kyvykkyydestään. Seuraavassa kuviossa 33 esitetään naisopiskelijoiden teknisen kyvykkyuden arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=erittäin heikko ... 5=erittäin hyvä).



KUVIO 33. Teknisen kyvykkyuden arviointien keskiarvot (N=79).

Kuvion 33 tarkastelu osoittaa, että naisopiskelijat arvioivat teknisen kyvykkyyden sosiaaliselle alueelle sisältyvien *ryhmätyötaitojen* ja *vastuunoton* erittäin hyväksi kykyalueikseen (4,2). Melkein yhtä hyväksi kuvattiin psykomotoriikkaan lukeutuva *kodinkoneiden* ja *laitteiden käsittelytaito* (esim. pyykin-/astianpesukone ja mikroaaltouuni) (3,9), hienomotorista kyvykkyyttä kuvaava tarkka ja huolellinen työskentely (3,7), teknisen kyvykkyyden affektiivista aluetta edustavat pitkäjänteisyys (3,9) ja yrittäjyyteen usein liitetty kyky tehdä itsenäisiä päätöksiä (3,8). Hyväksi kykyalueikseen naisopiskelijat arvioivat teknisen kyvykkyyden kognitiivista aluetta ilmentävät muuttujat looginen ajattelu (3,6), tekninen uteliaisuus (3,6), teknisen tiedon soveltaminen (3,5) ja matematiikan hyödyntäminen (3,4). Hyviä teknisen kyvykkyyden kykyalueita olivat myös riskinotto (3,2), epävarmuuden sieto (3,2) ja koneiden toimintakaavioiden tulkintataito (3,2). Lähes samanveroisina pidettiin teknologisia perustietoja (3,0), teknistä kommunikointia (2,9) ja divergenttistä ajattelua (2,9). Heikoimmiksi arvioitiin ne teknisen kyvykkyyden alueet, jotka liittyvät taitoon ratkaista teknisiä ongelmia (2,6) sekä kykyyn hallita teknisiä käsitteitä ja symboleja (2,3). *Naisopiskelijoiden teknisen kyvykkyyden arvioinneista voidaan varovasti päätellä, että heidän mukaantulonsa teknologian opetukseen edellyttää yhteistoiminnallisten opetusmenetelmien, kuten projekti- ja tiimityöskentelyn, painottamista* (ks. myös Gurian ym. 2001, 47–48).

Teknisen kyvykkyyden osatekijöiden arviointeja pelkistettiin pääkomponenttianalyysin avulla. Mittarin sisäisen homogeenisuuden takaamiseksi siitä jouduttiin poistamaan seuraavat reliabiliteettia laskevat muuttujat: 97. pitkäjänteisyys, 98. riskinotto, 99. vastuunotto, 100. epävarmuuden sieto, 101. kyky itsenäisiin päätöksiin ja 102. ryhmässä työskentely. Poistetut muuttujat eivät olleet riittävästi erottelevia, ja ne korreloivat heikosti ja harvoin muihin teknistä kyvykkyyttä mittaaviin muuttujiin. Mittarin lopullinen Cronbachin alfa-kerroin oli .82, mikä osoittaa, että mittari on sisäisesti hyvin yhtenäinen (ks. liite 6).

Cattelin Scree-testin ja ominaisarvojen perusteella pääkomponentteja olisi voitu valita neljä. Neljäs pääkomponentti jätettiin kuitenkin pois, koska sen ominaisarvo oli enää vähän yli ykkösen, joten sen mukaanotto ei olisi tuonut paljoakaan lisäinformaatiota. Sille latautui ainoastaan sellaisia muuttujia, jotka olivat latautuneet voimakkaammin jo ensimmäiselle pääkomponentille. Ratkaisu tuntui hyvin perustellulta, ja näin kolmella pääkomponentilla pystyttiin

selittämään 56,5 % muuttujien kokonaisvaihtelusta. Pääkomponenttianalyysi on liitteenä 11.

Pääkomponentti 1.

Muuttuja	Lataus
88. Kyky soveltaa teknistä osaamista uusiin tilanteisiin	.74
89. Kyky oppia vaivatta uusia teknisiä käsitteitä	.70
91. Kyky tulkita koneiden/laitteiden toiminta- ja rakennekaavioita	.69
86. Kyky käyttää käytännön järkeä teknisissä ongelmatilanteissa	.68
92. Kyky hallita teknistä käsitteistöä ja symboleja	.68
93. Kyky tuottaa vaihtoehtoja teknisten ongelmien ratkaisemiseksi	.62
96. Teknologisten perustietojen taso	.56
90. Kyky esittää omia teknisiä suunnitelmia muille	.55
84. Halu tietää miten koneet ja laitteet toimivat	.52
87. Taito työskennellä tarkasti ja huolellisesti	.48

Ensimmäiselle pääkomponentille latautui oletettavasti suurin osa muuttujista. Voimakkaimmin sille latautui muuttuja 88. *teknisen osaamisen soveltaminen*, mitä voitaneen pitää yhtenä tärkeimmistä teknologiaopiskelun tavoitteista. Opituilla teknologiasisällöillä on vasta silloin todellista käyttöarvoa, kun niitä kyetään soveltamaan uusissa käytännön tilanteissa. On syytä painottaa, että teknologinen osaaminen edellyttää sekä tietoja että taitoja alueelta. Ruohotie (2000, 121) korostaa, että tieto ilman taitoa ei ole sovellettavissa ja heiveröinenkin taito vaatii aina jonkinlaista tietoa. Oppimisvaiheessa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, miten ja millaisissa todellisen elämän ympäristöissä oppija tulee hyödyntämään hankkimiaan tietoja tulevaisuudessa, mikä helpottaa tiedon myöhempää käyttöä (*prospektiivinen transfer*). Uusissa tilanteissa opitun soveltamista edistää, jos aktiivisesti etsitään yhtymäkohtia opitun ja nykytilanteen välillä (*retrospektiivinen transfer*). Myös Kolehmainen (1998, 75) pitää teknologian soveltamistaitoa yhtenä teknologisen lukutaidon avainkompetensseista.

Muuttuja 89. kyky oppia teknistä *käsitteistöä* ja muuttuja 92. kyky hallita teknistä käsitteistöä ja symboleja ovat teknologian 'työkaluja', joiden varassa ajattelu voi edetä myös abstraktiotasolle. Teknisten käsitteiden ja symbolien, varsinkin niiden välisten yhteyksien, ymmärtämisen painottaminen oppimisessa edistää tiedon mielekästä rakentumista. Muuttuja 96. teknologiset perustiedot käsittelee myös teknologian kognitiivisia tekijöitä. Usein käytetään termiä *taidotieto* eli tieto taidosta, kun halutaan korostaa tiedon tärkeää mer-

kitystä teknisissä taitosuorituksissa. Usein tiedot ja taidot erotetaan toisistaan, vaikka esimerkiksi matemaattisten, verbaalisten ja spatiaalisten kykyjen kehityminen edellyttää sekä taitojen että tietojen hankkimista.

Muuttuja 91. koneiden ja laitteiden toiminta- ja rakennekaavioiden tulkin- ta, muuttuja 86. käytännön järki (looginen ajattelu) sekä muuttuja 93. vaihto- ehtojen tuottaminen ovat teknisten ongelmanratkaisutilanteiden edellyttämiä tärkeitä ominaisuuksia, joiden merkitystä korostetaan myös peruskoulun kä- sityön opetuksen tavoitteissa: "...oppilas oppii suunnitelmallista ja ongelma- keskeistä lähestymistapaa projektiluonteisessa työskentelyssä" (Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994, 105). (Ks. myös Perusopetuksen opetus- suunnitelman perusteet 2004, 242.) Kyseiset muuttujat voidaan lukea myös oleellisiksi *teknologiseen lukutaitoon* kuuluviksi tekijöiksi (ks. esim. Dyrenfurth 1991).

Muuttuja 90. teknisten suunnitelmien esittäminen muille, esimerkiksi tek- nisten piirustusten avulla, on teknisen kommunikoinnin ydinasioita. Muuttuja 84. edustaa teknistä uteliaisuutta, joka virittää yksilön kiinnostusta koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteiden ymmärtämiseksi. Muuttuja 87. kuvaa hieno- motorista kyvykkyyttä puhtaimmillaan juuri tarkkuutta vaativissa suorituk- sissa. Vaikka siinä painottuukin selvästi persoonallisuuden psykomotorinen osa-alue, se voidaan sisällyttää tähän ryhmään sillä perusteella, että psykomo- toriset suoritukset edellyttävät aina myös tietoja kyseiseltä alueelta.

Pääkomponentti voidaan nimetä **taitoteknologiaksi**, jolloin sillä tarkoite- taan taitavaa tekemistä, jossa hyödynnetään myös teknologisia koneita ja vä- lineitä (ks. Parikka 2000a, 72; 2001a, 16–17). Taitoteknologiassa painottuu erityisesti persoonallisuuden psykomotorinen ja psykokognitiivinen osa-alue. Tulevia tilastollisia analyyseja varten pääkomponentista muodostettiin sum- mamuuttuja *sn12. taitoteknologia*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .83 (ks. liite 6).

Pääkomponentti 2.

Muuttuja	Lataus
85. Kodinkoneiden ja laitteiden käsittelytaito	.75
94. Taito ratkaista teknisiä ongelmia (korjata vikoja)	.55

Toiselle pääkomponentille latautuivat teknisen kyvykkyyden psykomotoriik- kaan pohjautuvat tekniset käsittely- ja korjaustaidot, joita voidaan pitää ylei-

sinä elämänhallintataitoina. Muuttuja 94. sisältyy teknologiseen lukutaitoon kuuluvaksi taidoksi. Pääkomponentille annetaan nimeksi **käsittely- ja korjaustaidot**. Jatkossa tehtäviä tilastollisia analyysseja varten siitä muodostettiin summamuuttuja *sn13. käsittely- ja korjaustaidot*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .54.

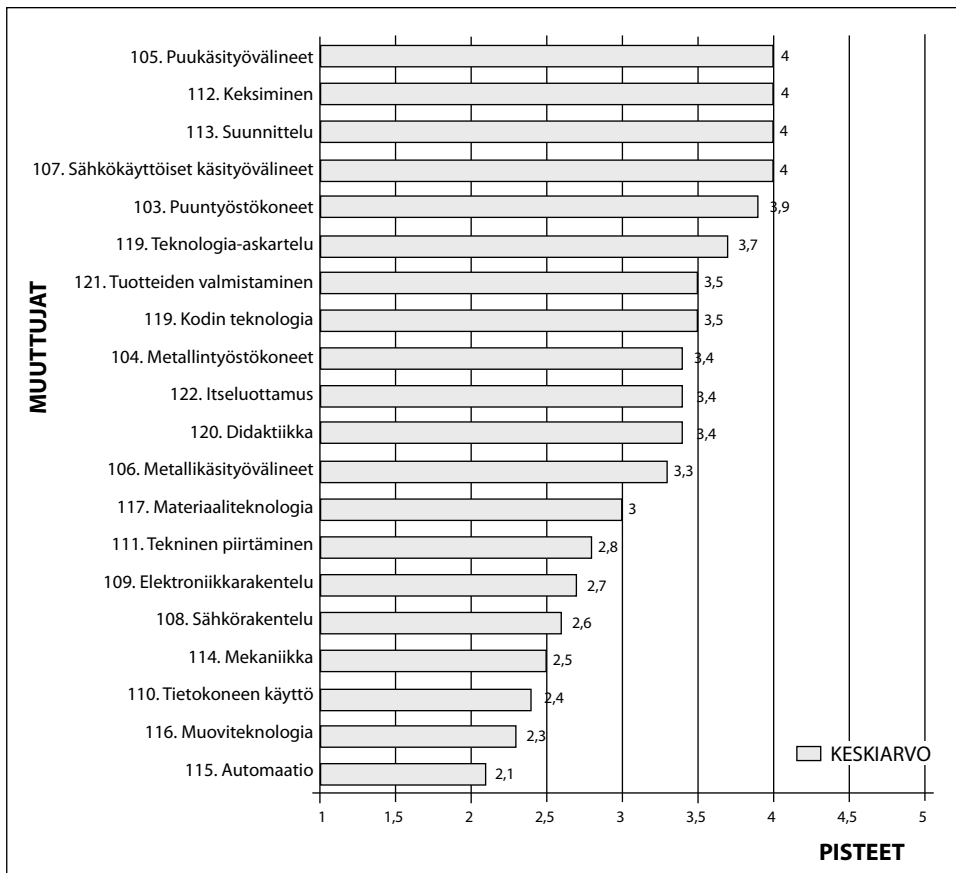
Kolmannelle pääkomponentille latautui selvästi enää muuttuja 95. matematiikan käytännön hyödyntäminen, joten siitä muodostettiin oma summamuuttujansa *sn14*. Se nimetään **käytännön matematiikaksi**.

9.5.3.3 Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset

Pystyvyysodotuksilla tarkoitetaan yksilön arviota omista kyvyistään ja taidoistaan selviytyä tai oppia selviytymään hyvin teknisen työn/teknologian eri osa-alueilla ja niihin liittyvissä tehtävissä. Omilla pystyvyysodotuksilla on vaikutusta muun muassa siihen, kuinka sitkeästi ja millä tehokkuudella yksilö haluaa ponnistella eteen tulevilla haasteilla. Perusolettamuksena on, että korkeat pystyvyysodotukset teknologian eri osa-alueilla edistävät myöhempää ammatillista suuntautumista teknologiaan ja sitä sivuaviin tehtäviin sekä kohottavat itseluottamusta.

Arvioinneista laskettiin keskiarvot ja -hajonnat (ks. liite 7), jolloin ne antavat yleiskuvan siitä, millaisina naisopiskelijat ylipäänsä pitivät omia kykyjään ja taitojaan teknisessä työssä/teknologiassa. Mittarin Cronbachin alfa-kerroin oli .86 (ks. liite 6). Kuviossa 34 esitetään naisopiskelijoiden teknisen työn/teknologian pystyvyysodotusten arviointien keskiarvojen perusteella piirretyt pylvädiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=erittäin heikko ... 5=erittäin hyvä).

Kuviosta 34 voidaan päätellä, että naisopiskelijoiden teknisen työn/teknologian alueiden pystyvyysodotukset olivat suurimmat ja erittäin hyvät niillä alueilla, joista heillä oli eniten aikaisempia kokemuksia: *puukäsityövälineiden käyttö (4,0)*, *keksiminen ja suunnittelu (4,0)*, *sähkökäyttöisten käsityövälineiden käyttö (4,0)* ja *puuteknologian työstökoneet (3,9)*. Tilanteeseen sopinee vanha sanonta: Asioita, joita on opittava tekemään, opitaan vain tekemällä niitä. Teknologian perusopinnoissa luokanopettajankoulutuksessa on opiskeltu edellä mainittuja sisältöjä, joten kaikilla kyselyyn vastanneilla naisopiskelijoilla oli jo kyseisistä alueista omakohtaisia käytännön kokemuksia. Ilmeisesti sillä on



KUVIO 34. Teknisen työn/teknologian pystyvyysodotusten arviointien keskiarvot (N=79).

ollut myös myönteistä vaikutusta heidän rohkeuteensa ja itseluottamukseensa teknologiassa.

Pystyvyysodotukset arvioitiin hyväksi myös teknologia-askartelussa (3,7), laadukkaiden tuotteiden valmistuksessa (3,5), kodin teknologiassa (3,5), metallitekniikan työstökoneiden käytössä (3,4), ainedidaktiikassa (3,4) sekä metallikäsityövälineillä työskenneltäessä (3,3). Naisopiskelijoiden opinto-ohjelmassa näilläkin teknologian osa-alueilla ja sisällöillä on ollut merkittävä asema, joskin eriytyminen on ollut yleistä. Myös itseluottamus alueella oli hyvä (3,4). Materiaalitekniikan keskiarvo oli hyvä (3,0), mutta se osoittanee kuitenkin, että yleinen materiaalituntemus kaipaa parannusta. Käytännön tilanteissa on usein havaittavissa, että naisopiskelijoilla on vaikeuksia tunnistaa ja valita tarkoituksenmukaisia materiaaleja (esim. puulajeja) tuotteiden val-

mistamiseksi. Niin ikään arviot teknisen piirtämisen taidoissa olivat lähes hyviä (2,8). On myös havaittavissa, että elektroniikkarakentelu (2,7) ja sähkörakentelu (2,6) koettiin melko vaikeiksi alueiksi, vaikka niihin on panostettu paljon teknologian perusopinnoissa. Tilanteen ymmärtämistä helpottaa, kun ajattelee sähköopin ja elektroniikan laajuutta ja käsitteellisesti runsasta, joskus jopa hämmentävääkin luonnetta, sähköä kun on perinteisesti opittu pitämään ”henkimaailman asiana”. Kaikkein ”heikoimmilla” naisopiskelijat mielsivät olevansa niillä teknologian alueilla, joissa sovelletaan mekaniikkaa (2,5), tietotekniikkaa (2,4), muoviteknologiaa (2,3) ja automaatiota (2,1). Alueen vieraus ja kokemattomuus lienevät vaikuttaneet heikkoihin pystyvyysodotuksiin.

Teknisen työn/teknologian eri osa-alueiden ja niihin liittyvien tehtävien pystyvyysodotuksia selkeytettiin pääkomponenttianalyysillä, jolloin mittarin lähempi tarkastelu osoitti, että sen sisäistä yhtenäisyyttä heikensi muutama muihin muuttujiin heikosti korreloiva muuttuja. Ne olivat arvioinneissa myös ”ääripäitä”, ja niiden keskihajonta oli alhainen, joten kyseisten muuttujien erottelukyky jäi huonoksi. Näillä perusteilla lopullisesta mittarista poistettiin seuraavat osiot: 114. mekaniikka, 118. kodin teknologia, 120. teknisen työn didaktiikka, 121. tuotteiden valmistaminen ja 122. itseluottamus. Lopulliseksi reliabiliteettiarvoksi muodostui .86, jota voidaan pitää hyvänä (ks. liite 6). Aineiston sopivuutta pääkomponenttianalyysiin testattiin myös Kaiser–Meyer–Olkin-testillä, jossa arvoksi tuli .760 sekä Bartlettin testillä, jonka Khin arvo oli 557.0 ja $p=0.000$.

Ominaisarvojen ja Cattelin Scree-testin perusteella näytti kolmen pääkomponentin ratkaisu selvimmältä. Kolmen pääkomponentin ratkaisua voidaan perustella sillä, että neljännen pääkomponentin muuttujat latautuivat voimakkaimmin jo ensimmäiselle ja toiselle pääkomponentille. Myös muuttujien sisällöllisen yhtenäisyyden tarkastelu (Cronbachin alfa-kerroin) ja tulkinnan selvyys tukivat tehtyä ratkaisua. Ominaisarvoltaan neljäs pääkomponentti ei ollut juurikaan yli ykkösen. Kolmella pääkomponentilla voitiin selittää 59,5 % muuttujien vaihtelusta (ks. liite 12). Seuraavassa esitetään pääkomponenttianalyysin tulokset.

Pääkomponentti 1.

Muuttuja	Lataus
108. Sähkörakentelu (esim. virtapiirien rakentaminen)	.72
106. Metallikäsiyvälineiden käyttö (esim. levysakset)	.71
116. Muoviteknologia	.70
109. Elektroniikkarakentelu (esim. vilkkuvalon rakentaminen)	.69
111. Tekninen piirtäminen ja mitoittaminen	.66
104. Metalliteknologian työstökoneet (esim. pylväsporakone)	.62
115. Automaatio (esim. Unistep tai Lego Tc)	.61
119. Teknologia-askartelu (esim. emalointi, pienoismallit)	.58
117. Materiaaliteknologia (yleinen materiaalituntemus)	.57
107. Sähkökäyttöiset käsityvälineet (esim. hiomakoneet)	.56
110. Tietokoneen käyttö (esim. suunnitteluohjelmat)	.53

Lataukset ensimmäiselle pääkomponentille olivat suhteellisen korkeita. Edelleen voidaan päätellä, että suurin osa teknisen työn ja teknologian osa-alueista ja sisällöistä latautui tälle pääkomponentille. Pääkomponentti kuvaa hyvin teknisen työn/teknologian luonnetta, ja siinä on mukana perinteisiä teknisen työn osa-alueita, kuten metalliteknologiaa, teknologia-askartelua, sähkökäyttöisiä käsityvälineitä, teknistä piirtämistä, elektroniikkaa ja yleistä materiaalituntemusta. Teknologian uusimpina alueina siihen kuuluvat muoviteknologia, automaatio ja siihen läheisesti liittyvä tietokoneen käyttö. On myös tärkeää havaita, että positiivisesti ja paljon heikommin näistä muuttujista toiselle pääkomponentille latautuvat vain metallikäsiyvälineet, metallintyöstökoneet ja sähkökäyttöiset käsityvälineet. Todettava on myös, että suurin osa voimakkaasti latautuneista muuttujista saa alhaisen arvon pystyvyysodotusten keskiarvovertailussa, kuten sähkörakentelussa (2,6), muoviteknologiassa (2,3), elektroniikkarakentelussa (2,7), teknisessä piirtämisessä (2,8), automaatiassa (2,1) ja tietokoneen käytössä (2,4) (ks. kuvio 34). Pääkomponentille annetaan nimi **teknologian sisällöt**. Tulevia tilastokäsittelyjä varten ensimmäisestä pääkomponentista muodostettiin summamuuttuja *sn15. teknologian sisällöt*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .83 (ks. liite 6).

Pääkomponentti 2.

Muuttuja	Lataus
105. Puukäsiyvälineiden käyttö (esim. selkäsaha)	.56
103. Puuteknologian työstökoneiden käyttö (esim. pyörösaha)	.54

Toisen pääkomponentin tulkintaa helpottaa se, että sille latautuivat negatiivisesti muuttujat 115. automaatio, 109. elektroniikkarakentelu ja 108. sähkörakentelu. Myös sähkökäyttöisten käsityövälineiden voimakkaampi lataus ensimmäiselle pääkomponentille lisäsi tulkinnan sisällöllistä selvyttä. Toiselle pääkomponentille latautui voimakkaimmin 105. *puukäsityövälineiden käyttö* ja 103. *puuteknologian työstökoneiden käyttö*, jotka molemmat ovat perinteisiä teknisen työn osa-alueisiin kuuluvia sisältöjä. Niistä naisopiskelijoilla oli myös eniten kokemuksia. Tärkeää on havaita, että pystyvyysodotuksissa juuri puukäsityövälineiden käyttö arvioitiin kaikkein korkeimmalle (4,0) (ks. kuvio 34). Myös puuteknologian työstökoneiden käytön keskiarvo oli melko korkea (3,9), mikä johtunee siitä, että teknologian perusopintojen ydinsisältöihin on kuulunut puuntyöstökoneiden turvallisen käytön opiskelu, joten kokemus on ilmeisesti paras 'opettaja'. Pääkomponentti nimetään **puuteknologiaksi**, ja jatkoanalyysia varten sitä kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja *sn16. puuteknologia*. Sen Cronbachin alfa-kertoimeksi muodostui .56, jota voidaan pitää riittävänä.

Pääkomponentti 3.

Muuttuja	Lataus
112. Keksiminen ja ideointi	.77
113. Suunnittelu	.72

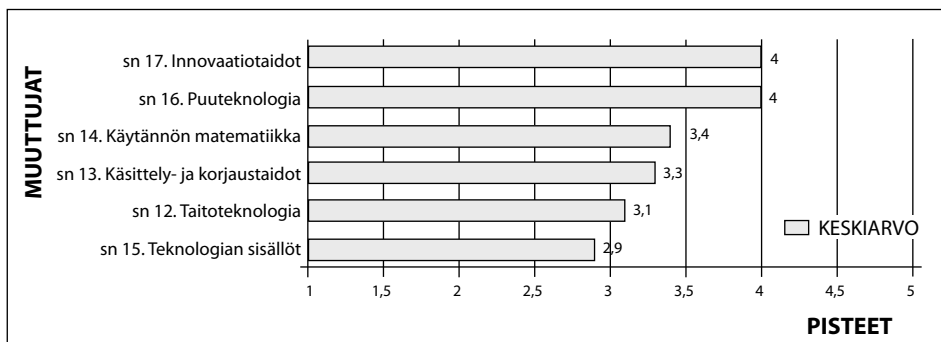
Kolmas pääkomponentti on rakenteeltaan selvä, ja siinä korostuu suunnittelun, ideoinnin ja keksimisen taidot. Keskiarvovertailun perusteella ne sijoituivat pystyvyysodotusten kärkipäähän (4,0). Myös avoimista kysymyksistä saadut tiedot olivat samansuuntaisia. Muuttujat kuuluvat oleellisesti teknisen ajattelun taitoihin, joten niille voidaan antaa nimeksi **innovaatiotaidot**. Tulevia tilastollisia käsittelyjä varten pääkomponenttia kuvaamaan muodostettiin summamuuttuja *sn17. innovaatiotaidot*, jonka Cronbachin alfa-kerroin oli .82.

9.5.3.4 Teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset summamuuttujien avulla tarkasteltuna

Kuviossa 35 esitetään naisopiskelijoiden teknistä kyvykkyyttä ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksia kuvaavien summamuuttujien keskiarvojen perusteella piirretyt pylväsdiagrammit. Arviointiasteikko on 1–5 (1=erittäin heikko ... 5=erittäin hyvä). Arviointien keskiarvot ja -hajonnat ovat liitteessä 7.

Kuvio 35 osoittaa, että naisopiskelijat arvioivat *innovaatiotaitonsa* pystyvyysodotustensa kärkeen (4,0). Innovaatiotaitoihin sisältyivät tällöin yleiset suunnittelun taidot sekä kekseliäisyys ja ideointi. Tulos on sopusoinnussa myös heidän teknologian alan erityiskykyjen arvioittensa kanssa, joissa luovuus arvioitiin melko korkealle (ks. kuvio 32).

Samoin *puuteknologiaan* liittyvät pystyvyysodotukset arvioitiin erittäin hyväksi (4,0). Tämä tuntuu varsin ymmärrettävältä, sillä puuteknologian tuotteiden suunnitteluun kuuluu olennaisesti ideointivaihe, joka vaatii kekseliäisyyttä. Valmiit suunnitelmat toteutetaan myöhemmin työstökoneiden ja käsityövälineiden avulla, joista naisopiskelijoilla oli eniten aikaisempia koulukokemuksia. Työskentelystä saatu myönteinen palaute ja onnistumisen kokemukset ovat ehkä kasvattaneet heidän itsetuntemustaan ja itseluottamustaan sekä pätevyyden tunnettaan teknologiaopiskeluun, mikä vahvistaa myös heidän yleistä minäkäsitystään teknisen työn ja teknologiakasvatuksen alueella (vrt. Korpinen 1990, 14–18). Goleman (2000, 90–91) muistuttaakin, että itseluottamukseen liittyy kiinteästi ominaisuus, jota psykologit kutsuvat *itseensä uskomiseksi*. Sillä



KUVIO 35. Teknistä kyvykkyyttä ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksia kuvaavien summamuuttujien keskiarvot (N=79).

tarkoitetaan ennen kaikkea luottamusta omien kykyjensä riittävyyteen. Sillä ei tarkoiteta ihmisen todellisia kykyjä vaan hänen käsitystään omien kykyjensä rajoista. Ihmiset, jotka uskovat kykyihinsä, myös menestyvät usein muita paremmin, koska usko kannustaa heitä yrittämään kovemmin ja antaa voimia vastuksien voittamiseen. Uskon puute voikin koitua usein menestymisen esteeksi (Silverman & Pritchard 1993; 1994; Ruohotie 1998, 69).

Tilannetta on mielenkiintoista tarkastella myös Rauste-von Wrightin (1979, 16) määrittelemän *normatiivisen minäkuvan* perusteella. Sillä tarkoitetaan yksilön käsityksiä niistä vaatimuksista ja odotuksista, joita ympäristö on häneen asettanut. Normatiivinen minäkuva siis kohdistaa yksilöön ulkoisia sosiaalisia paineita käyttäytyä ympäristönsä määrittelemillä ehdoilla. Samanaikaisesti yksilöllä on myös *ihanneminäkuvansa* mukaisia käyttäytymistarpeita. Tekniikkaa ja teknologiaa pidetään perinteisesti maskuliiniseen maailmaan kuuluvana alueena. Näin ollen myös puuteknologia ja siihen sisältyvät ammatit voidaan lukea miesten aloihin. Naisopiskelijoihin kohdistuvilla odotuksilla käyttäytyä perinteisten sukupuoliroolien mukaisesti ei liene enää perusteita.

Koska tämän tutkimuksen tulos osoittaa, että naisopiskelijoiden **pystyvyyssodotukset puuteknologiassa olivat korkeat**, voitaneen päätellä, että luokanopettajankoulutuksessa opiskelevat naisopiskelijat ovat itsenäisiä, ennakkoluulottomia ja määrätietoisia opiskelijoita, joilla on realistinen kuva omista tavoitteistaan, kyvyistään ja taidoistaan, toisin sanoen he tekevät mitä haluavat.

Myös kiinnostuneisuus teknologian eri osa-alueisiin osoitti, että naisopiskelijat olivat kiinnostuneita suunnittelusta (ks. kuvio 29). Avointen vastausten mukaan vaikeuksia heille tuottivat juuri menestyksekkään suunnittelun edellyttämät tekijät, kuten käytännön ratkaisuihin liittyvät työtekniikkojen valinta ja työskentelyjärjestyksen hahmottaminen. Tästä voi olettaa, että suunnittelu on monitahoinen ja harjoitusta vaativa taito, joka on vaikeasti opittavissa.

Summamuuttujien keskiarvovertailusta voidaan edelleen havaita, että tekniseen kyvykkyyteen sisältyvä *käytännön matematiikka* arvioitiin hyväksi (3,4). Tämä osoittanee, että naisopiskelijat pitävät matematiikan soveltamista teknisen työn ja teknologian sisältöihin olennaisesti kuuluvana asiana. He luottavat myös omiin kykyihinsä tällä alueella melko hyvin. Kokemukseni mukaan teknologian opetus soveltuu erinomaisesti matematiikan käsitteiden, esimerkiksi pinta-alan, mittayksiköiden ja tilavuuksien, oppimiseen aidoissa työtilanteissa.

Teknologiaopetukseen integroituna matematiikkaa voidaan käytännöllistää, jolloin siitä tulee konkreettisempaa ja elämälle läheisempää. Teknologia voi siis toimia matematiikan opiskelussa hyvänä käytännön tartuntapintana (ks. myös Gurian ym. 2001, 121, 259).

Myös teknisen kyvykkyyden alueelle lukeutuva *käsittely-* ja *korjaustaitojen* keskiarvo oli hyvä (3,3). Taitoa tarvitaan erityisesti koneita ja laitteita, kuten kodinkoneita, pesukoneita, videoita ja kännyköitä käsiteltäessä ja hyödynnettyä. Naiset käyttävät kodinkoneita useammin kuin miehet vähentääkseen näin omaa päivittäistä työtaakkaansa, vaikkakin viime aikoina myös miehet ovat alkaneet hyödyntää niitä yhä enemmän. On huomattava, että kodinkoneiden käsittelytaito arvioitiin korkealle, mutta teknisten ongelmien ratkaisu ja vikojen korjaus koettiin melko vaikeaksi (ks. kuvio 33).

Tekniseen kyvykkyyteen lukeutuvasta *taitoteknologiasta* (3,1) eniten vaikeuksia tuottivat uusien teknisten käsitteiden ja symbolien oppiminen ja niiden hallinta (esim. viiste, välityssuhde ja kehänopeus). Samoin teknisten piirrosten ja suunnitelmien laatiminen (tekninen kommunikointi) koettiin melko vaikeaksi. Tämä on tulkittavissa siten, että juuri niissä sovelletaan käytäntöön teknistä käsitteistöä ja symboleja. On myös huomattava, että naisopiskelijat arvioivat heikoiksi kykynsä tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisuja käytännön *teknisten ongelmien* ratkaisemiseksi (ks. kuvio 33).

Heikoimmat, joskin lähes hyvät, pystyvyysodotukset naisopiskelijoilla olivat *teknologian sisällöissä* (2,9). Ne olivat sitä heikommat mitä uudempia teknologian sovellusalueet ovat (esim. automaatio ja tietokoneen käyttö) (ks. kuvio 34). Myös teknologian eri osa-alueiden kiinnostavuuden tarkastelu aiemmin osoitti, että nämä olivat juuri niitä alueita, jotka kiinnostivat ja motivoivat heitä kaikkein vähiten (kuvio 29). Tämän takia olisikin tärkeää, että myös tytöt saisivat mahdollisimman varhain monipuolisia oppimiskokemuksia teknologian perussovelluksista. Tällöin olisi erityisesti kiinnitettävä huomiota teknologian oppimistehtävien merkityksellisyyteen, käytännön hyötyyn ja tehtävien vaikeustasoon. Seuraavat lainaukset kuvaavat osuvasti itseluottamuksen merkitystä ja käytännön kokemuksesta saatavaa varmuuden tunnetta:

”... jos osaisin paremmin, olisi vahvempi itseluottamus” (12/1997).

”... olen niin vähän niitä elämässäni käyttänyt, lähinnä puuttuu uskallusta” (6/1997).

Muun muassa IBM:n rekryointipäällikkö Planting kiinnittää huomiota tyttöjen ja naisten rohkeuden ja varmuuden tunteen puutteeseen teknologian ja tekniikan alueella. Hän antaakin heille neuvon: ”Älkää aliarvioiko taitojanne, tuokaa itseänne rohkeasti esiin. Miehet osaavat sen jo.” (Härkönen 2004, 11).

Summamuuttujien korrelatiivinen tarkastelu osoittaa, että *sn17. innovaatiotaidot* korreloi muihin alueen summamuuttujiin seuraavasti: *sn14. käytännön matematiikka* 0.314** ($p=0.005$), *sn15. teknologian sisällöt* 0.392** ($p=0.000$) ja *sn12. taitoteknologia* 0.260* ($p=0.021$) (ks. liite 5). *Tuloksista voitaneen päätellä, että innovaatiotaidot näyttävät liittyvän erittäin merkittävästi teknologian sisältöihin.* Innovaatiotaidot ilman alueen substanssin hallintaa johtavat harvoin toimiviin teknisiin ratkaisuihin. Niihin kytkeytyy olennaisesti myös matematiikan soveltaminen. Näin ollen naisopiskelijoiden korkeita pystyvyyssodotuksia innovaatiotaidoissaan tulisi hyödyntää entistä paremmin myös matematiikan opiskelussa. Esimerkkinä voidaan mainita uusien toiminta- ja havaintomateriaalien suunnittelu ja valmistaminen matemaattisten käsitteiden, kuten 10-järjestelmän ja kuutiometrin, oppimiseksi (vrt. Lindgren 1990). Matemaattis-luonnontieteellisen kasvatuksen ja teknologiakasvatuksen integroinnille löytyy paljon mielekkäitä arkielämässä havaittavia kytkentöjä (ks. Parikka 1998, 126). Samalla voitaisiin ehkä vähentää tyttöjen alisuoriutumista matematiikassa ja lieventää heidän matematiikkakammoaan, vaikeuden tunnetta ja maskuliinisuuden myyttiä (ks. Hannula 1998).

Summamuuttujan *sn16. puuteknologian* yhteydet muihin alueen muuttujiin olivat seuraavat: *sn15. teknologian sisällöt* 0.480** ($p=0.000$) ja *sn12. taitoteknologia* 0.454** ($p=0,000$). Molemmat yhteydet ovat melko korkeita ja tilastollisesti erittäin merkittäviä. **Yhteydet osoittanevat selvästi, että teknologiasisältöjen erottelulle löytyy vain harvoin riittäviä perusteita**, usein se tuntuu jopa keinotekoiselta. Esimerkiksi materiaalitekniikka ja suunnittelu ovat keskeisiä osa-alueita kaikilla teknologian alueilla. Peruskoulun teknistä työtä onkin syytetty usein liiallisesta materiaalisidonnaisuudesta, jaosta puu- ja metallitekniikkaan. Molemmilla osa-alueilla käytetään työstökoneita ja käsityövälineitä sekä sovelletaan usein myös automaatiota, elektroniikkaa ja tietotekniikkaa. Samoin opittavat käsitteet ovat samoja, vaikka materiaalit vaihtuvat (esim. syöttö, leikkaava, lastuava ja viiste). Puu, ”vihreä kulta”, on ollut ja on myös tulevaisuudessa maamme eräs tukijalka. Se on aina näkynyt suomalaisessa oppivelvollisuuskoulussa, ja toivottavasti puumateriaalien käyt-

tö monipuolistuu ja vahvistuu kokonaisvaltaisen tuotesuunnittelun ja designin kehittämiseksi. Muun muassa Kananoja (1993, 37–41) kritisoi käsityö- ja muotoilutaitoja kotimarkkinoiden tyydyttäjinä eikä näe niillä olevan suurtaakaan kansantaloudellista merkitystä. Hänen mukaansa peruskoulun kaukovaivotteeksi tarvittaisiin teknologisesti ja muotoilullisesti tuotettuja huipputuotteita, joiden markkina-alueena on koko maailma. Puun jalostamisen taitoihin on alettu viime aikoina kiinnittää enemmän huomiota, kuten seuraava mielitekirjoituskin osoittaa:

”Suomessa, maassa jossa on rajattomat puuvarannot, on kadotettu melkein täydellisesti kansallisesti arvokas puun pitkälle jalostamisen taito. Puusta tehdyt esineet ovat halpoja, laadultaan kehoja ja muotoilultaan surkeita. Kaiken lisäksi sahateollisuuden tuotteet viedään muihin maihin jalostettavaksi, joista ne rahdetaan suurella rahalla takaisin meidän hölmöjen ostettavaksi. Koulussa opetetaan käden taitoja, mutta opetus suunnitelmat ja opetus käytännöt ovat vanhentuneita. Opetuksessa ei mielestäni painoteta riittävästi *luovaan kekseliäisyyteen*, itsenäiseen työskentelyyn ja laadukkaiden tuotteiden kehittämiseen. Oppilaita olisi kasvatettava samalla sekä sisäiseen että ulkoiseen yrittäjyyteen.” (Niemi 1995, 8.)

Summamuuttuja *sn14. käytännön matematiikka* korreloitiui muihin alueen muuttujiin seuraavasti: *sn12. taitoteknologia* 0.380** ($p=0.001$), *sn17. innovaatiotaidot* 0.314** ($p=0.005$) ja *sn15. teknologian sisällöt* 0.237* ($p=0.036$). Yhteys oli merkitsevä taitoteknologiaan ja innovaatiotaitoihin, tosin se on aika heikkoa. Kuten aiemmin olemme jo todenneet, teknologiassa tarvitaan usein käytännön matematiikan perustaitojen hallintaa (esim. materiaalimenekki, pinta-alat, työstöarvot ja lukuuslaskelmat). Voidaankin päätellä, että taitoteknologian opetuksessa pitää kiinnittää entistä enemmän huomiota matematiikan peruskäsitteiden hallintaan arkielämässä selviytymiseksi.

Käsittely- ja korjaustaidot kuvaa summamuuttuja *sn13*. Sen korrelaatio summamuuttujaan *sn12. taitoteknologia* oli 0.359 ($p=0.001$). Yhteys ei ollut kovin voimakas, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevä. Käsittely- ja korjaustaidot edellyttävät vankkaa tiedollista ja taidollista teknistä osaamista sekä ennen kaikkea huolellisuutta. Teknologiakasvatuksen opetukseen olisikin jo varhaisessa vaiheessa sisällytettävä teknisten ongelmien, kuten kodin huolto/ korjausta tai kulkuvälineiden kunnostusta edellyttäviä sisältöjä.

Kokoavasti voidaan todeta, että teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvien summamuuttujien korrelaatiotarkastelu osoitti, että kaikkein eniten ja monipuolisimmin yhteyksiä alueen muihin summamuuttujiin oli summa-

muuttujilla *sn12. taitoteknologia* ja *sn15. teknologian sisällöt*. Näin ollen niiden osuutta teknologiakasvatuksen minäkuvasa voidaan pitää olennaisen tärkeänä. Taitoteknologiaan sisältyvien tekijöiden erottaminen käytännössä ei ole aina mahdollista eikä järkevääkään. Ihmisen toiminnassa yhdistyvät usein psykognitiiviset, -motoriset ja -affektiiviset/-sosiaaliset osa-alueet, mikä on otettava huomioon myös silloin, kun tarkastellaan summamuuttujien välisiä yhteyksiä.

Taulukkoon 18 on koottu *sn12. taitoteknologian* ja *sn 15. teknologian sisältöjen* korrelaatiot muihin teknologiakasvatuksen minäkuvan tehokkuususkomuksia kuvaaviin summamuuttujiin (ks. liite 5).

TAULUKKO 18. Taitoteknologian ja teknologian sisältöjen korreloituminen tehokkuususkomusten muihin summamuuttujiin.

sn12. Taitoteknologia	r	p-arvo	sn15. Teknologian sisällöt	r	p-arvo
sn16. Puuteknologia	0.454**	0.000	sn16. Puuteknologia	0.480**	0.000
sn15. Teknologian sisällöt	0.429**	0.000	sn12. Taitoteknologia	0.429**	0.000
sn14. Käytännön matematiikka	0.380**	0.001	sn 17. Innovaatio- taidot	0.392**	0.000
sn13. Käsittely- ja korjaustaidot	0.359**	0.001	sn 14. Käytännön matematiikka	0.237*	0.036

Toiseksi eniten ja monipuolisimmin yhteyksiä alueen muihin summamuuttujiin oli summamuuttujilla 14. käytännön matematiikka ja 16. puuteknologia. Näin ollen myös ne on ymmärrettävä olennaisiksi teknologiakasvatuksen minäkuvan osatekijöiksi.

Naisopiskelijoiden käsitykset tehokkuususkomuksistaan tiivistettynä

Kolmantena tutkimusongelmana oli selvittää naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyviä tehokkuususkomuksia, jolloin opiskelija-arviot kohdistettiin teknologian alan erityiskykyihin, tekniseen kyvykkyyteen

ja teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksiin. Tulokset on tiivistetty kuvioon 36.

Naisopiskelijoiden arvioinnit omista teknisen työn/teknologian pystyvyysodotuksistaan olivat erittäin hyvät **innovaatiotaidoissa**, jolloin kyse oli lähinnä ideoiden tuottamisesta/keksimisestä ja teknisestä suunnittelusta yleensä (ks. kuvio 35). Varsinkin teknologiakasvatuksessa, kuten nykyajan työelämässäkin, edellytetään usein suunnittelun valmiuksia ja luovan ongelmanratkaisun taitoja.

Pystyvyysodotukset **puuteknologiaan** olivat myös erittäin hyvät, etenkin valmiudet käyttää *puuteknologian käsityövälineitä* arvioitiin erittäin hyväksi ja kyvyt *puuntyöstökoneiden* käyttöön lähes samantasoisiksi (ks. kuvio 34). Tilanne on sikäli mielenkiintoinen, että nämä olivat alueita, joissa naisopiskelijoilla oli eniten myös vaikeuksia. Olennaista on siis, että selviytyy kyseisistä alueista ja tehtävistä, kunhan ensin on saanut niihin asianmukaista opetusta ja käytännön harjoitusten tuomaa varmuutta ja kokemusta. On myös muistettava, että kaikilla naisopiskelijoilla oli jo takanaan 3,5 opintoviikon laajuiset teknologian opinnot, joten itseluottamusta pitäisi olla jo tämänkin perusteella.

Tekniseen kyvykkyyteen sisältyvää **käytännön matematiikan** soveltamistaitoa pidettiin myös hyvänä teknisen kyvykkyyden taitona. Teknisestä kyvykkyydestä kaikkein korkeimmalle, erittäin hyväksi, naisopiskelijat arvioivat ryhmätyötaitonsa ja kykynsä ottaa vastuuta (ks. kuvio 33). Miltei samantasoisiksi arvioitiin pystyvyys **kodinkoneiden ja laitteiden käsittelyyn**. Sen sijaan suurta vaikeutta näytti tuottavan teknisten ongelmien ratkaisu, kuten polkupyörän vikojen korjaus. Ne ovat alueita, jotka vaativat paljon käytännön kokemusta.

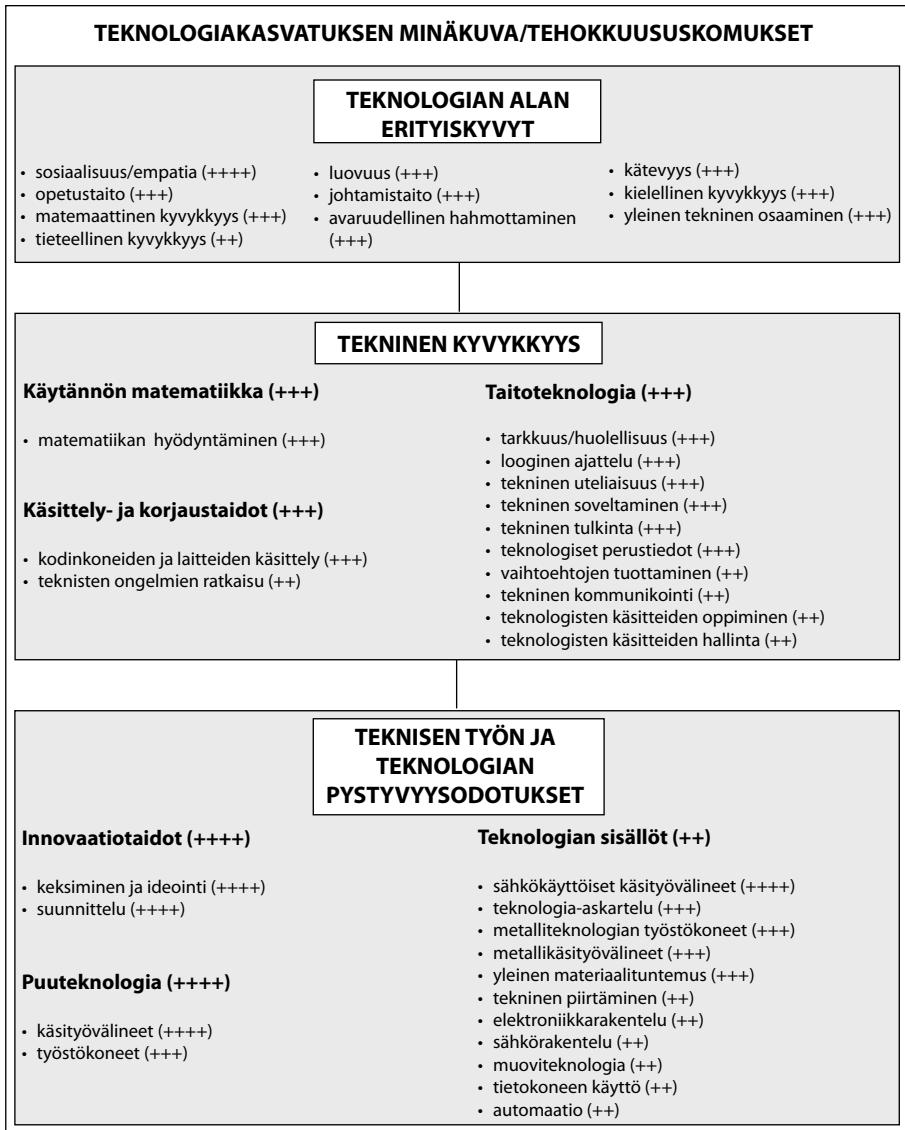
Taitoteknologiassa teknistä kyvykkyyttä kuvaava käytännön järjen käyttäminen yhdistettynä tekniseen uteliaisuuteen ja tarkkaan työskentelyyn arvioitiin hyväksi kykyalueiksi. On muistettava, että psykomotoriset taidot edellyttävät myös tiedollisia valmiuksia (ks. Ruohotie 2000, 77). Heikoimmat teknisen kyvykkyyden arviot olivat muun muassa teknisessä kommunikoinnissa, kuten teknisten piirustusten laatimisessa ja teknisen käsitteistön oppimisessa sekä sen hallinnassa.

Teknologian sisällöissä arviot jäivät hieman alhaisemmiksi. Korkeimmat pystyvyysodotukset olivat *sähkökäyttöisten käsityövälineiden* käytössä ja *teknologia-askartelun* taidoissa, olivathan ne useimmille naisopiskelijoille jo ennes-

tään tuttuja sisältöalueita. Heikoimmat arviot näkyivät tietokoneen käytössä ja muoviteknologiassa sekä automaatiassa (ks. kuvio 34). Tulevaisuudessa tietokoneen käyttö pitäisikin saada luontevaksi osaksi tuotesuunnittelua, koska nykyiset suunnitteluohjelmat ovat tulleet entistä käyttäjäystävällisemmiksi.

Teknologian alan erityiskyvyissä naisopiskelijat arvioivat ominaisuutensa kaikkein parhaimmiksi, erittäin hyväksi, sosiaalisuudessa ja empatiassa. Arviot ovat hyvin sopusoinnussa yleisiin käsityksiin, jotka korostavat naisten vahvoja ja monipuolisia myötäelämisen taitoja. Korkealle arvioitiin myös luovuus ja taiteellinen kyvykkyys. Yleistä kätevyyttä (käden taitoja) pidettiin lähes samanveroisena. Sen sijaan matemaattinen kyvykkyys, avaruudellinen hahmottaminen ja yleinen tekninen osaaminen miellettiin hieman alhaisemmiksi, joskin hyväksi ominaisuuksiksi (ks. kuvio 32).

Kolmannen tutkimusongelman tulokset on tiivistetty kuvioon 36.



KUVIO 36. Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautuminen. Arviointi: (++++)=erittäin hyvä, (+++)=hyvä, (++)=heikko, (+)=erittäin heikko.

10 Tutkimuksen kokonaisluotettavuus

10.1 Tutkimuksen reliabiliteetti

Koska tutkimuksessa sovelletaan sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, tutkimuksen luotettavuustarkastelut tehdään näiden molempien osalta erikseen. Eskola ja Suoranta (1998, 211) korostavat, että laadullisessa tutkimuksessa tärkein luotettavuuden kriteeri on tutkija itse, joten luotettavuuden arviointi koskee koko tutkimusprosessia. Tämän mukaisesti tutkimuksen kokonaisluotettavuuden rakentumiseen kuuluvat ainakin seuraavat vaiheet: aiheen valinta ja tutkimuskohteeseen perehtyminen, huolellinen tutkimussuunnitelma, tutkimusasetelman toimivuus, tutkimusongelmien soveltuvuus tutkittavaan ilmiöön, tutkimuksen metodinen sopivuus sekä tutkimuksen teoreettisen lähestymistavan ja peruskäsitteiden kuvaaminen. Lisäksi luotettavuuteen vaikuttavat tutkittavan ilmiön mittaamisen onnistuminen, saatujen tutkimustulosten tulkintojen johdonmukaisuus, uskottavuus ja yleistettävyys, tutkimustulosten raportoinnin selkeys sekä tekstin täsmällisyys.

Tutkimuksen luotettavuus on suoraan verrannollinen käytetyn mittavälineen luotettavuuteen. Reliabiliteetti viittaa tutkimuksen *toistettavuuteen*, jolla tarkoitetaan sitä, että jos mitattaisiin samaa ilmiötä useita kertoja samalla mittavälineellä, kuinka samanlaisia tai toisistaan poikkeavia tuloksia saataisiin. Reliabeli mittari antaa melko samanlaisia tuloksia eri mittauskerroilla, jos mittauksessa ei esiinny systemaattista virhettä (Metsämuuronen 2000a, 21). Pyörälän (1995, 15) mukaan kvantitatiivisessa tutkimuksessa on kyse mittauksen kyvystä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliabiliteettikysymys rajoittuu nykyään usein mittausvirheen arviointiin, mikä on helppo todeta tilasto-ohjelmien avulla.

Tässä tutkimuksessa kyselylomakkeen strukturoituun osaan liittyvän pääkomponenttianalyysin toimivuutta testattiin Kaiser–Meyer–Olkin-testillä sekä Bartlettin testillä. KMO-testin kriteeriarvona oli $>0,5$ ja Bartlett-testin $p < 0,05$. Kaikissa käytetyissä mittavälineen osioissa nämä vaatimukset täyt-

tyivät hyvin. Myös mittareiden sisäistä yhtenäisyyttä kuvaavat Cronbachin alfa-kertoimet olivat yleensä korkeita vaihdellen välillä .53–.90. Reliabiliteettiarvoista voidaan kuitenkin todeta, että joidenkin summamuuttujien reliabiliteettikertoimet jäivät melko alhaisiksi mutta kuitenkin yli .50, jota pidettiin alarajana. Alhaisia reliabiliteettiarvoja oli seuraavissa summamuuttujissa: sn7. toimeentulo (.53), sn13. käsittely- ja korjaustaidot (.54) ja sn16. puuteknologia (.56). Tältä osin on syytä olettaa, että mittavälineen kehittämistyötä tulee jatkaa. Kun tutkitaan teknologiasuuntautumisen kaltaista laajaa ja vaikeasti hallittavaa ilmiötä, on melko hankala rakentaa luotettava ryhmä summamuuttujia. Se on työläs ja vaativa vaihe, jossa joudutaan tekemään huolellista sisällön analyysiä ja muuttujien välisten yhteyksien tulkintaa. Samoin siinä on kiinnitettävä huomiota huonosti erotteleviin muuttujiin sekä sellaisiin ääriarvoihin, joilla on pieni keskihajonta (ks. tarkemmin Metsämuuronen 2000b, 36). Tutkimuksessa käytettyjen mittareiden reliabiliteettiestimaatit ovat liitteessä 6.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa reliabiliteetilla tarkoitetaan luotettavuutta, joka liittyy aineiston käsittelyyn ja analyysin luotettavuuteen. Tutkijan on syytä tarkistaa havaintojen yleisyys tutkimusaineistossaan. Varsinkin poikkeavat tapaukset on tutkimusraportissa tuotava selvästi esiin ja niitä on myös tutkittava. Yleisperiaatteena on, että kaikkien tapausten pitäisi sopia tulkintaan (Grönfors 1982, 175). Tässä tutkimuksessa avoimen kyselyn havaintojen yleisyyden toteamiseksi esitettiin muodostettujen luokkien esiintymisfrekvenssit ja prosenttiosuudet, joita tulkittiin teorettiseen viitekehykseen tukeutuen.

Reliabiliteettitekijät kohdentuvat varsinkin siihen tutkimusvaiheeseen, jossa siirrytään empiirisestä aineistosta sen tulkintaan. Kvalitatiivisen tutkimuksen tavoitteena on empiiriseen aineistoon perustuva ilmiöiden tulkinta ja niiden tarkka kuvaaminen. Tutkijan tehtävänä on hahmotella monimuotoisen aineiston pohjalta aineistossa esiintyviä juonteita sekä kuvata ja tulkita niitä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on mahdollista hyödyntää hyvin erilaisia aineistotyyppisiä, jolloin niiden valinnan tulisi rakentua tutkimuksessa käytettyyn kysymyksenasetteluun. Tällöin tutkijan olisi aina harkittava, *saadaanko tämän aineiston avulla vastauksia tutkimuksessa esitettyihin kysymyksiin* (Pyörälä 1995, 15, 17).

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan parantaa käyttämällä useita rinnakkaisia menetelmiä eli *triangulaatiota*, jolloin eri menetelmät tukevat toisiaan ja parantavat tutkimusongelmien selvittelyä. Triangulaatio on keino parantaa

tutkimuksen validiutta mahdollisimman kattavan kuvan saamiseksi tutkittavasta ilmiöstä (Anttila 1996, 417–418). Tämän tutkimuksen luotettavuutta ja sisäistä validiteettia pyrittiin parantamaan käyttämällä sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Näin tutkimusmenetelmät täydensivät toisiaan, ja avoimen kyselyn vastauksilla voitiin luontevasti jäsentää ja syventää strukturoidun kyselyn tulosten ymmärtämistä.

Mäkelä (1990, 57) painottaa, että kvalitatiivisen tutkimuksen reliabiliteettia tarkasteltaessa on syytä kiinnittää huomiota aineiston analyysin *arvioitavuuteen* ja *uskottavuuteen*. Arvioitavuudella tarkoitetaan sitä, että lukijalla on oltava mahdollisuus seurata tutkijan päättelyä sekä kritisoida sitä. Uskottavuudella puolestaan osoitetaan, että kuvatulla tavalla on päädytty esitettyihin tulkintoihin.

Kvalitatiivisen tutkimuksen tiedonintressi on *ymmärtävä*, joten tavoitteena on naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen liittyvien merkitysten analysointi tutkittavaan ilmiöön verrattuna. Oleellista on *subjektiivisuuden* periaate sekä tutkijan asema aineiston hankinnassa ja tulosten tulkinnessa, jolloin tutkijan on oltava tietoinen siitä, että tutkimusaineistosta tehdyt tulkinnat ja johtopäätökset muodostuvat aina hänen omien elämäkokemustensa ja niiden ohjaamien merkitysten moninaisuuden perusteella. Näin ymmärrettynä täysin objektiivista, arvoista vapaata tutkimusta on vaikea suunnitella, saati siten toteuttaa käytännössä. Tutkittaessa esimerkiksi teknologiaan kohdistuvia mielikuvia ja niiden taustalla olevaa teknologista todellisuutta niihin vaikuttavat sekä subjektiivinen että objektiivinen totuus. Teknologinen todellisuus on ymmärrettävä muuttuvana prosessina, jota me kaikki voimme osaltamme muuttaa (vrt. Anttila 1996, 401).

Tämän tutkimuksen luotettavuutta parantaa se, että tutkimuksen tiedonhankinta jakautui kolmelle peräkkäiselle lukuvuodelle. Opintojen sisältöihin ja muihin opetusjärjestelyihin ei tullut tänä aikana sellaisia muutoksia, jotka olisivat aiheuttaneet eroja eri vuosikurssien teknologiaopiskeluun. Tutkimuksen ajoittuminen tarjosi näin ollen hyvän mahdollisuuden hyödyntää edellisen vuoden tutkimustuloksia mittavälineen jatkokehittämissä seuraavaa vuotta varten. Näin tehtiinkin esimerkiksi teknologiaopiskelun motivaatiooperustaa kartoittavassa avoimessa kyselyssä. Tutkimuksellisenä vahvuutena on ollut myös se, että olen ollut lähes viikoittain vuorovaikutuksessa tutkittavien kanssa, mikä on lisännyt yleistä opiskelijatuntemustani tutkimukseen osallis-

tuneista naisopiskelijoista. Tutkimuksessa käytetyn aineiston analyysin arvioitavuutta olen pyrkinyt helpottamaan tarjoamalla lukijalle opiskelijoiden teknologiasuuntautumista kuvaavia autenttisia, yksityiskohtaisia ja monipuolisia ilmaisuja. Niiden yhteydessä olen esittänyt tekemiäni johtopäätöksiä ja tulkin-toja, joilla olen pyrkinyt laajentamaan ja syventämään esiintyvien käsitteiden merkitysten tulkintaa. Olen myös verrannut tutkimustuloksia tutkimuksen perustalla oleviin teoreettisiin käsitteisiin ja teorioihin siltä osin, kuin se on tuntunut tarkoituksenmukaiselta. Tutkimuksen luotettavuus ja uskottavuus näkyvät myös tutkimusprosessin eri vaiheiden selvässä esittämisessä, jolloin ne ovat lukijan helpommin arvioitavissa.

Mittausta on pidettävä luotettavana, jos satunnaiset ja epäolennaiset tekijät ovat vaikuttaneet mahdollisimman vähän saatuihin tuloksiin (Varto 1992, 103–104). Koska tutkimuksen tarkoituksena ei ollut tutkia teknologiakurssin vaikutuksia naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen, tutkimustulokset eivät kerro niistä mahdollisista muutoksista teknologiasuuntautumisessa, jotka ovat saattaneet johtua teknologiakurssista. Naisopiskelijat vastasivat tutkimuksen strukturoituun kyselyyn teknologiaopintojensa loppuvaiheessa, jolloin useimmat teknologiasisällöt ja käsitteet olivat jo tulleet heille tutuiksi. Osaltaan tämä on parantanut mittauksen luotettavuutta. On ollut myös mahdollista, että jotkut naisopiskelijat eivät ole valinneet omaan henkilökohtaiseen opinto-ohjelmaansa sellaisia teknologiasisältöjä, joihin he ovat tunteneet vähiten kiinnostusta (esim. automaatio tai tietotekniikan hyödyntäminen). Teknologian opintojakson vähäinen tuntimäärä sekä fyysinen opiskeluympäristö eivät mahdollistaneet tämän epäkohdan poistamista kokonaan.

Tämän tutkimuksen tutkimusongelmien selvittämistä ja siinä käytettyjen menetelmien tarkoituksenmukaisuutta voidaan kokonaisuudessaan pitää luotettavina. Ne antoivat monitahoisen ja myös riittävän yksityiskohtaisen kuvan tutkittavan ilmiön ymmärtämiseksi.

10.2 Tutkimuksen validiteetti

Tarkasteltaessa kvantitatiivisen tutkimuksen validiteettikysymystä huomio kiinnittyy lähinnä otannan *edustavuuteen* ja *tunnuslukujen* käyttöön. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkijan on pystyttävä osoittamaan, että hänen

käyttämällään tutkimusasetelmalla ja valitsemaansa kohderyhmää tutkimalla voidaan saada selvyttä tutkimuksen kysymyksenasetteluun. Toiseksi validiteetikysymys koskettaa tutkimuksessa syntyvän tulkinnan paikkansapitävyyttä eli sitä, päteekö esitetty tulkinta koko tutkimusaineistossa ja -ympäristössä. Tutkijalla on oltava myös kykyä arvioida tulkintojensa *yleistettävyyttä* eli *pätemistä* yhteiskunnallisessa todellisuudessa (Pyörälä 1995, 15).

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa validiteettiin on kiinnitettävä huomiota koko tutkimusprosessin ajan. Aineiston analyysivaiheessa tutkijan on jatkuvasti suhteutettava teoreettisia käsitteitä ja tutkimusaineistossa ilmeneviä käsitteitä keskenään. Näin ollen kvalitatiivinen tutkimus on voimakkaasti teoreettisista käsitteistä riippuvaa. Teoreettiset käsitteet ja tutkimusaineistossa esiintyvät käsitteet on oltava myös loogisesti rakennettuja. Samoin teoreettisten johtopäätösten ja empiirisen aineiston välinen suhde pitää olla johdonmukainen (Pyörälä 1995, 14–15).

Koska tutkimukseen osallistui kolmen peräkkäisen vuosikurssin kaikki teknologian naisopiskelijat lukuvuosina 1997–2000, tutkimusta voidaan pitää luonteeltaan *kokonaistutkimuksena*. Toisaalta voitaneen myös todeta, että kyseessä on osittain satunnaisotanta, koska koehenkilöinä olivat vain teknologiaa opinto-ohjelmaansa valinneet naisopiskelijat, eivät siis kaikki kurssien opiskelijat. Kokonaistutkimus-käsitteen käyttöä perustellaan muun muassa sillä, että suuri osa kunkin vuosikurssin naisopiskelijoista osallistui teknologiaopintoihin. Toisaalta voidaan puhua myös harkinnanvaraisesta otoksesta, jos tutkittavaa ilmiötä katsotaan koko maan luokanopettajankoulutuksen näkökulmasta. Avoimeen kyselyyn osallistui 100 ja strukturoituun kyselyyn 79 naisopiskelijaa. Tutkimuksessa mukana olleiden määrää voidaan pitää riittävänä tutkimuksessa käytettyjen tilastollisten menetelmien ja niihin sisältyvien tunnuslukujen käytölle (ks. taulukko 6). Samoin tutkimustulosten tulkintojen ja tutkimusaineiston käsitteiden analysoinneissa tukeuduttiin teoriataustaan sisältyneisiin käsitteisiin. Tutkimuksen sisäistä validiteettia pyrittiin vahvistamaan erityisesti sillä, että tutkimuksen teoreettisessa osassa esiintyvien käsitteiden sisällöt ja mittaukset vastaisivat mahdollisimman hyvin toisiaan.

Tuloksia tarkasteltaessa on syytä kiinnittää huomiota siihen, että kvantitatiivisella mittauksella ei mahdollisesti ole saatu selville koko totuutta naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisesta. On ehkä saatu selvyys vain niihin asioihin, joita mittavälineessä on kysytty. Naisopiskelijoiden teknologiasuun-

tautumisen todellista luonnetta pyrittiinkin selkiinnyttämään ja täsmentämään avointen kysymysten antamalla tiedoilla, mikä parantaa osaltaan sisäisen validiteetin vaatimusta. Jälkeenpäin ajatellen mittavälineeseen olisi ehkä pitänyt laatia sellaisia osioita, joilla olisi mitattu naisopiskelijoiden suhtautumista teknologiaan myös ympäristönäkökulmasta. Periaatteena on ollut, että alkuperäistä tekstiä on kunnioitettava, joten avointen tehtävien on annettu 'puhua'. Viime kädessä lukijalle itselleen jää lopullinen vastuu tulkintojen oikeellisuuden arvioimisesta. Syrjäläinen (1994, 99) korostaa, että tutkittavien todellisuus pitäisi tulla selvästi näkyviin, joten tutkimustuloksia tulee tarkastella nimenomaan tutkittavien omista kokemuksista ja konteksteista. Tutkimustulosten tarkalla raportoinnilla ja lukuisilla viittauksilla alkuperäiseen tutkimusaineistoon olen pyrkinyt parantamaan tulkintojeni oikeutusta.

Tutkimuksen *käsite- eli rakennevaliditeetissa* on tärkeää, että tutkija pystyy perustelemaan mittaustuloksilleen antamansa tulkinnat. Näin ollen tutkijan on aina kyettävä esittämään mittavälineelleen käsitteellinen viitekehys, vaikka epätäydellinenkin (Nummenmaa ym. 1997, 206). Teoreettisen lähestymistavan tarkastelun lisäksi rakennevaliditeetti kertoo siitä, ovatko tutkimuksessa käytetyt käsitteet teorian mukaiset ja onko tutkittavan ilmiön olemusta operationalisoitu ja tulkittu oikein. Tällöin kysymys liittyy tutkimuksen kohteena olevan ilmiön *ontologisiin* taustaoletuksiin. Lisäksi huomio kiinnittyy siihen, kattavatko mittarit tutkittavaa kohdetta riittävästi (Anttila 1996, 404–405). (Ks. myös Metsämuuronen 2000a, 22.) Rakennevaliditeettiin vaikuttaa myös tutkimuksessa käytettyjen käsitteiden tarkka ja asianmukainen määrittely. Heikkilän (2001, 186) mukaan validiteetin arvioinnissa on keskeistä se, kuinka hyvin tutkimusmenetelmä ja siinä käytetyt mittarit vastaavat sitä ilmiötä, jota halutaan tutkia. Kyselytutkimuksissa siihen vaikuttaa erityisesti se, miten onnistuneita kysymykset ovat. Validius riippuu aina teoriasta ja sovellusalueiden käsitteistä.

Laadullisen tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää tutkittavan ilmiön tulkintaa. On olemassa vaara, että tutkijalle tutut ja tärkeät asiat voivat painottua aineistossa liikaa eikä outoihin piirteisiin ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota. Tätä virhettä pyrin välttämään tiedostamalla oman esiyymmärrykseni ja roolini tutkimuksessa. Syrjäläisen (1991, 41) mukaan tutkimuksen on oltava mahdollisimman seikkaperäinen, niin että viime kädessä lukija itse arvioi tutkimuksen lopullisen luotettavuuden. Näin ymmärrettynä tutkimuksen sub-

jektiivisuus tulee nähdä lähinnä tutkimuksellisenä voimavarana. Virhettä on saattanut syntyä myös siinä, että olen tahtomattani tulkinnut puutteellisesti tai väärin opiskelijoiden esittämiä sanoja tai ilmauksia. Ihmisten ajatusten syvällinen ymmärtäminen on vaativaa, varsinkin kun ei aina ole mahdollisuutta olla selvillä niistä merkityksistä, joita he ovat niihin liittäneet.

Laadullisen tutkimuksen kritiikki kohdistuu usein sen huonoon *ulkoiseen validiteettiin* eli *yleistettävyyteen*. Tällä tarkoitetaan sitä, voitaisiinko saada samansuuntaisia tuloksia, jos tutkimus toistettaisiin muualla. On kuitenkin huomattava, että laadullisessa tutkimuksessa syntyneitä tutkimustuloksia ei tavallisesti yleistetä koskemaan suurempaa ihmisjoukkoa, vaan puhutaan teoreettisesta yleistämisestä (ks. Kirk & Miller 1986, 32–41; Huotelin 1996, 20). Peräkylä (1995, 48) huomauttaa, että tulosten yleistettävyydessä on kyse lähinnä *mahdollisuuden yleistettävyydestä*. Tällöin meillä voi olla perusteita väittää, että tutkimustulokset ovat mahdollisia myös laajemmissa ympäristöissä.

Tässä tutkimuksessa tilanne ei ollut ongelmallinen, koska ensisijaisena tarkoituksena oli oppia *ymmärtämään* paremmin naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista, jotta heidät voitaisiin ottaa teknologiaopetuksessa yksilöllisemmin huomioon. Teoreettisessa yleistämisessä tuloksista toivotaan olevan toki hyötyä teknologian kehittämistyölle myös muissa maamme luokanopettajankoulutuslaitoksissa sekä peruskoulun teknisen työn opetuksen analysoinnissa tyttöjen näkökulmasta. Tutkimustulosten ymmärrettävyyttä ja yleistettävyyttä parantaakseni olen raportoinut tutkimustulokset hyvin seikkaperäisesti.

Järvisen ja Järvisen (1995, 58) mukaan fenomenografia pyrkii kuvaamaan, analysoimaan ja ymmärtämään ihmisten kokemuksia, eli se hahmottaa niitä laadullisesti erilaisia tapoja, joilla todellisuuden eri puolet koetaan ja käsitteellistetään. Se etsii myös kategorioiden välisiä loogisia suhteita. Fenomenografinen tutkimusote ei tutki varsinaisesti ajattelu- ja havaintoprosesseja eikä jonkin ilmiön syvintä ”oikeaa” olemusta vaan ihmisten erilaisia käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä. Näin ollen tässä tutkimuksessa tutkijan tehtävänä on orientoitua naisopiskelijoiden erilaisiin ajatuksiin, käsityksiin ja kokemuksiin ympäröivästä teknologisesta maailmasta sekä tehdä niistä päätelmiä.

Fenomenografiassa validiteetti-käsite saattaa muodostua usein ongelmalliseksi. Pyrittäessä kuvaamaan teknologiasuuntautumista, joka on hyvin laaja ja useista eri tekijöistä muodostuva kokonaisuus, tavoitteena oli nimenomaan

tutkia, miten se muotoutuu opiskelijoiden tietoisuudessa. Varsinkin käsitteiden ja käsitysten tutkimisen vaikeutena on, että ne saattavat saada hyvin erilaisia tulkintoja eri opiskelijoiden ajatuksissa. Tutkijan on tiedostettava, että ihmisillä on aidosti erilaisia käsityksiä asioista. Tutkimuksessa olleisiin avointen kysymysten vastauksiin joillekin opiskelijoille virhettä ovat saattaneet aiheuttaa teknologiassa esiintyvien käsitteiden outous ja suuri määrä. Nummenmaa ym. (1997, 218) painottavat, että osioiden huonous johtuu usein siitä, että eri henkilöt tulkitsevat käsitteitä eri tavoin, ikään kuin korostavat eri sanoja ja asettavat niitä eri konteksteihin. Tätä virhemahdollisuutta pyrin vähentämään kyselyssä esiintyvien käsitteiden huolellisella etukäteisselvittelyllä kunkin opiskelijaryhmän kanssa ennen kyselylomakkeiden jakoa. Käytännössä olen todennut, että naisopiskelijat ovat luonteeltaan avoimia ja heillä on myös rohkeutta kysyä heille epäselviä asioita. En usko, että he ovat vastanneet ”minulle”, vaan vastaukset ovat aitoja ja kertovat sen subjektiivisen totuuden, joka kuuluu heille.

Käsite tai käsitys on nähtävä dynamisena ilmiönä, joten ”oikean tai väärän” käsitteen tai käsityksen määrittely vaikeutuu. Tutkimuksessa käytetty *teknologiamielikuva*-käsite saatetaan ymmärtää hyvinkin suppeasti, jolloin se käsitetään peruskoulun käsityöksi, tekniseksi työksi tai pelkästään puutyöksi. Toisaalta se voidaan ymmärtää myös paljon laajemmassa merkityksessä, jolloin se kuuluu miltei kaikille elämämme osa-alueille ja säätelee kokonaisvaltaisesti yhteiskunnan ja kulttuurin kehitystä. Teknologian hahmottaminen riippuu muun muassa yksilön aikaisemmista kokemuksista, kasvuympäristöstä, arvo maailmasta, yleistietoudesta ja iästä sekä todennäköisesti myös sukupuolesta. Näin ollen ilmiöt ja käsitteet eivät ole yhteismitallisia, ja on myös ilmeistä, että käsitteiden merkitykset muuttuvat kokemuksen ja tiedon karttuessa.

Teknologiaan asennoitumisen mittari on sovellettu Peltosen ja Ruohotien (1992, 45) mallin pohjalta, joka alunperin perustui Rosenbergin ja Hovlandin (1960) malliin. Myös Autio (1997) on käyttänyt kyseistä mittaria hyvällä menestyksellä tutkiessaan peruskoulun oppilaiden teknisiä valmiuksia peruskoulussa. Tässä tutkimuksessa käytetyn asennemittarin heikkoutena oli muuttujien vähäinen määrä sekä se, että tutkimuksesta poistetut osiot ilmeisesti mittasivat muihin alueen osioihin liittymätöntä asennoitumisen ulottuvuutta. Tutkimuksessa käytetystä asennemittarista ei voitu myöskään muodostaa summamuuttujia niiden alhaisen reliabiliteetin vuoksi, joten arviointi

jouduttiin tekemään alkuperäisistä muuttujista. Näin jälkeempäin arvioiden on todettava, että etenkin tätä mittavälineen osamittaria tulisi jatkossa kehittää. Tämän tutkimuksen perusteella siihen pitäisi lisätä erityisesti teknologian *arvomaailmaa* kuvaavia eettisiä näkökohtia kartoitettavia osioita, koska yksilön asenteet teknologiaan rakentuvat hänen arvojensa ohjaamina. Arvot asenteiden yläpuolella ilmaisevat kokonaisvaltaisesti yksilön suhdetta teknologiaan. Toinen ratkaisu olisi ollut se, että teknologiaan kohdistuvista arvoista olisi rakennettu oma mittarinsa.

Teknologian alan erityiskykyjen käsitteitä on mitattu jo aiemmissa tutkimuksissa (mm. Puhakka 1995), joten niiden sisällön validiteetista oli jo varmaa näyttöä. Mittari perustui osittain Hollandin (1973, 1985) persoonallisuustyyppien jaotteluun, jonka mukaan ihmisillä on taipumusta hakeutua sellaisiin työympäristöihin, joissa he voivat ilmaista asenteitaan ja arvojaan sekä ratkoa mieleisiään ongelmia. Mittarin heikkoutena on pidettävä ainakin sitä, että siinä yksilön persoonallisuuteen sisältyviä ominaisuuksia sosiaalisuus ja empatia pidettiin lähinnä samaa tarkoittavina. Voitaneen ajatella myös niin, että jos ihminen on sosiaalinen, ei hänen tarvitse välttämättä olla empaattinen.

Teknisen kyvykkyyden sisällön validiteettia ei voida pitää kovin yksiselitteisenä ensinnäkään siksi, että valmista mittaria tähän tarkoitukseen ei ollut saatavilla. Heikkoutena teknologiakasvatuksen minäkuvan mittaamisessa on myös moniulotteisen ja hankalasti määriteltävän käsitteen, tekninen kyvykkyys, rajaamisen ja mittaamisen vaikeus. Tekninen kyvykkyys käsitteenä on yksilön persoonallisuuteen liittyvä kokonaisvaltainen ja kompleksinen kykyalue, jolloin riittävän validin mittarin rakentaminen oli työlästä. Näiden laaja-alaisten teknologian alan käsitteiden rakentaminen vaatisi runsaasti lisätutkimuksia ja niihin kytkeytyvien alakäsitteiden välisten yhteyksien huolellista analysointia. Samoin persoonallisuuden jako psykomotoriseen, -kognitiiviseen ja -affektiiiviseen/-sosiaaliseen osa-alueeseen osoittautui melko ongelmalliseksi. Useinhan käytännön toiminnoissa kaikki persoonallisuuden osa-alueet yhdistyvät, eikä niitä voi selvästi erottaa toisistaan. Tutkimuksessa käytetty teknisen kyvykkyyden mittari rakennettiin usean psykomotorista kyvykkyyttä, kätevyyttä, käsityötaitoa, teknologista lukutaitoa ja asiantuntijuutta käsittelevän teorian ja tutkimuksen pohjalta (mm. Harrison 1982; de Vries 1997; Kolehmainen 1998). Lisäksi mittarin laadinnan tukena oli Gagnén (1993) lahjakkuutta kuvaava yksilön synnynnäisten kykyjen malli sekä tekemäni aiemmat kartoituk-

set teknisestä lahjakkuudesta teknologian sivuaineopiskelijoille ja ala-asteen oppilaiden vanhemmille/huoltajille. Lopullinen mittari oli siis tarkoin harkittu synteesi, jossa yhdistyivät alueen ydinkäsitteet tutkijan omaan käytännön kokemukseen ja ammattitaitoon perustuen. Mittarin sisällön validiteetin takaamiseksi pidettiin erityisesti huolta siitä, että mittariin sisältyvät osiot kattoivat riittävän laajasti teknisen kyvykkyyden eri osa-alueet. Erätuuli, Leino ja Yli-Luoma (1994, 106) tähdentävät, että mittavälineeseen on käytännössä syytä ottaa mieluummin liian paljon kuin liian vähän osioita, koska huonosti erottelevat tai muuten sopimattomat osiot on helppo jättää myöhemmin pois. Tässä tutkimuksessa noudatettiin juuri tätä periaatetta ja otettiin mukaan riittävästi muuttujia, joita tarvittaessa myös vähennettiin.

Teknisen työn/teknologian *pystyvyyssodusten* tutkimiseen käytetty mittari oli selvä, eikä sen sisällöllinen validius tuottanut vaikeuksia. Se kattoi peittävästi Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden (1985, 1994) teknisen työn/teknologian sisältöjen mukaiset osa-alueet. Yleensäkin teknologiakasvatuksen minäkuvan sisällöllistä validiteettia voidaan pitää hyvänä jo silläkin perusteella, että minäkuvaa mitattiin tarkoin valituilla ja riittävän useilla osamittareilla, jotka koostuivat lukuisista muuttujista. Heikkoutena on mainittava, ettei minkäänlaista teknologiakasvatuksen minäkuvaa käsittelevää aikaisempaa tutkimusta ollut saatavissa. Tämän takia teinkin paljon 'pioneerityötä' ja rakensin itse mittarin, joka perustui yleisiin teorioihin minäkuvasta ja sen kehittymisestä. Mittaria ei pidä tulkita täydelliseksi teknologiakasvatuksen minäkuvan rakenteen selvittämiseksi. Sen sijaan se voidaan ymmärtää hyvänä lähtökohtana tämän alueen mittarin jatkokehittämiselle. Pystyvyyssodotuskäsitteen määrittelyn perustana oli Banduran (1977, 1982) sosiaalista oppimista käsittelevä teoria, Lentin ym. (1996, 2002) sosio-kognitiivinen teoria ammatillisesta suuntautumisesta sekä Betzin ja Hackettin (1981) ja Puhakan (1995) tutkimustulokset, jotka käsitelivät naisten/miesten ja tyttöjen/poikien pystyvyyssodotuksia eri ammatteihin sekä niiden edellyttämiin koulutuksiin. Virhettä opiskelijoiden itsearviointeihin on saattanut aiheuttaa se, että yksilön todelliseen minään on ehkä sekoittunut ihanneminän eli ideaaliminän kaltaisia piirteitä. Toisin sanoen naisopiskelijat ovat arvioineet omat kykynsä, taitonsa ja teknisen työn/teknologian pystyvyyssodotuksensa sellaisiksi, jollaisina he toivoisivat niiden olevan tai niin kuin niiden heidän mielestään pitäisi olla.

Tämän epäkohdan poistaminen on tuskin mahdollista ilman objektiivista käytännön testausta.

Teknologiaopiskelun *motivaatioperusta*-käsitteen mittausta rakennettiin tarkoin kartoittamaan teknologiaopiskeluun osallistumista, jolloin erilaiset yksilölliset tarpeet ja preferenssit olivat tärkeitä tarkastelun kohteita. Tämän lisäksi siinä arvioitiin teknologiaopiskelun motivaatiotekijöitä lähinnä toiminnan itsesäätelyn ja aktiivisen opiskelun näkökulmasta. Analysoinnin kohteena oli myös teknologian eri osa-alueiden kiinnostavuus. Tutkijana olin hyvin tietoinen motivaatio-käsitteen moni-ilmeisyydestä ja vaikeasta hallittavuudesta, joten lähtökohtana mittarin laadinnassa olivat useat tunnetut ja tunnustetut motivaatioteoriat (mm. Keller 1983; Pintrich 1988; Ruohotie 1996, 1998; Niemi 1998). Lisäksi olen hyödyntänyt mittarin laadinnassa Luopajarven (1995) väitöskirjatutkimuksen tuloksia siltä osin, kuin se on ollut perusteltua. Mittari kehitettiin vastaamaan nimenomaan tämän tutkimuksen tarkoitusta, joten sen laadinnassa pyrin ottamaan huomioon luokanopettajankoulutuksen erityispiirteet teknologiassa.

Teknologiामीlikuvaan vaikuttavia *ympäristö- ja muita tekijöitä* kuvaavan mittarin sisällön validiteettiä haluttiin varmistaa ottamalla mukaan riittävä määrä muuttujia. Jälkeenpäin tarkasteltuna niitä oli ehkä liiankin paljon. Mittari sovellettiin tutkimukseen Järven (1997) käyttämästä ammattimielikuvaa käsittelevästä tutkimuksesta, ja siihen on lisätty teknologiामीlikuvaa luonnehtivia osioita. Näin ammattimielikuva ja teknologiामीlikuva on ymmärrettävä yksilön kuvittelun kohteena ja eräänlaisena kokemuksen myötä karttuvana muistivarastona, jota muun muassa arvot ja asenteet vähitellen muokkaavat. Toisin sanoen olen tutkinut teknologiामीlikuvan olemusta lähinnä yksilön sisäisenä (psykologisena/mentaalisena) ja ympäristöstään riippuvana (sosiaalisena) ilmiönä. Olennaista on ollut löytää niitä tapoja, joilla naisopiskelijat kuvaavat, tulkitsevat, ymmärtävät sekä käsitteellistävät teknologista todellisuuttaan. Mittarin rakentamisen teoreettisena näkemyksenä oli lähinnä Fishbeinin ja Ajzenin (1975), Taylizinan (1981) ja Järven (1997) teoreettiset mallit, jotka käsittelevät asenteen ja mielikuvien muodostumista. Mittarin *käsitevaliditeettia* voidaan pitää hyvänä, sillä tutkimuksessa esiintyvät käsitteet on määritelty asianmukaisesti teorioista johtaen, joita valitessani olen kiinnittänyt erityistä huomiota siihen, että tutkittavaa ilmiötä on kuvattu riittäväällä laajuudella (vrt. Metsämuuronen 2000a, 14). Apuna tässä on ollut myös oma

pitkäaikainen kokemukseni teknisen työn ja teknologian opetuksen alalla sekä ammattiini kuuluva teknologian opetuksen kehittäminen. Mittarin suhteellisen suurta osiomäärää perustelen sillä, että halusin tutkimuksessa tavoitella riittävän korkeaa käsitevaliditeettia. Käsitteiden mukaan tässä onnistuttiinkin hyvin. Toisaalta on myönnettävä sekin, että mitä enemmän mittarissa on osioita sitä suurempi vaara on testiväsymykseen. Tämän välttämiseksi avoimeen kyselyyn perustuvaa mittaria testattiin etukäteen käsityön yleisjaksolla vuonna 1996, jolloin siihen osallistui 26 opiskelijaa. Strukturoidun kyselyn esitelmä tehtiin teknologian opintojaksolla keväällä 1997, ja siihen osallistui 20 opiskelijaa. Esitelmästen perusteella avoimeen kyselyyn piti vain yhteen osioon tehdä muutoksia sekä lisätä vastaustilaa kysymyksille. Strukturoidun kyselyn ydinkäsite, *teknologia*, vaati ymmärretyksi tullakseen täsmällistä keskustelua opiskelijoiden kanssa.

Tutkittavaa ilmiötä eli naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista kuvattiin riittävän laajalla teoriataustalla, joka käsitteli tutkimuksen pääkäsitteitä *teknologiaa*, *mielikuvaa*, *asennoitumista*, *motivaatiota* ja *minäkuvaa*. Niiden pohjalta kehitettiin teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistava teoreettinen malli, jonka toimivuutta koeteltiin empiirisesti. Mallin avulla saatiin täsmennetty kokonaiskuva niistä tekijöistä, joista tutkittava ilmiö viime kädessä koostui. Pääkäsitteiden muodostamia osa-alueita kuvattiin niiden keskeisillä alakäsitteillä, joiden arvioimiseksi laadittiin yksittäiset muuttujat. Tutkimuksen rakennevaliditeetin onnistumista mittaväliseen operationalisoinnissa osoittaa muun muassa se, että eri pääkäsitteitä mitanneet mittareiden osiot olivat säännönmukaisesti yhteydessä toisiinsa (vrt. Metsämuuronen 2000a, 24).

Tutkimuksessa esiintyvien käsitteiden, kuten teknologiakasvatuksen minäkuvan, määrittelyssä on luonnollisesti puutteita, koska tutkimuksessa pyritään vasta hahmottamaan niitä tekijöitä, joista se ylipäänsä voisi koostua. Tämän takia jo yhtenä arvokkaana tutkimustuloksena on pidettävä teknologiasuuntautumisen holistisen käsiteteoreettisen rakennemallin kehittämistä. Esimerkiksi teknologiakasvatuksen *minäkuvan* mallia kehitettäessä oli tukeuduttava yleisiin minäkuvateorioihin ja sovellettava niitä persoonallisuustyyppien jaotteluun, pystyvyysodotuksiin, kyvykkyyteen, käsityöhön, tekniseen työhön, teknologiseen lukutaitoon sekä teknologiaan. Tämän tiedostaminen helpottaa ymmärtämään käsitteiden operationaalistamisen vaikeuksia ja myös

heikkouksia. Toisaalta tutkimuksen käsitevaliditeetin onnistumista osoittanee se, että empiirisen tarkastelun avulla ilmenneet teknologiaan sisältyvät tekijät, kuten mielikuvat, arvot, asenteet, ympäristötekijät, opiskelun/oppimisen motivaatio, merkityksellisyys/mielekkyyys, ammatillinen kasvu, aktiivinen opiskelu sekä persoonallisuuden yksilölliset ominaisuudet, painottuivat myös tutkimuksen teoreettisen tarkastelun yhteydessä rakennetussa teknologiasuuntautumisen rakennetta havainnollistavassa mallissa.

On syytä korostaa, että teknologiakasvatuksen tai teknologiaopiskelun/oppimisen alalta ei ole saatavilla aiempaa tutkimusta tähän tutkimukseen sisältyneistä teknologiasuuntautumisen ydinkäsitteistä eli teknologiamielikuvasta, teknologiaopiskelun motivaatioperustasta ja teknologiakasvatuksen minäkuvasta, puhumattakaan niiden alakäsitteistä, kuten arvoista, opiskelun/oppimisen motivaatiotekijöistä tai teknisestä kyvykkyydestä. Tästä syystä olen teknologiasuuntautumisen teoriataustan suunnittelussa joutunut paljolti oman ammattitaitoni varassa soveltamaan yleisellä tasolla esitettyjä teorioita, kuten opiskeluun/oppimiseen ja kyvykkyyteen liittyviä teorioita ja tutkimuksia. Lisäksi tutkimuksessa käytetyt teorit, tutkimustulokset ja asiantuntijanäemykset saattavat olla lähtöisin eri orientaatioperusteista, mikä on voinut aiheuttaa tutkimuksen lähtökohtiin erilaisia tulkintavirheitä. Esimerkiksi käsitteet oppiminen ja tieto ovat hyviä esimerkkejä siitä, miten niitä käsittelevät teorit ovat muuttuneet aikaa myöten behavioristisesta oppimiskäsityksestä kognitivistiseen oppimiskäsitykseen ja edelleen konstruktivistiseen tiedonkäsitykseen. Kritiikkiä aiheuttaa varsinkin oppimisen aktiivisuutta ja itseohjautuvuutta korostava aspekti (ks. esim. Puolimatka 2002, 97–98, 254–258). Toisaalta on todettava sekin, että itse tutkimuksessa ei tullut esiin mitään sellaista, jonka perusteella voisi olettaa tässä tutkimuksessa muodostettujen lähtöpremissien olevan virheellisiä.

Tärkein taustamuuttuja tutkimuksessa oli *sukupuoli (naiset)*. Tutkimuksen kokonaisluotettavuutta olisi todennäköisesti lisännyt, jos naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista olisi verrattu miesopiskelijoiden teknologiasuuntautumiseen. Näin sukupuolten väliset mahdolliset erot teknologiasuuntautumisessa olisivat syventäneet tutkittavan ilmiön todellista luonnetta ja antaneet vertailupohjaa tutkimustuloksille ja ennen kaikkea niistä tehdyille tulkinnoille. Tästä kuitenkin luovuttiin tutkimuksen laajuuden ja jo muutenkin suuren työmäärän vuoksi. Mittavälineeseen sisällytettiin myös muita taustamuuttu-

ja, kuten koulutus, asuinpaikka, ikä, vanhempien koulutus/ammatti ja opiskelijoiden suunnittelemat erikoistumisaineet. Niiden analysointi ei tuottanut kuitenkaan mitään merkityksellistä lisätietoa tutkimusongelmien selvittämiseksi, joten niiden yksityiskohtainen tarkastelu päätettiin jättää pois tulosten analysoinnista. Nyt jälkeenpäin ajateltuna tämä tuntuukin järkevältä ratkaisulta. Yhteenvedon voidaan todeta, että naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista kartoittava kyselyaineisto oli sängen kattava ja antoi selvän ja riittävän yksityiskohtaisen kokonaiskuvan heidän suuntautumisestaan teknologiaan.

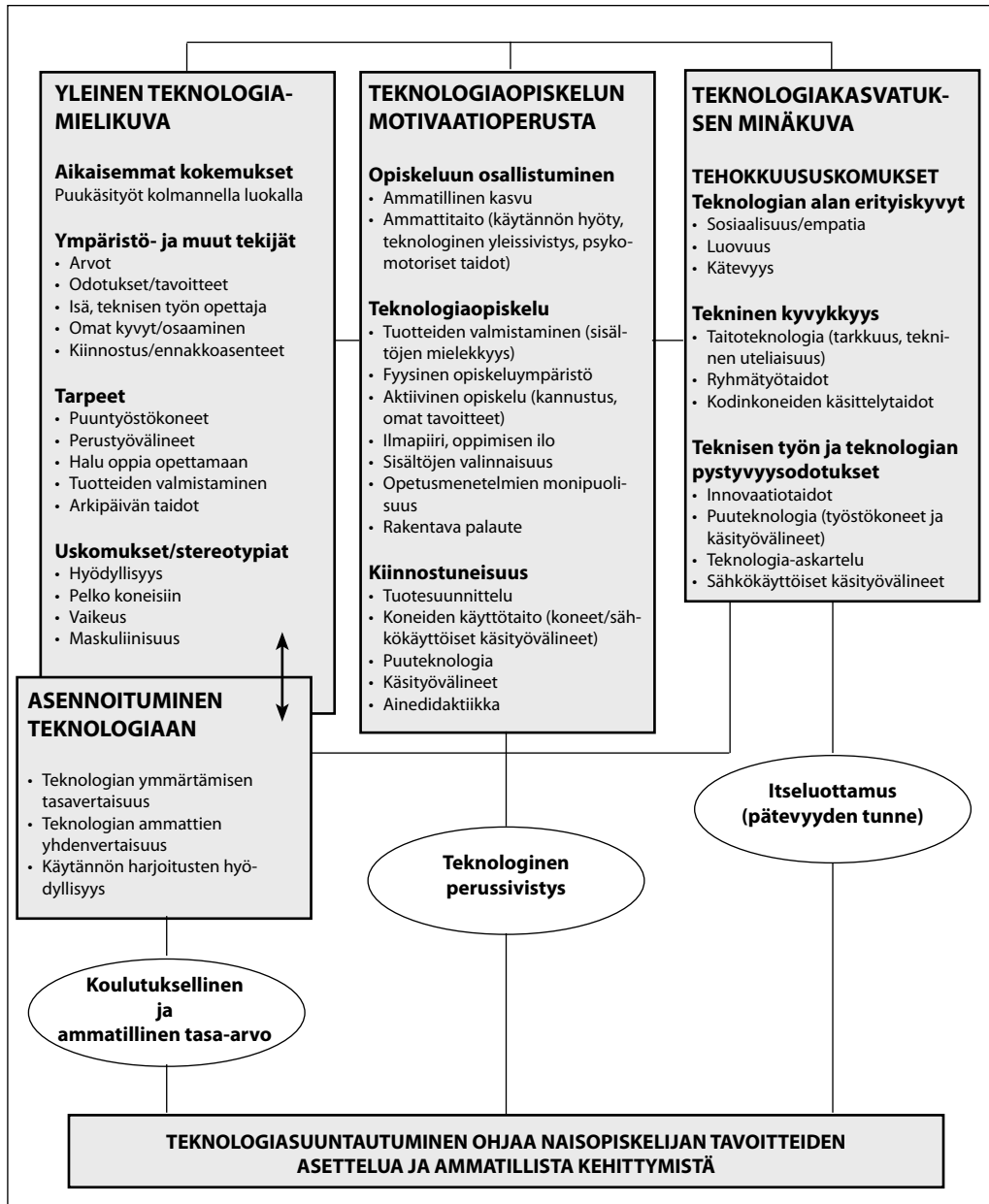
IV

Loppuyhteenvedo ja pohdinta

11 Tutkimuksen päätulokset ja keskeiset johtopäätökset

Tutkimuksen päätarkoituksena oli luokanopettajankoulutuksessa opiskelevien naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen kokonaisvaltainen analysointi. Kohteena oli siis pelkistetysti teknologian moni-ilmeinen käsite sellaisena kuin kukin sen omista lähtökohdistaan kokee ja ymmärtää.

Teoreettiseen tarkasteluun perustuvaa teknologiasuuntautumisen rakenteen holistista mallia (kuvio 21) hyödyntäen tutkimuksen empiirisen osuuden tuloksena naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen ydinolemus kiteytyi kuvion 37 mukaiseksi. Siinä tarkennetaan tutkimuksen teoriataustan ja empiirisen osuuden tuloksena, millaiset tekijät ovat merkittäviä, kun halutaan ymmärtää naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumista.



KUVIO 37. Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen täsmennetty malli.

11.1 Yhteenveto tuloksista

Tutkimustulokset antoivat kattavan kuvan naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisesta. Seuraavassa tarkastellaan teknologiasuuntautumisen täsmennettyä mallin mukaisesti tutkimuksen päätuloksia ja niistä tehtyjä tärkeimpiä johtopäätöksiä tutkimusongelmittain.

1 Yleinen teknologiamielikuva

Ensimmäisenä tutkimusongelmana oli selvittää naisopiskelijoiden teknologiamielikuvan sisältö. Mielikuva on luonteeltaan dynaaminen, joten se kokemusten karttuessa alkaa muodostua yhä todenmukaisemmaksi. Teknologiamielikuvalle on tyypillistä, että se voi olla yksilölle hyvin selvä ja pysyvä kokonaisvaltainen kuva teknologisesta todellisuudesta. Toisaalta se voi olla myös suppeasti ja epämääräisesti hahmottunut käsitys peruskoulun oppiaineesta tekninen työ. Teknologiamielikuva saattaa olla myös kielteisesti väritynyt varsinkin silloin, jos aiemmat koulukokemukset alueelta ovat olleet vähäisiä ja yksipuolisia. Yksilöllä on taipumus käyttäytyä aiempien koulukokemustensa ohjaamana, vaikka hän ei sitä aina tiedostaisikaan. Toisaalta teknologinen kokemattomuus voi myös vapauttaa vääristä käsityksistä ja uskomuksista.

Tutkimuksessa teknologiamielikuvan ymmärrettiin rakentuvan yksilön aikaisemmista käsitykokemuksista, ympäristö- ja muista tekijöistä sekä asennoitumisesta teknologiaan. Ympäristö- ja muissa tekijöissä opiskelijoiden omat arvot ja arvostukset muodostuivat hyvin tärkeiksi teknologiamielikuvan komponenteiksi (ks. kuvio 24). Ne olivat yhteydessä muihin alueen tekijöihin, kuten odotuksiin, asenteisiin, kiinnostukseen, omiin kykyihin, osaamiseen sekä käsityön/teknisen työn opettajaan. Niiden merkitystä teknologiamielikuvassa korosti myös se, että naisopiskelijoilla oli suhteellisen vähän aikaisempia kokemuksia teknisestä työstä ja etenkin teknologiasta. Käsitykokemukset ajoittuivat pääsääntöisesti peruskoulun kolmannelle luokalle, koska yläasteella oli opiskeltu teknistä työtä vain muutama viikko. Teknologiasta oli saatujen kokemusten perusteella syntynyt kapea ja osin virheellinenkin käsitys, joka koostui enimmäkseen puukäsitöistä.

Arvot teknologiamielikuvan tärkeimpinä tekijöinä heijastavat teknologiamielikuvan voimakasta arvosidonnaisuutta, joka ohjaa joko tietoisesti tai tie-

dostamatta yksilön kaikkea toimintaa. Yleisesti asenteita pidetään opittuina, ja ne voivat olla joko pysyviä tai nopeastikin muuttuvia. Koska arvot ovat yhteydessä asenteisiin, teknologiakasvatus on nähtävä tulevaisuudessa erittäin tärkeänä kasvatuksellisenä mahdollisuutena oppijoiden arvo- ja asennekasvatuksessa. Vaikuttamalla yksilöiden teknologiaan kohdistuviin arvoihin ollaan myös tekemisissä asenteen kognitiivisen, affektiivisen tai toiminnallisen komponentin kanssa. Airaksista (1994, 24) soveltaen voidaan olettaa, että teknologiaan liittyvät arvot ovat kunkin ihmisen omia käsityksiä sen hyvydestä tai huonoudesta.

Koulu rakentuu yhteiskunnassa kulloinkin vallitsevan arvojärjestelmän perustalle, joten myös yksilön arvot ovat sidoksissa koulun arvojärjestelmään. Yksilön arvoperusta pohjautuu kuitenkin hyvin laajalle alueelle. Nykyajan koulukasvatuksessa, kuten muussakin elämässä, on vaarana se, että painotetaan liikaa individualistisia eli yksilöllisiä ja etenkin materialistisia arvoja, jotka perustuvat kansainvälisen talouden ja markkinavoimien synnyttämään tehokkuus- ja hyötyajatteluun sekä kvartaalitalouteen. Kekkonen (1993, 131) mukaan yhteiskunnallisten arvojen muuttumisessa on kyse myös arvostusten kovenemisesta, yksipuolistumisesta ja vääristymisestä. On muistettava, että teknologian kehittyminen muuttaa myös yhteiskunnassa vallitsevia arvoja. Muun muassa Lemola (2000, 11) korostaa teknologian ja yhteiskunnan moninaista ja monitasoista suhdetta, johon liittyy paljon ristiriitoja ja jännitteitä. Hänen mukaansa onkin syytä kysyä, onko ylipäätään mahdollista erottaa teknologiaa ja yhteiskuntaa toisistaan. Eikö teknologia ole yhteiskunnan osa, sen tuote? Teknologiamielikuvan muodostumisessa arvot ja arvostukset korostavat mielikuvan kohteen eli teknologian merkitystä yksilölle. Tärkeää on siis se, millainen kuva nuorille rakentuu teknologiasta ja sen sisältämistä arvoista (ks. Niiniluoto 2000, 26–33, 68–72; Parikka 2000a, 69–80). Teknologian arvoperustan selkeyttämisellä eli arvottamisella yksilö voidaan saada ymmärtämään, millaisia arvoja teknologia sisältää ja millaisen mielikuvan kukin niistä itselleen muodostaa.

Periaatteessa kaikilla yhteiskunnan jäsenillä pitäisi olla tasavertaiset edellytykset itsensä kehittämiseen, vaikka heidän arvonsa olisivatkin erilaisia. Usein todetaan, että teknologian efektiiviset ja ekonomiset arvot edustavat miesten 'kovia arvoja'. Teknologian 'pehmeät arvot', kuten esteettisyys, ekologisuus ja eettisyys, liitetään usein naisten arvomaailmaan (vrt. Kekkonen 1993, 126–

131; Niiniluoto 2000, 32). Kailo (2002, 251–252) muistuttaakin, että teknologia-alojen miesarvoihin tulee suhtautua vakavasti, vaikka asenteet ovat muuttuneet myönteisemmiksi. Mitä kauemmaksi kyseiset tieteenalat etääntyvät luonnosta, sitä vähemmän niille hakeutuu naisia. Teknologian opetuksessa ja varsinkin sen kehittämisessä pitäisi pohtia tarkoin, miten eri sukupuolet voivat arvottaa itselleen tärkeitä teknologian alueita (ks. esim. Hassi 1986, 62–63; Zuga 1992). Antaako teknologia riittävästi tilaa yksilöiden erilaisuudelle, jos tytöt/naiset ja pojat/miehet arvottavat eri asioita? Tulee myös tiedostaa, että yksilön arvojen ja arvostusten muodostumisen taustalla ovat hänen tarpeensa. Arvot puolestaan muokkaavat ja synnyttävät uusia tarpeita. Koska odotuksilla ja tavoitteilla on keskeinen merkitys mielikuvan muodostumisessa, opiskelijoilla tulisi olla todenmukainen käsitys teknologian arvomaailmasta. Ennen kaikkea sen tulisi olla sopusoinnussa heidän asenteidensa ja varsinkin heidän teknologian opiskelun henkilökohtaisten tavoitteidensa kanssa.

Onko mahdollista, että myös yleissivistävän perusopetuksen käsityön kasvatustavoitteet väärin ymmärrettynä, varsinkin teknologisen perusosaamisen vaatimukset, määräytyvät liiaksi globaaleista yhteiskunnallisten teknologiajärjestelmien synnyttämistä taloussuhdanteista? Antavatko ne yksilölle kestäviä ja merkityksellisiä rakennusaineiksia oman *teknologisen identiteetin* kehittämiseksi? Teknologiamielikuvan muodostumisessa yksilö joutuukin tekemään arvovalintoja sekä teknologian ja kasvattajan välittämien arvojen että toisaalta itselle merkityksellisten arvojen välillä.

Ihminen kokee asioita aina omien arvojensa sekä asenteidensa kautta, jolloin kuva teknologiastakin voi muuttua käytännön kokemusten karttuessa. Olisi toivottavaa, että koulukokemukset teknologiasta tukisivat monipuolisesti yksilön kehittymistä ja kattaisivat yhteiskunnan keskeisiä teknologisia järjestelmiä ja alueita (ks. tarkemmin Parikka & Rasinen 1994, 22; Parikka 1998, 64, 72). Tältä osin peruskoulun teknisen työn opetuksen sisältöjen rakennetta ja käytännön toteutusta pitäisi uudistaa yhteiskuntakeskeisemmäksi. Oleellista on se, miksi ja millaisia teknologian sisältöjä perusopetuksessa opiskellaan. Nykytilanteessa näyttää siltä, että puutöistä on tullut perusarvo eli jonkinlainen itseisarvo, varsinkin peruskoulun ala-asteella. Myös metalliteknologian perusteisiin ja metallin maailmaan tutustumiseen olisi panostettava nykyistä enemmän jo perusopetuksen alimmilla luokilla, koska metalli on yleinen, jopa puutakin yleisempi, rakennusmateriaali rakennetussa ympäristössämme. Tek-

nologiaopetuksen sisältöjen ja käsitteiden arvo määräytyy viime kädessä niiden sovellusarvosta aidoissa elämäntilanteissa (vrt. Aebli 1991, 267–296; Ropo 1992, 105–109). Teknologiamielikuvan muodostumisessa on tärkeää tiedostaa, että mikäli tytöt/naiset saavat teknologiasta yksinomaan kapea-alaista, uskomusten varaan rakentuvaa tietoa, heidän teknologiamielikuvaansa liittyvä asenteen kognitiivinen komponentti koostuu enimmäkseen ennakkoluuloista eli stereotyyppioista, mikä lisää entisestään tyttöjen ja naisten tietämättömyyttä teknologiasta. Tämän takia jo perusopetuksen teknisen työn opetuksessa oppilaille pitäisi antaa mahdollisimman todenmukainen kuva teknologiasta ja sen yhteiskunnallisesta merkityksestä sekä ympäristövaikutuksista. Vain realistisella käsityksellä teknologiasta voidaan lisätä myönteistä asennoitumista siihen (vrt. de Klerk Wolters 1989).

Naisopiskelijoille itselleen merkittävillä henkilöillä, erityisesti *isällä*, havaittiin olevan suuri vaikutus naisopiskelijoiden teknologiamielikuvan syntyyn, joskin tämä oli hyvin spesifi tekijä. Isän ’jalanjalkien seuraaminen’ koettiin merkittäväksi tekijäksi naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisessa. Tässä konkretisoitunevat Mortimerin ym. (1986, 79) käsitykset siitä, että vanhemmat ovat keskeisessä asemassa nuoren ammatillisessa sukupuoliroolisosialisaatioissa (ks. myös Näre & Lähteenmaa 1992, 12; Silverman & Pritchard 1993; 1994). Myöhemmin myös vanhempien osoittama tuki ja myönteinen suhtautuminen koulutustavoitteiden asettamiseen on ratkaisevaa pätevyys tunteen syntymisessä. Isä viestittää omalla esimerkillään arvoineen, asenteineen ja uskomuksineen mielikuvaa teknologiasta jo varhaisessa kehitysvaiheessa. Kotona koetut teknologiaan liittyvät rooli- ja käyttäytymismallit opitaan havainnoimalla ja olemalla isän kanssa. Näin isän omat kouluaikaiset käsityökokemukset ja myöhempi yleinen tekninen toiminnallisuus heijastuvat joko tietoisesti tai tiedostamatta myös heidän tyttäriinsä. Treimanin ja Terrelin (1975, 174–200) mukaan perheessä juuri isillä on suuri vaikutus nuoren koulutustavoitteiden suuntautumiseen. Samoin Laurila (1997, 35) tähdentää, että isän hyväksyntä ja kannustus ovat naiselle tärkeä kodin perintö, joka voi muodostua kantavaksi voimaksi vaikeissakin elämänvaiheissa. Tämän takia juuri isien pitäisi rohkaista ja kannustaa tyttäriään enemmän myös teknologi-
aan ja tekniikkaan. Tilannetta kuvaa hyvin seuraava sitaatti:

”Isäni on rakennusmestari ja olen koko ikäni kulkenut hänen mukanaan. Pienenä menin mieluummin isän töihin mukaan kuin hoitoon” (33/1998).

Väärin teknologiaan kohdistuvien sukupuolistereotyyppien oikaisemisen tulisi lähteä jo varhaiskasvatuksesta ja kodeista. Antikaisen ym. (2000, 236) mukaan perheellä ja varsinkin isällä on sukupuolisosialisaation kautta suuri vaikutus siihen, miten kotikasvatuksessa tytöt ja pojat sosiaalistetaan sukupuolirooleihin.

Usein sekä kodeissa että työmarkkinoilla toteutuu vielä perinteinen miesten ja naisten välinen työnjako. Jotta päästäisiin eroon sukupuoleen kytkeytyvistä teknologiamielikuvista, myös tytöt tarvitsisivat mahdollisimman varhain tietoa ja varsinkin kokemusta teknologiasta ja sen tarjoamista mahdollisuuksista (ks. Nummenmaa 1992, 14–15; Rasinen 2000; Heikkinen & Huttunen 2001, 327). Pakkanen (2002, 46) huomauttaa, että sukupuolten välistä kokemuseroa, joka vaikuttaa ammatinvalintaan, aletaan kartuttaa jo lapsena. Viisaiden kasvattajien, niin opettajien kuin vanhempienkin, on mahdollista 'pölyttää' sukupuolittuneita perinteitä rohkaisemalla tyttöjä ja poikia tekemään totutuista poikkeavia valintoja.

Asenteisiin liittyvä sukupuolenmukainen eriarvoisuus näkyy myös peruskoulun arjessa. *Teknisen työn opettaja* voi omalla toiminnallaan vähentää koulun 'piilo-opetussuunnitelman' vaikutuksia yksilön koulutuksellisen ja ammatillisen eriarvoisuuden poistamiseksi. Teknisen työn sisällöt, oppikirjojen esimerkit, opettajan huomion kohdistaminen, kielenkäyttötavat, aihepiirien valinta, opetusmenetelmät, ryhmäjaot, roolimallit, opiskeluilmapiiri sekä työskentelytilat ja -välineet voivat antaa väärän kuvan teknologian sukupuolisuudesta (vrt. Lindroos 1997, 51–54; Hassi 1987, 68–89). Vuorikoski väittääkin aiheellisesti: "Koulussa sukupuolistereotyyppien uusintaminen on osa piilo-opetussuunnitelmaa" (Tulonen 2004, 6). Tärkeä merkitys on myös sillä, millaiseksi oppilaat kokevat teknisen työn opettajan persoonana. Muis-tamme aikaisemmat käsityöopettajamme ennen kaikkea siitä, millaisia he olivat opettajina, emmekä niinkään siitä, millaisia töitä heidän tunneillaan tehtiin. Mielikuva teknologiasta, varsinkin sen opiskeluun kannustaminen, personifioituu siis tiettyihin henkilöihin, jolloin esimerkin vaikutus on kiistan-ton. Toisaalta on syytä pohtia, mikä on yksittäisen käsityön opettajan vastuu oppilaiden teknologiamielikuvan rakentamisessa. Mitkä ovat hänen todelliset mahdollisuutensa tulkita oman aikakautensa teknologisten trendien synnyttämiä arvoja ja ihanteita, jotta voisi suhtautua niihin kriittisesti ja muodostaa niistä selvän kokonaiskuvan kasvatustavoitteidensa päämääräksi?

Suurimmat teknologian alan kehittymistarpeet naisopiskelijoilla olivat puuteknologian perustyövälineiden ja työstökoneiden turvallisessa käytössä, jossa ilmenevää konepelon voittamista on pidettävä yhtenä keskeisenä työturvallisuuskasvatuksen affektiivisena tavoitteena. Eniten hankaluuksia naisopiskelijoiden teknologiaopiskelussa tuotti yleinen tiedon ja taidon puute, joka ilmeni vaikeutena konetyöskentelyssä. Samoin käytännön ratkaisut, kuten taroituksenmukaisten työtekniikkojen valitseminen ja mielekkään työskentelyjärjestyksen hahmottaminen, aiheuttivat paljon hankaluuksia. Teknologian koneiden ja laitteiden käytön tulisi kuulua tulevaisuudessa myös 'jokanaisen' perustaitoihin, jolloin arkielämässä tarvittavien teknologisten perustaitojen monipuolinen hallinta lisäisi teknistä omatoimisuutta ja avaisi uusia harrastusmahdollisuuksia myös tytöille ja naisille.

Uskomukset teknologiasta olivat yleensä myönteisiä. Avoimesta kyselystä oli aistittavissa, että teknologia ymmärrettiin suppeasti, lähinnä peruskoulun tekniseen työhön kuuluvaksi puutyöksi. Sitä pidettiin kehittävänä ja käytännönläheisenä oppiaineena, jossa voi toteuttaa omaa luovuuttaan (ks. taulukko 10). Vahvaan matemaattis-luonnontieteellisen oppiaineen integrointiin perustuva teknologiakasvatus olisi mielekäs mahdollisuus laajentaa tyttöjen/naisten teknologiakäsitystä ja samalla voitaisiin vähentää Lindgrenin (2000, 4) esittämää tyttöjen matematiikkapelkoa. Koska tytöt haluavat ymmärtää asiat perusteellisesti, teknologiakasvatus tarjoaa käytännöllisyydellään erinomaiset mahdollisuudet matemaattisten ja myös luonnontieteellisten peruskäsitteiden rakentumiselle kokemukselliseen oppimiseen perustuvan ongelmanratkaisun avulla (vrt. Williams 1990; Haapasalo 1994; Virkkala 1994; Adams 1995, 99–118).

Huomionarvoista oli myös se, että teknologiaan kohdistui melko paljon sukupuoli-steretypioita, jotka korostivat sen maskuliinista luonnetta. Teknologiaa pidettiin melko vaativana, jopa vaarallisenakin oppiaineena (ks. taulukko 11). Varsinkin melua pidetään usein vaaran merkinä, joten sen torjumiseen olisi kiinnitettävä erityistä huomiota. Kyselyn mukaan vain vähän yli kolmasosalla naisopiskelijoista oli teknologiaan liittyviä harrastuksia. Teknologia koskettaa näin melko harvoja vapaa-aikana, ja silloinkin enimmäkseen remontoinnin, askartelun, huonekalujen kunnostuksen ja mökillä nikkaroinnin merkeissä (ks. taulukko 12).

Asennoituminen teknologiaan

Asennoitumisessa teknologiaan korostui erittäin voimakkaasti koulutuksellisen eli intellektuaalisen ja ammatillisen tasa-arvon vaatimus (vrt. Browne 1991, 91; Raat 1993, 78–79; Akubue 1995, 14; Layton 1994, 15–19; Setälä 1999, 24). Naisopiskelijat olivat hyvin yksimielisiä siitä, että sukupuolella ei ole väliä silloin, kun on kyse teknologiasisältöjen ymmärtämisestä. Ammatillisen tasa-arvon tulisi heidän mukaansa näkyä etenkin teknologian alan ammateissa, jolloin ne tulevaisuuden ammattialoina olisivat varteenotettavia vaihtoehtoja myös naisille. Eri ammattien (esim. ympäristöteknologian insinööri, rakennusarkkitehti, konepuuseppä ja maalarit) sukupuolimielikuvat voivat kaventaa yksilön käsityksiä ammattien soveltuvuudesta itselle (vrt. Sihto 2003, 2). Tämän takia olisikin tärkeää, että myös luokanopettajankoulutuksen teknologiaopinnoissa naisopiskelijoilla olisi mahdollisuus tutustua teknologiateollisuuden yrityksiin ja teollisuuslaitoksiin. Muun muassa tekniikan toimialajohtaja Rissanen toteaa: ”Miehiset resurssit insinöörialoilla on käytetty loppuun. Tekniikka arkipäiväistyy ja koskettaa yhtä hyvin naisia kuin miehiä. Tarvitaan uusia näkökulmia.” (Härkönen 2004, 11.) Tutkimustulosten mukaan naisopiskelijat arvostivat erityisesti käytännön harjoitusten merkitystä taitojensa kehittymisessä. Arvioinneissa painottuivat voimakkaasti myös kiinnostus teknologiaan ja teknologiasisältöjen hyödyllisyys tulevaisuudessa (ks. kuvio 26). Näreen (1995, 111) mukaan tytöt ovat vain osittain vapautuneet sukupuoleensa liitetystä normatiivisesta kontrollista. He ovat kuitenkin osittain pystyneet kääntämään tätä ulkoista kontrollia itsekuriksi, jota moderni yhteiskunta heiltä odottaa. Se ei enää yksistään rajoita vaan myös lisää heidän mahdollisuuksiaan kehittää nykyajan elämän edellyttämiä kykyjä. Koululaitoksella onkin keskeinen asema juuri yksilön itsekurin kasvattamisessa, jolloin piilo-opetussuunnitelma asettaa tytöille ja pojille erilaisia vaatimuksia itsehallinnan kehittämisessä.

Tunnusomaista suomalaisessa yleissivistävässä peruskoulussa on sukupuolittain eriytyvä käsityönopetus. Pojat sitoutuvat asenteellisesti tyttöjä yleisemmin kovien materiaalien tekniseen työhön ja siten myös perinteisiin oman sukupuolen ammatteihin. Kangas (tekstiili) pehmeänä materiaalina liitetään mielikuvissa länsimaisen käytännön mukaisesti naissukupuoleen. Tästä sukupuoleen kytkeytyvästä perinteisestä asennoitumisesta on osoituksena poikien

vähäisyys peruskoulun tekstiilityön opetuksessa (ks. Lahelma 1992; Lahelma & Gordon 1999, 91–105). Tyypillistä on myös se, että pojilla sukupuolistereotypiat ovat vahvempia kuin tytöillä (Kelly & Smail 1983). Tytöt ovat sen sijaan ennakkoluulottomampia tekemään poikkeavia valintoja, mikäli ympäristö tukee heidän pyrkimyksiään. Kasvattajien, varsinkin luokanopettajankoulutuksessa opettavien, pitäisi tiedostaa, että tytöt/naiset eivät vierasta teknologiaa eikä teknologiassa menestyminen ole sidottu sukupuoleen. Tämä tulisi huomioida myös luokanopettajankoulutuksen teknologian opetussuunnitelmissa järjestämällä naisopiskelijoille todelliset mahdollisuudet hankkia itselleen nykyajan yhteiskunnassa edellytettävän teknologisen perusosaamisen taidot (vrt. Sunnari 1999, 110–112).

Vuorikoski kritisoi sitä, että opettajankoulutuksen opetussuunnitelmissa sukupuolikäsitys ei näy millään tavalla. Vanhat asenteet välittyvät eteenpäin, koska asiaa ei tuoda opettajakokelaille riittävän selvästi esiin (Tulonen 2004, 6). Antikainen ym. (2000, 321) korostavat, että yleissivistävä koulutus luo perustan muulle ammatilliselle koulutukselle, jolloin käytännössä tilanteen pitäisi olla se, että jokaisella ihmisellä olisi tasavertaiset mahdollisuudet oman elämänsä suuntaamiseen. Pohjimmiltaan kyse on koulutusmahdollisuuksien yhtäläisyydestä yhteiskunnassa. Toteutettava koulutuspolitiikka onkin nähtävä vallankäytön välineenä, jonka avulla nuoria sosiaalistetaan yhteiskuntaan ja sen eri ammatteihin. Opettajien tulisi olla hyvin tietoisia siitä, että sukupuoli *ei ole* määräävä tekijä oppiainevalinnoissa, vaan valintojen tulee perustua ensisijaisesti kunkin oppijan henkilökohtaisiin persoonallisuuspieriteisiin, ominaisuuksiin, kykyihin, arvoihin ja kiinnostuksen kohteisiin.

Koska naisopiskelijat eivät pitäneet teknologian alan ammatteja sukupuoleen sidottuina, on aihetta pohtia, mitkä ovat koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon mahdollisuudet yleissivistävässä peruskoulussa. Toteutuvatko ne parhaiten silloin, kun oppilaan pitää valita tekstiilityön tai teknisen työn opintojen välillä, jolloin valinnat ovat toisensa poissulkevia? Voiko yksilö silloin vahvistaa ammatillista identiteettiään sekä suuntautua omien intressiensä ja kykyjensä mukaisesti? Tulisi miettiä, mihin valinta perustuu, koska nuoria ympäröivä kulttuuri tekee jo varhain selväksi sen, mikä sopii tytöille/naisille ja mikä pojille/miehille (ks. Lahelma 1990, 34–37). Merkitsisikö molemmille sukupuolille tarkoitettu *yhteinen käsityö* käytännössä oppisisältöjen puolittamista ja sukupuolten tasapääistämistä teknisessä työssä ja tekstiilityössä? Pöl-

länen (2002, 220, 223) pitää tilannetta ongelmallisena, koska niin sanotut pakolliset käsityöjaksot aiheuttavat sen, että monet oppilaiden taidot jäävät puolitiehen ja käsityökasvatuksen tavoitteet, kuten kulttuuriset, teknologiset sekä humaniset ja työkasvatukselliset päämäärät, jäävät saavuttamatta. Hänen mukaansa yksioikoisena yhteisen käsityön vaatimuksena asiaa huolellisesti pohtimatta tai opetusta resursoimatta ei mikään malli yksistään johda aitoon sukupuolten tasa-arvoon.

Ammatillisen tasa-arvon näkökulmasta peruskoulun tulisi olla toimivana mallina siitä, että yhtä hyvin nainen kuin mieskin voi toimia teknisen työn opettajana perusopetuksessa. Myös peruskoulun oppilaiden pitäisi saada *nähdä*, että teknologian opettaminen ei ole sukupuoleen sidottu ja että teknologia koskettaa molempia sukupuolia. Järvi osoitti tutkimuksessaan (1997; 41, 126), että ammattimielikuvan muodostumisessa yksilön arvoilla on keskeinen merkitys. Todennäköisesti arvot vaikuttavat myös oppilailla opettajan ammatin sukupuoleen liittyviin mielikuviin ja asenteisiin. Nykyään esitetään oppilaille sellainen harhakuva, että teknisen työn/teknologian opettaminen on yksinomaan miesopettajien työtä. Jo peruskoulun opettajien kasvava naisvaltaisuus edellyttää tulevaisuudessa naisiltakin, varsinkin perusopetuksen alimmilla luokilla, uusia aiemmin pelkästään miehille kuuluneita teknisen työn/teknologian ammatillisia kvalifikaatioita. Naisopiskelijat ovat myös hyvin tietoisia siitä, että perusopetuksessa on suuri tarve sellaisista pätevistä naisluokanopettajista, jotka pystyvät opettamaan sekä tekstiilityötä että teknistä työtä.

Tasa-arvon nimissä vaadittavaa yhdenmukaisuutta ei pidä ymmärtää sukupuolten tasapäistämisenä, vaan sukupuolten kykyjen ja ominaisuuksien osittainen erilaisuus on aidosti otettava huomioon käsityön opetusjärjestelyissä. Teknologiaopetuksessa sukupuoliherkkä lähestymistapa on tuotava aktiivisesti esiin, jolloin on tiedostettava naisten omat kokemukset ja käsitykset teknologiasta ja sen arvomaailmasta (ks. myös Kuusipalo 2002, 208–215; Pöllänen 2002, 219–224).

2 Teknologiaopiskelun motivaatioperusta

Toisena tutkimusongelmana oli analysoida niitä tekijöitä, joista naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatioperusta koostuu. Motivaatioperustalla tarkoitettiin teknologiaopiskeluun osallistumisen syitä, teknologiaopiskelun

motivaatiotekijöitä ja kiinnostuneisuutta teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin.

Teknologiaopiskeluun osallistuminen

Teknologiaopiskeluun osallistumisessa korostuivat voimakkaimmin *ammattiliseen kasvuun* liittyvät tarpeet (ks. kuvio 30). Yksilöiden henkilökohtaisilla tarpeilla osoitetaan Ruohotien (2000, 113–114) mukaan motivaatioon sisältyviä *kasvutarpeita* (*growth needs*), jotka ovat tärkeitä yksilön sisäisen tavoitteenorientaation tekijöitä. Omaa ammattillista kasvuaan tukevalla teknologisen yleissivistyksen ja ammattitaidon kehittämällä naisopiskelijat pyrkivät luokanopettajan tehtävien laaja-alaiseen hallintaan. Pää tavoitteena on tällöin se, että aiemmin heikkouksina pidetyistä ominaisuuksista kehitty vähitellen uusia vahvuuksia (ks. Helakorpi 1992, 25; Ruohotie 2000, 55). Luokanopettajankoulutuksen, kuten yleissivistävän perusopetuksenkin, tehtävänä on tuottaa yksilöille sellaisia kvalifikaatioita eli tietoja, taitoja, asenteita ja arvoja, joilla pystytään hallitsemaan omaa elämää yhteiskunnan eri ammateissa, kotona ja sen ulkopuolella. Teknisessä työssä ja teknologiakasvatuksessa, varsinkin sen kehittämässä, tilanne on erityisen haasteellinen. Oleellista on se, millaisia *peruskvalifikaatioita* eli kaikille kansalaisille välttämättömiä ja sukupuolesta riippumattomia ammattitaitovaatimuksia voidaan sisällyttää yleissivistävän perusopetuksen teknisen työn opetukseen, jotta sen turvin pystytään hallitsemaan omaa elämää.

Arvioinneissa korostettiin etenkin psykomotoristen taitojen oppimisen merkitystä, jolloin haluttiin oppia sellaisia teknologian sisältöjä, joista on käytännön hyötyä arkielämässä. Toisaalta käsillä tekemisellä oli jo itseisarvo sinänsä. Käsillä tekeminen ja siitä saatavan käytännön hyödyn merkitys kuvastaa Niiniluodon (1999, 42) mukaan Deweyn instrumentalismia, joka on tyypillistä kaikelle inhimilliselle toiminnalle. Viime kädessä tavoitteena oli halu laajentaa ja syventää *teknologista perussivistystä*, kuten koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteiden ymmärtämistä, jotta teknologian sisältöjä pystyttäisiin myös opettamaan tulevaisuudessa. Suonperää (1992, 137) soveltaen tilanne on sikäli paradoksaalinen, että luokanopettajankoulutuksessa opetetaan opiskelijoita opettamaan teknologiaa sellaisille oppilaille, jotka koulutushetkellä eivät ole vielä syntyneetkään. Tämä osoittaa, että teknologiaa opettavan on visioi-

tava tulevaisuudessa tarvittavan teknologisen perusosaamisen tarve. Tulevissa työpaikoissaan opiskelijoiden on näin ollen pystyttävä myös kehittämään teknisen työn opetustaan yhteiskunnan kehittymisen mukaisesti. Helakorven ja Ruohosen (1999, 45) mukaan erityisesti työ- ja tuotantoelämän edellyttämiä taitoja tulevaisuudessa ovat käsitteellinen valmius ammatin teoreettisten perusteiden ymmärtämiseen ja tekninen pätevyys eli työtehtävien edellyttämien taitojen hallinta.

Käsitykseni mukaan Antikaisen ym. (2000, 142) mainitsemien *ohikvalifikaatioiden* eli sellaisten toimintavalmiuksien ja ajattelutapojen tuottaminen, joita yhteiskunnallisessa todellisuudessa tai työelämässä ei tarvita, on todellinen uhka luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetuksessa samoin kuin peruskoulun teknisen työn opetuksessakin. Näin ollen käsityön opetussuunnitelmissa on välttämätöntä vähentää/arvottaa yksistään psykomotoristen taitojen harjoittamiseen tähtäävien sisältöjen määrää, koska yhteiskunnan korkea teknologisoituminen ja teknistyminen edellyttää uusien teknologialtaan kehittyneempien perustaitojen hallintaa. Erityisesti pitäisi oppia ymmärtämään ympärillä olevaa teknologiaa ja sen suhdetta luontoon ja ympäristöön sekä soveltamaan sitä kestäväällä tavalla arkielämässä selviytymiseksi. Naisen rooliin usein liitetty avuttomuus ja holhoamisen mielikuva teknologiassa ja tekniikassa kärjistyy kaupallisilla ja teknisillä aloilla. Aapolan ja Kankaan (1994, 167) mukaan naiset jäävät teknisillä ja miehisinä pidetyillä palvelualoilla usein vaille tasa-arvoista kohtelua: ”Huoltoasemilla, autokorjaamoilla ja rautakaupoissa naisiasiakkaisiin suhtaudutaan usein väheksyvästi ja heidän asiantuntemustaan epäillään. Heille ja heidän kysymyksilleen saatetaan jo lähtökohtaisesti virnuilla, jopa heidän älykkyytensä asetetaan kyseenalaiseksi.”

Teknologiaopiskeluun osallistumisen ensisijaisena syynä *ei näyttänyt* olevan teknologian opetusharjoitteluun pääseminen. Tämä on ristiriidassa naisopiskelijoiden sekä avoimessa että strukturoidussa kyselyssä ilmoittamaan tarpeeseensa oppia opettamaan teknistä työtä/teknologiaa tulevaisuudessa. Monissa keskusteluissani naisopiskelijoiden kanssa onkin ilmennyt, että he usein pelkäävät teknisen työn/teknologian opettamista varsinkin muilla kuin peruskoulun 1.–2. luokilla. Heidän haaveenaan on kuitenkin päästä tulevassa ammatissaan opettamaan teknologiaa myös ylemmillä luokilla, mutta teknologian perusteet pitäisi hallita tällöin paremmin. Usein naisopiskelijoita ohjataan sukupuolensa perusteella hienovaraisesti, tahattomasti ja peitetysti naisellisem-

pina pidettyihin oppiaineisiin (vrt. Husu 2002, 48–52). Yksistään teknisten laitteiden käytön vaaroilla pelottelu voi aiheuttaa sen, että naisopiskelijoille avautuu liian harvoin mahdollisuuksia teknologian opetusharjoitteluun. Tämän takia tarvittaisiin muutosta tai ainakin uudelleen arviointia myös ohjaajien asennoitumisessa naisopiskelijoiden opetusharjoitteluun teknologiassa, jolloin torjuvasta ja neutraalista suhtautumistavasta naisopiskelijoihin päästäisiin heitä kannustavaan käytäntöön. Naisopiskelijoiden ammatillisen identiteetin kehittymisen vuoksi olisi tärkeää, että jo luokanopettajankoulutuksen opintojen alkuvaiheessa heille järjestettäisiin tasavertaiset mahdollisuudet hakeutua teknisen työn/teknologian ohjattuun opetusharjoitteluun (ks. Heinonen 2002, 132–133, 160–164). Heitä tulisi myös rohkaista arvioimaan omia opetuskäytäntöjään, pedagogista sisältötietouttaan ja merkitysrakenteitaan sekä mielikuvia itsestään tulevana teknologian opettajina (ks. esim. Jääskeläinen 1997, 87).

Sosiaalisilla tekijöillä, varsinkin mielenterveyden vaalimisella, oli suuri merkitys naisopiskelijoiden teknologiaopiskeluun osallistumisessa, mikä osoittaa, että teknologiaopiskelulla ilmeisesti juuri sen käytännöllisyyden ja toiminnallisuuden takia on myös rentouttava, jopa terapeutin luonne. (Ks. esim. Lindh 1998, 88; 1993, 115.) Ratkaisevaa oli myös teknologiaopiskelun hyöty muiden luokanopettajaopintojen tukemisessa. Naisopettajat ovat nähtävästi ymmärtäneet teknologiaopiskelun suuren painoarvon tulevassa ammatissaan, jossa edellytetään nimenomaan laaja-alaista osaamista. Ruohotien (1996, 94) mukaan tässä näkyy teknologiaopintojen korkea käyttöarvo, etenkin kun niihin hakeudutaan vapaaehtoisesti.

Teknologiaopiskelu

Tutkimustulokset osoittivat, että naisopiskelijoiden henkilökohtaisen kasvun ja kehittymisen sekä teknologiaopiskeluun sitoutumisen voidaan Ruohotien (2000, 113–115) osoittamalla tavalla ymmärtää rakentuvan sekä teknologiaopiskelun mielekkyyden että tuotteiden valmistamisen varaan (ks. kuvio 28). Syitä tuotteiden valmistukselle perusteltiin muun muassa tunnearvoilla sekä käytännöllisyydellä. Tuotteiden valmistaminen oli hyvin spesifi tekijä motivaatioperustassa, ja arvioinneissa korostettiin myös tuotteiden uniikkia luonnetta sekä niistä saatavaa taloudellista hyötyä. Itselle tärkeät asiat osoittavat tekiänsä arvoja ja arvostuksia, joita Niiniluoto (1999, 57–59) ilmaisee utiliteetti-

funktioiden avulla, jolloin utiliteetit ovat henkilökohtaisten arvojen ilmauksia kuten tuotteita. Tutkimustulosten mukaan voidaan olettaa, että tuotteen tai tuotoksen valmistaminen on tärkeää rakennusainesta tekijänsä minäkuvan ja itsetunnon kehittymisessä (ks. tarkemmin Kojonkoski-Rännäli 1995, 61).

Teknologiaopiskelussa tuotteiden valmistamista tulisi tarkastella etenkin niiden välinearvon perusteella ja ne olisi nähtävä apuvälineenä jonkin arvokkaamman kasvatustavoitteen, kuten teknologisen ilmiön/periaatteen ymmärtämisessä, tai arvon/asenteen muodostamisessa. Tutkimustuloksen mukaan on syytä miettiä sitä, mikä yleensäkin on tuotteiden funktio teknisen työn ja teknologian opetuksessa. Tulokset saattavat osoittaa nykymuotoisen teknisen työn opetuksen olemusta eli psykomotoristen taitojen ja pelkkien esineiden valmistamisen liiallista painottamista (ks. lisäksi Lindfors 1989, 2; Kananaja 2000b, 19–26; Metsärinne 2003). Nykyaikana tuotteen valmistaminen ei ole yksistään riittävä oppimistavoite peruskoulun teknisessä työssä, niin tehokas kuin se opiskelumotivaation virittämisessä onkin. Myös Suojanen (1993, 121, 156) kiinnittää huomiota tuotteen valmistuksessa esiintyvään ongelmaan. Hän korostaa, että koulukasvatuksessa tuotteen ja sen valmistukseen liittyvien tavoitteiden lisäksi on pyrittävä kehittämään tekijän persoonallisuutta, kykyjä hankkia ja käsitellä tietoja sekä ratkaista ongelmia. Oppijan tulee vähitellen oppia analysoimaan toimintaansa ja sen tuloksia taloudellisen, sosiaalisen ja tuotannollisen ympäristön sekä kulttuuri- ja luonnonympäristön näkökulmasta, jolloin tavoitteena on *ymmärtävä* käsityöntekijä. Tuotteiden suunnittelun ja valmistamisen yhteydessä tulisi pohtia myös tekijän moraalista ja eettistä vastuuta sekä kuluttajanäkökulmaa (ks. myös Heimonen & Ruohonen 2000, 51).

Ruohotie (1985, 37) korostaa motivaatiossa tilannekohtaisuuden ja työskentelykontekstin merkitystä. Teknologiaopetuksen fyysiseen opiskeluympäristöön kuuluvien koneiden, laitteiden ja työtilojen ajan tasalla pitäminen asettaa suuria haasteita siitä vastuussa oleville opettajille. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella on pääteltävissä, että teknologiatilojen pitäisi innostaa opiskelijoita omaehtoiseen toimintaan ja niiden tulisi olla ennen kaikkea malliesimerkki teknologian ajanmukaisesta, turvallisesta, monipuolisesta ja valinnan mahdollisuuksia sisältävästä toimintaympäristöstä. Vertanen (2002, 215) tähdentää, että opettajan tärkein taito on sellaisen ilmapiirin luominen, jossa opiskelija voi saada monipuolista tukea toiminnalleen. Tämä tutkimus osoitti,

että naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatio kytkeytyi voimakkaasti turvalliseen opiskeluympäristöön (virheistä ei rangaista) ja oppimisen iloon (ks. Knowles 1984; Ropo 1992, 102; Heikkilä 1999, 57). Teknologiakasvatuksessa pitäisikin yhtenä tärkeänä kasvatustavoitteena olla persoonallisuuden affektiivisen alueen tietoinen huomioiminen. Suonperää (1992, 27) soveltaen myös teknologiaopiskeluun tulisi sisältyä aina myönteisten tunteiden kokeminen sekä vuorovaikutus oppijan ja opiskeluympäristön välillä. Ennen kaikkea opiskelun pitää olla iloinen asia, koska ”minkä ilotta oppii sen surutta unohtaa.”

Motivaatioperustan olennaisiksi opiskelua kuvaaviksi komponenteiksi muodostuivat myös *aktiivisen opiskelun* tekijät, joista varsinkin opettajan antamalla rakentavalla palautteella ja innostamisella sekä mahdollisuudella omien tavoitteiden laatimiseen oli erittäin suuri merkitys. On tähdennettävä, että oppimistulosten itsearviointi pohjautuu ennen kaikkea henkilökohtaisten tavoitteiden asettamiselle. Mäntylä (2003, 194) muistuttaa siitä, että opettajankoulutuksessa tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota tulevien opettajien valmiuksiin ohjata oppilaitaan reflektiiviseen ja metakognitiiviseen ajatteluun (ks. myös Kohonen 1988, 189, 229). Tehtävien, jotka edellyttävät reflektointitaitoja (mm. tarpeiden tunnistaminen, tuotteen arvioiminen), on todettu soveltuvan parhaiten juuri tytöille (Sayers 2002, 181). Suuri merkitys opiskelumotivaatioon oli myös vaihtelevien opetusmenetelmien käytöllä. Tutkimustuloksen perusteella on syytä olettaa, ettei mikään opetusmenetelmä yksistään ole riittävä teknologian opetuksessa. Tyttöjen on todettu olevan poikia herkempiä oppimisympäristöjen soveltuvuudelle, etenkin voimakkaasti opettajajohtoisille työtavoille (Boaler 1997; Hannula 1998, 26, 29).

Henkilökohtainen opintosuunnitelma ja projektityöskentely ovat käytännön esimerkkejä, joissa korostuu opiskelijoiden oppimistyylien erilaisuus ja opiskelun aktiivisuus. Tällöin opiskelija voi oman tarpeensa ja kiinnostuksensa perusteella itseohjatusti tutkia ja opiskella itselleen merkityksellisiä teknologian sisältöjä tekemällä opiskelun -periaatteella (ks. esim. Kolb 1984, 42; Suonperä 1986, 2, 48; Kohonen 1988, 189; Koro 1992, 50; Niemi 1998, 40–45; Uusikylä & Atjonen 2000, 21).

Huomiota on kiinnitettävä myös siihen, että yhteyksillä työ- ja elinkeinoelämää oli vain vähäinen merkitys naisopiskelijoiden teknologiaopiskelun motivaatiossa. Tämä osoittanee naisopiskelijoiden ”suljettua” mielikuvaa ja

asennetta koulukäsityöhön, jolla yleensä on ollut vain vähän yhteyksiä ympäröivään teknologiseen todellisuuteen. Teknologinen kokemattomuus aiheuttanee sen, että ei arvosteta riittävästi sellaisia teknologiasisältöjä, joiden tarjoamista mahdollisuuksista ei olla selvillä. Tutkimustulos puoltaa teknisen työn ja teknologian opetuksen kehittämistä erityisesti muihin yhteiskunnan teknologisiin järjestelmiin integroituvaksi sukupuoliroolittomaksi teknologia-kasvatukseksi, jossa opiskellaan teknologiaa todellisissa elämänläheisissä teknologiaympäristöissä.

Kiinnostuneisuus teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin

Tutkimustulokset osoittivat selvästi, että naisopiskelijat olivat 'pihassa' puuteknologiaan. Heidän suuri kiinnostuksensa käsityövälineiden, myös sähkökäyttöisten, ja koneiden käyttöön antaa hyvät lähtökohdat Parikan (2001a, 16–17) esittämälle teknologian taitojen, teknisten laitteiden ja koneiden soveltavalle osaamiselle eli taitoteknologialle (ks. kuvio 29). Olisiko mahdollista, että hyvin kiinnostavaksi alueeksi koettu *tuotesuunnittelu* voitaisiin käytännössä yhdistää mielekkäästi taitoteknologian sisältöihin? Tällöin voitaisiin vahvistaa tekstiilityön, teknisen työn ja kuvataiteen yhteistyönä design-tyyppisen tuotesuunnittelun perusteiden opiskelua. Koska muun muassa Suojasen (1991, 50) korostama tuotesuunnittelun kokonaisvaltainen hahmottaminen, kuten arvojen ja ympäristönäkökohtien huomioiminen, on ilmeisesti heikko kohta suomalaisessa teknisen työn opetuksessa, sen opiskeluun pitää panostaa tulevaisuudessa (vrt. Niiniluoto 1999, 61). Tällä alueella saattaisi löytyä myös yhteistyökumppaneita koulun ulkopuolelta, kuten alan yrityksistä. Ainedidaktiikan sisältöjä voitaisiin suunnata peruskoulun alimpien luokkien oppilaiden elämässä esiintyvien ajankohtaisten teknologian aihepiirien suunnitteluun ja valmistukseen. Se antaisi entistä paremmat edellytykset irtautua Peltosen (1988, 60) esittämästä esinekeskeisestä ja mallinmukaisesta työskentelystä, jolloin päähuomio kohdistuisi koko työprosessiin eikä vain esineisiin.

Tulevaisuudessa yhdeksi tärkeäksi peruskoulun teknisen työn kehittämistavoitteeksi pitäisi ottaa yleisten suunnitteluvalmiuksien kehittäminen. Siinä tulisi näkyä tekniseen kekseliäisyyteen ja ideointiin kannustaminen, jota kai-vataan myös teollisuuden ja elinkeinoelämän alueilla (ks. esim. Ollila 2000a, 9). Pidän luovuutta, etenkin teknistä luovuutta, niin tärkeänä asiana, että siitä

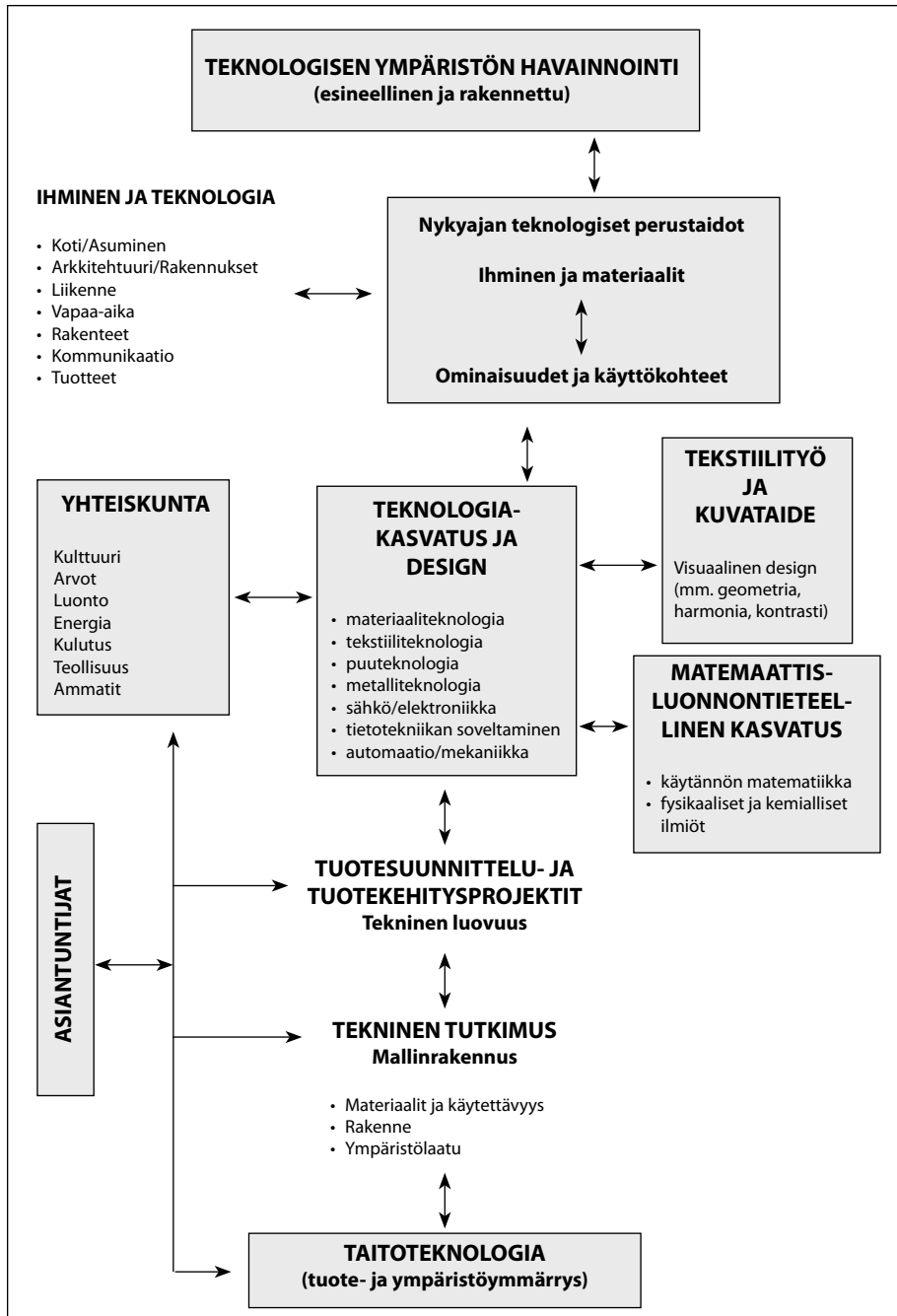
voitaisiin jo perusopetuksessa antaa oppilaalle erityisaininta todistukseen. Myös luokanopettajankoulutuksen teknologiaopinnoissa opiskelijoita pitäisi järjestelmällisesti harjaannuttaa luovaan ajatteluun ja innovatiiviseen tekniiseen/teknologiseen tuottamiseen (ks. esim. Cave 1986; Aitken & Mills 1987; Dunn 1991; Ulrich & Eppinger 1995; Garrat 2001).

Teknologian sovellusten, kuten mekaniikan, elektroniikan ja tietotekniikan, hyödyntämisessä naisopiskelijat osoittivat todennäköisesti Rosenbergin (1970, 277) esittämää näkemystä yksilön arvojen ja arvostusten vaikutuksista asenteisiin. Asenteet kuvaavat tällöin sen affektiivista komponenttia, jolloin halutaan keskittyä vain itselle arvokkaiisiin ja sisällöllisesti merkityksellisiin teknologia-sisältöihin. Se kuvastanee myös Klemolan ym. (1989, 8, 11) oletusta opiskelijan sisäisen motivaation merkityksestä opiskelussa. On mahdollista, että alueen kokemattomuus ja samalla myös tietämättömyys on yksi syy naisten vähäiseen mielenkiintoon teknologian sovelluksiin. Samantyyppinen ongelma näkyy Tulosen (2002b, 4) mukaan myös teknillisissä korkeakouluissa, joissa tietotekniikka kiinnostaa naisia kaikkein vähiten. Samalla teknilliset korkeakoulut tekevät paljon töitä sen eteen, että naiset hakeutuisivat alan koulutukseen.

Tämän tutkimuksen tulos on samansuuntainen myös Aution (1997, 236) tutkimustulosten kanssa, jotka osoittivat, että huoli tyttöjen vähäisestä kiinnostuksesta luonnontieteellistä oppiainesta soveltaviin sisältöihin on täysin aiheellinen (ks. lisäksi Linnakylä ym. 2002, 87). Teknologian sovelluksia pitäisi tehdä tutuiksi rohkeilla uudistuksilla, jotta ne mielletäisiin olennaisena osana naisopiskelijoidenkin henkilökohtaista opintosuunnitelmaa. Auttaisiko tässä tietotekniikan ja elektroniikan 'pehmeiden sovellusten' kuten kuvankäsittelyn, esitysgrafiikan sekä tietokoneavusteisen suunnittelun ja kommunikoinnin soveltaminen? Muun muassa Lindh (2004, 29) muistuttaa, että ihminen ja teknologia aihekokonaisuudessa työskentelyn mielekkyys kasvaa, kun tietokonetta pidetään sekä työvälineenä että oppimisen kohteena hyödyntäen tietoteknisiä laitteita ja ohjelmia sekä tietoverkkoja. Teknologiakasvatuksessa tietotekniikka yhdistää käsityön ja teknologian, samalla kun tietokonetta ja -verkkoa käytetään esimerkiksi robottien rakentamisessa ja ohjaamisessa.

Huomionarvoista on todeta naisopiskelijoiden suuri kiinnostus ainedidaktiikkaan, mitä jo aiemmin osoitti se, että heillä oli tarve oppia opettamaan teknologiaa tulevissa työpaikoissaan. Luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetuksen käytännön opetusjärjestelyissä tähän pitää myös reagoida.

Osittain tutkimustulosten perusteella ja omien näkemysteni mukaan esitän kuviossa 38 teknologisen ympäristön kokonaisvaltaiselle hahmottamiselle rakentuvan visionäärisen toteuttamismallin yhtenä teknologiakasvatuksen



KUVIO 38. Visio teknologiakasvatuksen integroivasta järjestämisvaihtoehdosta.

integratiivisena järjestämismahdollisuutena luokanopettajankoulutuksessa. Materiaalisilta lähtökohdiltaan siinä painottuu innovatiivinen muotoilu ja suunnittelu, joka pyrkii ottamaan integroidusti huomioon myös tekstiilityön/-teknologian, kuvataiteen sekä matemaattis-luonnontieteellisen kasvatuksen sisältöjä. (Vrt. Parikka 1998, 124–128; Suojanen 2000, 88–90; Lindfors 2001, 90–93; Lindh 2003, 12–13.)

Lähtökohtana mallissa on sekä esineellisen että rakennetun teknologisen ympäristön tietoinen havainnointi ja käsittäminen. Oppijat tulisi saada entistä tietoisemmiksi ihmisen ja teknologian välisestä vuorovaikutuksesta. Tarkoituksena on löytää luontevia yhteyksiä teknologisen todellisuuden rakenteiden kuten kodin, asumisen, arkkitehtuurin, rakennusten, rakentamistapojen, liikenteen, kommunikaation ja teknologisten tuotteiden, sekä teknologiakasvatuksen välille. Merkityksellisiä opiskelukohteita ovat nykyajan teknologiset perustaidot eli arkielämässä selviytymisen taidot. Teknologiakasvatuksen käyttöarvo kokonaisvaltaisena kasvatustavoitteena rakentuu toisaalta yksilöllisten kasvutarpeiden ja toisaalta yhteiskunnallisten toimintaedellytysten tasapainoiselle huomioimiselle. Avaintekijänä on teknologisten perustaitojen harjoittamisen monipuolisuus niin materiaalien, koneiden ja työvälineiden kuin informaatio- ja kommunikaatioteknologiainkin käytössä. Materiaaleja kuten erilaisia puulajeja, metalleja, tekstiilejä ja lasia sekä luonnonmateriaalien ominaisuuksia ja käyttökohteita havainnoimalla pyritään pois ahdasrajaisestä ja yksipuolisesti tiettyä materiaalia painottavasta esineajattelusta. Esimerkiksi kodin rakennusmateriaaleja, tekstiilejä, käyttöesineitä, koneita, kulkuneuvoja, huonekaluja sekä lasten leikkivälineitä tulisi analysoida materiaalisista, ergonomisista, turvallisuudellisista, muotoilullisista ja ennen kaikkea laadullisista lähtökohdistaan ympäristöasiat huomioiden, jotta välttyttäisiin virheellisiltä 'roskahankinnoilta'. Myös suomalaisen arkkitehtuuriin ja rakentamisen perinteisiin perehtyminen, mikseipä myös rakentamisen alkeiden opiskelu, olisi tärkeää, jotta myöhemmin osattaisiin vaatia laatua asuntojen hankinnoissa.

Nyky aika, ajan henki, tulee käsittää tekijäksi, joka sitoo teknologiakasvatuksen ja muotoilun toisiinsa. Se määrittelee muun muassa muotoilun yhteiskunnallisia, sosiaalisia ja ympäristövaikutuksiin kytkeytyviä trendejä. Teknologiakasvatuksen eri osa-alueiden integrointi tekstiilityöhön ja kuvataiteeseen toisi muotoiluun ja käytännön tuotesuunnitteluun/-kehitykseen visuaalisen designin (esim. suhteet, geometria, harmonia, väri, tasapaino ja tekstuuri),

joka näkyisi eri materiaalien visuaalisesti tarkoituksenmukaisena yhdistämisenä (esim. metalli ja puukuidut/pajut tai lasi ja kivi). Tämä mahdollistaisi myös irtautumisen perinteisestä materiaalijakoisesta sukupuoleen sidotusta teknologian opetuksesta.

Tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun (Cad) avulla voitaisiin soveltaa kolmiulotteista mallinnusta materiaalista riippumatta, mitä fyysinen työskentely-ympäristö myös tukisi. Paras ratkaisu olisikin, jos teknologiakasvatuksen opiskelutilat olisivat kiinteässä yhteydessä tekstiilityön ja kuvataiteen opetustiloihin. Myös matemaattis-luonnontieteellisen kasvatuksen näkyvämpi integrointi voimistaa käytännön matematiikan olennaiseksi osaksi tuottamistoimintaa. Integroimalla matematiikkaa teknologiakasvatukseen (esim. mitoittaminen, materiaalimenekki ja kustannuslaskelmat) lisätään sen ymmärrettävyyttä ja kiinnostavuutta. Fysikaalisten ilmiöiden korkean käsitteellisyys takia niiden opiskelu ja oppiminen konkreettisesti on ratkaisevaa. Muun muassa Metsärinteen (2003) tutkimus osoitti, että peruskoulun 9. luokan oppilaille sorvin käytön oppiminen oli tärkeämpää kuin sen käyttö tietyn tuotteen valmistamiseen. Oppilaat olivat siis kiinnostuneempia itse teknologisesta toiminnasta kuin sen soveltamisesta tuotevalmistukseen. Vasta tämän jälkeen alettiin visioida omaa tuotetta. Teknologiakasvatuksen ja muotoilun integrointi tekstiilityöhön fysikaalisten ilmiöiden/periaatteiden oppimiseksi toisi erilaista näkemystä esimerkiksi työvälineiden/koneiden valintaan, käyttöön ja varsinkin materiaaliratkaisuihin. Kun koneen käyttäjä on sisäistänyt työstökoneen (esim. pylväsporakoneen tai ompelukoneen) toimintaperiaatteen ja työturvallisen käytön, se lähentää myös koneen ja käyttäjän välistä suhdetta.

Tulevaisuuden teknologiakasvatuksessa olisi esitettävä nykyistä selvemmin myös teknologian ja kemian merkitys ihmisen jokapäiväisessä elämässä. Käytännön tutkimuskohteina voisivat olla esimerkiksi materiaalien pintakäsittelyssä, liimauksessa ja tekstiilien värjäyksessä syntyvät terveydelliset riskit sekä metallimateriaalien muokkauksessa ilmenevät kiderakennemuutokset. Tärkeitä teknologiakasvatuksen ja kemian integrointikohteita olisivat myös erilaisten materiaalien, kuten lasin, puun, metallin, muovin ja tekstiilien liuotekestävyyden, lämmöneristävyys, palamisen sekä paloturvallisuuden tutkiminen kodin käyttömateriaaleissa, pukeutumisessa ja suojavaatetuksessa (vrt. Chapman, Inglis & Plews 1999; Garrat 2001). Myös kodin puutarhikalusteiden la-

honeston ja kulkuvälineiden puhdistus-/voiteluaineiden ja korroosionsuojauksen sekä niiden kemiallisten perusteiden ymmärtämisen pitäisi olla jokaisen kansalaisen teknologista perusosaamista.

Tavoitteena olisi, että teknologiakasvatus ja muotoilu muodostaisivat tekstiilityön ja kuvataiteen sekä matemaattis-luonnontieteellisen kasvatuksen kanssa integroidun kokonaisuuden, joka rakentuisi kokonaisvaltaisesti yhteiskunnan kulttuurille ja arvopohjalle. Siinä olisi virtauksia sekä kansallisesta että kansainvälisestä kulttuurista. Varsinkin eettiseen näkemykseen (vastuullisuuteen) ja taloudellisuuteen (tehokkuuteen) sekä luontoon (ekologiseen kestävyyteen) liittyvät arvonäkökohdat pitäisi ottaa erityisen tarkastelun kohteiksi. Samoin kuluttajanäkökulman markkina-analyyysien avulla perehdyttäisiin tuotteiden elinkaaren sisältyvään ympäristölaadun ja energian säästämisen arviointiin (esim. sähkö- ja elektroniikkateollisuuden tuotteet). Teknologia-teollisuuden tuotantoaloja ja valmistusprosesseja sekä niiden tarjoamia ammatteja tulisi lähentää teknologiaprojekteihin kytkemällä ne kiinteäksi osaksi teknologiakasvatusta. Yhteistyö yhteiskunnan ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa ajankohtaisen ja käytännön kokemukseen perustuvan erityistiedon hankkimiseksi on tulevaisuudessa merkittävässä asemassa työskenneltäessä ajanmukaisissa tietoverkkoja hyödyntävissä teknologiakasvatuksen opiskeluympäristöissä (vrt. Hakkarainen ym. 2001, 152–168).

Särkijärven (2002, 104–109) mukaan tulevaisuusnäkökulmaan sisältyvän kokonaisvaltaisen kasvatuksen pitäisi näkyä myös koulun opetussuunnitelmien rakenteissa sekä kasvatus- ja opetusprosesseissa. Holistinen ihmiskuva ottaa tasapuolisesti huomioon ihmisen persoonallisuuden eri osa-alueet: sosiaaliset, älylliset, fyysiset, emotionaaliset, eettiset ja hengelliset niin yksilön kuin yhteiskunnankin näkökulmasta. Kokonaisvaltainen kasvatus pyrkii opettamaan ihmistä ymmärtämään paremmin elinympäristöään ja vaalimaan kasvatuksen humanistista ja inhimillistä kehittymistä arvostavia päämääriä menestystä korostavassa tiede- ja teknologiamaailmassa.

Teknologiaopetuksen toiminnallisuutta pitäisi siirtää yksilökeskeisyydestä yhteisiin tuotesuunnittelu- ja tuotekehitysprojekteihin, jolloin tiedostetaan, että teollisuudessa erilaisten projektien ja prosessien (mm. tuotekehittely ja tuotantoprosessit) suunnittelu ja valvonta edellyttävät monipuolista tiimiosaamista. Koska kokonaisvaltainen suunnittelun ja muotoilun opettaminen on näkemykseni mukaan liian vähälle huomiolle jäänyt osa-alue suomalaisessa kä-

sityön perusopetuksessa, samoin kuin luokanopettajankoulutuksessakin, tulisi teknologiakasvatuksessa vahvistaa sukupuoliroolittomasti erityisesti teknisen luovuuden ja teknisen tutkimuksen osuutta. Muun muassa tuotteen ekomoni- naisuuden, ympäristölaadun, käytettävyyden, rakenteen, sähkö- ja paloturvallisuuden merkitystä ymmärrettäisiin nykyistä paremmin, jos mallinrakennus esimerkiksi savesta, kipsistä tai puusta perustuisi valmistajan omaan suunnitteluun ja ideointiin. Olen usein havainnut, että menestyksekkään tuotesuunnittelun kehittymisen perusedellytyksenä on juuri manuaalisten eli käsin kosketeltavien hahmomallien rakentaminen. Teknologiaopiskelun integroiva lähestymistapa korostaa taitoteknologista tuotteiden ja prosessien laaja-alaista ympäristöymmärrystä.

3 Teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyvät tehokkuususkomukset

Kolmantena tutkimusongelmana oli jäsentää naisopiskelijoiden teknologiakasvatuksen minäkuvaan liittyviä tehokkuususkomuksia. Teknologiakasvatuksen minäkuva rakentui teknologian alan erityiskyvyistä, teknisestä kyvykkyydestä ja pystyvyysodotuksista teknisen työn/teknologian eri osa-alueilla. Tehokkuususkomuksilla tarkoitetaan oppijan käsityksiä omista kyvyistään ja mahdollisuuksistaan suoritua teknologian opinnoissa.

Teknologian alan erityiskyvyt

Tutkimuksen tulokset naisopiskelijoiden teknologian alan erityiskyvyistä olivat samansuuntaisia kuin Puhakan (1995, 61–62) saamat tutkimustulokset, jotka kohdistuivat peruskoulun viimeisellä luokalla olevien oppilaiden ammatilliseen suuntautumiseen. Naisopiskelijoiden itsearvioinneissa korostui erityisesti *sosiaalisuus* ja *empatia* (ks. kuvio 32). Keltikangas-Järvisen (1996, 64–65, 69) mukaan naisilla on ”kollektiivisempi” minäkuva kuin miehillä. Se on ympärillä olevan maailman huomioonottava ja jatkuvasti yhteydessä johonkin. Naisten itsearvioissa ihmissuhteet ovat aina jollakin tavoin mukana. Naisen minä on osa jotakin kokonaisuutta, jolloin kuulutaan johonkin ja ollaan koko ajan eri tavoin suhteessa muihin ihmisiin. Minäkuvaerot ja niistä aiheutuvat itsetuntoerot tyttöjen ja poikien välillä johtuvat ennen kaikkea sukupuolten

erilaisesta kasvatuksesta. Tyttöjä kasvatetaan pehmeuteen, sosiaalisuuteen ja toisen huomioon ottamiseen, poikia taas tunteiden hillitsemiseen ja suoriutumiseen.

Oppimisen sosiokulttuurinen lähestymistapa (*sosiaalinen konstruktivismi*) painottaa opiskelutilanteissa esiintyvää yhteisöllisyyttä ja dialogia opiskelutehtävien ratkaisemisessa (ks. Ropo 1992, 107; Kallioinen 2001, 40–42; Lehtinen & Kuusinen 2001, 166–172; Ruohotie & Honka 2003, 31). Teknologiaopiskelussa yhdessä tekeminen ja kokeminen parantaa yksilön itsetuntemusta ja itseluottamusta, eli löydetään omia vahvuuksia ja uskalletaan etsiä niille uusia toteutumismahdollisuuksia (ks. esim. Suojanen 1993, 140; Sahlberg & Lepilampi 1994, 65–86; Heikkilä, Laakso & Heikkilä 1997, 255–298). Suonperä (1990, 137) painottaa, että opettajan ammatillinen kehittyminen koskee persoonallista ulottuvuutta, minkä tulee rakentua oman itsensä tuntemiselle. Itsetuntemus on keino parantaa omia mahdollisuuksia ymmärtää toisten ihmisten käyttäytymistä. Opettajan ammatti on ihmissuhdeammatti, joka opetustaidon lisäksi edellyttää muun muassa hyviä vuorovaikutustaitoja. Onkin syytä olettaa, että nykykäytännön jatkuessa tytöt ja naiset ovat 'lahjakkuusreservissä', jolla on vaikutusta myös maamme yleissivistävän teknisen työn opetuksen kansainväliseen imagoon.

Arviot luovuudesta ja kätevyydestä antavat hyvän lähtökohdan Suojasen (1993, 18) ja Kananon (2000a, 37) esittämälle tuotesuunnittelun kehittämiseksi teknologian opetuksessa. Tällöin muotoilu ja tuotesuunnittelu tarkoittavat samaa asiaa, ja ne sisältävät tuotteen mallin suunnittelun, valmistusprosessin suunnittelun sekä varsinaisen valmistusprosessin. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan pitäisi miettiä, onko teknisen työn/teknologian opetuksella varaa jättää huomioimatta Heikkilänkin (1987, 13; 1995, 43) painottamia käsitteellisten prosessien edellyttämiä luovia prosesseja. Naisia pidetään yleisesti käytännönläheisinä, ja he pystyvät tekemään samanaikaisesti useita asioita. Naisopiskelijoiden kätevyys ja luovuus ovat yksilöllisiä ominaisuuksia, jotka luovat perustaa Suonperän (1992, 22–31) kaipaamalle työn teon arvostamiselle ja omakohtaiselle vastuulle työstään sekä ennen kaikkea työn korkealle laadulle.

Tekninen kyvykkyys

Naisopiskelijoiden vahvoina pitämiä alueita, kuten ryhmätyötaitoja ja vastuunottoa, tulisi tulevaisuudessa osata arvostaa myös teknologian opetuksessa käytettävissä opetusmenetelmissä (ks. kuvio 33) (vrt. Putila 2004). Tutkimustulosten mukaan olisikin harkittava, pitäisikö teknologian opetusta suunnata enemmän sosiaalisuutta painottaviin työtapoihin (vrt. Hannula & Malmivuori 1996).

Seinän (2000, 43) esittämät työelämän uudet ammattitaitovaatimukset painottavat erityisesti ihmissuhdetaitoja ja muutoksen sietokykyä tulevaisuuden työmarkkinoilla. (Ks. myös Luukkainen 1998, 19–24.) Yhteiskunnassa muutokset muun muassa teknisessä kehityksessä, kansainvälistymisessä, työnkuvassa ja opettajuudessa toteutuvat entistä nopeammin. Vertasen (2002, 223) tutkimus ammatillisesta opettajuudesta osoitti, että opettajan persoonallisuus on edelleen yksi tärkeimmistä opettajuuden elementeistä. Erityisesti opettajan persoonaan sisältyvät sosiaalisuus ja vuorovaikutustaidot ovat opettajalta edellytettäviä henkilökohtaisia ominaisuuksia. Opettajan on kyettävä luomaan entistä enemmän suhteita ja verkostoja koulun ulkopuolelle työelämään sekä pystyttävä toimimaan erilaisissa tiimeissä muiden opettajien kanssa.

Näreen (1995, 112, 116) mukaan Suomessa viime vuosina tehty tyttötutkimus on antanut viitteitä siitä, että tytöillä on poikia paremmat valmiudet kehittää moderneja kompetensseja. Niillä tarkoitetaan kykyä selviytyä kompleksisessa ja nopeasti muuttuvassa yhteiskunnassa, jossa edellytetään sosiaalista joustavuutta sekä kommunikaatio- ja yhteistyötaitoja. Yhteiskunnassa, jossa roolit eivät enää pysty suojaamaan identiteettiä, tunnepääomasta kehittyvä merkityksellinen osaamisalue. Vaaditaan siis sekä yksilöllisyyttä että sosiaalisuutta ja muiden huomioimista. Tästä näkökulmasta naisilla onkin erinomaiset lähtökohdat toimia tulevissa työyhteisöissään myös teknologiakasvatuksen opettajina.

Naisopiskelijoiden käsitykset omista kyvyistään ja mahdollisuuksistaan teknologian alan opinnoissa osoittivat selvästi, että teknologia, varsinkin taitoteknologiassa teknologisten käsitteiden oppiminen ja hallinta sekä käsittely- ja korjaustaitoihin lukeutuva teknisten ongelmien ratkaisu, miellettiin heikoksi teknisen kyvykkyuden alueeksi (ks. kuvio 33). Naisten heikkoina ominaisuuksinaan pitämät tekniset ongelmanratkaisutaidot saattaisivat kehittyä parem-

min yhteisvastuuisessa teknologiatyöskentelyssä, jolloin voitaisiin lisätä myös yrittäjyyskasvatuksen, varsinkin sisäisen yrittäjyyden, valmiuksia. Se loisi paremmat edellytykset omakohtaiselle, riskinottoa ja epävarmuuden sietoa edellyttävälle yrittäjyydelle. Koiranen ja Ruohotie (2001, 103–106) kiinnittävät oikeutetusti huomiota yrittäjyyden arvoihin ja asenteisiin, jolloin he painottavat yrittämiseen mahdollisesti sisältyvien pelon tunteiden, jopa väriin uskomusten, voittamista. Heidän mukaansa tarvitaan rohkeutta ja uskallusta ottaa riskejä, halua kokeilla uutta, taitoa toimia stressitilanteissa sekä kykyä työskennellä tarvittaessa itsenäisesti. (Ks. myös Koiranen & Peltonen 1995, 24; Ekola 1997, 27–30; de Vries 1997, 29–33; Holm 2002.)

Erityisesti on huomattava, että naisopiskelijat pitivät itseään tarkkoina työskentelijöinä ja myös teknisesti uteliaina opiskelijoina, joilla teknologiset perustiedot ovat hyvin hallinnassa. On muistettava, että teknologiseen osamiseen, varsinkin taitoteknologiaan, liittyvää hiljaista tietoa (*tacit knowledge*) kertyy käytännön 'pajatyöskentelyssä' hankittujen omakohtaisten kokemusten ja niiden pohdintojen avulla (vrt. Nonaka & Takeuchi 1995, 61; Helakorpi & Ruohonen 1999, 45–50; Vertanen 2002, 129; Kröger 2003, 122–124). Helakorpi ja Ruohonen (1999, 48) painottavat, että keskeisessä asemassa tulevaisuuden koulutuksessa on varsinkin hiljaisen tiedon aktivoiminen ja kehittämisen taitojen oppimisen osana. Tekemään oppiminen muodostuu erilaisten taitojen hallinnasta, jolloin taidoissa kätevyys ja ruumiin hallinta yhdistyvät pätevyudeksi. Näin ollen naisopiskelijoiden on saatava ennen kaikkea monipuolista käytännön harjoitusta ja sen myötä teknistä/teknologista varmuutta.

Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset

Naisopiskelijat osoittivat todennäköisesti erittäin hyvillä pystyvyysodotuksillaan *puuteknologian* käsityövälineiden ja työstökoneiden käytössä, että teknologiaopiskelussa hankitut käytännön oppimiskokemukset ovat vahvistaneet heidän alueen itseluottamustaan (ks. kuvio 34). (Vrt. Bandura 1977, 1982.) Kyseiset alueet myös kiinnostivat naisopiskelijoita kaikkein eniten, ja heidän teknologian opiskeluun sisältyvät tarpeensakin kohdistuivat niihin. Tässä näkyy ilmeisesti Ruohotien (1996, 95) ja Kellerin (1983, 392) esittämä omien henkilökohtaisten kykyjen ja mahdollisuuksien vaikutus opiskelumotivaatioon. Tulos on merkittävä, koska omat kyvyt liittyivät myös teknologian odotuksiin

ja tavoitteisiin. Niinpä naisopiskelijat ovat Banduran sosiaalis-kognitiivisen teorian (1977, 86) mukaisesti valmiita kovempiin ponnistuksiin ja todennäköisesti yltävät myös parempiin saavutuksiin teknologiaopinnoissaan. Olen usein todennut naisopiskelijoiden kanssa keskustellessani, että sitä mukaa kun yksilön oma teknologinen osaaminen kasvaa myös opiskelijan sitkeys ja määrätietoisuus lisääntyy. Tämä osoittaa kiistatta, miten tärkeä merkitys teknologian opintojakson alussa tehtävällä opiskelijan aiempia teknologisia valmiuksia ja intressejä kartoittavalla lähtötason arvioinnilla on opiskelun mielekkyyteen.

Teknologian *sisällöissä* varsinkin sähkökäyttöisten käsityövälineiden, metallitekniikan työstökoneiden ja käsityövälineiden samoin kuin puuteknologian puuntyöstökoneiden ja käsityövälineidenkin voidaan katsoa edustavan sellaisia ammattialoja, joilla työskentelevistä enemmistö on miehiä. Tästä syystä naisopiskelijoiden korkeat pystyvyysodotukset näillä miehisinä pidetyillä teknologian alueilla eroavat Puhakan (1993, 1995) tutkimustuloksista, joiden mukaan pystyvyysodotukset olivat korkeammat niihin ammatteihin, joissa enemmistö oli omaa sukupuolta. *Osoittaako tämän tutkimuksen tulos kenties sitä, että naisopiskelijat ovat rikkomassa teknologian maskuliinista myyttiä?* Näin ymmärrettynä voidaan varovasti päätellä, että tyttöjen vähäisyys peruskoulun teknisen työn opetuksessa ei olisikaan selitettävissä tyttöihin/naisiin liitetyillä heikoilla alueen pystyvyysodotuksilla. Tulisikin harkita, onko mielekästä pitää erillään peruskoulun teknisen työn ja tekstiilityön opetusta vai voitaisiinko se toteuttaa tarkoituksenmukaisemmin molemmille sukupuolille soveltuvana teknologiakasvatuksena (ks. tarkemmin Katila 2001, 11–12; Kokko 2003, 294–308).

Myös *innovaatiotaitonsa* naisopiskelijat arvioivat erittäin hyviksi, ja ne kytkeytyivät läheisesti teknologiasisältöihin, mikä aiheuttaa innovaatiotaitojen, erityisesti keksimisen ja ideoinnin, sekä yleisten suunnitteluvalmiuksien kokonaisvaltaisen kehittämisen painottamista luokanopettajankoulutuksen teknologiaopinnoissa. Pakkanen (2002, 46) esittää, että insinöörinkoulutuksessa suunnittelu paranee, jos sitä tekevät sekä miehet että naiset. Tätä ajatusta voitaisiin mainiosti soveltaa myös luokanopettajankoulutuksen teknologiaopiskelussa, jossa yhteissuunnittelu ei välttämättä edellytä kaikilta opiskelijoilta korkeaa aineenhallintaa. Tämä tukisi myös teknologiakasvatuksen muotoilua ja suunnittelua painottavaa näkökulmaa. Siinä on keskeistä luovuus ja innovatiivisuus, jotka liittyvät läheisesti esine- ja rakennustekniseen esteettiseen aspektiin (vrt. Parikka 2000a, 74). Innovaatiotaitojen kehittäminen ei saisi

kuitenkaan rajoittua pelkkien tuotteiden suunnitteluun, vaan yleisiin suunnittelu- ja ongelmanratkaisutaitoihin tulisi sisällyttää arkipäivän taidoissa ja ongelmatilanteissa esiintyviä todellisia 'pattitilanteita', joista olisi selvittävä myös yksin. Elämässä saattaa tulla eteen yllättäviäkin tilanteita, kuten seuraava lainaus osoittaa:

”Taas on talvi tulossa ja minunkin autooni piti asentaa talvirenkaat. Onneksi mieheni teki työn puolestani. En minä muutenkaan osaa autoani huoltaa. Ajokortin saatuani ensimmäinen ”tenkapoo” tuli, kun bensatankin kuva vilkkui punaisena. Apua. nyt pitäisi tankata! Minä onneton kun möhlään kaupan pullonpalautuskoneenkin kanssa, niin kuinka minä sitten kokonaisine autoineni selviän pesuautomaatista.” (Kekäläinen 2001, 4.)

Arvioituaan pystyvyysodotuksensa heikoiksi *teknologian sovelluksissa* naisopiskelijat ehkä ilmaisivat Banduran ja Woodin (1989) mukaan epävarmuuttaan selviytyä miehiseksi leimautuneella teknologian alueella. Moussa (1990, 117) toteaa, että kymmenen ikävuoden jälkeen tytöt alkavat osoittaa itseluottamuksen puutetta ja pitävät itseään vain 'tyttöinä'. Sen sijaan poikien itseluottamus kasvaa etenkin työkalujen käytössä, mekaniikassa ja tekniikassa. Tämä osoittaa, miten tärkeää olisi tarjota tytöillekin käytännön kokemuksia teknologias- ta ja tekniikasta jo peruskoulun alimmilla luokilla.

Sosiaalis-kognitiivisen teorian mukaisesti aiempi kokemus vaikuttaa myöhempään käyttäytymiseen (Lent ym. 1996, 373–408). Näin ollen voidaan olettaa, että naisopiskelijoiden pystyvyysodotukset teknologian sovelluksissa eivät ole päässeet kehittymään aiempien kokemusten puuttuessa. Tämä on helpompi ymmärtää myös Hassin (1986, 65; 1987, 78–82) esittämän oletuksen mukaisesti, että naisten elinympäristöön eivät ole perinteisesti kuuluneet teknologian sovellusten edustamat 'kovat' alueet. Naisilta puuttuvat esimerkiksi teknologiaan ja tekniikkaan liittyvät esikuvat ja roolimallit kokonaan. Osaltaan se on saattanut estää heidän ammatillista kehittymistään ja teknologisen identiteetin vahvistumista. Huidan, Smedsin, Haavio-Mannilan ja Kauppinen-Toropaisen (1999, 29–30) mukaan teknisten asioiden asennoitumiseen ja omaksumiskykyyn ei vaikuta sukupuoli vaan sukupuoleen liittyvä ja lapsuudesta saakka karttuva ja valintoja ohjaava kokemusmaailma. He pitävät sosiaalistumisympäristön viriketarjontaa teknisten asioiden omaksumiskyvyn perimmäisenä lähtökohtana, jolloin esimerkiksi poikien lelut ohjaavat heitä tekniikan pariin jo leikki-iässä ja suuntaavat myöhemmin myös tekni-

kan ammatteihin. Myös Rasisen (2000, 127–128) tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota siihen, että mikäli tytöille ei järjestetä mahdollisuuksia tutustua jo peruskoulun alimmilla luokilla teknologian sovellusalueisiin, heitä on vaikea saada enää kiinnostumaan niistä myöhemmin. Voisiko ajatella, että jo kotikasvatuksessa ja päiväkodeissa tytöillekin annettaisiin enemmän mahdollisuuksia tutustua teknologiseen maailmaan ja osoittaa luontaista teknistä uteliaisuuttaan purkamalla ja/tai kokoamalla teknisiä leikkivälineitä, koneita ja laitteita (ks. myös Plateau 1991; 31, 224)? Tämän tutkimuksen tulosten perusteella olisi myös toivottavaa, että vanhemmat uskaltaisivat murtaa tyttöihin ja poikiin kohdistuvaa erilaista sukupuoliroolisosialisaatiota, jolloin myös tyttöjä ohjattaisiin kodin kulku- ja harrastevälineiden, kuten polkupyörän ja liikunta-/urheiluvälineiden perushuoltoon. Kyse on ennen kaikkea heidän kiinnostuksensa herättämisestä teknologian sovelluksiin.

Yhtenä ratkaisuna naisopiskelijoiden heikkojen pystyvyysodotusten vahvistamiseksi teknologian sovelluksissa saattaisi olla myös se, että teknologiaopetuksessa tähdennettäisiin enemmän Hassin (1986, 63) esittämää tyttöjen/naisten edustamaa holistista maailmankuvaa pojille/miehille kuuluvan mekaniikan maailmankuvan sijasta. Siinä etusija annettaisiin teknologian 'pehmeille' arvoille ja asenteille. Tämä on myös sopusoinnussa Parikan (2000a, 69–74) esittämän vision kanssa, joka korostaa teknologian eettistä aspektia, jolloin teknologian ympäristökasvatuksen näkökulman painottamisella voitaisiin lisätä yksilön ekologista tietoisuutta ja kestäväen elämänmuodon omaksumista.

12 Tutkimustulosten hyödynnettävyys

12.1 Tutkimuksen merkityksen arviointi

Tämän tutkimuksen merkittävyyttä ja hyödynnettävyyttä olen pohtinut jo tutkimusaihetta, sen tehtävää ja toteutumista suunnitellessani. Tutkimusprosessi on pitkäaikaisen suunnittelutyön tulos, ja tutkijana olen tehnyt itselleni selväksi, että tutkimuksella on tässä ajassa yhteiskunnallinen tilaus. Perimmäisenä arvoituksena minulla on ollut kysymys, onko nykyinen koulutuspoliittinen tilanne maassamme valmis radikaaleihinkin muutoksiin, jotka koskevat laaja-alaisemmin koulujärjestelmämme käsityöopetukseen sisältyvän koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon sekä teknologian maskuliinisuuden myyttiä. Liian kauan on pidetty itsestään selvänä, että teknologia koskettaa vain miehiä, minkä harhaluulon oikaiseminen onkin ollut tutkimuksen kantavana tausta-ajatuksena. Tulee tiedostaa, että yleissivistykseen kuuluu paitsi hyviksi koettujen asioiden säilyttäminen myös muutostarpeiden käsittäminen.

Suomen Akatemian nimittämä kansainvälinen arviointiraati mainitsee, että tietyillä tieteenaloilla on ”asennevamma”, jolloin niiden tutkimuspiireihin on vaikeaa hyväksyä naisia. Tämä on yhtenä syynä siihen, että teknologian ja sukupuolen selvittely on erityisen vähäistä. Teknologian tutkimusalalle raati suosittaakin erityistä panostusta Suomen Akatemialta (Tulonen 2002a, 12). Tämä tutkimus lisää tietoa tyttöjen/naisten suuntautumisesta teknologiaan ja herättää toivottavasti mielenkiintoa yliopistoissa tehtävään heidän asemaansa käsittelevään teknologiatutkimukseen. Tutkimus myös avartaa keskustelua ja selventää tyttöjen/naisten tilannetta peruskoulun teknisessä työssä ja teknologian opiskelijoina luokanopettajankoulutuksessa. Näkemykseni mukaan se tuo sysäyksen yhteiskunnalliselle keskustelulle, joka käsittelee laajemmin ja syvällisemmin sukupuolten välisiä suhteita teknologiassa. Heikkisen ja Huttusen (2001, 328) mukaan koulujen ja työpaikkojen mahdollisuudet rikkoa sosiaalisen sukupuolen suljettua kehää voivat olla vähäiset, mutta niitä voisi parantaa keskustelua lisäämällä.

Tutkimus osoitti teknologiaan liittyvän mielikuvan, motivaation ja minäkuvan muodostavan yksilön mielessä mentaalisen kokonaisuuden, joka ohjaa hänen teknologiasuuntautumistaan ja ammatillista kehittymistään. Tutkimuksen tuloksena muodostetun teknologiasuuntautumisen täsmennetyin mallin pohjalta on hahmotettavissa naisopiskelijoiden holistinen suuntautuminen teknologiaan. Tutkimus luo läpileikkauksen siitä, miten teknologia koskettaa naisopiskelijoita, minkä tiedostamisella uskotaan tuotavan varmuutta naisten teknologiaopiskelua koskevaan päätöksentekoon. Ei yksistään riitä, että naisopiskelijat tekevät totutusta poikkeavia valintoja tai heidät saadaan kiinnostumaan teknologiasta, vaan teknologiaopintojen sisältöjä on myös aktiivisesti kehitettävä tasa-arvoisten opiskelumahdollisuuksien takaamiseksi. Samalla myös naisopettajille luodaan entistä paremmat mahdollisuudet opettaa teknistä työtä ja teknologiaa sukupuoliroolittomasti tulevassa ammatissaan.

Tutkimuksesta toivotaan olevan hyötyä myös vaikeasti hahmotettavien ja hallittavien käsitteiden, kuten teknologiamielikuvan, teknologiakasvatuksen minäkuvan ja teknisen kyvykkyyden, jäsentämiseen. Teknologiakasvatuksen, teknologian opiskelun tai oppimisen alalta on vähän selvityksiä tai tutkimuksia tässä tutkimuksessa käytetyistä keskeisistä käsitteistä. Tämän vuoksi tutkimuksen peruskäsitteet, samoin kuin suurin osa käytetyistä mittareistakin, tarjoavat hyvän lähtökohdan alan teorian muodostukselle ja mittareiden jatkokehittelyille.

Tutkimuksella halutaan kiinnittää käsityön ja teknologian opetuksessa työskentelevien, samoin kuin niiden valtakunnallisista opetussuunnitelmista päättävienkin, huomiota sukupuolirooleihin ja perinteiseen sukupuolen mukaan eriytyvän käsityönopetuksen toteutukseen, joka ei tee oikeutta kummallekaan sukupuolelle. Tilanteeseen on kiinnittänyt huomiota myös tasa-arvoasiain neuvottelukunta, joka vaatii hallitusta tukemaan ohjelmia, joilla tytöille ja naisille avataan uusia uria teknologian ammatteihin ja vastaavasti pojille ja miehille hoito-, kasvatusta- ja sosiaalialan tehtäviin (Vehkakoski 1999, 8). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita uudistettaessa olisi tärkeää kiinnittää huomiota myös poikien suhtautumiseen tekstiilityön opiskeluun, jolloin olisi aihetta puntaroida, onko tehty riittävästi töitä sen eteen, että pojatkin saataisiin kiinnostumaan tekstiilitöistä. Eikö tekstiilityö omalta osaltaan ylläpidä alueen perinteistä naisellista myyttiä? Nykyisin on liiaksi vallalla käsitys, että poikien pitää olla hieman 'naismaisina', jotta he voisivat osallistua myös tekstii-

lityön opintoihin. Kotona, ja yhä enemmän myös työpaikoilla, saatetaan kuitenkin osallistua toisen sukupuolen työtehtäviin. Miksipä ei myös peruskoulun käsitöissä? Ovathan parhaimmat vaatturit ja pukusuunnittelijatkin usein miehiä. Syyksi naisten vähäisyyteen teknologian ja tekniikan alueella mainitaan usein juuri koulujärjestelmän hitaasti muuttuvat rakenteet, jotka näkyvät sukupuolirooleissa ja oppiaineiden sisällöissä. Monesti kuulee väitettävän, että koulun käytänteet jopa lisäävät tyttöjen ja poikien eroja teknologiassa ja tekniikassa. Teknisen työn opetuksen uudistamisella tulee olemaan tärkeä merkitys sukupuolten välisessä työnjaossa ja ammatillisessa kouluttautumisessa. Muutoksia kaivattaisiin jo päiväkotien ja kerhojen toimintatapoihin, jotka kiistatta vahvistavat sukupuoliroolien mukaista käyttäytymistä (ks. myös Putila & Pihlajamaa 2002, 43).

”Isän jalanjalkien seuraaminen” pitäisi ymmärtää vanhemmille ja etenkin isille suunnattuna haasteena, johon heidän toivoisi vastaavan tyttäriensä vapaa-ajan harrastuksia suunnatessaan. Näin ollen tutkimus antaa perusteltuja näkökohtia myös kodissa jo ennen kouluikää toteutettavalle roolittomalle teknologiaa sivuavalle kasvatustyölle. Koulun ulkopuolisista tahoista etenkin partio oli merkittävässä asemassa tyttöjen suuntautumisessa käden taitoihin, joten tutkimustulosten toivotaan lisäävän pontta myös senlaatuisten toimintojen kehittämiseen tulevaisuudessa.

Etsimällä ruohonjuuritason tietoa teknisestä työstä ja teknologiasta nimenomaan tyttöjen ja naisten näkökulmasta tutkimuksella pyritään terävöittämään koulujen ja yritysten yhteistyöprojekteja, jotta ne pystyisivät entistä täsmällisemmin kohdistamaan toimintojaan rohkaistessaan tyttöjä ja naisia hakeutumaan matemaattis-luonnontieteelliseen ja teknologian alan koulutukseen sekä sitä kautta myös teknologian tarjoamiin ammatteihin. Tutkimus tuo lisätietoa opinto-ohjaajille ja teknologian alan yrityksissä työskenteleville asiantuntijoille sekä yrityskummeille, jotka ovat avainasemassa nuorten ammatillisen identiteetin rakentumisessa.

Tutkimus hahmottaa myös kattavan moniulotteisesti kokonaiskuvaa tasa-arvoon tähdänneen vaihtotyöskentelyn luonteesta ja merkityksestä tyttöjen näkökulmasta. Etenkin tutkimuksen yleistä teknologiamielikuvaa ja opiskelumotivaatiota käsittelevät alueet selventävät peruskoulun kolmannella luokalla ja yläasteen seitsemännellä luokalla toteutetun vaihtotyöskentelyn todellista arvoa sukupuolten koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon saavuttami-

seksi. Tärkeimmäksi ja ehkä myös kiperimmäksi kysymykseksi muodostuu vaihtotyöskentelyn funktio tyttöjen näkökulmasta, jolloin tutkimustuloksilla pyritään osoittamaan käsityön opettajille sen erittäin suuri merkitys tyttöjen teknologiamielikuvan ja teknologisen identiteetin muotoutumisessa heidän ammatillisen suuntautumisensa alkuvaiheessa.

Toivottavasti tutkimustulokset tarjoavat myös virikkeitä käsityön opettajien suunnitellessa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2004, 240–244) mukaisia käsityön opetuksen sisältöjä ja käytännön opetusjärjestelyjä. Vuosiluokilla 1–4 kaikille oppilaille samansisältöisenä toteutettava käsityön opetus sekä vuosiluokkien 5–9 yhteisen käsityön opetus on avainasemassa, jotta tytöt eivät jäisi väliinpuotoajien asemaan teknologiassa.

Suomi on maailman kehittyneimpiä teknologian edelläkävijöitä, mutta yleissivistävän peruskoulun teknisen työn opetuksessa tämä ei näy riittävästi. Nokian pääjohtaja Ollila (2000a, 14–15) korostaakin, että yleissivistyksen joustava uudistaminen ja ajanmukaistaminen on tulevaisuudessa koulutuksen tärkeä tehtävä. Teknologiakasvatuksen tulisi kuulua perusopetukseen, jolloin teknologisen ja teknistyvän ympäristön tarpeisiin mukautuva laaja yleissivistys varmistaisi korkeakouluille ja elinkeinoelämälle hyvän rekrytointipohjan.

Tämän tutkimuksen tuloksia, ja erityisesti niistä tehtyjä johtopäätöksiä, voidaan hyödyntää peruskoulun teknisen työn opetuksen kehittämisessä ja niissä luokanopettajankoulutuslaitoksissa, joiden teknologian opetus rakentuu teknisen työn oppisisältöjen pohjalle. Tutkimustulosten perusteella on syytä odottaa, että muutosten luokanopettajankoulutuksessa opiskelevien opiskelijoiden sukupuolirakenteessa ja yksilöllisten tasoerojen teknologiaopiskelun lähtökohdissa pitäisi aiheuttaa muutoksia myös luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetukseen. Tärkeimpiä teknologiaopetuksen kehittämisen painopistealueita ovat muun muassa käsitys oppimisen luonteesta, fyysisen opiskeluympäristön merkityksestä, sukupuolten tasa-arvosta, motivaation merkityksellisyydestä, teknisen työn/teknologian ja tekstiilityön sekä matemaattis-luonnontieteellisen oppiaineen integroinnista.

Luokanopettajankoulutusyksiköillä on avainasema uudenlaisen käsityön opetuksen suuntaamisessa. Tilanne on kuitenkin hankala jo yksistään teknologiakasvatuksen vähäisen opintoviikkomäärän takia, joten suurin osa opiskeluaikasta kuluu alan perusteiden opiskeluun. Käytäntö on myös osoittanut, että sekä nais- että miesopiskelijoiden käden taitojen hallinta ja yleinen materiaa-

lituntemus ovat vuosi vuodelta heikentyneet tai ainakaan ne eivät suuntaudu perinteisten käsityvälineiden käyttöön, samalla kun heidän taitotiedolliset tasoonsa teknologiassa ovat lisääntyneet. Naisopiskelijoiden aiempien teknisen työn opintojen sisällöllinen kapea-alaisuus heijastanee yleissivistävän perusopetuksen käsityön opetuksen kirjavuutta. Jo yksistään näiden lähtökohtien perusteella luokanopettajankoulutuksen teknologiaopetuksella on rajalliset mahdollisuudet vastata teknologiakasvatukselle asetettuihin kehittämishaasteisiin. Usein teknologian opetuksen täysipainoista ajantasaistamista hidastaa taloudellisten ja tutkimuksellisten resurssien niukkuus, mikä vaikeuttaa teknologiakasvatuksen sisältöjen ja fyysisen opiskeluympäristön järjestelmällistä uusimista sekä tieteelliseen tutkimukseen tukeutuvaa kehittämistä.

Yleisesti ottaen suomalaisen käsityönopetuksen voidaan sanoa olevan murrosvaiheessa mukautettaessa sitä sekä yksilön kasvutarpeisiin että yhteiskunnan teknologiseen kehitykseen. Kokonaisuudessaan tutkimuksen toivotaan tukevan niitä teknologiakasvatuksen opetuksen kehittäjiä, jotka etsivät painopistealueita opetuksensa päivittämiseksi esimerkiksi tuotesuunnittelun, fyysisen opiskeluympäristön, opetusmenetelmien, teknologiasisältöjen tai arvokasvatuksen alueilla. Tämän tutkimuksen tuloksien uskotaan auttavan käsityönopettajaa tarkkailemaan kriittisemmin omaa toimintaansa, ja olisi hyvä, jos se myös pysähdyttäisi hänet tarkistamaan opetuksessa tekemiensä ratkaisujen oikeutuksia. Opetuksen lähtökohtia suunniteltaessa huomiota tulisi kiinnittää muun muassa sukupuolten kokemustaustaan, oppimistarpeisiin ja kiinnostuksen kohteisiin, jotta opetus voitaisiin rakentaa mielekkääksi kunkin oppijan henkilökohtaisten vahvuuksien ja kykyjen varaan.

Uusien opetussuunnitelmien perusteiden laadinnan helpottamiseksi tutkimus tarjoaa käyttökelpoista tietoa sukupuolten väliselle tasa-arvokeskustelulle. Olisikin toivottavaa, että tutkimustulokset virittäisivät myös uusia kysymyksiä sukupuolta ja teknologiaa koskevassa tasa-arvoajattelussa. Niiden pohdinta eri tieteenalojen näkökulmasta kirkastaisi käsityönopetuksen nykytilannetta. Toivonkin, että tutkimustulokset antavat taustatietoa tyttöjen ja naisten suhtautumisesta tekniseen työhön/teknologiaan sekä herättävät muutkin alan ammattilaiset pohtimaan heidän asemaansa poikien ja miesten maailmaan kuuluvalla alueella. Lahelma (2004, 12–13) muistuttaa, että yhteiskunnassa on voimakkaasti sisäistetty näkemys maskuliinisuuden ensisijaisuudesta, ja vallalla on se käsitys, että tytöt jyräävät pojat ja valtaavat lukiot ja rynnivät

yliopistoihin. Hänen mukaansa koulussa sukupuolikysymystä tärkeämpi on tasa-arvokysymys, ja on monia viitteitä siitä, ettei tyttöjen koulumenestystä palkita riittävästi. Koulutuksesta vastaavilla on lakiin pohjautuva tasa-arvovelvoite, jolloin päämääränä on edistää sukupuolten tasa-arvoa sekä parantaa naisten asemaa työelämässä.

Peruskoulun teknistä työtä toisin kuin tekstiilityötä varten on tehty vain vähän oppikirjoja ja suomenkielistä teknologiakasvatukseen soveltuvaa (oppi)kirjallisuutta on sitäkin vähemmän saatavilla. Tutkimustulokset osoittivat, että naisopiskelijoilla on naisnäkökulma teknologiaan ja sen opiskeluun. Näin ollen he voisivat oppikirjan kirjoittajina täydentää sitä kokonaiskuvaavaa teknologiasta, mikä olisi tarkoituksenmukaista molempien sukupuolten arvo maailmasta nähtynä. Laajentamalla tarkastelunäkökulmaa teknologiaan myös tyttöjen/naisten uskotaan kiinnostuvan ainealueen opiskelusta entistä enemmän. Naisten sosiaaliset kyvyt saattaisivat edistää myös teknologiaopetuksen avartamista yhteiskuntaan ja etenkin globaalien yhteistyöverkostojen luomista.

Erittäin tärkeää on ollut se ”opinkoulu”, jonka olen saanut läpikäydä tämän tutkimustyön aikana. Oppimalla ymmärtämään laajemmin ja syvällisemmin koulutettavien naisopiskelijoiden suuntautumista teknologiaopiskeluun pystytyn myös järjestämään heille entistä laadukkaampaa teknologiaopetusta, joka tukee heidän teknologisen identiteettinsä ja teknologisen perussivistyksensä kehittymistä.

Naisopiskelijoiden aktiivisuus ja päämäärätietoisuus teknologiassa ei yllätä, vaan se innostaa tekemään kovemmin työtä eteen tulevien haasteiden ratkaisemiseksi. Naisten nykytilannetta teknologiassa voi kaikille teknisen työn ja teknologian opetuksesta vastuussa oleville päättäjille kuvata seuraavasti: Olemme yhä tässä, nyt on aika päättää, minne olemme menossa.

Yhteenvetona tutkimuksen merkityksen ja hyödynnettävyyden arvioinnista voi tiivistää, että naisopiskelijoiden teknologiasuuntautumisen tutkimuksella haluttiin osoittaa luokanopettajankoulutuksessa opiskelevien naisopiskelijoiden toiminnan olevan osoituksena siitä, että normatiivisen minäkuvan eli ympäristön asettamien roolimallien ja odotusten rinnalle on muodostunut yksilön henkilökohtaisia kykyjä ja motivaatiota painottavia tekijöitä. Valinnat ja päätöksenteko ovat viime kädessä henkilön persoonallisuuden ominaisuuksien ja ympäristön sekä ennen kaikkea *tahdon* yhteistulos. Tutkimustuloksista

ilmeni selvästi, että myös tytöt/naiset voivat osallistua teknologiaopetukseen ja menestyä siinä poikien/miesten tavoin tai usein jopa heitä paremmin niin halutessaan.

12.2 Teknologiakasvatuksen kehittämisehdotuksia koulutuksellisen ja ammatillisen tasa-arvon näkökulmasta

Seuraavaan luetteloon olen koonnut tutkimuksen teoriataustasta, tutkimustuloksista, erityisesti niistä tehdyistä tulkinnoista ja johtopäätöksistä, sekä omista tutkimuksen aikaisista kokemuksistani syntyneitä käytännön *kehittämisehdotuksia*, jotka tukevat molemmille sukupuolille tarkoitettua yleissivistävää teknologiakasvatusta tulevaisuudessa. Kehittämisehdotukset rakentuvat tutkimuksessa esitetyn teknologiasuuntautumisen rakennemallin mukaisesti.

Yleinen teknologiamielikuva

Lähtötaso

Ennen teknologiaopiskelua tulisi kartoittaa kunkin opiskelijan aikaisempien teknisen työn/teknologian opintojen (tietojen ja taitojen) taso, jotta tulevat oppimistehtävien sisällöt ja vaikeus vastaisivat opiskelijan oppimistarpeita ja kehittymisedellytyksiä. Opiskelijoiden kanssa on syytä laatia teknologiaopiskelun tavoitteita, jolloin tarvitaan nimenomaan opettajan tukea. Heitä tulisi myös kannustaa ottamaan itselle merkityksellisiä haasteita.

Roolimallit

Tekniikkaan/teknologiaan sisältyviä *roolimalleja* ja *esikuvia*, sekä miehistä että naisista, kannattaa esittää tasapuolisesti. Tyttöjen/naisten tietoisuutta ympäröivän kulttuurin vaikutuksesta miehen ja naisen rooliin yhteiskunnassa tulisi lisätä. Ympäristö- ja muut tekijät kohdistavat varhain tyttöihin ja poikiin *erilaisia odotuksia* ja *toiveita*. Erityisesti *isällä* ja *aikaisemmilla käsityön opettajilla* on vaikutusta tyttöjen teknologiaan suuntautumiseen.

Tarpeet

Naisopiskelijoille tulisi tarjota myös paremmat mahdollisuudet ohjattuun teknisen työn/teknologian *opetusharjoitteluun*. Varmuutta aineen opettamiseen saadaan ennen kaikkea itse suunniteltujen oppimistilanteiden toteuttamisella sekä niistä hankittujen kokemusten kriittisellä analysoinnilla. Olen usein todennut, että ohjaajienkin asennoitumisessa naisopiskelijoihin teknisen työn/teknologian opetusharjoittelijoina on kasvun varaa. Myös arkipäivän taidot, kuten kodin kunnostus ja sisustaminen, ovat IN -juttuja.

Asennoituminen teknologiaan

Yhteydet koulun ulkopuolelle

Tutustumiset tekniikan/teknologian työpaikkoihin, joissa työskentelee *monempia sukupuolia*, parantavat tyttöjen/naisten asennoitumista teknologian tarjoihin ammatteihin. Eri ammasteista pitäisi myös keskustella yhdessä teollisuuden edustajien kanssa, jolloin ihanteellista olisi, jos osa opinnoista voitaisiin toteuttaa koulun ulkopuolella työ-/teollisuusharjoitteluna. Tehtävänä voisi olla esimerkiksi oman kotipaikkakunnan työmarkkinoiden sukupuolijakauman kartoittaminen.

Arvot

Tyttöjen/naisten ja poikien/miesten kanssa on syytä pohtia teknologian *arvo-maailmaa* sekä siihen liittyviä eettisiä kysymyksiä, kuten teknologian ja luonnon välistä suhdetta. Oppijoiden tulisi hahmottaa, miten tekniikka ja teknologia on vaikuttanut yhteiskunnan ja kulttuurin kehitykseen (esim. tuotteiden kehittyminen, keksinnöt, ympäristönsuojelu, automaatio, palvelut ja energia). Vierailut esimerkiksi tekniikan museoihin laajentavat tietämystä teknologian kehityksestä ja sen merkityksestä yhteiskunnassa.

Uskomukset

”Väärät”, stereotyyppiset uskomukset ja mielikuvat, jotka liittyvät teknologiaan, on hyvä ottaa yhteisen tarkastelun kohteeksi, koska tiedon puute ruokkii ennakkoluuloja ja estää tyttöjä/naisia hakeutumasta teknologian alalle.

Harrastukset

Naisten teknologiakerhoja ja projekteja pitäneenä tutkijana voin todeta, että ne ovat toimintaa, joka lisää tyttöjen/naisten kiinnostusta teknologiaan ja heidän kokemustaan käytännön työskentelystä, ja samalla vahvistuu myös *itseluottamus* teknologiaan.

Teknologiaopiskelun motivaatioperusta

Aktiivinen opiskelu

Tytöt/naiset tarvitsevat kannustusta teknologiopiskeluun sekä realistista palautetta edistymisestään. Heille on luotava uskoa omaan kykyihinsä ja mahdollisuuksiinsa teknologiassa. Turvallinen ilmapiiri (lupa erehtyä) on ehkä tärkein opiskeluympäristön affektiivinen tekijä, joka edistää oppimista. Myös omien edellytysten ja henkilökohtaisten tavoitteiden varaan rakennettu teknologiaopiskelu lisää toiminnan mielekkyyttä, itsetuntemusta ja pätevyyden tunnetta.

Kiinnostuneisuus

Tuotesuunnittelu

Tuotteiden mallien ja prosessien suunnitteluun kannattaa nähdä vaivaa ja tehdä mitoitettu tekninen piirros ikätason mukaisesti, koska pelkkien luonnosten varassa työ harvoin onnistuu. Tyttöjä/naisia kiinnostavat erityisesti puuteknologian tuotteiden valmistaminen ja niistä saatava käytännön hyöty eli *tekemällä oppimisen -periaate* pitää yllä motivaatiota. Yhteissuunnittelu ja integrointi kuvataiteisiin on eräs keino ratkaista tuotesuunnittelun muotoilullisia solmu-kohtia. Erityisesti työskentelyprosessiin, kuten työvaiheisiin ja työskentelyjärjestykseen, on hyvä kiinnittää etukäteen huomiota. Heikoimmille piirtäjille tietokone saattaa olla hyvä apuväline suunnittelussa.

Koneiden käyttötaito/työturvallisuus

Tyttöjä/naisia tulisi rohkaista käyttämään sellaisia tekniikan ja teknologian laitteita, välineitä ja koneita, jotka tiedetään perinteisesti kuuluvan miehille (esim. yleismittari, käsitaltta, pajavasara ja kuviosaha). Tytöt/naiset kaipaavat näiltä alueilta nimenomaan omakohtaisia kokemuksia ja onnistumisen elämyksiä. Työturvallisuusopetuksessa kannattaa korostaa turvallisuustekijöitä,

koska tapaturmien ja vaaratilanteiden 'väärä' korostaminen lisää naisten jo ennestään suurta *konepelkoa*, varsinkin kammoa suuriin ja äänekkäisiin työstökoneisiin.

Sähkökäyttöiset käsityövälineet

Pienten sähkö- ja akkukäyttöisten käsityövälineiden käyttö kohottaa osaamisen tunnetta ja tuo tekniikan lähelle käyttäjää. Tämä motivoi erityisesti tyttöjä/naisia ja rikkoo sukupuolirajoja, koska tekniset välineet perinteisesti edustavat maskuliinista maailmaa. Vierailut esimerkiksi paikkakunnan rautakauppaan karsivat ennakkoluuloja sähkökäyttöisten pienkäsityövälineiden käyttämisessä.

Materiaalitekniologia

Monipuolisten materiaalien käyttö teknisen työn/tekniikan opetuksessa avaa uusia mahdollisuuksia tuotteiden valmistukseen. Tytöt ja naiset ovat kiinnostuneita muun muassa luontoon, kovien ja pehmeiden materiaalien yhdistämiseen, uusiokäyttöön, taloudellisuuteen ja ekologisuuteen liittyvistä asioista. Opinnoissa tulisi käsitellä esimerkiksi luonnonmateriaaleja, kodinkoneiden käyttöä, polkupyörän perushuoltoa ja tuotteiden markkina-analyysijä kuluttajan näkökulmasta. Koneiden ja laitteiden purkaminen herättää teknistä uteliaisuutta, ja samalla opitaan myös tärkeitä tekniikan perustaitoja.

Teknologiakasvatuksen minäkuva

Sosiaaliset taidot

Opetusmenetelmissä (työtavoissa) tulisi olla variaatioita, joten tyttöjen/naisten *sosiaalisten ja ryhmätyötaitojen* pitäisi päästä esiin esimerkiksi projekti-/tiimityöskentelyssä. Käytännön työskentelyn vuorovaikutustilanteissa tulee tietoisesti tarkkailla, etteivät ne suosi jompaa kumpaa sukupuolta.

Innovaatiotaidot

Oppimiskulttuuri, jossa oppijoiden omat ideat ja ajatukset pääsevät esiin, luo turvallisen ja haasteellisen ilmapiirin. Valmiiden mallien kopiointi oppikirjoista tai lehdistä ei kehitä teknisiä innovaatiotaitoja, joten ideoiden ja ratkaisuvaihtoehtojen kehittelyyn kannattaa panostaa, ja siihen tulee varata myös

riittävästi aikaa. Ideointimenetelmistä, kuten yhteisestä aivoriihestä tai tuumataalkoista, on apua ideointiin tottumattomille.

Käsitteet ja symbolit

Teknisten/teknologisten käsitteiden ja symbolien oppiminen, varsinkin niiden soveltaminen, tuottaa usein vaikeuksia. Yksinkertaiset konkreettiset toiminta/havaintomallit, joiden avulla voi pelkistää käsitteitä ja ilmiöitä (esim. jännite, vastus, diodi, kalteva taso, veden vastus, jäykkyys, kovuus ja peilikuva), helpottavat niiden ymmärtämistä. Myös avaruudellinen hahmottaminen ilman konkretisointia saattaa olla joskus vaikeaa. Turhautumisen estämiseksi ei kannata vaatia soveltavia tehtäviä ennen kuin tekniikan/teknologian perustaidot on opittu. Niiden oppimiseksi tarvitaan paljon opettajan tukea ja opastusta.

Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset

Teknologia-askartelu on tyttöjen/naisten vahvuusalueita. Se edellyttää ideointia ja tarkkaa käden ja silmän koordinaatiota sekä sorminäppäryyttä, joka perustuu nykyaikaisiin koneiden ja käsityövälineiden käyttöön, esimerkiksi lasi- ja kivitöissä sekä pehmytjuotossa. On tiedostettava, että sukupuolilla on omat erityispiirteensä, taipumuksensa ja usein erilaiset mielenkiinnon kohteensa. Tytöt/naiset ja pojat/miehet *eivät ole samanlaisia*, mikä edellyttää joustavia opetusjärjestelyjä.

Teknologian sovellukset ja matematiikan hyödyntäminen

Tehtävät, jotka edellyttävät tietokoneen järkevää käyttöä oppimisen apuvälineenä, tuovat teknologian sovellukset lähelle käyttäjää. Naisilla on yleisesti käsitys, että tietokoneella sinänsä on vähän merkitystä teknologiaopiskelussa, eikä heidän minäpystyvyytensä tällä alueella ole kovin vahva. Oppimisprosessissa tietokoneiden hyödyntäminen on mielekäs ja havainnollisuutta lisäävä tekijä. Se on oiva apuväline esimerkiksi kansainvälisen tiedon etsinnässä, kuvankäsittelyssä, teknologiaan liittyvien esitysten ja raporttien laadinnassa, abstraktisten käsitteiden, kuten sähköopin peruskäsitteiden mittausten ja kytkentöjen havainnollistamisessa, pintakäsittelymenetelmän valinnassa, sorvaustyön kolmiulotteisessa suunnittelussa ja automaation simuloinnissa. Naiset kokevat automaatio-opetuksen vielä kovin vaikeaksi ja vieraaksi teknologian osa-alueeksi. Se olisikin syytä toteuttaa heterogeenisissä pienryhmissä erillisinä projekteina, joiden kesto on mitoitettu oikein. Kytkeä todellisen elämän

kontekstiin, kuten teknologiateollisuuteen ja alan asiantuntijoihin, on välttämätön edellytys motivaation säilymiselle.

Matematiikan, fysiikan ja kemian mielekäs integrointi teknologiaopetukseen madaltaa tyttöjen/naisten kynnystä opiskella myös näitä aineita. Matemaattisten käsitteiden havaintomallit, tuotteen materiaalimenekki ja kustannuslaskelmat sekä koulun ulkopuolella yhteiskunnassa esiintyvät todelliset teknologian alan ajankohtaiset aiheet (esim. öljyntorjunta, kodin turvajärjestelmät ja liikenneturvallisuus) ovat esimerkkejä käyttökelpoisista sovellusalueista.

12.3 Jatkotutkimusmahdollisuuksia

Tätä tutkimusta voidaan pitää 'päänavauksena' teknologiakasvatuksen nais-tutkimuksen alalla. Tutkimuksen aikana on virinnyt runsaasti jatkotutkimusmahdollisuuksia naisnäkökulmasta teknologiaan. Tutkimus kaipaisi tuekseen peruskoulussa toteutettua vastaavanlaista tutkimusta, jolloin saataisiin vertailupohjaa siihen, miten tytöt siellä suhtautuvat teknologiaan ja sen opiskeluun. Tutkijana aionkin jatkaa tähän tutkimukseen sisältyneiden naisopiskelijoiden teknologian oppimispäiväkirjojen analysointia.

Luokanopettajiksi hakeutuvien opiskelijoiden 'naisistuminen' on otettava vastaan haasteena, joka on tarkoitettu myös teknisen työn/teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien kehittäjille. Naisissa piilee voimavara, jonka turvin voidaan tulevaisuudessa tehdä suuriakin opetuksellisia uudistuksia. Tutkimuksen kuluessa on virinnyt uusia ideoita ja tarkastelukulmia, joista naisten teknologiasuuntautumisen tutkimusta pitäisi jatkaa. Ainakin seuraavat asiakokonaisuudet kaipaavat selvittämistä:

1. opiskelijoiden tulosodotusten toteutuminen teknologiaopinnoissa (ammatillisen kehittymisen tavoitteet ja odotukset menestymisestä)
2. yleisten oppimiskokemusten analysointi teknologiaopinnoissa (mm. kiinnostuneisuus, tarkoituksenmukaisuus, odotukset, tyytyväisyys, työskentelymotivaatio ja tehtäväpreferenssit)
3. opiskelijoiden kontrolliuskomusten sisältöjen analysointi (esim. uskomukset onnistumisen/epäonnistumisen syistä sekä teknologiaopetuksessa rohkaisevat ja lannistavat tekijät)

4. isän merkitys tyttöjen maskuliinisten piirteiden kehittämisessä
5. opetusharjoittelun merkitys yksilön teknologisen ja ammatillisen identiteetin kasvussa osana teknologiasuuntautumista
6. teknologiasuuntautumisen varmuuden säilyminen opintojen jälkeen
7. teknologiaa/teknistä työtä opettavan naisluokanopettajan sijoittuminen työelämään ja siinä tarvittavien ammatillisten kvalifikaatioiden (osaamisalueiden ja valmiuksien) erittely

Suurimpana syynä tyttöjen/naisten teknologiasuuntautumisen vähäiseen tutkimukseen maassamme on ollut ehkä se, että teknisen työn opettajat ovat enimmäkseen miehiä ja tekstiilityön opettajat aina naisia ja on tutkittu vain omaan sukupuoleen ja ammattiin liittyviä asioita. Halusin tarkoituksella murtaa tämän raja-aidan ja suuntasin tutkimukseni naisnäkökulman selvittämiseen teknologiassa. Tämä tutkimus kaipaasi oikeutetusti rinnalleen tekstiilityön miesnäkökulman selvittämistä. Jotta miehetkin saataisiin kiinnostumaan nykyistä enemmän tekstiilityöstä, tulisi analysoida tarkemmin, miksi sukupuolistereotyytiat ovat miehillä voimakkaampia ja mitä tasa-arvokehitys merkitsee miehille. Vasta siten yleissivistävän käsityön sukupuolinäkökulma (*gender*-näkökulma) selviäisi. Toteutuisiko todellinen tasa-arvo kenties vasta silloin, jos sukupuolet opiskelisivat sisältöjä molemmista käsityölajeista ilman valintaa (vrt. Kokko 2003, 303)?

Teknologiasuuntautumisen tutkiminen voisi perustua myös erilaisiin tutkimusmetodeihin, kuten haastatteluihin sekä opiskelijoiden valmistamien tuotteiden (artefaktien) analysointeihin. Tärkeänä tutkimuskohteena pitäisin myös teknologiakasvatuksen minäkuvan tutkimista käytännön mittareilla, kuten kätevyys-/lahjakkuustesteillä. Niillä hankittuja tuloksia voitaisiin verrata opiskelijoiden omiin arviointeihin alueen kyvyistään ja pystyvyysodotuksistaan, mikä helpottaisi erityisesti yksilöllisten opiskelusuunnitelmien laadintaa.

Nyky aika korostaa muun muassa huippuosaamista, yksilökeskeisyyttä, epävarmuuden sietoa, muutosten ymmärtämistä ja niihin varautumista, voimaantumista (*empowerment*), itsensä toteuttamista, kansainvälisyyttä, virtuaalisuutta, elämysten hankintaa ja huippukokemusten (*flow*) etsimistä. Yhä useamman ihmisen päämäärinä ovat myös vauraus, taloudellisuus, tehokkuus, monitaitoisuus, laatu sekä vastuuntuntoinen suhde luontoon (ekotehokkuus). Nykyajan teknologiseen yleissivistykseen/-tietämykseen kuuluu ympärillämme olevan teknologisen todellisuuden (mm. luonnonilmiöiden/fysiikan lain-

alaisuuksien ja teknologian vaikutusten) havainnoiminen, käsittäminen ja arvioiminen kunkin yksilöllisten edellytysten ja kokemusten avulla. Tavoitteena on nykyistä tasa-arvoisemman ja toimivamman sekä ekologisesti kestävämmän yhteiskunnan rakentaminen, mikä edellyttää välttämättä molempien sukupuolten työpanosta. Tulevaisuudessa teknologiakasvatus tarjoaa tähän hyvät mahdollisuudet, mikäli vain osaamme sitä järkevästi soveltaa, kehittää ja hyödyntää.

Ollilan (2000a, 14) mukaan yleissivistykseen tulee sisältyä ymmärrys teknologian kulttuurisista, sosiaalisista, taloudellisista ja poliittisista vaikutuksista, toisin sanoen teknologisten kokonaisuuksien hallinnasta. Tulevaisuudessa kansalaisten on itse kyettävä muodostamaan kantansa usein komplisoituihinkin teknologisiin kysymyksiin.

Teknologia muuttuu ympärillämme nopeasti, eikä nuorten suhtautuminen siihen välttämättä ole enää samanlainen vuonna 2015 kuin se on tänä päivänä. Teknologian käsite on hyvin moni-ilmeinen ja vaikeasti hahmotettava. Kankare (1997, 90) esittääkin epäilyjä siitä, että teknologia olisi jokin yhtenäinen ilmiö, jolle voitaisiin asettaa tavoitteita. Hänen mukaansa olisikin järkevämpää puhua oliosta, joka elää yhteiskunnan lainalaisuuksien mukaan, samalla kun se säätelee omaa toimintaansa.

Koulutuksen yleisenä päämääränä tulisi olla kasvattaa terveen itsetunnon ja laajan yleissivistyksen omaavia maailmankansalaisia, jotka kykenevät itsensä jatkuvaan kehittämiseen ja joustavien valmiuksien hankkimiseen kovenevien ja jopa ristiriitaisiltakin tuntuvien teknologisten vaatimusten edessä. Ovatko nykyajan teknologiakasvatuksen ydinaines ja teknologiasovellukset esimerkiksi kymmenen vuoden kuluttua jo museotavaraa, jota pitää karsia sisällöistä, jotta ne tuntuisivat oppijoista merkityksellisemmiltä? Nykyajan kiireiseen elämänrytmiin koulutuspoliittisten muutosten sekä kehittämis- ja tasa-arvo vaatimusten motoksi tähän aikaan sopii mielestäni hyvin seppien perinteinen sanonta: *On taottava silloin, kun rauta on kuumaa.*

Lähteet

- Aapola, S. & Kangas, I. 1994. Väistelyä ja vastarintaa. Tarinoita naisten selviytymisestä. Tampere: Gaudeamus.
- Aarnio, H. 1995. Kognitiivisen empatian menetelmän kehittämistutkimus opettajankoulutusta varten. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Hämeenlinna. Tutkimuksia 12.
- Adams, J. 1995. Insinöörin maailma. Jyväskylä: Gummerus.
- Aebli, H. 1991. Opetuksen perusmuodot. Helsinki: WSOY.
- Ahmavaara, Y. 1957. Henkisten kykyjemme rakenne. Helsinki: WSOY.
- Aho, S. 1987. Oppilaiden minäkäsitys. Minäkäsityksen rakenne, muuttuminen ja siihen yhteydessä olevia tekijöitä. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 117.
- Aho, S. 1988. Opettajaksi opiskelevien minäkäsitys, minän kehitystaso, persoonallisuuden piirteet, kausaaliattribuutiot ja opiskelusuoritusten motiivit. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 131.
- Aho, S. 1993. Oppilaiden moraalikehitystason, minäkäsityksen, sosiaalisen aseman ja kouluasenteiden muuttuminen peruskoulun ala-asteella. Seurantatutkimuksen loppuraportti. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A:167.
- Aho, S. 1996. Itsetunto. Helsinki: Edita.
- Ahola, J. 1983. Teollinen Muotoilu. Espoo: Otakustantamo.
- Airaksinen, T. 1987. Moraalifilosofia. Helsinki: WSOY.
- Airaksinen, T. 1994. Arvojen yhteiskunta. Erään taistelun kuvaus. Helsinki: WSOY.
- Aitken, J. & Mills, G. 1987. Creative Technology. A classroom resource. London: Collins Educational.
- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behaviour. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 50.
- Akubue, A.I. 1995. Technology, women and development. *The technology teacher. Journal of the international technology education association*, 55 (2), 10–15.
- Alamäki, A. 1997. Ideasta tuotteeksi on teknologiaa – myös teknisessä työssä. Teoksessa Kananoja, T., Kari, J. & Parikka, M. (toim.) *Teknologiakasvatuksen käytäntöjä. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 74/1997*, 75–81.
- Alamäki, A. 1999. How to educate students for a technological future? *Technology education in early childhood and primary education. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja B. Osa 233*.
- Alasuutari, P. 1994. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.
- Alasuutari, P. 2001. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.
- Altshuller, G. 1996. *And Suddenly the Inventor Appeared. TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving*. Worcester, Massachusetts: Technical Innovation Center.

- Antikainen, A., Rinne, R. & Koski, L. 2000. Kasvatussosiologia. Helsinki: WSOY.
- Anttila, P. 1983. Työ ja työhön kasvatettavuus. Tutkimus koulun työkasvatuksen rakenteesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitos. Tutkimuksia No 100.
- Anttila, P. 1993. Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY.
- Anttila, P. 1996. Tutkimisen taito ja tiedonhankinta. Taito-, taide- ja muotoilualojen tutkimisen työvälitteet. Helsinki: Akatiimi.
- Arnesen, A.-L. 1999. Johdanto. Teoksessa Arnesen, A.-L. (toim.) Eroja ja yhtäläisyyksiä. Sukupuoli pedagogisessa ajattelussa ja käytännössä. Helsingin yliopiston Vantaan Tädennyskoulutuslaitoksen julkaisuja 17, 9–13.
- Autio, O. 1997. Oppilaiden teknisten valmiuksien kehittyminen peruskoulussa. Tytöt ja pojat samansisältöisen käsityöopetuksen kokeilussa. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 177.
- Bame, E. & Dugger, W. Jr. 1989. "Pupils attitudes toward technology-PATT-USA Report Findings." Personal copy obtained from authors. In Boser, R.A., Palmer J.D. & Daugherty M.K. (eds.) Journal of Technology Education. Students Attitudes Toward Technology in Selected Technology Education Programs. Vol. 10 (1). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.libvt.edu/ejournals/JTE/v10n1/boser.html> [04. 09. 2003].
- Bame, E., Dugger, W., Jr., de Vries, M. & McBee, J. 1993. "Pupils attitudes toward technology-PATT-USA." Journal of Technology Studies, 19 (1), 40–48. In Boser, R.A., Palmer, J.D. & Daugherty M.K. (eds.) Journal of Technology Education. Students Attitudes Toward Technology in Selected Technology Education Programs. Vol. 10 (1). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.libvt.edu/ejournals/JTE/v10n1/boser.html> [04. 09. 2003].
- Bandura, A. 1977. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. Psychological Review, 84 (2).
- Bandura, A. 1982. Self-efficacy mechanism in human agency. American Psychologist, Vol. 37 (2), 122–147.
- Bandura, A. 1994. Self-efficacy. In Ramachaudran V.S. (ed.) Encyclopedia of Human Behavior. Vol. 4, 71–81. New York: Academic Press.
- Bandura, A. & Wood, R. 1989. Effect of perceived controllability and performance standards on self-regulation of complex decision making. Journal of Personality and Social psychology, 56, 805–814.
- Barak, A. 1981. Vocational Interests: A Cognitive View. Journal of Vocational Behavior, 19, 1–14.
- Bem, S. L. 1993. The lenses of gender: Transforming the debate on sexual inequality. Teoksessa Hannula, M. Sukupuolen merkitys matematiikan opetuksessa. Employment and Development of the Human Resources Initiative. Työministeriö. Employment-julkaisu No 3, 6, 21.
- Betz, N. & Hackett, G. 1981. The relationship of career-related self-efficacy expectations to perceived career options in college women and men. Journal of Counseling Psychology, Vol. 28 (5), 399–410.
- Bireley, M. & Genshaft, J. 1991. Adolescence and Giftedness: A look at the Issues. In Bireley, M. & Genshaft, J. (eds.) Understanding the Gifted Adolescent. Educational, Developmental, and Multicultural Issues. Columbia University. New York: Teachers College Press, 8.

- Boaler, J. 1997. Reclaiming school mathematics: the girls fight back. *Gender and Education*, 9 (3), 285–305.
- Brewer, J. & Hunter, A. 1990. *Multimethod research*. Newbury Park: Sage. Teoksessa Eskola, J. & Suoranta, J. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Helsinki: Gummerus, 69.
- Browne, N. 1991. The ideological context of science education in the early years: An historical perspective. In Browne, N. (ed.) *Science and Technology in the early years*. *Gender and Education*, 6–23.
- Burns, R. 1982. *Self-Concept development and education*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Cave, J. 1986. *Technology in School. A handbook of practical approaches and ideas*. London: Routledge.
- Chapman, E., Inglis, J. & Plews, S. 1999. *Design and Technology*. Textiles Foundation Course. London: Collins Educational.
- Cohn, S. J. 1981. What is Giftedness? A multidimensional Approach to Finding and Solving Problems concerning Educating Gifted Youngsters. In Kramer, A.H. (ed.) *Gifted Children Challenging Their Potential: New Perspectives and Alternatives*. New York: Trillium Press, 35–38.
- Cruddas, L. & Haddock, L. 2003. *Girls' voices. Supporting girls' learning and emotional development*. Wiltshire: Trentham Books.
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K. & Whalen, S. 1997. *Talented Teenagers. The roots of success and failure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Donovan, J. 1994. *Feminist theory: Intellectual traditions of American feminism*. New York: Continuum. Zuga, K.F. (ed.) *Journal of Technology Education. Addressing Women's Ways of Knowing to Improve the Technology Education Environment for All Students*. 1999. Vol. 10 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/Zuga.html> [04. 09. 2003].
- Dowling, G. R. 1986. *Managing Your Corporate Images*. *Industrial Marketing Management* 15, 109–115.
- Dryden, G. & Vos, J. 1996. *Oppimisen vallankumous: ohjelma elinikäistä oppimista varten*. Helsinki: Tietosanoma.
- Dugger, W.E. 1997. *Technology for all*. Teoksessa Kananaja, T. (toim.) *Seminars on technology education*. Oulu, 7.–8.5.1996; 18.–20.10.1996. *Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita* 69, 35–40.
- Dunderfelt, T. 1996. *Naisen ja miehen maailma. Miten opin ymmärtämään toista sukupuolta*. Vantaa: Tummavuoren Kirjapaino.
- Dunn, S. 1991. *An Introduction to Craft, Design and Technology*. London: Collins Educational.
- Dyrenfurth, M. J. 1991. *Key competencies central to technological literacy*. Paper prepared for The Sixth Annual Technological Literacy Conference. Washington DC: National Association for Science, Technology and Society, 2–3.
- Egan, B. 1990. *Design and Technology in the Primary Classroom: Equalizing Opportunities*. In Tutchell, E. (ed.) *Dolls and Dungarees. Gender issues in the Primary School Curriculum*. Philadelphia: Open University Press, 37–45.

- Eggleston, J. 2001. *Teaching Design and Technology. Developing Science and Technology Education* (3rd ed.). Suffolk: St Edmundsbury Press.
- Ekola, J. 1997. Uusi yrittäjyyskulttuuri kouluun ja opettajankoulutukseen. Teoksessa Parikka, M. (toim.) *Kasvu yrittäjyyteen*. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 27, 27–30.
- Eliasson, M. & Carlsson, M. 1993. *Naisen psykologia*. Stockholm: Lademann.
- Erätuuli, M., Leino, J. & Yli-Luoma, P. 1994. *Kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät ihmistieteissä*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Gummerus.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. 1975. *Belief, Attitude, Intention and Behavior. Introduction to Theory and Research*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Fitzgerald, L., Fassinger, R. & Betz, N. 1995. Theoretical advances in the study of women's career development. Teoksessa Walsh, W.B. & Osipow, S. (toim.) *Handbook of Vocational Psychology. Theory, research and practice*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 94–98.
- Fleishman, E. 1964. *The Structure and Measurement of Physical fitness*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Franklin, U. 1990. *The real world of technology*. New York: CBC Enterprises.
- Friman, M. 2004. Ammatillisen asiantuntijan etiikka ammattikorkeakoulutuksessa. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education Psychology and Social Research 234.
- Gadamer, H.-G. 2004. *Hermeneutiikka. Ymmärtäminen tieteissä ja filosofiassa*. Suomentanut I. Nikander. Tampere: Vastapaino.
- Gagné, F. 1993. Constructs and Models Pertaining to Exceptional Human Abilities. In Heller, K.A., Mönks, F.J. & Passow, A.H. (eds.) *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*. Oxford: Pergamon Press, 68–85.
- Gardner, H. 1983. *Frames of Mind*. Teoksessa Uusikylä, K. *Lahjakkaiden kasvat*. Juva: WSOY, 67.
- Garratt, J. 2001. *Design and Technology* (2nd ed.). Cambridge: University Press.
- Gilbert, R. & Gilbert, P. 1998. *Masculinity goes to School*. New York: Routledge.
- Goleman, D. 1999. *Tunneäly. Lahjakkuuden koko kuva*. Helsinki: Otava.
- Goleman, D. 2000. *Tunneäly työelämässä*. Helsinki: Otava.
- Gordon, T. & Lahelma, E. 1991. *Koulutus ja sukupuoli*. Teoksessa Takala, T. (toim.) *Kasvatussosiologia*. Juva: WSOY, 121–122.
- Grön, T. & Jussila, J. (toim.) 1989. *Laadullisia lähestymistapoja koulutuksen tutkimuksessa*. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitos. *Tutkimuksia* 123. Yliopistopaino, 7–8.
- Grönfors, M. 1982. *Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät*. Porvoo: WSOY.
- Grönfors, M. 1985. *Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät*. Porvoo: WSOY.
- Gurian, M., Henley, P. & Trueman T. 2001. *Boys and Girls Learn Differently*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Haapasalo, L. 1994. *Oppiminen, tieto & ongelmanratkaisu*. Vaajakoski: Medusa-Software.
- Hacker, M. & Barden, R. 1988. *Living with Technology*. Albany, NY: Delmar.

- Hakkarainen, K., Lipponen, L., Muukkonen, H. & Seitamaa-Hakkarainen, P. 2001. Oppimissympäristöjen kognitiivinen tutkimus. Teoksessa Saariluoma, P., Kamppinen, M. & Hautamäki, A. (toim.) *Moderni kognitiotiede*. Helsinki: Gaudeamus, 152–168.
- Hannula, M. 1998. Sukupuolen merkitys matematiikan opetuksessa. *Employment and Development of the Human Resources Initiative*. Työministeriö. *Employment-julkaisut* No 3, 20–24.
- Hannula, M. & Malmivuori, M.-L. 1996. Feminine structures in mathematical beliefs and performances. In Pehkonen, E. (ed.) *Current state of research on mathematical beliefs; Proceedings of the MAVI-3 workshop; August 23–26, 1996*. Department of Teacher Education. University of Helsinki. Research report 170.
- Hanski, S., Nakari, T. & Ruuttunen, M. 1998. Real Engineering in a Virtual World; Virtual Prototyping on Personal Computers. Teoksessa Korteso, A. & Launis, S. (toim.) *Tuotekehitysopin seminaariesitelmät syksyllä 1997*. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Konetekniikan osasto. *Koneensuunnittelun raportti* N:o 75. Tampere: TTKK, 26–27.
- Harrison, G. B. 1982. Teknologinen kyvykkyys. Teoksessa Anttila, P. *Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet*. Porvoo: WSOY, 48–49.
- Hassi, S. 1986. Naiset ja tekniikka. Selvitys tasa-arvoasiain seminaarille. Naiset, tekniikka ja luonnontieteet 26.–27.9.1986 Helsingissä. Tasa-arvoasiain neuvottelukunnan monisteita 6.
- Hassi, S. 1987. Käärme ja tiedon puu. Naisnäkökulmia tekniikkaan. Porvoo: WSOY.
- Hassi, S. 1988. Naiset, miehet ja tekniikan piiloideologia. Teoksessa Savo, E. (toim.) *Tekniikka elämää palvelemaan*. Helsinki: TEP, 21, 62–67.
- Hassi, A. 1998. Muotoilu informaatioyhteiskunnan tuotantotaloudessa. Käsiteanalyttinen tarkastelu. Muotoilun tutkimuslaitoksen tutkimuksia 1/1998. Lahti: Esa Print.
- Head, J. 1999. *Understanding the Boys. Issues of Behaviour and Achievement*. London: The Falmer Press.
- Heikkilä, J. 1981. Luovan ongelmanratkaisun didaktiikka. Porvoo: WSOY.
- Heikkilä, J. 1987. Käsityökasvatuksen teorian rakennusaineeksi. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja A: 122.
- Heikkilä, J. 1995. Itseohjautuva oppiminen muutosagentin koulutuksessa. Teoksessa Heikkilä, J. & Aho, S. (toim.) *Muutosagenttiopettaja – luovuuden irtiotto*. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B: 48, 87–134.
- Heikkilä, J. 1999. Creativity as a Resource for the Change Agent. Teoksessa Heikkilä, J. & Aho, S. (eds.) *Change Agent Teacher. A Spurt of Creativity*. University of Turku. Faculty of Education. Series B: 62.
- Heikkilä, T. 2001. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Heikkilä-Laakso, K. & Heikkilä, J. 1997. Innovatiivisuutta etsimässä. Irtiottoa keskinkertaisuudesta. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. *Julkaisusarja B*: 57.
- Heikkinen, A. 1993. Käsityö – työtä ja tietoa? Kommentti Matti Vilkan esitykseen ”Käsityö, kehon taito”. Teoksessa Heikkinen, A. & Salmi, U. (toim.) *Puheenvuoroja käsityön ja ammattikasvatuksen filosofiasta*. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. *Julkaisusarja A3/93*, 63–71.
- Heikkinen, A. & Huttunen, U. 2001. Onko osaamisella sukupuoli? *Aikuiskasvatus*, 21 (4), 315–329.

- Heikkinen, K. 2004. Käsillä tekemisen merkitykset. Teoksessa Kupiainen, T. (toim.) Käsillä tehty. Helsinki: Edita, 73.
- Heimonen, J.-M. & Ruohonen, M. (toim.) 2000. Pertti Järvinen 60 vuotta: työtä tieteen hyväksi. Tampereen yliopisto. A: 6, 51.
- Heinonen, A. 2002. Itseohjattu ja tutkiva opiskelu teknologiakasvatuksessa. Luokanopettajakoulutuksen teknologian kurssin kehittämistutkimus. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja 79.
- Heinonen, V. 1957. Kätevyys ja sen kehittyminen kouluiän aikana. Jyväskylän kasvatustieteellisen korkeakoulun julkaisuja XIII. Helsinki: Gummerus.
- Heinonen, V. & Kari, J. 1978. Oppimisen psykologia opetus- ja kasvatustyötä varten. Keuruu: Otava.
- Heinämaa, S. 1996. Ele, tyyli ja sukupuoli. Merleau-Pontyn ja Beauvoirin ruumiinfenomenologia ja sen merkitys sukupuolirikitykselle. Tampere: Gaudeamus.
- Heiskala, R. 1990. Tulkinnan koeteltavuus ja aikakauslehtien analyysi. Teoksessa Mäkelä, K. (toim.) Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta. Helsinki: Gaudeamus, 244.
- Helakorpi, S. 1992. Ammattitaito ja sen analysoiminen. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Hämeenlinna. Julkaisuja 85.
- Helakorpi, S. & Ruohonen, T. 1999. OPPI 2002. Oppimisympäristöjen kehittämisprojekti. Hämeen ammattikorkeakoulu. Opettajakorkeakoulun julkaisuja D:121.
- Helmadotter, A.-M. 1989. Pedagogik för flickor? Om flickors villkor och könsroller på fritidshem. Socialtjänsten i Stockholm. Forsknings- och Utvecklingsbyrån.
- Helve, H. 1993. Nuoret humanistit, individualistit ja traditionalistit: helsinkiläisten ja pohjalaisten nuorten arvomaailmat vertailussa. Suomen nuorisotyön Allianssi. Tutkimuksia ja selvityksiä. Kansalaiskasvatuksen keskus. Espoo.
- Henwood, F. 1998. Engineering Difference: discourses on gender, sexuality and work in a college of technology. *Gender and Education*, Vol. 10 (1), 35–49.
- Hendley, D., Stables, A., Parkinson, J. & Tanner, H. 1996. Pupils' attitudes to technology in key stage 3 of the national curriculum. A Study of pupils in south Wales. In Zuga K.F. (ed.) *Journal of Technology Education. Addressing Women's Ways of Knowing to Improve the Technology Education Environment for All Students 1999*. Vol. 10 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scolar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/zuga.html> [04.09.2003].
- Hiltunen, A. & Korhonen, L. 1995. Naisten koulut. Avaus nais erityiseen pedagogiikkaan. Jyväskylä: Gummerus.
- Hirsjärvi, S. 1980. Kasvatustietoisuus ja kasvatuskäsitteet. Teoreettinen tarkastelu. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Research reports N:o 88/1980.
- Hirsjärvi, S. 1985. Johdatus kasvatustieteen filosofiaan. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hirsjärvi, S. 1987. Johdatus kasvatustieteen filosofiaan. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hirsjärvi, S. (toim.) 1990. Kasvatustieteen käsitteistö. Helsinki: Otava.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Holland, J. 1973. *Making Vocational Choices : A Theory of Careers*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Holland, J. L. 1985. *Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities & work environments*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

- Huhta, L. 2003. Tasa-arvo opettajankouluttajan silmin. Tampereen yliopiston opettajankouluttajien näkemyksiä tasa-arvosta sekä sukupuolen merkityksestä koulussa ja opettajankoulutuksessa. Yliopiston sisäisiä kehittämishdotuksia, muistioita ja raportteja 62.
- Huida, O., Smeds, R., Haavio-Mannila, E. & Kauppinen-Toropainen, K. 1993. Perinteiden pölyt ja uudistusten tuulet. Teknisten innovaatioiden ja sukupuolten työnjaon vuorovaiutus. Helsinki University of Technology. Report No 144.
- Huotelin, H. 1996. Elämäkerrallinen lähestymistapa. Teoksessa Antikainen, A. & Huotelin, H. (toim.) Oppiminen ja elämänhistoria. Aikuiskasvatuksen 37. vuosikirja. Helsinki: Gummerus, 13–42.
- Husen, T. & Postlethwaite, T.N. 1985. The International Encyclopedia of Education (1st ed.). Oxford: Pergamon Press, 4538–4543.
- Husserl, E. 1995. Fenomenologian idea. Viisi luentoa. Loki.
- Husu, L. 2002. Piilosyrjintä akateemisessa maailmassa: Tiedenaisten vai tiedeyhteisön ongelma? Naistutkimus, 15 (1), 48–52.
- Hyttinen, L. 1998. Peruskoulun yhdeksäsluokkalaisten ja teollisuuden ammattilaisten uskomuksia teollisuuden teknisistä ammateista ja niiden soveltumisesta tytöille. Teoksessa Teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisääminen koulujen ja yritysten yhteistyön kautta. Employment and Development of the Human Resources Initiative. Työministeriö. Employment-julkaisut no 6, 4–54.
- Häkkinen, K. 1996. Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä. Teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 21.
- Hämäläinen, K. & Mikkola, A. 1993. Englantilaisia kokemuksia koulujen itsearvioinneista. Teoksessa Koulun tuloksellisuuden arviointi. Opetushallitus, 96–97.
- Härkönen, U. 1996. Naiskasvattajien käsityksiä tyttöjen ja poikien työn tekemisestä sekä äitien ja isien työkasvatuksesta. Joensuun yliopisto. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja 28.
- Häyrynen, Y.-P. 1995. Koulutus ja ammattiura. Teoksessa Teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisääminen koulujen ja yritysten yhteistyön kautta. Työministeriö. Employment-julkaisut no 6, 18.
- Ihatsu, A.-M. 1998. Craft, Art-craft or Craft-design? In pursuit of the British equivalent for the Finnish concept 'käsiyö'. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia 69.
- Ihatsu, A.-M. 2002. Making Sense of Contemporary American Craft. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja 73.
- Ihatsu, A.-M. 2004. Käsiyön monet ulottuvuudet. Teoksessa Kupiainen, T. (toim.) Käsillä tehty. Helsinki: Edita, 47–49.
- International Technology Education Association 2000. Standards for technological literacy: Content for the Study of technology. Reston, VA: ITEA.
- Jaku-Sihvonen, R. & Kuusela, J. 2002. Mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvo. Opetushallitus. Arviointi 7/2002. Helsinki: Yliopistopaino.
- Jauho, P. 2001. Ajatuksia tekniikan opetuksista kouluissa. Teoksessa Kolmas kulttuuri ja tekniikan opetus. Teknillistieteellisten akatemioiden koulutusseminaarin puheenvuoroja. Teknillistieteelliset Akatemit. Helsinki: Edita, 13–15.

- Jenkins, S. R. 1989. Longitudinal prediction of women's careers: psychological, behavioral and social-structural influences. *Journal of Vocational Behaviour*, 34, 204-235.
- Jokinen, J. 2002. Aikuisopettajan identiteetti. Yksinäisestä sankariopettajasta tiimiytyneeseen yrittäjään? Tampereen yliopisto, kasvatustieteiden laitos. *Acta Universitatis Tamperensis* 898.
- Juhela, A. 1989. Teknologinen kehitys ja työelämäkoulutus. Yhteiskuntatieteiden tutkimuskeskus. Tampereen yliopisto.
- Juuti, P. 1983. Työkäyttötymisen teoreettinen perusta. Helsinki: Kirjapaino R. Lunkka, LTK:n Erityispalvelut.
- Juuti, P. 1996. Suomalainen elämänlaatu. JTO-tutkimuksia-sarja 10. Tampere: Tammerpaino.
- Järvi, P. 1997. Ammattimielikuva osana ammatillisen suuntautumisen prosessia. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja. Sarja A 10.
- Järvinen, E.-M. 2001. Education about and through technology. In search of more appropriate pedagogical approaches to technology education. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Sarja E 50.
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 1995. Tutkimustyön metodeista. Tampereen yliopisto. Tampere: Opinpaja.
- Järvinen, A. & Karttunen, P. 1997. Fenomenografia – käsitysten kirjon kuvaaja. Teoksessa Paunonen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K. (toim.) *Hoitotieteen tutkimusmetodiikka*. Helsinki: WSOY, 164–171.
- Jääskeläinen, M. 1997. Opettajien pedagogiset merkitysrakenteet ja niiden kehittyminen. Teoksessa Ruohotie, P. & Honka, J. (toim.) *Osaamisen kehittäminen organisaatiossa*. Seinäjoki: RT Consulting team, 87.
- Kailo, K. 2002. Sukupuoli, teknologia ja valta. Teoksessa Smeds, R., Kauppinen, K., Yrjänheikki, K. & Valtonen, A. (toim.) *Tieto ja tekniikka. Missä on Nainen?* Helsinki: Tekniikan Akateemisten Liitto TEK, 252.
- Kallioinen, O. 2001. Kadettien pedagoginen asiantuntijuus. Hermeneuttinen toimintatutkimus. Maanpuolustuskorkeakoulu. Koulutustaidon laitos. *Julkaisusarja 2, No 8*, 53.
- Kananoja, T. 1993. Muuttuvat taidot. Käsityönopetuksen lähtökohtia. Teoksessa Heikkinen, A. & Salmi, U. (toim.) *Puheenvuoroja käsityön ja ammattikasvatuksen filosofiasta*. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. *Julkaisusarja A3/93*, 37–41.
- Kananoja, T. 2000a. Tekniikan opetuksesta ja teknologiakasvatuksesta muiden maiden yleissivistävissä kouluissa. *Teknillistieteelliset Akatemi*. Teknologikasvatuksen Tutkimusyhdystys TEKA ry:n aineisto. Helsinki: Edita.
- Kananoja, T. 2000b. Yleissivistävän koulun teknologisesta kasvatuksesta Suomessa. *Teknillistieteelliset Akatemi*. Teknologikasvatuksen Tutkimusyhdystys – TEKA ry:n aineisto. Helsinki: Edita.
- Kanerva, R., Autio, E., Kaila, M. & Kauranen, I. 1989. Ideasta innovaatioksi. *Sitra* no 102.
- Kankare, P. 1997. Teknologian lukutaidon toteutuskonteksti peruskoulun teknisessä työssä. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C: 139.
- Kantola, J. 1997. Cygnaeuksen jäljillä käsityönopetuksesta teknologiseen kasvatukseen. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 133.

- Katila, T. 2001. Teknillistieteellisten akatemioiden aloite teknologiakasvatuksesta Suomen kouluissa. Teoksessa Kolmas kulttuuri ja tekniikan opetus. Teknillistieteellisten akatemioiden koulutusseminaarin puheenvuoroja, 11–12.
- Kaukinen, L. K. 2004. Käsitteet institutionaalisina genreinä. Teoksessa Kupiainen, T. (toim.) *Käsillä tehty*. Helsinki: Edita, 21.
- Kavonius, V. & Nevalainen, R. 1987. *Teknologia ja työelämä*. Työväen sivistysliitto ry. Oulu: PT-paino.
- Kekkonen, H. 1993. Tekniikan opetus ja eettiset arvot. Teoksessa *Vastuulliseen teknologiaan*. Puheenvuoroja tekniikasta, arvoista ja tulevaisuudesta. Tekniikka elämää palvelemaan. 10-vuotisjulkaisu. Helsinki: Painosampo, 130–132.
- Keller, J. 1983. Motivational design of instruction. Teoksessa Reigeluth, C. (ed.) *Instructional – Design Theories and Models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 392–395.
- Kelly, A. 1987. Why girls don't do science? In Kelly, A. (ed.) *Science for girls*. Teoksessa Hyttinen, L. Teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisääminen koulujen ja yritysten yhteistyön kautta. Työministeriö. Employment-julkaisut no 6, 19.
- Keltikangas-Järvinen, L. 1996. *Hyvä itsetunto*. Helsinki: WSOY.
- Kiljunen, V. 1997. Käsitteiden määrittelyä. Teoksessa Kiljunen, V. & Ruotonen, H. (toim.) *Tasa-arvon tekijät*. Virikemateriaali peruskoulun opettajille. Vantaa: Edita, 98–101.
- Kirk, J. & Miller, M. 1986. *Reliability and validity in qualitative research*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Kivikangas, A. 2003. Hyvän opetuksen sekä tuloksellisen oppimisen ehtoihin perustuva eriyttäminen ja yksilöiminen perusasteen 3.–6. luokkien käsityö-oppiaineen opetuksessa. Turun yliopisto. Turun yliopiston julkaisu 197.
- Klemola, H., Kymäläinen, M. & Ropo, E. 1989. Opiskelumotivaatio ja opiskelijoiden käsitykset opetuksesta ja opiskelusta Tampereen teknillisessä korkeakoulussa. Raportti tekniikan opiskelusta ja opetuksesta sekä niihin liittyvistä tekijöistä. Julkaisu 1/1989. Tampere: TTKY.
- de Klerk Wolters, F. 1989. The attitudes of pupils towards Technology. Dissertation (in press) Eindhoven University of Technology. Teoksessa de Klerk Wolters, F. (ed.) *Journal of Technology Education, A PATT Study Among 10 to 12-Year-Old Students in the Netherlands 1989*. Vol. 1 (1). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v1n1falco.jte-v1n1.html> [04.09.2003].
- Knowles, M. and associates 1984. *Andragogy in Action*. Teoksessa Kallioinen, O. Kadettien pedagoginen asiantuntijuus. Hermeneuttinen toimintatutkimus. Maanpuolustuskorkeakoulu. Koulutustaidon laitos. Julkaisusarja 2, No 8, 81.
- Kohonen, V. 1988. Kokonaisvaltainen oppiminen: sovellusnäkökohtia kielikasvatukseen. Teoksessa Kohonen, V. & Lehtovaara, J. (toim.) *Näkökulmia kokonaisvaltaiseen oppimiseen 2*. Peruskoulun kielten opetuksen kehittämiskysymyksiä. Tampereen opettajan-koulutuslaitoksen julkaisuja A10, 189, 229.
- Koiranen, M. & Peltonen, M. 1995. *Yrittäjyyskasvatus*. Ajatuksia yrittäjyyteen oppimisesta. Tampere: Konetuumat.
- Koiranen, M. & Ruohotie, P. 2001. *Yrittäjyyskasvatus: analyyssejä, synteesejä ja sovelluksia*. Yrittäjyys, yrittäminen ja koulutus. Aikuiskasvatus, 2/2001. Rauma: Westpoint.

- Koivuhuhta, M. 1991. Ammatti-intressien kehitys ja yhteys ammattiin. Seuruututkimus ammattikoulutuksen suorittaneista pohjoiskarjalaisista nuorista. Yhteiskuntatieteiden tiedekunnan tutkimuksia no 10. Joensuun yliopisto.
- Kojonkoski-Rännäli, S. 1995. Ajatus käsissämme. Käsitön käsitteen merkityssisällön analyysi. Turun yliopiston julkaisuja: C 109.
- Kojonkoski-Rännäli, S. 1998. Työ tekijäänsä opettaa – totta toinen puoli. Kasvatusteoreettista ja koulutuspoliittista pohdintaa sekä empiirinen tutkimus itsenäisestä käsityön opiskelusta. Turun yliopisto. Rauman opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 189.
- Kokko, S. 2003. Käsitömuistoja. Tyttöryhmät ja peruskoulun eriytynyt käsityö. Teoksessa Turunen, R. & Roivas, M. (toim.) Mikä ero? Kaksikymmentä kirjoitusta yhteiskunnasta, kulttuurista ja sukupuolesta. Jyväskylä: Gummerus, 307–308.
- Kolb, D. A. 1984. *Experiential Learning. Experience as the source of learning and development.* Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Kolehmainen, V. 1998. Teknologiakasvatus käsityökasvatuksen osana. Teknisen työn aineenopettajan koulutusohjelman kehittämisen teoreettisia perusteita. Teoksessa Kananoja, T., Kari, J. & Parikka, M. (toim.) Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30, 69–76.
- Komiteamietintö 1988. Tasa-arvokokeilutoimikunnan mietintö 17. Teoksessa Hannula, M. Sukupuolen merkitys matematiikan opetuksessa. Employment and Development of the Human Resources Initiative. Työministeriö. Employment-julkaisut no 3, 4.
- Korhonen, P.-K. 1998. Sukupuoli, elämäntyyli ja ohjaus. Sukupuolisensitiivisen ohjauksen opetus suunnitelman kehittämistyön teoreettiset ja pedagogiset perusteet. Helsingin yliopiston Vantaan Täydennyskoulutuslaitoksen julkaisuja 14.
- Koro, J. 1992. Itseohjautuvuuteen perustuva oppiminen. Teoksessa Ekola, J. (toim.) Johdattua ammattikorkeakoulupedagogiikkaan. Helsinki: WSOY, 43–53.
- Korpinen, E. 1990. Peruskoululaisen minäkäsitys. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A: 34.
- Korvajärvi, P. 2002. Sukupuoli työelämässä. Naistutkimus 15 (4), 61–66.
- Korvenmaa, P. 1998. Muotoilu etu I. Muotoilu, teollisuus ja kansainvälinen kilpailukyky. Helsinki: Miktor.
- Koski, L. 2003a. Koulutus, sukupuoli, sosiaalinen asema ja erot. Teoksessa Vanhalakka-Ruoho, M. (toim.) Näkymätöntä näkyväksi. Elämäntyyli, työura ja sukupuolitietoinen ohjaus -projektin ydinteemoja. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita N:o 87, 46–47.
- Koski, L. 2003b. Naisten paikat ”miesten maailmassa”. Näkökulmia sosiologiseen naistutkimukseen. Teoksessa Turunen, R. & Roivas, M. (toim.) Mikä ero? Kaksikymmentä kirjoitusta yhteiskunnasta, kulttuurista ja sukupuolesta. Jyväskylä: Gummerus, 274–285.
- Kröger, T. 2003. Käsitön verkko-oppimateriaalien moninaisuus ”Käspaikka”-verkkosivustossa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja 90.
- Kuhmonen, P. L. (toim.) 1994. Ideasta tuotteeksi. Opetushallitus. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Kupiainen, J. 2004. Käsitötaito tietoyhteiskunnassa. Teoksessa Kupiainen, T. (toim.) Käsillä tehty. Helsinki: Edita, 36–51.

- Kurjanen, P., Raiskio, A., Saari, J. & Parikka, M. 1995. Oppimisympäristöjä ja aihepiirejä peruskoulun teknologiakasvatukseen. Teknologiaopetuskokeilu: Raportti 2. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 17.
- Kuusipalo, J. 2002. Mikä on se tasa-arvo, jota tasa-arvopolitiikka tavoittelee? Teoksessa Holli, A.-M., Saarikoski, T. & Sana, E. (toim.) Tasa-arvopolitiikan haasteet. Tasa-arvoasiain neuvottelukunta. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. Porvoo: WSOY, 208–215.
- Kähkönen, M. 2003. Millaisena näen tulevan luokkani? Tutkimus luokanopettajaopiskelijoiden mielikuvista luokkahuonetodellisuudessa koulutuksen alussa ja lopussa ja niiden mahdollisesta muutoksesta. Turun yliopisto. Annales Universitatis Turkuensis 206.
- Lahdes, E. 1997. Peruskoulun uusi didaktiikka. Helsinki: Otava.
- Lahelma, E. 1990. Koulu vaikuttajaksi – Mitä tehdään? Teoksessa Haataja, A., Lahelma, E. & Saarnivaara, M. (toim.) Se pieni ero. Kirja tasa-arvokasvatuksesta. Helsinki: Valtion painatuskeskus, 21–61.
- Lahelma, E. 1992. Sukupuolten eriytyminen peruskoulun opetussuunnitelmassa. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitoksen tutkimuksia 132.
- Lahelma, E. & Gordon, T. 1999. Rajankäyntiä – sukupuoli opetussuunnitelmassa ja koulun käytännössä. Teoksessa Arnesen, A.-L. (toim.) Eroja ja yhtäläisyyksiä. Sukupuoli pedagogisessa ajattelussa ja käytännössä. Helsingin yliopiston Vantaan Täydennyskoulutuslaitoksen julkaisuja 17, 96.
- Laurila, A. 1997. Isäni tytär. Isäkuva ja naisen identiteetti. Helsinki: Kirjapaja.
- Layton, D. 1994. A school subject in the making? The search for fundamentals. Teoksessa Layton, D. (toim.) Innovations in science and technology education. Vol. 5. Paris: Unesco, 11–28.
- Lehtinen, M. 1995. Teollinen muotoilu. Tuotekehityksen ja markkinoinnin tuki. Opetushallitus. Gummerus.
- Lehtinen, E. & Kuusinen, J. 2001. Kasvatustieteiden psykologia. Helsinki: WSOY.
- Leistevuo, A. 1998. Sosiaaliset motiivit ja sosiaalinen toiminta aikuisopiskelussa. Kansalaisopiston opintoryhmiä koskeva empiirinen tutkimus. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. Acta Universitatis Tamperensis 584.
- Lemola, T. (toim.) 2000. Näkökulmia teknologiaan. Helsinki: Yliopistopaino.
- Lent, R., Brown, S. & Hackett, G. 1996. Career development from a social cognitive perspective. In Brown, D. & Brooks, L. (eds.) Career choice and development. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 373–408.
- Lent, R., Brown, S. & Hackett, G. 2002. Career development from a social cognitive perspective. In Brown, D. & Brooks, L. (eds.) Career choice and development. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 255–311.
- Lepper, M.R. 1988. Motivational considerations in the study of instruction. *Cognition and Instruction*, 5 (4), 289–309.
- Lindfors, L. 1989. Slöjddidaktik. Inriktning på grundskolans textilslöjd. Föreläsningskompendium. Åbo Akademi. Instruktionsen för lärarutbildning.
- Lindfors, L. 1992. Formgivning i slöjd. Ämnesteoretisk och slöjdpedagogisk orienteringsgrund med exempel från textilslöjdsundervisning. Rapporter från Pedagogiska fakulteten vid Åbo Akademi nr 1.

- Lindfors, E. 2001. Taide ja teknologia - näkökulmia käsityökasvatuksen tulevaisuuteen. Art and technology – two perspectives on the future of craft education. Teoksessa Hyvönen, L. & Lindfors, E. (toim.) Tehhään yhesä! Taide- ja taitokasvatuksen tulevaisuus. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita ja katsauksia 1/2001, 90–94.
- Lindgren, S. 1990. Toimintamateriaalin käyttö matematiikan opiskelussa. Matikkatupako-keilu peruskoulun toisella luokalla. Acta Universitatis Tamperensis ser A vol 307. Tampereen yliopisto.
- Lindh, M. 1993. Käsityö, tekninen työ, työtekstiilityö -opetussuunnitelmakurssi Heinolassa 23.–25.8.1993. Teoksessa Lindh M. Teknologiakasvatus tekniseen yleissivistykseen oh-jaavana tiedon- ja taidonalana. Oulun yliopisto. Lisensiaattityö, 115.
- Lindh, M. 1998. Johdatusta teknologiakasvatuksen teoreettiseen tarkasteluun. Teoksessa Kananoja, T. & Kari, J. & Parikka, M. (toim.) Teknologiakasvatuksen tulevaisuuden näköaloja. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 30, 85–95.
- Lindroos, M. 1997. Tytöt ja pojat opetuksen kielipelissä. Naistutkimus 10 (2), 51–54.
- Linnakylä, P., Kupari, P. & Reinikainen, P. 2002. Sukupuolierot lukutaidossa sekä mate-matiikan ja luonnontieteiden osaamisessa Teoksessa Välijärvi, J. & Linnakylä, P. (toim.) Tulevaisuuden osaajat. PISA 2000 Suomessa. Opetushallitus, 82–87.
- Lukion opetussuunnitelman perusteet 1994. Helsinki: Painatuskeskus.
- Luopajarvi, T. 1995. Ammattioppilaitosten opettajien ja opiskelijoiden motivaatioperusta. Opetusta ja oppimista kannustavat tekijät ammattioppilaitosten metalli- ja sähköosastol-la. Acta Universitatis Tamperensis ser A vol 452. Tampereen yliopisto.
- Luukkainen, O. 1998. Tulevaisuuden menestyjän taidot. Teoksessa Luukkainen, O. (toim.) Tulevaisuuden tekijät. Uuden opettajuuden mahdollisuudet. Atena. 19–24 .
- Luukkainen, O. 2004. Opettajuus – Ajassa elämistä vai suunnan näyttämistä? Tampereen yliopisto, kasvatustieteiden laitos. Acta Universitatis Tamperensis 986.
- Luutonen, M. 2002. Käsityötuotteisiin ja -palveluihin liitetyt merkitykset. Teoksessa Luu-tonen, M. & Äyväri, A. Käsin tehty tulevaisuus. Näkökulmia käsityöyrittäjyyteen. Sitran raportteja 24. Helsinki: Edita, 89–99.
- Maccoby, E. & Jacklin, C.N. 1974. The Psychology of Sex Differences. Standford Univer-sity. Teoksessa Hassi, S. 1986. Naiset ja tekniikka. Selvitys tasa-arvoasiain seminaarille. Naiset, tekniikka ja luonnontieteet 26.–27.9.1986 Helsingissä. Tasa-arvoasiain neuvotte-lukunnan monisteita 6, 20.
- McClelland, D. C. 1978. Managing motivation to expand human freedom. American Psychologist, 33.
- McDavid, J.W. & Harari, H. 1968. Social psychology: Individuals, groups, and societies. New York: Harper & Row.
- Melamed, T. 1995. Career Success: The moderating effect of gender. Teoksessa Puhakka, H. Naisten elämänkulku nuoruudesta aikuisuuteen – koulutuksen merkitys elämäнку-lussa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja no 42, 28.
- Metsämuuronen, J. 2000a. Mittarin rakentaminen ja testiteorian perusteet. Metodologia-sarja 6. Jaabes OÜ: Viro.
- Metsämuuronen, J. 2000b. SPSS aloittelevan tutkijan käytössä. Metodologia-sarja 5. Jaabes OÜ: Viro.

- Metsämuuronen, J. 2000c. Tilastollisen kuvauksen perusteet. Metodologia-sarja 2. Jaabes OÜ: Viro.
- Metsärinne, M. 2003. Teknisen käsityön visio-opetus ja -oppiminen. Toiminta- ja tapaus-tutkimus peruskoulun 9. luokalla. Turun yliopisto. Turun yliopiston julkaisuja 198.
- Miettinen, R. (toim.) 1984. Teknologian kehitys ja tiede. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Mikulski, S. 1998. Defining technology education. Saatavilla Internetistä: <http://www.techedlab.com/define.html> [12.05.1998].
- Morozzi, C. 1999. Designing Craft Europe. Torino.
- Mortimer, J., Lorence, J. & Kumka, D. 1986. Work, family and personality. Transition to adulthood. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Moussa, F. 1990. Naiskeksijöiden muotokuvia. Helsinki: Joukkoviestintä.
- Murphy, P. Elwood, J. 1998. Gendered learning outside and inside school: influences on Achievement. In Epstein, D., Elwood, J., Hey, V. & Maw, J. (eds.) *Failing Boys? Issues in gender and achievement*. Centre for Research and Education on Gender, University of London. Institute of Education. Buckingham: Open University Press, 162–169.
- Mäkelä, K. 1990. Kvalitatiivisen aineiston arviointiperusteet. Teoksessa Mäkelä, K. (toim.) *Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta*. Helsinki: Gaudeamus, 57.
- Mäkinen, L. 1998. Oppilaan itseohjautuvuusvalmius ja sitä edistävä ohjaus peruskoulun yläasteelle siirtymisen vaiheessa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja. N:o 46.
- Mäntylä, E. 2003. Kuudesluokkalaisten oppilaan reflektio ja metakognitio itseohjautuvuusvalmiutta harjoittavassa opiskeluprojektissa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja 87.
- Naruse, G. 1986. On Imaginal Mental Activity and the Imaginal Mental State. Teoksessa Marks David F. (ed.) *Theories of Image Formation*. New York: Brandon House, 96.
- Neisser, U. 1982. Kognitio ja todellisuus. Espoo: Weilin & Göös.
- Nevgi, A.-M. & Komulainen, E. 1993. Helsingin kauppakorkeakoulun opiskelijoiden minäkuvan, ammatillisten mielikuvien ja motivaation yhteydet opintomenestykseen. Helsingin kauppakorkeakoulun selvityksiä E-82.
- Niemi, H. 1995. Opettajien ammatillinen kehitys. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja A 3. Hämeenlinna.
- Niemi, H. 1998. Opettaja modernin murroksessa. Helsinki: WSOY.
- Niikko, A. 2003. Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia 85.
- Niiniluoto, I. 1984. Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus. Helsinki: Otava.
- Niiniluoto, I. 1999. Ihminen tekniikan pauloissa. Teoksessa Airaksinen, T. (toim.) *Minä Vuonna 2000. Ruoka. Henkisyys. Sukupuoli. Tunteet. Järki. Tekniikka*. Helsinki: Otava, 56–61, 65–67.
- Niiniluoto, I. 2000. Teknologia ja yhteiskunta. Teoksessa Lemola, T. (toim.) *Näkökulmia teknologiaan*. Helsinki: Gaudeamus, 25–27.

- Niinistö, K. 1981. Inhimillistä toimintaa tarkasteleviin tieteisiin ja erityisesti kasvatustieteelliseen tutkimukseen soveltuvat tulkinnallisen paradigman mukaiset tutkimusmallit ja -menetelmät. Niiden filosofinen tausta ja valintaan vaikuttavat tekijät. Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos. Julkaisusarja A:85.
- Niinistö, K. 1984. Aikuiskoulutus ja sen evaluointi. Uusia sovellutuksia lähinnä tulkinnallisesta näkökulmasta. Valtion koulutuskeskus. Julkaisusarja B nro 23.
- Niinistö, K. 1985. Tulkinnallinen paradigma aikuiskoulutuksen arvioinnissa. Valtion koulutuskeskus. Julkaisusarja B nro 39.
- Nikkanen, P. 1986. Tuntikehysjärjestelmän ja tasokurssijärjestelmän tuotoksia koskeva seuranta tutkimus. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja 369.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The knowledge - creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press.
- Nummenmaa, A.-R. 1992. Toisen sukupuolen ammatti nuoren koulutusvalintana. Työministeriö. Työpoliittinen tutkimus no 31.
- Nummenmaa A.-R. & Nummenmaa, T. 1997. Intergenerational roots of Finnish women's sex-atypical careers. *International Journal of Behavioral Development*, 21 (1), 1-14.
- Nummenmaa, A.-R. & Vanhalakka-Ruoho, M. 1985. Toisen sukupuolen ammattiin suuntautuminen. Työvoimapolitiittisia tutkimuksia no 55 Teoksessa Teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisääminen koulujen ja yritysten yhteistyön kautta. Työministeriön julkaisut no 6, 10.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY.
- Nurmi, J.-E. 1995. Nuoruusiän kehitys: etsintää, valintoja ja niiden kehiä. Teoksessa Lyytinen P., Korhikangas M. & Lyytinen, H. (toim.) Näkökulmia kehityspsykologiaan. Kehitys kontekstissaan. Porvoo: WSOY.
- Näre, S. 1995. Etnopsykoanalyttisiä näkökulmia sukupuolikulttuuriin. Helsingin yliopiston sosiologian laitoksen tutkimusraportteja 229.
- Näre, S. & Lähteenmaa, J. (toim.) 1992. Letit liehumaan. Tyttökulttuuri murroksessa. Tietolipas 124. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura, 12.
- Ojanen, M. 1996. Mikä MINÄ on? Minän rakenne, kehitys, häiriöt ja eheytyminen. Tampere: Kirjatoimi.
- Ollila, J. 1983. Taitavan työsuorituksen perusteet. *Ergonomiatiedote*, 1/83. Työterveyslaitos. Vantaa.
- Ollila, J. 2000b. Tiedon tarpeet työelämässä. Teoksessa Kolmas kulttuuri ja tekniikan opetus. Teknillistieteellisten akatemioiden koulutusseminaarin puheenvuoroja, 9.
- Opinto-opas 2001-2002. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta.
- Paivio, A. 1991. Images in Mind. Hertfordshire: Harvester Wheatsheaf.
- Palmu, T. 2003. Sukupuolen rakentuminen koulun kulttuurisissa teksteissä. *Naistutkimus*, 16 (3), 65-68.
- Papanek, V. 1973. Turhaa vai tarpeellista? Helsinki: Kirjayhtymä.
- Parikka, M. 1989. Teknisen työn didaktiikkaa. Teknisen työn opetus- ja oppimistoiminta. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetusmonisteita 19.

- Parikka, M. 1998. Teknologia kompetenssi. Teknologiakasvatuksen uudistamishaasteita peruskoulussa ja lukiossa. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education Psychology and Social Research 141.
- Parikka, M. 2000a. Teknologiakasvatuksen eettiset haasteet. Teoksessa Puurula, A. (toim.) Taito- ja taidekasvatuksen tutkimuksia. Kasvatustieteen päivien teemaryhmän esitelmät 2000. Helsingin yliopiston Vantaan täydennyskoulutuslaitos, 69–80.
- Parikka, M. & Rasinen, A. 1994. Teknologiakasvatuskokeilu. Kokeilun tavoitteet ja opetussuunnitelman lähtökohdat. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 15.
- Parikka, M., Rasinen, A. & Kantola, J. 2000. Kohti teknologiakasvatuksen teoriaa. Teknologiakasvatuskokeilu 1992–2000: Raportti 3. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 69.
- Pehkonen, E. 1994. Opettajien käsitykset ja matematiikan opetuksen muuttuminen. Kasvatus, 25 (4), 395–403.
- Peltola, K.-M. 1989. Käsityö, suosittu harrastus? Kotivinkin lukijoiden tekstiilikäsityöharastukset ja niihin vaikuttavia tekijöitä. Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopisto. Käsityöopettajan koulutuslinja.
- Peltonen, J. 1988. Käsityökasvatuksen perusteet. Koulukäsityön ja sen opetuksen teoria ja empiirinen tutkimus peruskoulun yläasteen teknisen työn oppisisällöistä ja niiden opetuksesta. Turun yliopisto. Kasvatustieteen tiedekunnan julkaisusarja A: 132.
- Peltonen, J. 1993. Outlines of Research on Craft Education. Tutkimuksessa Kasvatus 24 – supplement, 1/1993, 9.
- Peltonen, M. 1986. Johtamisen käsitteistöä. Helsinki: Otava.
- Peltonen, M. & Ruohotie, P. 1987. Motivaatio. Helsinki: Otava.
- Peltonen, M. & Ruohotie, P. 1992. Oppimismotivaatio: teoriaa, tutkimuksia ja esimerkkejä oppimishalukkuudesta. Helsinki: Otava.
- Perho, H. 1982. Ammatti- ja opintosuuntautumisen luonne ja kehitys luokanopettajan opinnoissa. Joensuun korkeakoulun julkaisu A 23.
- Peruskoulun opetuksen opas. Tekninen työ 1988. Helsinki: Kouluhallitus.
- Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1985. Helsinki: Painatuskeskus.
- Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994. Helsinki: Painatuskeskus.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2002. Vuosiluokat 1.–2. Helsinki: Opetushallitus.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Helsinki: Opetushallitus.
- Perusopetuksen uudistamistyöryhmän muistio 2001. Opetusministeriön työryhmien muistioita 11. Helsinki: Opetusministeriö.
- Peräkylä, A. 1995. Kvalitatiivisen tutkimuksen kohteet ja ihmiskuva. Teoksessa Leskinen, J. (toim.) Laadullisen tutkimuksen risteysasemalla. Helsinki: Ykköspaino, 48.
- Pintrich, P. 1988. A process-oriented view of student motivation and cognition. In Stark, J.S. & Mets, L.S. (eds.) Improving teaching and learning through research. New Directions in Teaching and Learning, no. 57. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Plateau, N. 1991. French-Speaking Belgium. In Wilson, M. (ed.) Girls and Young Women in Education. A European Perspective. Pergamon Comparative and International Education Series Volume 10. Oxford Polytechnic. Oxford: Pergamon Press, 31, 224.

- Puhakka, H. 1993. Pystyvyysodotukset ja ammatilliset suunnitelmat. Peruskoulun 9. luokkalaisten pystyvyysodotukset oman ja toisen sukupuolen ammatteihin. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden syventävien opintojen tutkielma.
- Puhakka, H. 1995. Minäpystyvyys ja ammatillinen suuntautuminen. Joensuun yliopisto. Ohjausalan ammatillis-tieteellinen lisensiaattitutkimus.
- Puhakka, H. 1998. Naisten elämänselämä nuoruudesta aikuisuuteen – koulutuksen merkitys elämän kulussa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja n:o 42.
- Puhakka, H. 2003. Koulutus, työelämä ja sukupuoli. Teoksessa Vanhalakka-Ruoho, M. (toim.) Näkymätöntä näkyväksi. Elämänselämä, työura ja sukupuolitietoinen ohjaus - projektin ydinteemoja. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita N:o 87, 37–41.
- Puolimatka, T. 2002. Opetuksen teoria. Konstruktivismista realismiin. Helsinki: Tammi.
- Putila, P. 2004. Tekniikan opiskelu naisia kiinnostavaksi. Saatavilla Internetistä: <http://www.hallinto.oulu.fi/viestin/t-pisto/arkisto2003/11/juttu10.html> [06.30.2004].
- Putila, P. & Pihlajamaa, T. 2002. Lisää naisia tekniikan alalle. Teoksessa Smeds, R., Kauppinen, K., Yrjänheikki, K. & Valtonen, A. (toim.) Tieto ja tekniikka. Missä on Nainen? Helsinki: Tekniikan Akateemisten Liitto TEK, 43.
- Pyykkö, T. & Ropo, E. 2000. Avoimet oppimisympäristöt aikuiskoulutuksessa. Opin Net -projektin kokemuksia opiskelusta ja opettamisesta tietokoneita hyödyntävissä avoimissa oppimisympäristöissä. Työelämän tutkimus 2/2000. Opetushallitus.
- Pyörälä, E. 1995. Kvalitatiivisen tutkimuksen metodologiaa. Teoksessa Leskinen, J. (toim.) Laadullisen tutkimuksen risteysasemalla. Helsinki: Ykköspaino, 11–17.
- Pöllänen, S. 2002. Yhteinen käsityö sukupuolten tasa-arvon näkökulmasta tarkasteltuna. Teoksessa Nuutinen, P. & Savolainen, E. (toim.) 50 vuotta opettajankoulutusta Savonlinnassa. Joensuun yliopisto. Savonlinnan opettajankoulutuslaitos, 219–224.
- Raat, J.H. 1993. Technology in primary education. Examples of technology lessons in Europe. Teoksessa Mottiers, I., Raat, J.H. & de Vries, M.J. (eds.) Technology education and the environment. Improving our environment through technology education. Proceedings PATT -6 conference, 75–81.
- Raat, J.H., de Klerk Wolters, F. & de Vries, M.J. 1989. Pupils' Attitude Towards Technology, UNESCO-monography. In de Klerk Wolters, F. (ed.) Journal of Technology Education, A PATT Study Among 10 to 12-Year-Old Students in the Netherlands 1989. Vol. 1 (1). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v1n1falco.jte-v1n1.html> [04.09.2003].
- Raat, J.H. & de Vries, M.J. 1986. What do girls and boys think of technology? Report PATT-1 workshop. Eindhoven University of Technology. In de Klerk Wolters, F. (ed.) Journal of Technology Education, A PATT Study Among 10 to 12-Year-Old Students in the Netherlands. 1989. Vol. 1 (1). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v1n1falco.jte-v1n1.html> [04.09.2003].
- Rantanen, K. 1985. Teknisen luovuuden kehittäminen. Hämeenlinna: Karisto.
- Rantanen, K. 2002. TRIZ- menetelmän hyödyntäminen tuotekehityksen ajatusmallina. Helsinki: Metalliteollisuuden Keskusliitto, MET.
- Rasinen, A. 2000. Developing Technology Education. In Search of Curriculum Elements for Finnish General Education Schools. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education. Psychology and Social Research 171.

- Rauhala, L. 1991 Humanistinen psykologia. Helsinki: Yliopistopaino.
- Rauste-von Wright, M.-L. 1979. Nuorison ihmis- ja maailmankuva. Sosialisatioprosessi ja maailmankuva. Turun yliopisto. Psykologian tutkimuksia 36.
- Rauste-von Wright, M. 1991. Ihmissuhdeammattiin kouluttaminen. Sosiaalityön asiakas-kontaktiin kohdentunut kokeilukoulutuksen hahmotelma. Tampereen yliopiston kasvatustieteen laitoksen raporttisarja, A 47.
- Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. 1991. Elämänkaari ja oppimisen ehdot. Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja Kasvatus 22, 4, 276–277.
- Ropo, E. 1986. Oppimisen tutkimuksen nykysuuntaukset ja opetuksen kehittäminen. Kasvatus, 17 (3), 144–152.
- Ropo, E. 1991. Opettajaeksperttiyden kehittyminen – tutkimustuloksia ja näkökulmia. Kasvatus, 11 (3), 153–163.
- Ropo, E. 1992. Opetussuunnitelmastrategiat elinikäisen oppimisen kehittämisessä. Kasvatus, 23 (2), 99–110.
- Ropo, E. 1999. Minuus, muutos ja oppiminen. Teoksessa Houni, P. & Paavolainen, P. (toim.) Taide, kertomus ja identiteetti. Helsinki: Acta Scenica 3, 150–155.
- Rosenberg, M. J. 1970. Inconsistency Arousal and Reduction in Attitude Change. Teoksessa Kollat, D.T., Blackwell, R.B., Engel, J.F. & Holt, R. (eds.) Research in Consumer Behavior. New York: Holt, Rinehard and Winston.
- Rosenberg, M. 1979. Conceiving the self. New York: Basic Book.
- Rosenberg, M.J. & Hovland, C.I. 1960. Attitude organization and change. Teoksessa Peltonen, M. & Ruohotie, P. Oppimismotivaatio. Teoriaa, tutkimuksia ja esimerkkejä oppimishalukkuudesta. Helsinki: Otava.
- Rossi, M. 1998. NOW-projekti, 1998. New Opportunities for Women. Naiset ja teollisuuden ammatillinen koulutus -projekti. Toimintamalleja tulevaisuuden tekijöille. Taloudellinen tiedotustoimisto.
- Routio, P. 2000. Tuote ja tieto. Tuotteiden tutkimuksen ja kehittämisen metodiopas. Taide-teollisen korkeakoulun julkaisu C 5. Gummerus.
- Rowan, L., Knobel, M., Bigum, C. & Lankshear, C. 2002. Boys' literacies and schooling. The dangerous territories of gender-based literacy reform. Buckingham and Philadelphia: Open University Press.
- Ruohotie, P. 1985. Kannustava työyhteisö. Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajan-koulutuslaitos.
- Ruohotie, P. 1990. Kannustava johtaminen. Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajan-koulutuslaitos. Ammattikasvatussarja 2.
- Ruohotie, P. 1991. Motivaatio ja oppimisstrategiat ammattiopinnoissa. Teoksessa Peltonen, M. & Ruohotie, P. (toim.) Ammatti ja koulutus. Aavaranta-sarja.
- Ruohotie, P. 1996. Oppimalla osaamiseen ja menestykseen. Helsinki: Edita.
- Ruohotie, P. 1997. Itsesäätely oppimisessä. Teoksessa Ruohotie, P. & Honka, J. (toim.) Osamisen kehittäminen organisaatiossa. Seinäjoki: RT consulting team, 101–113.
- Ruohotie, P. 1998. Motivaatio, tahto ja oppiminen. Helsinki: Edita.
- Ruohotie, P. 2000. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. Helsinki: WSOY.
- Ruohotie, P. & Honka, J. 1999. Palkitseva ja kannustava johtaminen. Helsinki: Edita.

- Ruohotie, P. & Honka, J. 2003. Mitä on ammatillinen huippuosaaminen? Teoksessa Korkkoti, H. & Ruppenen, P. (toim.) Valmennuksella kohti huippuammattitaitoa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Skills-julkaisu 1, 31–34, 62.
- Räsänen, L. 1992. Tytöt ja fysiikka. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön tasa-arvoajakkajulkaisuja. Sarja C: Työraportteja 6. Teoksessa Hyttinen, L. Teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisääminen koulujen ja yritysten yhteistyön kautta. Employment and Development of the Human Resources Initiative. Työministeriö. Employment-julkaisu no 6, 19.
- Saarinen, E. 2002. Fenomenologia ja eksistentiaalisuus. Teoksessa Niiniluoto, I. & Saarinen, E. (toim.) Nykyajan filosofia. Helsinki: WSOY, 216.
- Saarinen, M. 1998. Tytöt ja tekniikka. Tyttöjen ammatillisen orientaation laajentaminen kummitoiminnan avulla. Teoksessa Teknisten ja luonnontieteellisten ammattien vetovoiman lisääminen koulujen ja yritysten yhteistyön kautta. Employment and Development of the Human Resources Initiative. Työministeriö. Employment-julkaisu no 6, 89–134.
- Sandberg, J. 1996. Are phenomenographic results reliable? In Dall’Alba, G. & Hasselgren, B. (eds.) Reflections on Phenomenography. Toward a Methodology? Göteborg Studies in Educational Sciences 109. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis, 129–140.
- Sahlberg, P. & Leppilampi, A. 1994. Yksinään vai yhteisvoimin. Yhdessäoppimisen mahdollisuuksia etsimässä. Helsingin yliopisto. Vantaan täydennyskoulutuslaitos. Helsinki: Yliopistopaino.
- Sayers, S. 2002. Is gender still on the agenda as an issue for design and technology? In Sayers, S., Morley, J. & Barnes, B. (eds.) Issues in Design and Technology Teaching. London: Routledge Falmer, 169–185.
- Schwartz, L. L. 1994. Why give Gifts to the Gifted? Investing in a national resource. Corwin Press.
- Seinä, S. (toim.) 2000. Ammattitaitokilpailut ammattitaidon kehittäjänä ja mittaajana. Näkökulmia ja havaintoja Montrealissa pidetyistä kansainvälisistä World skills -ammattitaitokilpailuista. Hämeen ammattikorkeakoulu. Ammatillinen opettajakorkeakoulu.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. 1997. Composition and Construction in experts’ and novices’ weaving design. *Techne Serie, research in Sloyd Education and Crafts Science A* (2).
- Seitamaa-Hakkarainen, P. 1999. Suunnittelu, kognitio ja uusi tieto- ja viestintäteknikka. Teoksessa Raunio, A.-M. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (toim.) Liitteitä – Attachments. Kirjoituksia käsityötieteestä. Taitemia 16. Juhlakirja Pirkko Anttilalle. Jyväskylä: Gummerus, 103–112.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. 2000. The weaving-design process as a dual-space search. University of Helsinki. Department of Home Economics and Craft Science. Research Report 6.
- Setälä, P. 1999. Eurooppalaiset arvot. Teoksessa Kajaste, K. (toim.) Arvomme yhteiskunnassa. Helsinki: Edita, 24.
- Shavelson, R.J. & Bolus, R. 1982. Self-concept: The interplay of theory and methods. *Journal of Educational Psychology*, 74 (1), 3–17.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. 1976. Self-concept: validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46 (3), 407–441.

- Silkela, R. 1999. Persoonallisesti merkittävät oppimiskokemukset. Tutkimus luokanopettajaksi opiskelevien oppimiskokemuksista. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteellisiä julkaisuja 52.
- Silverman, S. & Pritchard, A. 1993. Building their future: Girls in technology education in Connecticut. Hartford, CT: Connecticut Women's Education and Legal Fund. In Silverman, S. & Pritchard, A.M. (eds.) Journal of Technology Education Building Their Future: Girls and Technology Education in Connecticut 1996. Vol. 7 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n2/silverman.jte-v7n2.html>. [27.08.2003].
- Silverman, S. & Pritchard, A. 1994. Building their future II: High school girls and technology education in Connecticut. Hartford, CT: Connecticut Women's Education and Legal Fund. In Silverman, S. & Pritchard, A.M. (eds.) Journal of Technology Education Building Their Future: Girls and Technology Education in Connecticut 1996. Vol. 7 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n2/silverman.jte-v7n2.html>. [27.08.2003].
- Sipilä, P. 1998. Sukupuolitettu ihminen – kokonainen etiikka. Onko sukupuoli oikein? Tampere: Gaudeamus.
- Sisk, D. 1987. Creative Teaching of the Gifted. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Skogh, I.-B. 2001. Teknikens värld – flickors värld. En studie av yngre flickors möte med teknik i hem och skola. Studies in Educational Sciences 44. Stockholm: HLS Förlag.
- Skolimowski, H. 1987. Mielen näyttämö. Helsinki: WSOY.
- Snyder, L. & Hales, J. 1981. Jackson's mill industrial arts curriculum theory. Charleston, WV: West Virginia Department of Education. In Zuga, K.F. (ed.) Journal of Technology Education. Addressing Women's Ways of Knowing to Improve the Technology Education Environment for All Students 1999. Vol. 10 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/zuga.html> [04.09.2003].
- Staberg, E.-M. 1992. Olika världar skilda värderingar. Hur flickor och pojkar möter högstadiets fysik, kemi och teknik. Pedagogiska institutionen. Umeå: Umeå universitets tryckeri.
- Starko, A.J. 1995. Creativity in the classroom. Schools of Curious Delight. Longman Publishers USA.
- Sternberg, R. & Davidson, J. (eds.) 1986. Conceptions of giftedness. Cambridge: Cambridge University Press.
- Storfer, M.D. 1990. Intelligence and Giftedness. The Contributions of Heredity and Early Environment. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Sulkunen, P. & Kekäläinen, O. 1992. WPindex 1.0: kevyt ratkaisu laadullisen aineiston analyysiohjelma: käytön opas. Helsinki: Gaudeamus.
- Sunnari, V. 1999. Opettajan työssä tarvitaan sukupuolitietoista reflektiivisyyttä. Teoksessa Arnesen, A.-L. (toim.) Eroja ja yhtäläisyyksiä. Sukupuoli pedagogisessa ajattelussa ja käytännössä. Helsingin yliopiston Vantaan Täydennyskoulutuslaitoksen julkaisuja 17, 110–112.
- Suojanen, U. 1991. Käsiyöllisten työprosessien ja niiden opetuksen kehittäminen toimintatutkimuksen avulla. Turun yliopiston julkaisuja. Annales Universitatis Turkuensis. Sarja C, osa 86.

- Suojanen, U. 1992. Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen välineenä. Loimaa: Finn Lectura.
- Suojanen, U. 1993. Käsiyökasvatuksen perusteet. Porvoo: WSOY.
- Suojanen, U. 2000. Slöjd och samhällsförändring. Teoksessa Suojanen U. & Porko-Hudd, M. (toim.) World-Wide Sloyd. Ideologi för framtidens samhälle. Techne Serien. Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvvetenskap B: 2000, 66–93.
- Suomalaisten matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen vuonna 2002. Koulutus- ja tiedepolitiikan osaston julkaisusarja no 72/1999. Helsinki: Opetusministeriö.
- Suomen tasa-arvolaki 1995 (206/95, 4§ ja 5§). Saatavilla Internetistä: <http://www.uta.fi/tasa-arvo/laki.html> [06.05.2003].
- Suonperä, M. 1986. Opettamisen CMS-strategia. Konstruktion empiirinen kokeilu. Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitos. Julkaisu no 18.
- Suonperä, M. 1988. Työkasvatuksen perusaineiksia. Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitos. Julkaisu no 20.
- Suonperä, M. 1992. Opettamiskäsitys. Hämeenlinna: Educons.
- Sutinen, A. 1997. Miten sosiaalinen elämä syntyy? G. H. Meadin teoreettisten näkemysten tarkastelua. Teoksessa Siljander, P. (toim.) Kasvatus ja sosialisatio. Tampere: Gaudeamus, 91–94.
- Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Syrjäläinen, E. 1991. Etnografinen tutkimusote opetuksen tutkimuksessa. Teoksessa Syrjälä, L. & Merenheimo, J. (toim.) 1991. Kasvatustutkimuksen laadullisia lähestymistapoja. Oulun yliopisto. Oulu: Monistus- ja Kuvakeskus, 41.
- Syrjäläinen, E. 1994. Etnografinen opetuksen tutkimus: kouluetnografia. Teoksessa Syrjälä, L., Ahonen S., Syrjäläinen E. & Saari S. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Rauma: Kirjayhtymä, 99.
- Särkijärvi, A. 2002. Tulevaisuusnäkökulma opetussuunnitelmissa. Teoksessa Haapala, A. (toim.) Tulevaisuuskasvatus. Opetus 2000. Juva: WS Bookwell, 104–109.
- Tampereen yliopiston tasa-arvosuunnitelma vuosille 2003–2005. Saatavilla Internetistä: <http://www.uta.fi/tasa-arvo/suunnitelma.html> [05.05.2003].
- Tannenbaum, A.J. 1983. Gifted children. Psychological and Educational Perspectives. New York: Macmillan.
- Taylizina, N. 1981. The Psychology of Learning. Theories of Learning and Programmed Instruction. Moscow: Progress Publishers.
- Thierry, H. 1990. Intrinsic motivation reconsidered. Teoksessa Lyytinen, H. (toim.) Itseuudistuvaan kouluun. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitoksen julkaisusarja B19, 77–80.
- Thurstone, L. L. 1967. The Measurement of Social Attitudes. Teoksessa Fishbein, M. (ed.) Attitudes Theory and The Measurement. New York: Wiley, J. & Sons.
- Tolman, E. C. 1948. Cognitive maps in the rats and men. Psychological Review, 55, 189.
- Treiman, D. & Terrel, K. 1975. Sex and process of status attainment: a comparison of working women and men. American Sociological Review, 40, 174–200.
- Triandis, H. C. 1971. Attitude and Attitude Change. New York: Wiley J. & Sons.

- Tuomikoski, P. 2002. Käsitön kulttuuriset ja sosiaaliset merkitykset. Teoksessa Luutonen, M. & Äyväri, A. (toim.) Käsin tehty tulevaisuus. Näkökulmia käsityöryhtäjäyteen. Helsinki: Edita Prima, 40–49.
- Turunen, K.E. 1978. Ihminen ja tiede. Filosofisia yleisopintoja 2. Jyväskylä: Gummerus.
- Turunen, K.E. 1987. Ihmissielun olemus. Vaasa: Arator.
- Turunen, K.E. 1989. Mieli ja sielu. Helsinki: Arator.
- Turunen, K.E. 1990. Ihmisen ymmärtäminen. Jyväskylä: Gummerus.
- Turunen, K.E. 1992. Arvojen todellisuus. Johdatus arvokasvatukseen. Jyväskylä: Atena.
- Turunen, K.E. 1995. Tieto ja tiede. Jyväskylä: Gummerus.
- Tynjälä, P. 1999. Konstruktivistinen oppimiskäsitys ja asiantuntijuuden edellytysten rakentaminen koulutuksessa. Teoksessa Eteläpelto, A. & Tynjälä, P. (toim.) Oppiminen ja asiantuntijuus. Työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Helsinki: WSOY, 160–173.
- Tähtinen, J. & Kaljonen, A. 1996. Tilastollisen analyysin perusteita kasvatustieteen tutkimuksessa. Turun opettajankoulutuslaitos. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. B, selosteita 55.
- Ulrich, K.T. & Eppinger S. D. 1995. Product Design and Development. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Uusikylä, K. 1993. Lahjakkaiden kasvat. Helsinki: WSOY.
- Uusikylä, K. 1996. Isät meidän. Luovaksi lahjakkuudeksi kasvaminen. Helsinki: WSOY.
- Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2000. Didaktiikan perusteet. Helsinki: WSOY.
- Valkonen, T. 1981. Haastattel- ja kyselyaineiston analyysi sosiaalitutkimuksessa. Helsinki: Gaudeamus.
- Varto, J. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Vertanen, I. 2002. Ammatillinen opettajuus vuonna 2010. Toisen asteen ammatillisen koulutuksen opettajan työn muutokset vuoteen 2010 mennessä. Saarijärvi: Saarijärven Offset.
- Vilkkä, M. 1993. Käsitö – kehon taito. Teoksessa Heikkinen, A. & Salmi, U. (toim.) Puheenvuoroja käsityön ja ammattikasvatuksen filosofiasta. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Julkaisusarja A3/93, 45–62.
- Virkkala, V. 1994. Luova ongelmanratkaisu. Tiedon hankinta ja yhdistely toimiviksi kokonaisuuksiksi ammateissa, harrasteissa ja kotielämässä. Helsinki: Virkkala.
- de Vore, P.W. 1980. Technology: An Introduction. Worcester, MA: Davis. Zuga, K.F. (ed.) Journal of Technology Education. Addressing Women's Ways of Knowing to Improve the Technology Education Environment for All Students 1999. Vol. 10 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scolar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/zuga.html> [04.09.2003].
- de Vries, M.J. 1996. Technology Education in the Netherlands: Trends and issues. Esitetty teknologiakasvatusseminaarissa Oulussa 8.–9.5.1996. Moniste.
- de Vries, M.J. 1997. Technology education in the Netherlands: trends and issues. Teoksessa Kananaja, T. (toim.) Seminars on technology education. Oulu, 7.–8.5.1996; 18.–20.10.1996. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 69, 21–34.
- Vuorinen, R. 1990. Persoonallisuus & minuus. Helsinki: WSOY.

- Väljjarvi, J., Linnakylä, P., Kupari, P., Reinikainen, P., Malin, A. & Puhakka, E. 2001. Suomen tulevaisuuden osaajat. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto. Opetushallitus & OECD PISA.
- Väärälä, R. 1995. Ammattikoulutus ja kvalifikaatiot. Lapin yliopisto. Yhteiskuntatieteiden tiedekunta. Acta Universitatis Lapponiensis 9.
- Wadsworth, B. J. 1989. Piaget's Theory of Gognitive and Affective Development. New York: Longman.
- Welty, K. 1996. Identifying women's perspectives on technology. Paper presented at the International Technology Education Association Conference in Phoenix, AZ. Zuga, K.F. (ed.) Journal of Technology Education. Addressing Women's Ways of Knowing to Improve the Technology Education Environment for All Students 1999. Vol. 10 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scolar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/zuga.html> (Searched on 4 th on September 2003).
- Whyte, J. 1986. The Development of sex stereotyped attitudes among boys and girls: Different models of their origins and their educational implications. In OECD (ed.) Girls and women in education. A cross-national study of sex inequalities in upbringing and in schools and colleges. Paris: OECD, 57–78.
- Williams, P. H. M. 1990. Teaching Craft, Design and Technology. Five to Thirteen (2nd ed.). London: Routledge.
- Winch, R.F. & Campbell, D.T. 1969. Proof? No. Evidence Yes. The significance tests of significance. The American Sociologists, 4, 140–143. Teoksessa Valkonen, T. 1974. Haastattelu- ja kyselyaineiston analyysi sosiaalitutkimuksessa. Helsinki: Gaudeamus, 108.
- von Wright, G.H. 1987. Tiede ja ihmisjärki. Helsinki: Otava.
- Yager, R.E. 1989. Teaching science to gifted science students. In Milgram, R.A. (ed.) Teaching Gifted and Talented learners in regular classrooms, 223–232.
- Yli-Piipari E. 1991. Tuotteiden suunnittelusta ja suunnitteluprosessista peruskoulun teknisessä työssä: Teoreettis-didaktista tarkastelua. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja B: 34.
- Yrjänheikki, K., Allt, S., Kangas, S., Salokangas, T., Savolainen, J. & Suutari, M. 2002. Naiset tekniikan opiskelijoina ja työuralla. Teoksessa Smeds, R., Kauppinen, K., Yrjänheikki, K. & Valtonen, A. (toim.) Tieto ja tekniikka. Missä on Nainen? Helsinki: Tekniikan Akateemisten Liitto TEK, 47–58.
- Zimmermann, B.J. 1998. Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models. In Schunk, D.H. & Zimmermann, B.J. (eds.) Self-Regulated Learning: From teaching to Self-Reflective Practice. New York: The Guilford Press, 1–19.
- Zuga, K.F.1992. Social reconstruction curriculum and technology education. Zuga, K.F. (ed.) Journal of Technology Education. Addressing Women's Ways of Knowing to Improve the Technology Education Environment for All Students 1999. Vol. 10 (2). Saatavilla Internetistä: <http://scolar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/zuga.html> [04.09.2003].
- Ödman, P.-J. 1991. Hermeneutiikka, kriittinen filosofia ja kasvatust. Teoksessa Vestergaard, E., Löfstedt, J.-I. & Ödman, P.-J. Johdatus kasvatuksen filosofiaan. Helsinki: Yliopistopaino, 107–114.

Åstedt-Kurki, P. & Nieminen, H. 1997. Fenomenologisen tutkimuksen peruskysymykset hoitotieteessä. Teoksessa Paunonen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K. (toim.) *Hoitotieteen tutkimusmetodiikka*. Helsinki: WSOY, 152–158.

Sanoma- ja aikakauslehdet

- Alkio, J. 2004. Onko Elcoteqista Viron Nokiaksi? *Helsingin Sanomat* 7.1.2004, B2.
- Härkönen, L. 2004. Kotkassa kositaan tyttöjä opiskelemaan insinööreiksi. *Helsingin Sanomat* 23.1.2004, A11.
- Kekäläinen, A. 2001. Osaan jo säätää autoni istuimen. *Helsingin Sanomat* 9.1.2001, A4.
- Lahelma, E. 2004. Tasa-arvo ei edellytä poikapedagogiikkaa. *Opettaja* 27.8.2004. (35A), 11–13.
- Lindgren, S. 2000. Tytöt pelkäävät suotta matematiikkaa. *Helsingin Sanomat* 27.10.2000, A4.
- Lindh, M. 2003. Tekninen työ, kemia ja uudet perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. *Tekninen opettaja* 1/2003, 12–13.
- Lindh, M. 2004. Onko teoria syrjäyttämässä käytännön? – uudet perusopetuksen perusteet käytännön taitojen oppimisen kannalta. *Tekninen opettaja* 3/2004, 28–29.
- Linkola, P. 2001. Ihminen on liikaa. *Ylä-Satakunta* 16.11.2001, 8.
- Mattila, J.O. 1993. Koulu-uudistus syrjäyttää tyttöoppilaat tekniikasta. *Helsingin Sanomat* 30.12.1993, A4.
- Niemi, M. 1995. Suomessa on kadotettu puun pitkälle jalostamisen taito. *Helsingin Sanomat* 12.4.1995, A8.
- Ollila, J. 2000a. Koulu on kehityksen perusta. *Opettaja* 8.12.2000. (49–50), 14–15.
- Pakkanen, I. 2002. Tyttöissä hyvä insinööriainees käyttämättä. *Opettaja* 22.11.2002. (47), 46.
- Palo, J. 1993. Miehen, naisen aivot. *Tiede* 2000. 2/93, 26–29.
- Parikka, M. 2000b. Teknologian arvot ja imperatiivit teknologiakasvatuksen taustamuuttujina. *Tekninen opettaja* 1/2000, 45–46.
- Parikka, M. 2001a. Teknisen työn opetussuunnitelman tulevaisuuden haasteet. *Tekninen opettaja* 4/2001, 16–17.
- Parikka, M. 2001b. Teknologianopetusta tytöillekin. *Helsingin Sanomat* 24.2.2001, A4.
- Peltonen, J. 2004. Mietteitä teknologiasta. *Tekninen opettaja* 2/2004, 15–18.
- Rasinen, A. 2001. Teknologiakasvatus tarpeen kaikille. *Opettaja* 19.10.2001. (42), 20–21.
- Sihto, H. 2003. Nainen pärjää metallimiehenä missä mieskin. *Viikko Häme* 25.9.2003, 2.
- Tulonen, H. 2002a. Naistutkimuksesta toivotaan tutkintoja myöntävää tieteenalaa. *Helsingin Sanomat* 7.9.2002, A12.
- Tulonen, H. 2002b. Naisten osuus opiskelijoista kasvaa yhä korkeakouluissa. *Helsingin Sanomat* 13.8.2002, A4.

- Tulonen, H. 2004. Tohtori oudoksuu poikien surkuttelua koulussa. Helsingin Sanomat 16.2.2004, A6.
- Tuohinen, T. 2001. Tyttö valitsee naisen alan - kärsiikö siitä tasa-arvo? Helsingin Sanomat 22.10.2001, A4.
- Vehkakoski, V. 1999. Juuri kukaan ei puhu sukupuolten tasa-arvosta näiden vaalien alla. Helsingin Sanomat 8.3.1999, A8.

Painamaton kirjallisuus

- Alamäki, A. 1996. Käpylehmistä kännyköihin. Varhaiskasvattajien reflektiivisyys käsityö- ja teknologiakasvatuksessa. Lisensiaattitutkielma. Turun yliopisto. Rauman opettajan-koulutuslaitos.
- Holm, P. 2002. Yrittäjyyden merkitys yhteiskunnassa ja kansantaloudessa. Yrittäjyyden opettamisen 15 ov. 16.10.2002. Suomen Yrittäjät. Työvoimatutkimus. Osaamis Tawast. Hämeenlinna.
- Kelly, A. & Smail, B. 1983. Contributions to the second GASAT conference. Teoksessa Hassi, S. 1986. Naiset ja tekniikka. Selvitys tasa-arvoasiain seminaarille. Naiset, tekniikka ja luonnontieteet 26.–27.9.1986 Helsingissä. Tasa-arvoasiain neuvottelukunnan monisteita 6, 26–27.
- Luomalahti, M. 1993. Teknologiasta ja teknologian opetuksesta peruskoulun ala-asteella. Opettajankoulutuslain (844/71) 11§:n perusteella suoritettuun jatko-opiskeluun liittyvä tutkielma. Opetusministeriö. Korkeakoulu- ja tiedeosasto. Opettajankoulutustoimisto.
- Luomalahti, M. 1997. Tyhjäkäynnistä tekniseen luovuuteen. Opetusmonisteita 3. Tampereen yliopisto.
- Niznik, C. 1981. Contributions, Gasat 1 Conference. Papers of the conference Girls and Science and Technology. Teoksessa Hassi, S. 1986. Naiset ja tekniikka. Selvitys tasa-arvoasiain seminaarille. Naiset, tekniikka ja luonnontieteet 26.–27.9.1986 Helsingissä. Tasa-arvoasiain neuvottelukunnan monisteita 6, 26–27.
- Simpson, D. 1985. Contributions to the third Gasat conference. Teoksessa Hassi, S. 1986. Naiset ja tekniikka. Selvitys tasa-arvoasiain seminaarille. Naiset, tekniikka ja luonnontieteet 26.–27.9.1986 Helsingissä. Tasa-arvoasiain neuvottelukunnan monisteita 6, 25.

Liitteet

Liite 1

Osa A, Aikaisemmat käsityökokemukset

Kysely teknologiasuuntautumisesta teknologian avoimien opiskelu ympäristöjen kehittämiseksi

Yleisjakso

1. vk.

Tämä kysely liittyy teknisen työn/teknologian avointen opiskelu ympäristöjen kehittämiseen. Samalla se selkeyttää kunkin omaa lähtötilannetta teknologiaopinnoissa. Toivon, että vastaat mahdollisimman avoimesti ja rehellisesti seuraaviin kysymyksiin. Tiedot ovat luottamuksellisia ja sinun ei tarvitse laittaa nimeäsi kyselylomakkeeseen.

Palauta kyselylomake teknisen työn/teknologian tiloissa olevaan laatikkoon.

1. Sukupuoli : mies _____
 nainen _____

Arvioi omaa teknologista/teknistä tietouttasi:

2. Millaisia *sisältöjä* olet opiskellut teknisessä työssä (käsitoissa) tähän mennessä?

3. *Missä ja milloin* olet ollut tekemisissä teknisen työn/teknologian tai käsityön opiskelun kanssa?

4. Millainen on *tarpeesi* oppia teknistä työtä/teknologiaa? Millä alueella haluaisit erityisesti kehittyä? Perustele vastuksesi.

5. Millaisia *uskomuksia* sinulla on teknisestä työstä/teknologiasta?

6. Millaisia teknisen työn/teknologian *harrastuksia* sinulla on?

7. Millaiset tekniseen työhön/teknologiaan sisältyvät asiat tuottavat sinulle eniten *vaikeuksia*?

8. Miten *kotitaustasi* vaikuttaa motivoitumiseesi teknisen työn/teknologian opiskeluun?

9. Mikä merkitys *tuotteiden* valmistamisella on sinun teknologiaopiskelun motivaatioperustassasi?

Yhteistyöterveisin Markku Luomalahti

Liite 2

Kyselylomake

Tampereen yliopisto

Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna

Markku Luomalahti

Tämä kyselylomake liittyy teknologian opetuksen kehittämiseen luokanopettajankoulutuksessa Hämeenlinnassa. Tutkimuksella pyritään selvittämään teknologiakasvatuksen monialaisissa opinnoissa olevien naisopiskelijoiden yleistä teknologiasuuntautumista ja siihen liittyviä tekijöitä. Kysely on jatkoa jo aiemmin yleisjaksolla toteutetulle avoimelle kyselylle. Vastaa kaikkiin kysymyksiin huolellisesti ja mielipidekysymyksiin sen mukaan, miltä sinusta itsestäsi tuntuu. Osaan kysymyksistä voit vastata ympyröimällä oikea vaihtoehto.

Palauta tämä lomake huolellisesti täytettynä teknologian tiloissa olevaan laatikkoon tai henkilökohtaisesti minulle käteen. Luonnollisesti vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Sinun ei tarvitse laittaa nimeäsi kyselylomakkeeseen. Vastaa tarvittaessa lomakkeen kääntöpuolelle.

Palauta vastaukset perjantaihin / mennessä !

Suurkiitokset vaivannäöstäsi Markku Luomalahti

1. Sukupuolesi

1. nainen,
2. mies

2. Ikäsi

1. 20–29
30–39
2. 40–49

3. Koulutuksesi ennen nykyistä koulutusta:

1. yo/lukio
2. lto-koulutus
3. muu, mikä? _____

4. Kotipaikkakuntasi tällä hetkellä:

1. kaupunki
2. maaseutu

5. Isäsi on tai oli koulutukseltaan (esim. insinööri)

6. Isäsi on tai oli ammatiltaan (esim. myyntipäällikkö/työnjohtaja)

7. Äitisi on tai oli koulutukseltaan (esim. fil.maist.)

8. Äitisi on tai oli ammatiltaan (esim. opettaja, yrittäjä)

9. Suunnitelmissasi olevat erikoistumisaineet (kaksi ainetta)

10. Kun ylioppilaaksi tultuasi pyrit opiskelemaan, pääsitkö sinne, minne halusit? (1=erittäin huonosti, 5=erittäin hyvin)

- 1 2 3 4 5

11. Mitkä olivat kolme mieluisinta oppiainetta peruskoulussa?

1. _____
2. _____
3. _____

12. Mitkä ovat (olivat) kolme mieluisinta toiveammattiasi, ammattialaa tai työtä?

1. _____
2. _____
3. _____

Osa B, Ympäristö- ja muut tekijät

13. Jos saisit vielä muuttaa opiskelu- tai ammatillista suuntautumistasi, miten todennäköisesti muuttaisit niitä? (1=erittäin epätodennäköisesti, 5=erittäin todennäköisesti).

1 2 3 4 5

14. Miten suuri vaikutus oli Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksen imagolla opiskelupaikkavalintoihisi? (1=erittäin pieni, 5=erittäin suuri).

15. Miten pitkä kokemus sinulla on teknisen työn opettamisesta tai niihin verrattavissa olevista tehtävistä?

kuukautta tai vuotta

16. Ellei sinulla ole ollenkaan kokemusta opettajan työstä, siirry kohtaan 18.

17. Millainen mielikuva sinulle muodostui teknisen työn opettamisesta kokemustesi perusteella? (1=erittäin kielteinen, 5=erittäin myönteinen).

1 2 3 4 5

18. Miten paljon seuraavat ympäristö- ja muut tekijät ovat vaikuttaneet teknologiamielikuvaasi? Millainen käsitys sinulla on? Miltä sinusta tuntuu? (1=ei ollenkaan, 5=erittäin paljon).

- | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|
| 1. Varhaiset kokemukset (esikoulu, päiväkot) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Vanhempasi | | | | | |
| a) äitisi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b) isäsi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Opiskelijakaverit | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Teknisen työn (käsityön) opettaja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Aikaisempien koulujen opettajat ja opinto-ohjaaja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Omakohtaiset kokemuksesi (TET-jakso, sijaisuudet, kesätyöt...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Tutustumiskäynnit alan teollisuuslaitoksiin | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Opettajanpaikkailmoitukset lehdissä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. Viestimet | | | | | |
| a) tv | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b) radio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c) Internet | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Omat arvot ja arvostukset | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Muiden ihmisten arvot ja arvostukset | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Omat odotuksesi ja tavoitteesi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Omat ennakkoasenteesi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. Omat kykysi ja osaamisesi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. Kotipaikkakuntasi sijainti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. Harrastukset (partio tms.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. Oma kiinnostus teknologiaan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. Rakentelutarjat (esim. tekniikkalegot) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. Muu seikka, mikä? | _____ | | | | |

19. Yritä valita edellisen kysymyksen (18) luettelosta viisi merkittävintä tekijää, jotka ovat vaikuttaneet teknologiasuuntautumiseesi tai yleiseen mielikuvaasi teknologiasta.

1. tärkein n:o _____
2. tärkein n:o _____
3. tärkein n:o _____
4. tärkein n:o _____
5. tärkein n:o _____

20. Miten hyvin tämän hetken käsityksesi vastaa ennakkokäsityksiäsi teknologiaopinnoista? (1=ei juuri lainkaan, 5=erittäin paljon).

- 1 2 3 4 5

Osa C, Asennoituminen teknologiaan

Vastaa seuraaviin kysymyksiin ympyröimällä oman mielipiteesi mukainen vaihtoehto. (1=olen täysin eri mieltä, 5=olen täysin samaa mieltä).

- | | |
|--|-------------------|
| 58. Olen kiinnostunut teknologiasta ja siihen liittyvistä ilmiöistä | 1 2 3 4 5 |
| 59. Käytän paljon vapaa-aikaani teknisten harrasteiden parissa | 1 2 3 4 5 |
| 60. Haluan lukea teknisen alan lehtiä ja artikkeleita | 1 2 3 4 5 |
| 61. Tyttö voi saada teknisen ammatin | 1 2 3 4 5 |
| 62. Teknologiaan liittyvien asioiden ymmärtämisestä on minulle paljon hyötyä tulevaisuudessa | 1 2 3 4 5 |
| 63. Teknologian ilmiöiden ymmärtäminen vaatii erityistä älykkyyttä | 1 2 3 4 5 |
| 64. Teknologian ilmiöiden ymmärtäminen on yhtä mahdollista tytöille kuin pojille | 1 2 3 4 5 |
| 65. Teknologian kehittymisestä on ollut enemmän hyötyä kuin haittaa ihmiskunnalle | 1 2 3 4 5 |
| 66. Joskus tuntuu siltä, että teknologia on minulle mahdoton aine | 1 2 3 4 5 |
| 67. Tekemällä käytännön harjoituksia teknisen työn taitoni paranee | 1 2 3 4 5 |
| 68. Vanhemmillani on paljon teknisiä harrastuksia | 1 2 3 4 5 |

Arvioi seuraavia kyvykkyyden lajeja niiden tärkeyden suhteen (siis sinun mielestäsi). (1=ei ollenkaan tärkeä, 5=erittäin tärkeä)

- | | |
|--|-------------------|
| 69. Älylliset kyvyt (kielellinen, matemaattinen) | 1 2 3 4 5 |
| 70. Luova lahjakkuus (taiteet, tiede) | 1 2 3 4 5 |
| 71. Sensomotoriset kyvyt (käden taidot, urheilu) | 1 2 3 4 5 |
| 72. Sosioaffektiiviset kyvyt (sosiaalisuus, empatia) | 1 2 3 4 5 |

Osa D, Teknologiaopiskeluun osallistuminen

Kuinka tärkeänä pidät seuraavia syitä osallistuessasi teknisen työn/teknologian monialaisiin opintoihin? (1=ei lainkaan merkitystä, 5=erittäin tärkeä syy).

21. Nykyisen opettajankoulutuslaitoksen henkilökunta	1	2	3	4	5
22. Teknisen työn didaktiikan lehtori	1	2	3	4	5
23. Halu opettaa teknistä työtä/teknologiaa tulevaisuudessa	1	2	3	4	5
24. Työnsaantimahdollisuuksien paraneminen	1	2	3	4	5
25. Mahdollisuus ansaita opettajana enemmän	1	2	3	4	5
26. Oman teknologisen yleissivistyksen parantaminen	1	2	3	4	5
27. Taitojen oppiminen sinänsä kiinnostaa minua	1	2	3	4	5
28. Teknologisten tietojen oppiminen kiinnostaa minua	1	2	3	4	5
29. Oppiakseni tuntemaan paremmin itseäni ja muita	1	2	3	4	5
30. Käytännön hyötyä tuottavien tietojen ja taitojen kartuttaminen	1	2	3	4	5
31. Oppiakseni koneiden ja laitteiden toimintaperiaatteita	1	2	3	4	5
32. Tukeakseni muita luokanopettajaopintojani	1	2	3	4	5
33. Pystyäkseen entistä paremmin hoitamaan luokanopettajantyötäni tulevaisuudessa	1	2	3	4	5
34. Hankkiakseni vapaa-ajan harrastuksiini liittyviä tietoja ja taitoja	1	2	3	4	5
35. Saadakseni todistuksen tästä oppiaineesta	1	2	3	4	5
36. Päästäkseni paremmin teknisen työn opetusharjoitteluun opintojeni aikana	1	2	3	4	5
37. Saadakseni tehdä käsilläni jotakin konkreettista	1	2	3	4	5
38. Oman ammattitaidon parantaminen	1	2	3	4	5
39. Oppiakseni tulemaan toimeen toisten opiskelijoiden kanssa	1	2	3	4	5
40. Saadakseni vaihtelua varsinaiseen opiskeluun	1	2	3	4	5
41. Vaaliakseni mielenterveyttäni (halu rentoutua)	1	2	3	4	5
42. Voidakseni toimia muiden samanhenkisten kanssa	1	2	3	4	5
43. Ryhmän aiheuttama paine	1	2	3	4	5

Osa E, Opiskelun motivaatio

Arvioi teknisen työn/teknologian opiskelumotivaatioosi liittyviä tekijöitä. (1=ei ol-
lenkaan vaikutusta, 5=erittäin suuri vaikutus).

44. Käsityötuotteiden valmistaminen itselle tai kotiin	1	2	3	4	5
45. Ajanmukaiset teknologiatilat, koneet ja välineet	1	2	3	4	5
46. Teknologiasisältöjen monipuolisuus ja valinnaisuus	1	2	3	4	5
47. Teknologiasisältöjen mielekkyys ja haasteellisuus (sis. motivaatio)	1	2	3	4	5
48. Opetusmenetelmien monipuolisuus ja vaihtelevuus	1	2	3	4	5
49. Opettajan kannustavuus ja innostuneisuus (rakentava palaute)	1	2	3	4	5
50. Turvallinen opiskeluympäristö (virheistä ei rangaista)	1	2	3	4	5
51. Mahdollisuus omien tavoitteiden asetteluun (hops)	1	2	3	4	5
52. Oppimistulosten itsearviointi	1	2	3	4	5
53. Myönteinen, opiskelijan edistystä painottava arviointi	1	2	3	4	5
54. Erilaiset tiedonhankinnan mahdollisuudet (Internet, Cd-rom)	1	2	3	4	5
55. Hyvä yhteistyö työ- ja elinkeinoelämän kanssa	1	2	3	4	5
56. Oppimisen ilon ja menestyksen kokeminen (terve itsetunto)	1	2	3	4	5
57. Yhteistyö (verkostoituminen) muiden oppilaitosten kanssa	1	2	3	4	5

Osa F, Kiinnostuneisuus

Arvioi omaa kiinnostuneisuuttasi teknisen työn/teknologian eri osa-alueisiin ja sisäl-
töihin (1=erittäin pieni, 5=erittäin suuri)

123. Puuteknologia	1	2	3	4	5
124. Metalliteknologia	1	2	3	4	5
125. Sähkörakentelu	1	2	3	4	5
126. Elektroniikka	1	2	3	4	5
127. Tietotekniikan soveltaminen	1	2	3	4	5
128. Mekaniikka (esimerkiksi rakentelusarjat)	1	2	3	4	5
129. Muoviteknologia	1	2	3	4	5
130. Askartelu (esimerkiksi pienoismallit)	1	2	3	4	5
131. Automaatio (esimerkiksi Unistep -systemi)	1	2	3	4	5
132. Suunnittelu	1	2	3	4	5
133. Keksiminen ja ideointi	1	2	3	4	5
134. Käsityövälineiden käyttö (puu/metalli)	1	2	3	4	5
135. Koneiden käyttö (puu/metalli)	1	2	3	4	5

136. Sähkökäyttöiset käsityövälineet	1	2	3	4	5
137. Kodin teknologia (huolto/korjaus)	1	2	3	4	5
138. Materiaalitekhnologia (puu, metalli ja muovi)	1	2	3	4	5
139. Teknisen työn didaktiikka	1	2	3	4	5
140. Muu, mikä? _____	1	2	3	4	5

Osa G, Teknologian alan erityiskyvyt

Millainen mielestäsi olet eri ominaisuuksiltasi verrattuna muihin ikätovereihisi? Millainen käsitys sinulla on itsestäsi? (1=olen erittäin huono, 5=olen erittäin hyvä).

73. Kätevyys (käden taidot ja käsityövälineiden käyttö)	1	2	3	4	5
74. Yleinen tekninen osaaminen	1	2	3	4	5
75. Avaruudellinen hahmottaminen	1	2	3	4	5
76. Matemaattinen kyvykkyys	1	2	3	4	5
77. Kielellinen kyvykkyys	1	2	3	4	5
78. Luovuus/taiteellinen kyvykkyys	1	2	3	4	5
79. Sosiaalisuus ja empatia	1	2	3	4	5
80. Tieteellinen kyvykkyys	1	2	3	4	5
81. Opetustaito	1	2	3	4	5
82. Johtamistaito	1	2	3	4	5

Osa H, Tekninen kyvykkyys

Millainen mielestäsi olet kyvyiltäsi seuraavilla teknisen kyvykkyuden osa-alueilla. Vastaa oman käsityksesi perusteella. (1=erittäin heikko, 5=erittäin hyvä).

84. Halu tietää, miten koneet ja laitteet toimivat	1	2	3	4	5
85. Taito käsitellä kodinkoneita ja laitteita (videot, pesukoneet, kännykät...)	1	2	3	4	5
86. Kyky käyttää käytännön järkeä teknisissä ongelmatilanteissa (looginen ajattelu)	1	2	3	4	5
87. Taito työskennellä tarkasti ja huolellisesti	1	2	3	4	5
88. Kyky soveltaa aiemmin opittua teknistä osaamista uusissa tilanteissa	1	2	3	4	5
89. Kyky oppia vaivatta uusia teknisiä käsitteitä (välityssuhde, virtapiiri)	1	2	3	4	5
90. Kyky esittää omia teknisiä suunnitelmia muille (esim. tekniset piirroukset)	1	2	3	4	5
91. Kyky tulkita koneiden/laitteiden ja esineiden toiminta- ja rakennekaavioita	1	2	3	4	5

92. Kyky hallita teknistä käsitteistöä ja symboleja (viiste, kehänopeus...)	1	2	3	4	5
93. Kyky tuottaa vaihtoehtoja käytännön teknisten ongelmien ratkaisemiseksi	1	2	3	4	5
94. Taito ratkaista teknisiä ongelmia (korjata vikoja, kuten polkupyörän vaihdevaijerin säätö)	1	2	3	4	5
95. Pystyvyys matematiikan hyödyntämiseen käytännössä (pinta-alat, kulmat)	1	2	3	4	5
96. Omien teknologisten perustietojeni taso on	1	2	3	4	5
97. Kykyni työskennellä pitkäjänteisesti	1	2	3	4	5
98. Haluni ottaa riskejä työskentelyssä	1	2	3	4	5
99. Haluni ottaa vastuuta omasta toiminnastani	1	2	3	4	5
100. Kykyni sietää epävarmuutta	1	2	3	4	5
101. Taitoni tehdä itsenäisiä päätöksiä	1	2	3	4	5
102. Taitoni työskennellä ryhmässä	1	2	3	4	5

Osa I, Teknisen työn ja teknologian pystyvyyssodotukset

Arvioi omia kykyjäsi ja taitojasi selviytyä tai oppia selviytymään teknisen työn/teknologian eri osa-alueilla ja niihin liittyvissä tehtävissä (1=erittäin heikot, 5=erittäin hyvät).

103. Puuteknologian työstökoneiden käyttö (esim. pyörösaha)	1	2	3	4	5
104. Metalliteknologian työstökoneiden käyttö (esim. pylväsporakone)	1	2	3	4	5
105. Puukäsityövälineiden käyttö (esim. selkäsaha)	1	2	3	4	5
106. Metallikäsityövälineiden käyttö (esim. levysakset)	1	2	3	4	5
107. Sähkökäyttöisten käsityövälineiden käyttö (esim. hiomakoneet)	1	2	3	4	5
108. Sähkörakentelu (esim. virtapiirien rakentaminen)	1	2	3	4	5
109. Elektroniikkarakentelu (esim. vilkkuvalon rakentaminen)	1	2	3	4	5
110. Tietokoneen käyttö (esim. suunnitteluohjelmat)	1	2	3	4	5
111. Tekninen piirtäminen ja mitoittaminen	1	2	3	4	5
112. Keksiminen ja ideointi	1	2	3	4	5
113. Suunnittelu yleensä	1	2	3	4	5
114. Mekaniikka (esim. rakenteluserjojen avulla)	1	2	3	4	5
115. Automaatio (esim. Unistep tai lego -Tc)	1	2	3	4	5
116. Muoviteknologia	1	2	3	4	5
117. Materiaalitekhnologia	1	2	3	4	5

118. Kodin teknologia (arkipäivän taidot, korjaukset, proppaukset...)	1	2	3	4	5
119. Teknologia-askartelu (esim. emalointi, pienoismallit, foliotyöt...)	1	2	3	4	5
120. Teknisen työn didaktiikka (esim. taidon opettaminen)	1	2	3	4	5
121. Korkealaatuisten tuotteiden valmistaminen	1	2	3	4	5
122. Itseluottamukseni teknisen työn/teknologian alueella on	1	2	3	4	5

Frekvenssit ja %-luvut muuttujista 15 ja 17

opettaminen

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ei kokemusta	61	77,2	81,3	81,3
	1–6 kk	10	12,7	13,3	94,7
	7–11 kk	3	3,8	4,0	98,7
	2–24 kk	1	1,3	1,3	100,0
	Total	75	94,9	100,0	
Missing	System	4	5,1		
Total		79	100,0		

mielikuva

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Myönteinen	9	11,4	56,3	56,3
	Ei vaikutusta	3	3,8	18,8	75,9
	Erittäin myönteinen	3	3,8	18,8	93,8
	Melko kielteinen	1	1,3	6,3	100,0
	Total	16	20,3	100,0	
Missing	System	63	79,7		
Total		79	100,0		

Liite 4

Frekvenssit ja %-luvut

Äiti

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	20	25,3	25,3	25,3
hyvin vähän	20	25,3	25,3	50,6
jonkin verran	24	30,4	30,4	81,0
paljon	3	16,5	16,5	97,5
erittäin paljon	2	2,5	2,5	100,0
total	79	100,0	100,0	

Isä

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	4	5,1	5,1	5,1
hyvin vähän	7	8,9	8,9	13,9
jonkin verran	14	17,7	17,7	31,6
paljon	25	31,6	31,6	63,3
erittäin paljon	29	36,7	36,7	100,0
total	79	100,0	100,0	

Kaverit

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	13	16,5	16,7	16,7
hyvin vähän	13	16,5	16,7	33,3
jonkin verran	29	36,7	37,2	70,5
paljon	20	25,3	25,6	96,2
erittäin paljon	3	3,8	3,8	100,0
total	78	98,7	100,0	
missing system	1	1,3		
total	79	100,0		

Teknisen työn opettaja

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	6	7,6	7,6	7,6
hyvin vähän	10	12,7	12,7	20,3
jonkin verran	14	17,7	17,7	38,0
paljon	31	39,2	39,3	77,2
erittäin paljon	18	22,6	22,8	100,0
total	79	100,0	100,0	

Arvot

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid hyvin vähän	2	2,5	2,5	2,5
jonkin verran	12	15,2	15,2	17,7
paljon	33	41,8	41,8	59,5
erittäin paljon	32	40,5	40,5	100,0
total	79	100,0	100,0	

Muiden arvot ja arvostukset

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	5	6,3	6,3	6,3
hyvin vähän	22	27,8	27,8	34,2
jonkin verran	30	38,0	38,0	72,2
paljon	19	24,1	24,1	96,2
erittäin paljon	3	3,8	3,8	100,0
total	79	100,0	100,0	

Odotukset ja tavoitteet

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid hyvin vähän	3	3,8	3,8	3,8
jonkin verran	17	21,5	21,5	25,3
paljon	37	46,8	46,8	72,2
erittäin paljon	22	27,8	27,8	100,0
total	79	100,0	100,0	

Asenteet

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	1	1,3	1,3	1,3
hyvin vähän	9	11,4	11,4	12,7
jonkin verran	24	30,4	30,4	43,0
paljon	31	39,2	39,2	82,3
erittäin paljon	14	17,7	17,7	100,0
total	79	100,0	100,0	

Omat kyvyt ja osaaminen

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	1	1,3	1,3	1,3
hyvin vähän	6	7,6	7,6	8,9
jonkin verran	17	21,5	21,5	30,4
paljon	37	46,8	46,8	77,2
erittäin paljon	18	22,8	22,8	100,0
total	79	100,0	100,0	

Kiinnostuneisuus

sex	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nainen valid ei ollenkaan	1	1,3	1,3	1,3
hyvin vähän	13	16,5	16,5	17,7
jonkin verran	12	15,2	15,2	32,9
paljon	27	34,2	34,2	67,1
erittäin paljon	26	32,9	32,9	100,0
total	79	100,0	100,0	

Korrelaatiokertoimet

Ympäristö- ja muut tekijät

	M 18.1	M 18.2A	M 18.2B	M 18.3	M 18.4	M 18.5	M 18.6	M 18.7	M 18.8	M 18.9A	M 18.9B	M 18.9C	M 18.10	M 18.11	M 18.12	M 18.13	M 18.14	M 18.15	M 18.16	M 18.7	M 18.18
M18.1	1	.117	.119	.281	.195	.003	.184	.022	-1.28	.187	.061	.171	-.049	.021	-.001	.094	.202	-.048	.210	-.095	.064
M18.2A	.117	1	.247	.113	.139	.254	.225	.205	.021	.164	.175	.247	.155	-.033	.191	.098	.205	.241	.285	-.126	.061
M18.2B	.119	.247	1	.060	.002	.169	-.152	.094	-.123	-.007	-.003	.123	.101	.080	-.002	-.131	-.035	.224	-.031	-.100	.082
M18.3	.281	.113	.060	1	.364	.095	.300	-.053	-.055	.214	.252	.322	.157	.167	.285	.145	.199	.168	.360	.257	.263
M18.4	.195	.139	.002	.364	1	.371	.316	.086	.211	.072	.115	.188	.324	.356	.339	.311	.363	.121	.159	.131	.209
M18.5	.003	.254	.169	.095	.371	1	.505	.252	-.074	.189	.030	.323	.283	.223	.260	.255	.164	.158	.204	.170	.249
M18.6	.184	.225	-.152	.300	.316	.505	1	.293	-.050	.210	.065	.234	.197	.259	.309	.235	.270	.162	.406	.252	.199
M18.7	.022	.205	.094	-.053	.086	.252	.293	1	.077	.405	.162	.179	.189	.330	.141	.227	.148	.219	.019	-.090	.034
M18.8	-.128	.021	-.123	-.055	.211	-.074	-.050	.077	1	.165	.284	.139	.083	.059	.237	.129	.101	.040	.033	.036	.195
M18.9A	.187	.164	-.007	.214	.072	.189	.210	.405	.165	1	.591	.587	.152	.065	.094	.158	.175	.303	.143	-.093	.098
M18.9B	.061	.175	-.003	.252	.115	.030	.065	.162	.284	.591	1	.680	-.050	.088	-.069	-.054	-.039	.328	.036	-.174	.107
M18.9C	.171	.247	.123	.322	.188	.323	.234	.179	.139	.587	.680	1	.086	.085	-.019	.086	.003	.168	.182	-.108	.191
M18.10	-.049	.155	.101	.322	.188	.323	.234	.197	.083	.152	-.050	.086	1	.293	.686	.481	.333	.064	.234	.453	.040
M18.11	.021	-.033	.080	.167	.356	.223	.259	.330	.059	.065	.088	.085	.293	1	.180	.339	.272	.138	.060	.164	-.009
M18.12	-.001	.191	-.002	.285	.339	.260	.309	.141	.237	.094	-.069	-.019	.686	.180	1	.443	.447	.138	.335	.469	.238
M18.13	.094	.098	-.131	.145	.311	.255	.235	.227	.129	.158	-.054	.086	.481	.339	.443	1	.448	.077	.211	.341	.164
M18.14	.202	.205	-.035	.199	.363	.164	.270	.148	.101	.175	-.039	.003	.333	.272	.447	.448	1	.145	.314	.269	.074
M18.15	.048	.241	.224	.168	.121	.158	.162	.219	.040	.303	.328	.168	.064	.138	.138	.077	.145	1	.163	.072	.169
M18.16	.210	.285	-.031	.360	.159	.204	.406	.019	.033	.143	.036	.182	.234	.060	.335	.211	.314	.163	1	.266	.097
M18.17	-.095	-.128	-.100	.257	.131	.170	.252	-.090	-.036	-.093	-.174	-.108	.453	.164	.469	.341	.269	.072	.266	1	.125
M18.18	.064	.061	.082	.263	.209	.249	.199	.034	.195	.098	.107	.191	-.040	-.009	.238	.164	.074	.169	.097	.125	1

Asennoituminen

	M58	M59	M60	M61	M62	M63	M64	M65	M67	M68
M58	1									
M59	.422**	1								
M60	.369**	.652**	1							
M61	.089	.062	-.081	1						
M62	.561**	.271*	.205	.247*	1					
M63	-.108	.278*	.212	-.185	.033	1				
M64	.162	-.138	-.104	.527**	.238*	-.202	1			
M65	-.027	.037	.121	.219	.046	.126	.130	1		
M67	.253*	.072	-.205	.575**	.379**	-.135	.462**	.187	1	
M68	.244*	.139	.162	-.124	.125	.154	.058	-.103	-.031	1

Motivaatioperustan summamuuttujat

	sn6	sn7	sn8	sn9	sn10	sn11	sn18	sn19	sn20	sn21
sn6	1									
sn7	.476	1								
sn8	.407	.142	1							
sn9	.271	.331	.241	1						
sn10	.295	.321	.286	.322	1					
sn11	.209	.126	.021	.430	.254	1				
sn18	.003	-.083	.103	.124	-.074	.002	1			
sn19	.346	.172	.162	.209	.133	.283	.143	1		
sn20	.211	.137	.148	.127	.276	.139	-.002	.274	1	
sn21	.244	.168	.162	.301	.001	.105	.222	.227	.263	1

Teknisen kyvykkyyden ja teknisen työn/teknologian pystyvyyssodotusten summamuuttujat

	sn12	sn13	sn14	sn15	sn16	sn17
sn12	1					
sn13	.359	1				
sn14	.380	.031	1			
sn15	.429	.055	.237	1		
sn16	.454	.209	.087	.480	1	
sn17	.260	-.090	.314	.392	.139	1

Teknologian alan erityiskyvyt

	M73	M74	M75	M76	M77	M78	M79	M80	M81	M82
M73	1									
M74	.441**	1								
M75	.444**	.390**	1							
M76	.070	.176	.368**	1						
M77	-.020	.181	.107	.117	1					
M78	.192	-.085	.276*	.181	.176	1				
M79	-.020	-.128	-.142	-.022	-.076	.093	1			
M80	-.153	.021	.144	.319**	.161	-.073	-.002	1		
M81	.140	.147	.171	.248*	.280*	.277*	.387**	.213	1	
M82	.293**	.149	.296**	.243*	.072	.273*	.097	.211	-.477**	1

Liite 6

Reliabiliteettiarviot

Keskiarvojen ja keskihajontojen reliabiliteettiarviot

Cronbachin alfa

I	YLEINEN TEKNOLOGIAMIELIKUVA	
	Asennoituminen teknologiaan	.70
	Ympäristö- ja muut tekijät	.80
II	TEKNOLOGIAOPISKELUN MOTIVAATIOPERUSTA	
	Teknologiaopiskeluun osallistuminen	.84
	Teknologiaopiskelun motivaatiotekijät	.84
	Kiinnostuneisuus	.82
III	TEKNOLOGIAKASVATUKSEN MINÄKUVA	
	Teknologian alan erityiskyvyt (tiedot ja taidot)	.65
	Tekninen kyvykkyys	.82
	Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset	.86

Pääkomponenttianalyysien reliabiliteettiarviot

Cronbachin alfa

I	TEKNOLOGIAOPISKELUN MOTIVAATIOPERUSTA	
	Teknologiaopiskeluun osallistuminen	.85
	Teknologiaopiskelun motivaatiotekijät	.82
	Kiinnostuneisuus	.81
II	TEKNOLOGIAKASVATUKSEN MINÄKUVA	
	Tekninen kyvykkyys	.82
	Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset	.86

Pääkomponenttianalyysien summamuuttujien reliabiliteettiarviot
(jatkoanalyysiin kelpuutetut)

I	TEKNOLOGIAOPISKELUN MOTIVAATIOPERUSTA	
	Teknologiaopiskeluun osallistuminen:	
	Ammatillinen kasvu (sn6)	.83
	Toimeentulon turvaaminen (sn7)	.53
	Sosiaaliset tekijät (sn8)	.75
	Teknologiaopiskelun motivaatiotekijät:	
	Aktiivinen opiskelu (sn9)	.82
	Tuotteen valmistaminen (sn10)	.53

Kiinnostus eri osa-alueista:	
Teknologian sovellukset (sn18)	.86
Koneiden käyttötaito (sn19)	.90
Tuotesuunnittelu (sn20)	.84
II	TEKNOLOGIAKASVATUKSEN MINÄKUVA
Tekninen kyvykkyys:	
Taitoteknologia (sn12)	.83
Käsittely- ja korjaustaidot (sn13)	.54
Teknisen työn ja teknologian pystyvyysodotukset:	
Teknologian sisällöt (sn15)	.83
Puuteknologia (sn16)	.56
Innovaatiotaidot (sn17)	.82

Liite 7

Keskiarvot ja keskihajonnat

Teknologiaan asennoituminen (N=79)

Muuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
64 Ilmiöiden ymmärtäminen (tasa-arvo/tunne)	4,8	0,7
61. Tekniset ammatit (tasa-arvoisuus/tunne)	4,7	0,7
67. Käytännön harjoitukset (toiminta)	4,7	0,6
62. Teknologian hyödyllisyys (tieto)	4,0	0,8
58. Kiinnostuneisuus (tunne)	3,7	0,9
59. Ajankäyttö (toiminta)	2,3	1,0
60. Lukuhalu (toiminta)	1,8	0,9

Ympäristö- ja muut tekijät (N=78)

Ympäristötekijät	Keskiarvo	Keskihajonta
18.2b. Isä	3,9	1,2
18.4. Teknisen työn opettaja	3,6	1,2
18.3. Kaverit	2,8	1,1
18.6. Omat kokemukset	2,7	1,4
18.5. Muut opettajat	2,6	1,2
18.2a. Äiti	2,5	1,1
18.9a. Tv	2,5	1,1
18.15. Kotipaikan sijainti	2,2	1,2
18.8. Opettajanpaikat lehdissä	2,1	1,2
18.1. Varhaiset kokemukset	2,0	1,1
18.9c. Internet	1,9	1,0
18.7. Teollisuusvierailut	1,8	1,1
18.9b. Radio	1,7	0,8
Muut tekijät		
18.10. Omat arvot ja arvostukset	4,2	0,8
18.12. Omat odotukset ja tavoitteet	4,0	0,8
18.14. Omat kyvyt ja osaaminen	3,8	0,9
18.17. Kiinnostus teknologiasta	3,8	1,1
18.13. Omat ennakoasenteet	3,6	1,0
18.11. Muiden arvot ja arvostukset	2,9	1,0
18.16. Harrastukset	2,9	1,4
18.18. Rakentelutarjat	1,9	1,1

Teknologiaopiskeluun osallistuminen (N=75)

Muuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
27. Taitojen oppiminen	4,6	0,6
30. Käytännön hyöty	4,6	0,5
26. Teknologinen yleissivistys	4,4	0,7
37. Käsillä tekeminen	4,1	0,9
38. Ammattitaidon parantaminen	4,1	0,9
33. Opettajan työn hoitaminen	3,9	0,9
31. Koneet ja laitteet	3,9	0,9
28. Tietojen oppiminen	3,9	1,0
40. Vaihtelu	3,8	1,0
24. Työsaantimahdollisuudet	3,5	1,2
23. Halu opettaa teknologiaa	3,4	1,2
22. Didaktiikan lehtori	3,4	1,2
32. Opintojen tukeminen	3,4	1,1
41. Mielenterveyden vaaliminen	3,2	1,2
34. Vapaa-ajan rikastuttaminen	3,2	1,3
29. Itsetuntemuksen lisääminen	2,9	1,0
21. Henkilökunta	2,9	1,2
42. Samanhenkisyys	2,9	1,2
39. Toimeentulo toisten kanssa	2,6	1,1
35. Todistuksen hankkiminen	2,4	1,2
25. Lisäansiot	2,2	1,2
36. Opetusharjoittelu	1,8	0,9
43. Ryhmän aiheuttama paine	1,3	0,5

Teknologiaopiskelun motivaatiotekijät (N=79)

Muuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
44. Tuotteiden valmistaminen	4,6	0,6
49. Opettajan kannustavuus	4,4	0,7
50. Oppimisympäristön turvallisuus	4,4	0,8
47. Sisältöjen mielekkyys	4,4	0,7
56. Oppimisen ilo	4,3	0,8
46. Sisältöjen monipuolisuus	4,2	0,8
51. Omat tavoitteet	4,0	0,9
48. Opetusmenetelmien vaihtelevuus	3,9	0,9
45. Ajanmukaiset teknologiatilat	3,9	0,9
53. Myönteinen arviointi	3,8	1,0
52. Oppimistulosten itsearviointi	3,0	1,0
54. Tiedonhankinta	2,5	1,0
57. Verkostoituminen	2,3	1,0
55. Yhteistyö elinkeinoelämään	2,2	0,9

Kiinnostuneisuus teknologian eri osa-alueista (N=79)

Muuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
123. Puuteknologia	4,6	0,5
134. Käsityövälineiden käyttö	4,3	0,7
133. Keksiminen ja ideointi	4,2	0,8
135. Koneiden käyttö (puu/metalli)	4,0	0,7
136. Sähkökäyttöiset käsityövälineet	4,0	0,8
137. Kodin teknologia (huolto/korjaus)	3,9	0,9
132. Suunnittelu	3,8	0,8
139. Didaktiikka	3,8	0,8
130. Askartelu (esim. pienoismallit)	3,7	1,1
138. Materiaalitekhnologia	3,4	0,9
124. Metallitekhnologia	3,3	0,9
127. Tietotekniikan soveltaminen	2,6	1,0
129. Muovitekhnologia	2,6	0,8
126. Elektroniikka	2,5	1,1
125. Sähkörakentelu	2,4	1,0
128. Mekaniikka (esim. rakenteluserjat)	2,3	0,9
131. Automaatio (esim. Unistep)	2,2	0,9

Teknologiaopiskelun motivaatioperustan summamuuttujat (N=79)

Summamuuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
sn10. Tuotteen valmistaminen	4,5	0,5
sn20. Tuotesuunnittelu	4,0	0,8
sn19. Koneiden käyttötaito	4,0	0,7
sn11. Ajanmukaisuus	3,9	0,9
sn6. Ammatillinen kasvu	3,8	0,6
sn21. Ainedidaktiikka	3,8	0,8
sn9. Aktiivinen opiskelu	3,4	0,6
sn8. Sosiaaliset tekijät	3,0	0,9
sn7. Toimeentulon turvaaminen	2,8	0,9
sn18. Teknologian sovellukset	2,4	0,8

Teknologian alan erityiskyvyt (N=79)

Teknologian alan erityiskyvyt	Keskiarvo	Keskihajonta
79. Sosiaalisuus ja empatia	4,2	0,7
78. Luovuus ja taiteellinen kyvykkyys	3,8	0,8
73. Kätevyys (käden taidot)	3,7	0,9
81. Opetustaito	3,6	0,7
82. Johtamistaito	3,6	0,8
77. Kielellinen kyvykkyys	3,5	1,0
76. Matemaattinen kyvykkyys	3,2	0,9
75. Avaruudellinen hahmottaminen	3,1	0,9
74. Yleinen tekninen osaaminen	3,1	0,6
80. Tieteellinen kyvykkyys	2,9	0,9

Tekninen kyvykkyys (N=79)

Muuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
102. Taito työskennellä ryhmässä	4.2	0,7
99. Halu ottaa vastuuta	4.2	0.7
85. Taito käsitellä ja hyödyntää kodinkoneita	3.9	0.8
97. Kyky työskennellä pitkäjänteisesti	3,9	0.9
101. Kyky tehdä itsenäisiä päätöksiä	3.8	0.8
87. Taito työskennellä tarkasti ja huolellisesti	3.7	1.0
86. Kyky ajatella loogisesti	3.6	0.8
84. Halu tietää koneiden/laitteiden toiminnasta	3.6	0.9
88. Kyky teknisen tiedon soveltamiseen	3.5	0.7
95. Pystyvyys matematiikan hyödyntämiseen	3.4	1.0
98. Halu ottaa riskejä	3.2	0.9
100. Kyky sietää epävarmuutta	3.2	1.0
91. Kyky tulkita koneiden toimintakaavioita	3.2	1.0
96. Teknologisten perustietojen taso	3.0	0.6
90. Kyky laatia teknisiä piirroksia	2.9	0.9
93. Kyky tuottaa vaihtoehtoja ongelmiin	2.9	0.9
89. Kyky oppia teknistä käsitteistöä	2.8	0.9
94. Taito ratkaista teknisiä ongelmia	2.6	1.0
92. Kyky hallita teknistä käsitteistöä/symboleja	2.3	0.8

Tekniseen työhön/teknologiaan liittyvät pystyvyyssodotukset (N=79)

Muuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
105. Puukäsityövälineiden käyttö	4,0	0,8
112. Keksiminen ja ideointi	4,0	0,8
113. Suunnittelu	4,0	0,7
107. Sähkökäyttöisten käsityövälineiden käyttö	4,0	0,7
103. Puuteknologian työstökoneiden käyttö	3,9	0,7
119. Teknologia-askartelu	3,7	1,0
121. Laadukkaiden tuotteiden valmistaminen	3,5	0,9
119. Kodin teknologia (arkipäivän taidot)	3,5	1,0
104. Metalliteknologian työstökoneet	3,4	0,9
122. Itseluottamus teknologian alueella	3,4	0,8
120. Didaktiikka	3,4	0,7
106. Metallikäsityövälineiden käyttö	3,3	0,9
117. Materiaaliteknologia	3,0	0,7
111. Tekninen piirtäminen ja mitoittaminen	2,8	1,0
109. Elektroniikkarakentelu	2,7	1,1
108. Sähkörakentelu (esim. virtapiirit)	2,6	1,1
114. Mekaniikka (esim. rakentelusarjat)	2,5	0,9
110. Tietokoneen käyttö (esim. suunnittelussa)	2,4	1,1
116. Muoviteknologia	2,3	0,9
115. Automaatio (esim. Unistep, Lego)	2,1	0,9

Teknologiakasvatuksen minäkuvan summamuuttujat (N=79)

Summamuuttujat	Keskiarvo	Keskihajonta
sn17. Innovaatiotaidot	4,0	0,7
sn16. Puuteknologia	4,0	0,7
sn14. Käytännön matematiikka	3,4	1,0
sn13. Käsittely- ja korjaustaidot	3,3	0,7
sn12. Taitoteknologia	3,1	0,5
sn15. Teknologian sisällöt	2,9	0,6

Liite 8

Teknologiaopiskeluun osallistumisen kolmen pääkomponentin ratkaisu

KMO and Bartlett's Test^a

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.773
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	555.846
	df	153
	Sig.	.000

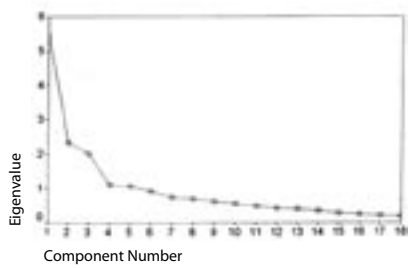
Komponenttimatriisi

	Komponentti				
	1	2	3	4	5
27. Taidot	.760	-.454			
38. Ammattitaito	.702				
23. Opettaminen	.628	.360			-.318
28. Tiedot	.620	-.349		.387	
33. Opettajan työ	.597	.381	.412		
37. Käsityö	.582			.356	-.483
26. Yleissivistys	.566	-.415		-.340	
36. Opetusharjoittelu	.543	.398			.425
34. Vapaa-aika	.543			.476	
24. Työnsaanti	.529	.471	-.348		
30. Käytännön hyöty	.502	-.457			
31. Koneet ja laitteet	.442	-.338	-.347		.408
25. Ansaitseminen	.456	.531			
32. Opintojen tukeminen	.442	.474			
42. Samanhenkiset	.418		.658		
39. Toiset opiskelijat	.432		.627		
29. Itsetuntemus	.512		.542		
41. Mielenterveys	.465		.516		

Ominaisarvot ja selitysosuudet

Komp.	Omin.arvo	Selit.osuus	Kumul.%
1	5.427	30.148	30.148
2	2.346	13.035	43.183
3	2.015	11.196	54.378
4	1.095	6.081	60.459
5	1.064	5.912	66.371

Scree Plot



Teknologiaopiskelun motivaation kolmen pääkomponentin ratkaisu

KMO and Bartlett's Test^a

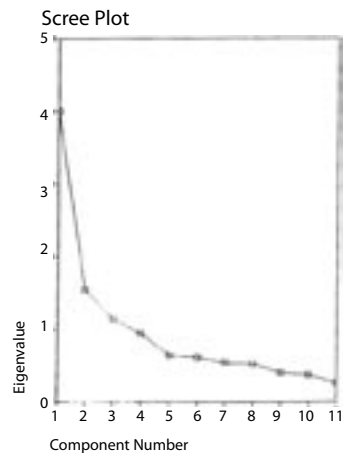
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.792
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	256.419
	df	55
	Sig.	.000

Komponenttimatriisi

	Komponentti		
	1	2	3
52. Itsearviointi	.782	-.319	
53. Myönteinen arviointi	.747		
49. Opettajan kannustus	.687		
51. Omat tavoitteet	.622		.322
54. Tiedonhankinta	.614	-.570	
48. Opetusmenetelmät	.613	.341	
55. Työ-/elinkeinoelämä	.596	-.377	
44. Käsiyötuote		.640	
47. Teknologiasisällöt	.508	.600	
45. Ajanmukaisuus	.515		.661
56. Oppimisen ilo	.511		-.632

Ominaisarvot ja selitysosuudet

Komp.	Omin. arvo	Selit. osuus	Kumul. %
1	4.005	36.413	36.413
2	1.545	14.043	50.456
3	1.150	10.457	60.912



Kiinnostuneisuuden neljän pääkomponentin ratkaisu

KMO and Bartlett's Test^a

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.727
Bartlett's Test of Sphericity	Appros.Chi-Square	533.913
	df	105
	Sig.	.000

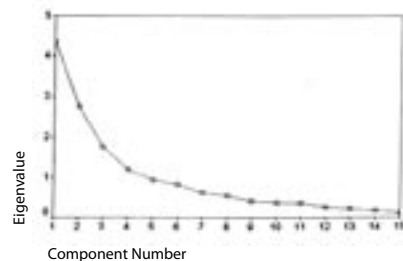
Komponenttimatriisi

	Komponentti			
	1	2	3	4
131. Automaatio	.746			
127. Tietotekniikka	.702			
128. Mekaniikka	.685	-.522		
125. Sähkörakentelu	.634	-.602		
126. Elektroniikka	.611	-.608		
138. Materiaalitekniikka	.569	.505		
129. Muovitekniikka	.515		.305	
135. Koneiden käyttö	.462	.624	-.417	
136. Sähkökäyttöiset käsityövälineet	.525	.548	-.391	
132. Suunnittelu	.311	.546	.628	
133. Keksiminen ja ideointi		.563	.599	
137. Kodin teknologia	.492		-.536	
130. Askartelu			.508	.311
139. Teknisen työn didaktiikka	.405			.667
124. Metallitekniikka	.568			-.649

Ominaisarvot ja selitysosuudet

Komp.	Omin. arvo	Selit. osuus	Kumul. %
1	4.359	29.062	29.062
2	2.756	18.375	47.436
3	1.765	11.764	59.202
4	1.206	8.043	67.244

Scree Plot



Liite 11

Teknisen kyvykkyyden kolmen pääkomponentin ratkaisu

KMO and Bartlett's Test^a

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	.798
Bartlett's Test of Appros. Chi-Square Sphericity	315.890
df	78
Sig.	.000

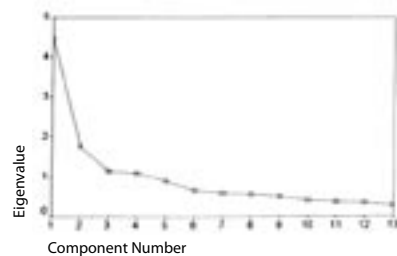
Komponenttimatriisi

	Komponentti			
	1	2	3	4
88. Soveltaminen	.738			
89. Käsitteiden oppiminen	.702			
91. Koneet ja laitteet	.694			-.456
86. Käytännön järki	.680	.345		
92. Käsitteiden hallinta	.679			-.304
93. Vaihtoehtojen tuottaminen	.618		-.355	
96. Perustiedot	.557		-.369	.444
90. Tekninen kommunikointi	.553	-.439		-.311
84. Tekninen uteliaisuus	.520	.453	.353	.370
87. Tarkkuus ja huolellisuus	.485	-.319	.482	.463
85. Kodinkoneiden käsittely	.349	.751		
94. Teknisten ongelmien ratkaisu	.457	.554		
95. Matematiikan hyödyntäminen	.428		.517	

Ominaisarvot ja selitysosuudet

Komp.	Omin. arvo	Selit. osuus	Kumul. %
1	4.459	34.300	34.300
2	1.750	3.462	47.763
3	1.136	8.737	56.500
4	1.087	8.836	64.861

Scree Plot



Teknisen työn ja teknologian pystyvyyssodotusten kolmen pääkomponentin ratkaisu

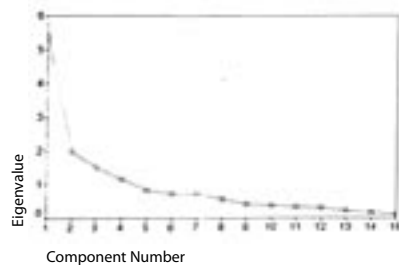
KMO and Bartlett's Test^a

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.760
Bartlett's Test of Sphericity	Appros.Chi-Square	557.009
	df	105
	Sig.	.000

Komponenttimatriisi

	Komponentti			
	1	2	3	4
108. Sähkörakentelu	.725	-.307		-.345
106. Metallikäsityövälineet	.709	.337		
116. Muoviteknologia	.698			
109. Elektroniikkarakentelu	.693	-.352		-.410
111. Tekninen piirtäminen	.658			
104. Metallintyöstökoneet	.623	.455		
115. Automaatio	.615	-.443	-.378	
119. Teknologia-askartelu	.584		.341	-.435
117. Materiaalitekhnologia	.568			.384
107. Sähkökäytt. käsityövälineet	.562	.527		
110. Tietokoneen käyttö	.534	-.458		.410
105. Puukäsityövälineet	.440	.562		.395
103. Puuntyöstökoneet	.542	.545		
112. Keksiminen ja ideointi	.472		.767	
113. Suunnittelu	.470		.724	

Scree Plot



Ominaisarvot ja selitysosuudet

Komp.	Omin. arvo	Selit. osuus	Kumul. %
1	5.392	35.946	35.946
2	2.000	13.335	49.280
3	1.534	10.227	59.507
4	1.177	7.844	67.352

