

1166/00

VANHEMPIEN NÄKÖKULMA PERUSKOULUN TEKNOLOGIAKASVATUKSEEN

Jussi Hietala

Tuomo Kauppinen

Pro gradu -tutkielma

Kevät 2000

Opettajankoulutuslaitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Hietala, J. & Kauppinen, T. 2000. Vanhempien näkökulma peruskoulun teknologiakasvatukseen. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Pro gradu - tutkielma. 82 s.

Tulevaisuuden teknologisessa ympäristössä toimiminen vaatii uudenlaisia taitoja ja valmiuksia, joita täytyy opetella jo peruskoulun alimmilta luokilta lähtien. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisiin alueisiin peruskoulun 1.–6.-luokkalaisten oppilaiden vanhempien mielestä peruskoulun teknologiakasvatuksessa tulisi keskittyä.

Pääongelmina tutkimuksessa oli selvittää, millaisiin tavoitteisiin, menetelmiin ja sisältöihin peruskoulun teknologiakasvatuksen tulisi vanhempien käsitysten valossa pyrkiä, sekä etsiä näkemysten taustalla vaikuttavia piilomuuttujia. Tutkimukseen osallistui 633 vanhempaa, jotka arvioivat teknologiakasvatuksen tavoitteiden, menetelmien ja sisältöjen mielekkyyttä lastensa koulutuksen kannalta. Vastaukset analysoitiin tilastollisin menetelmin: keskiarvojen vertailuun perustuvalla analyysillä, faktorianalyysillä, *t*-testillä, sekä yksi- ja kaksisuuntaisilla varianssianalyysillä.

Tietotekniikan ja käsityötaitojen oppimista pidettiin tärkeänä. Myös arkielämän teknologisessa ympäristössä tarvittavia käytännönläheisiä taitoja ja työturvallisuutta arvostettiin huomattavan paljon. Vanhempien vastausten taustalta löytyi halu itsenäisyyteen ja sosiaalisuuteen kasvattamisesta myös teknologiakasvatuksen yhteydessä.

Vanhempien näkemysten mukaan teknologian opetusta tulisi suunnata kohti kodin ja arkielämän teknologiaa sekä tietotekniikkaa unohtamatta käsityötaitoja. Edelleen vanhempien näkemysten perusteella peruskoulun tulee kehittää ja monipuolistaa opetusta teknologiapainotteisemmaksi.

Asiasanat: Teknologiakasvatus, tekninen työ, teknologia, opetussuunnitelma, vanhemmat, peruskoulu.

Sisältö

1 JOHDANTO	5
2 TEKNOLOGIAN OPETUKSEN KEHITTÄMINEN PERUSKOULUSSA	6
2.1 Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet	6
2.1.1 Teknologia yleisissä tavoitteissa	7
2.1.2 Teknologia oppiaineiden tavoitteissa	8
2.1.3 Muita teknologiakasvatuksen lähialueita	9
2.2 Teknoliogikasvatuksen kehittäminen herättää keskustelua	10
2.3 Tekninen työ nykyään	11
2.4 Teknologian opetussuunnitelman kehittämisen mahdollisuudet	12
3 TEKNOLOGIA TEKNOLOGIAKASVATUKSEN SUBSTANSSINA	14
3.1 Mitä teknologia on?	14
3.2 Teknologia kouluopetuksen kannalta	15
4 TEKNOLOGIAKASVATUS	18
4.1 Teknologian opetus historiallisesta näkökulmasta	18
4.1.1 Käsityön ja teknologiakasvatuksen vaiheita Suomessa	19
4.1.2 Käsityön ja teknologiakasvatuksen vaiheita muualla maailmassa	20
4.2 Nykyaikaisen teknologiakasvatuksen päämäärät	22
4.3 Teknoliogikasvatus moniarvoisessa yhteiskunnassa	25
5 OPPIMINEN JA OPETTAMINEN TEKNOLOGIAKASVATUKSESSA	28
5.1 Konstruktivistinen oppimiskäsitys teknologiakasvatuksessa	28
5.2 Käytännöllisyys ja teoreettisuus teknologiakasvatuksessa	30
6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN JA MENETELMÄT	32
6.1 Valmis aineisto tutkimuksen lähtökohtana	32
6.1.1 Tutkimusjoukko	33
6.1.2 Mittarin esittely ja arviointi	36
6.2 Tutkimusongelmat	37

6.3 Tutkimuksen kulku	38
6.4 Aineiston analysointi	39
6.4.1 Faktorianalyysi	40
6.4.2 Faktorianalyysin jatkoanalyysi	40
7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	42
7.1 Mitä vanhemmat arvostavat?	42
7.1.1 Tavoitteet keskiarvojen valossa	42
7.1.2 Menetelmät keskiarvojen valossa	44
7.1.3 Sisällöt keskiarvojen valossa	46
7.1.4 Naisten ja miesten näkemysten eroja	47
7.1.5 Yhteenveto ja johtopäätökset keskiarvoista	49
7.2 Piilomuuttujat näkemysten taustalla	51
7.2.1 Tavoite- ja menetelmäosion faktorirakenne	52
7.2.2 Sisältöosion faktorirakenne	57
7.3 Faktorianalyysin jatkoanalyysit	60
7.3.1. Kokonaiskeskiarvot perusulottuvuuksille	60
7.3.2 Taustatekijöiden merkitys perusulottuvuuksien kannalta	62
7.4 Vertailu lähitutkimuksiin	64
7.4.1 Keskiarvot	65
7.4.2 Faktorianalyysit	68
8 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS	70
8.1 Validius	70
8.2 Reliabiliteetti	72
9 POHDINTA – PERINTEITÄ JA UUDISTUKSIA	73
9.1 Tulosten arviointia	73
9.2 Tutkimusmenetelmien arviointia	74
9.3 Lopuksi	76
LÄHTEET	78
LIITTEET	83

1 JOHDANTO

Elämme yhteiskunnassa, joka on riippuvainen teknologiasta. Olemme päivittäin tekemisissä erilaisten teknisten laitteiden ja välineiden kanssa. Alati kehittyvässä teknisessä ympäristössä toimiminen edellyttää ihmisiltä teknologista yleissivistystä. Tulevaisuudessa teknologian ymmärtäminen ja hallitseminen korostuvat entisestään. Tämä merkitsee myös yleissivistävän peruskoulutuksen kannalta haasteita. Koulutuksen tulisi antaa tämän päivän lapsille, tulevaisuuden päättäjille, hyvät valmiudet tulevaisuuden yhteiskunnassa toimimiseen. Tämä tutkimus pyrkii osaltaan selvittämään, mitkä osa-alueet peruskoulun teknologiakasvatuksessa ovat tärkeitä.

Opetussuunnitelmaan kirjataan tavoitteet, joihin koulun tulisi opetuksessaan ja kasvatuksessaan pyrkiä. Opetussuunnitelman laativat ensisijaisesti koulun opettajat, jotka suunnittelevat opetuksensa peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden pohjalta. Heidän päätävävallassaan on viime kädessä se, mitä ja miten koulussa opiskellaan. Opetussuunnitelman laadinnassa tulisi kuitenkin huomioida kasvatuksen eri osapuolten näkökulmat. Aikaisemmin Parikka (1998) ja Rasinen (1999) ovat tutkineet koulutus- ja tuotantoelämän edustajien käsityksiä teknologian opetussuunnitelman kehittämisestä peruskoulussa. Oppilaiden vanhemmat lasten kasvattajina ovat myös erittäin tärkeä osapuoli opetuksen suunnittelussa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuoda esiin vanhempien mielipiteet siitä, mitä ja miten teknologiaa pitäisi peruskoulussa opettaa. Tutkimuksessa tarkastellaan, millaisiin tavoitteisiin, menetelmiin ja sisältöihin peruskoulun teknologiakasvatuksen tulisi 1.–6.-luokkalaisten oppilaiden vanhempien mukaan pyrkiä. Tutkimus tuo siten yhden oleellisen näkökulman lisää teknologiakasvatuksen kehittämiseen.

Tutkittavaa aihetta lähestytään opetussuunnitelman näkökulmasta, koska tutkimuksen tarkoituksena on vaikuttaa opetussuunnitelman kehittämiseen. Tarkastelun lähtökohtana on ollut opetussuunnitelman perusteet, jossa huomio on keskittynyt teknologiakasvatusta käsitteleviin aihepiireihin. Tutkimuksen teoriaosassa käsitellään teknologiaa ja teknologiakasvatusta eri näkökulmista sekä niiden opettamista peruskoulussa.

Lähes tuhannelta vanhemmalta kysyttiin postikyselynä erilaisten teknologiakasvatuksen osa-alueiden tärkeyttä. Vanhempia pyydettiin vastaamaan siitä näkökulmasta, mikä heidän lastensa tulevaisuuden kannalta olisi tärkeää.

Kokonaiskuva vanhempien näkemyksistä kartoitettiin keskiarvoihin perustuvalla analyysillä. Faktorianalyysiä käyttämällä vastausten taustalta etsittiin piilomuuttujia. Niiden avulla pyrittiin löytämään lisää tietoa vanhempien arvostuksista. Myös eri taustamuuttujien, erityisesti sukupuolen, yhteyttä vanhempien näkemyksiin tarkasteltiin. Tämä suoritettiin keskiarvojen erojen tilastollista merkitsevyyttä mittaavien testien, *t*-testin ja varianssianalyysin avulla.

Tutkimuksessa käytetään käsitteitä teknologian opetus ja teknologiakasvatus synonyymeinä. Niillä viitataan usein myös jossain määrin toisistaan irrallisiin asiayhteyksiin, kuten Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 -asiakirjassa luonnehdittuun teknologian opetukseen, suomalaisen peruskoulun tekninen työ - oppiaineeseen tai kansainvälisiin teknologiakasvatuksen muotoihin.

Teknologiakasvatus on ajankohtainen peruskoulun opetussuunnittelun alue. Opetuksen suunnittelun eri osapuolet, erityisesti toteuttajat eli opettajat, ovat vastuussa siitä, millaiseksi opetus kouluissa muodostuu. Tulevina peruskoulun luokanopettajina tämä vastuu koskettaa myös meitä. Tehtävänämmä on pyrkiä ennustamaan tulevaisuutta ja pyrkiä tuomaan opetukseen sellaisia asioita, joita oppilaiden olisi hyvä hallita. Tämä tutkimus on yksi osa tästä opetuksen suunnittelun kokonaisuudesta, jolla pyritään antamaan oppilaille mahdollisimman hyvää, tarkoituksenmukaista ja mielenkiintoista teknologian kouluopetusta.

2 TEKNOLOGIAN OPETUKSEN KEHITTÄMINEN PERUSKOULUSSA

2.1 Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet

Koska tarkoituksena on hankkia aineksia teknologian opetuksen suunnitteluun peruskoulussa, on luontevaa lähteä liikkeelle tarkastelemalla voimassa olevia peruskoulun opetussuunnitelman perusteita, koska se on pohjana myös kaikelle teknologian opetuksen suunnittelulle.

Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994 (OPS 1994) -asiakirjassa (Opetushallitus 1994) näytetään suuntaviivat ja määritellään tuntikehys, joiden mukaan peruskoulussa toimitaan. Aikaisemmista opetussuunnitelman perusteista poiketen siinä ei enää tarkasti määritellä oppiaineiden sisältöä erikseen. Kyseisessä asiakirjassa on

keskitytty lähinnä suurten linjojen vetämiseen ja tavoitteiden asettamiseen. Yleisessä osassa on kuvattu laajoja peruskoulua koskevia oppimistavoitteita. Aihekokonaisuuksia ja oppiaineita käsittelevässä osassa on keskitytty jokaiseen oppiaineeseen ja sen tavoitteisiin erikseen.

OPS 1994:ssä on perusteltu opetussuunnitelmauudistuksen tarvetta mm. voimakkailla yhteiskunnallisilla muutoksilla yhteiskunnan eri aloilla esim. työ- ja elinkeinoelämässä sekä koulujärjestelmässä (mts. 8). Opetussuunnitelman perusteissa (s. 9) todetaan, että muuttuvassa maailmassa tarvitaan avaraa, eri näkökulmista lähtevää asioiden punnitsemista. Koulun arvoperustan jäsentyminen edellyttää arvokeskustelua, jonka osana tätäkin tutkimusta voidaan pitää. Vanhempien näkemysten kuuleminen ja heidän opetussuunnitelmaprosessiin osallistuminen on tärkeä voimavara koulun opetussuunnitelmaa kehitettäessä.

2.1.1 Teknologia yleisissä tavoitteissa

Teknologian opetuksen tarpeellisuuteen on kiinnitetty huomiota OPS 1994:n kasvatus- ja opetustyön päämäärää käsittelevässä osassa. Tämä kertoo osaltaan siitä teknologisesta muutoksesta, jonka keskellä tällä hetkellä elämme ja kuinka koulutus siihen reagoi. OPS:n kasvatus- ja opetustyön päämäärissä on otettu kantaa teknisen kehittymisen aiheuttamiin haasteisiin yksilön kannalta. Yhteiskunnan tekninen kehittyminen on koettu haasteeksi ja “peruskoulun edellytetäänkin antavan kaikille kansalaisille uudenlaisia valmiuksia käyttää tekniikan sovelluksia sekä kykyä vaikuttaa teknologisen kehityksen suuntaan.” (S. 11.) Teknologian monipuolisuus on nostanut esiin tarpeen teknologian hallitsemisesta. Muun muassa teknologian tuottamiseen ja tuotteiden kuluttamiseen liittyviä valintoja tehdessään ihminen tarvitsee tietoa teknologiasta ja sen vaikutuksista.

Päämäärissä korostetaan, että peruskoulun oppilaalla tulee sukupuolesta riippumatta olla mahdollisuus tutustua tekniikkaan, sekä oppia ymmärtämään ja hyödyntämään teknologiaa (s. 11). Tämän hetkinen kahtiajako tyttöjen ja poikien käsitöiden välillä pitäisi pyrkiä poistamaan, jolloin kaikilla olisi tasapuolinen mahdollisuus saavuttaa edellä mainitut tavoitteet. Päämäärissä nostetaan esille myös teknologian vaikutusten arviointi ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksessa sekä teknologian suomat mahdollisuudet ja sen käytöstä johtuvat seuraukset. (S. 11.)

2.1.2 Teknologia oppiaineiden tavoitteissa

Teknologiakasvatuksen aihepiiriin kuuluvia tavoitteita löytyy opetussuunnitelman perusteista myös matematiikan, ympäristö- ja luonnontiedon, maantiedon, fysiikan ja kemian, kotitalouden sekä käsityön, teknisen työn ja tekstiilityön sisältökuvausten kohdalta.

OPS 1994 -asiakirjassa (s. 74) todetaan, että matematiikka voidaan nähdä tieteellisen kehityksen ja modernin teknologian perustana. Fysiikan ja kemian opetusta pidetään tärkeänä luonnontieteiden ja teknologian kulttuurisen merkityksen sekä ympäristökeskustelua koskevan terminologian valottamisessa (s. 85–86). Maantiedon opetuksessa tavoitteena pidetään, että oppilas ymmärtää ihmisen olevan riippuvainen ympäristön tarjoamista mahdollisuuksista ja havaitsee teknologian aiheuttamia muutoksia eri alueilla (s. 83). Kotitalouden yhteydessä katsotaan tarpeelliseksi tutustua myös uuden teknologian merkitykseen.

OPS 1994 -asiakirjassa käsityön ilmaistaan olevan peruskoulun yleissivistävä, käden taitoja kehittävä ja työntekoon kasvattava oppiaine (s. 104). Edelleen asiakirjassa todetaan, että käsityössä oppiminen perustuu tuottamistoimintaan ja korostetaan myös alkuidean ja lopputuloksen välisen prosessin merkitystä luovuuden, ajattelun ja itsetunnon kehittymisessä. Käsityön opiskelun tavoitteeksi on asetettu muun muassa, että oppilas:

- hallitsee kokonaisuuksia, joihin kuuluu kriittinen esteettisiä, eettisiä ja ekologisia arvoja pohtiva suunnittelu ja toiminta,
- selviytyy teknisessä ympäristössä ja omaksuu positiivisen työsuojeluasenteen opiskelemalla työturvallisessa oppimisympäristössä,
- oppii suunnitelmallista, ongelmakeskeistä lähestymistapaa projektiluonteisessa työskentelyssä,
- hankkii oma-aloitteisesti sekä perinteiseen että nykyaikaiseen teknologiseen materiaali-, työväline- ja työtuntemukseen liittyviä tietoja ja taitoja, joita voi soveltaa arkielämässä, jatko-opinnoissa, työtehtävissä ja harrastuksissa. (mts. 105.)

Teknologiaan liittyvä opetus on opetussuunnitelman perusteissa hajautettu näin eri oppiaineiden opetukseen. Käsityössä korostuu teknologinen tuottamistoiminta ja siihen

liittyvä persoonallisen kasvun tavoite. Muissa oppiaineissa tulevat esille teknologian yhteiskunnalliset merkitykset.

2.1.3 Muita teknologiakasvatuksen lähialueita

OPS 1994:ssä on tuotu esille myös ympäristökasvatuksen tärkeys. Ympäristökasvatus sivuaa teknologiakasvatusta, onhan teknologian käytöllä suoranaiset vaikutukset ympäristön tilaan (ks. esim. Kantola 1997; Parikka 1998).

“Ympäristön tilan parantaminen ja maapallon elinkelpoisuuden säilyminen edellyttävät kehityksen suunnan muutosta. Kestävä kehitys on sopusoinnussa ekologisten prosessien ja biologisen monimuotoisuuden sekä luonnonvarojen riittävyyden kanssa.” (OPS 1994, 13.)

Ihmisten eläminen sopusoinnussa luonnonvarojen riittävyyden kanssa on ilmeisen vaikeaa, kenties mahdotonta nykyisellä elämäntyyllillä. Siksi onkin aiheellista kysyä, miten peruskoulu käytännössä aikoo vastata tähän haasteeseen. Tämä voimakas kannanotto nykyisen erityisesti länsimaissa vallitsevan elämäntavan muutoksen tärkeydestä asettaa haasteita teknologiakasvatukselle.

Peruskoulun merkittävä tehtävä on kehittää opiskeluvalmiuksia. OPS 1994 -asiakirjan mukaan keskeiseksi nousevat erilaisten tiedonhankinnan keinojen oppiminen, tiedon käsittelytaidot sekä itsenäinen työskentely. Menestyksellinen opiskelu edellyttää myös luovaa ajattelua, ongelmanratkaisukykyä, ryhmässä työskentelyn taitoa sekä taitoa ilmaista asiansa selkeästi. Parikka ja Rasinen (1994, 34) pitävät näitä myös teknologiakasvatuksen etätavoitteina. Tämä teknologiakasvatuksen tavoitteita ja opiskelumenetelmiä koskeva näkökulma on esillä myös tässä tutkimuksessa.

Tämä tutkimus kohdistuu vanhempien teknologian opetuksia koskeviin näkemyksiin. OPS 1994 -asiakirjassa esitetyt teknologian opetukseen liittyvät linjanvedot muodostavat siten tutkimuksen tuloksien suhteen mielenkiintoisen vertailupohjan. Tämän tutkimuksen peruspyrkimys on palvella teknologian opetuksen kehittämistä. Kehittämisessä tekninen työ -oppiaineella on keskeinen asema.

2.2 Teknologiakasvatuksen kehittäminen herättää keskustelua

Teknologiakasvatuksella ei ole oppiaineen asemaa suomalaisessa peruskoulussa. Peruskoulussa teknologian opetus tapahtuu tällä hetkellä ensisijaisesti tekninen työ - oppiaineen puitteissa. Tekninen työ koetaan yleisesti teknologian opetuksen kehittämisen pohjaksi (Parikka 1998, 22).

Tekninen työ ja tekstiilityö ovat tällä hetkellä yhdistetty yhteiseksi käsityö - oppiaineeksi. Toisaalla tämä on nähty käsityön voittona (Kojonkoski-Rännäli 1999) ja samalla edistyksellisenä valintana, kun taas toisaalla sen on katsottu johtavan suomalaisen koulutuksen taantumusta enteilevästi sivuun maailman valtavirrasta (Kananoja 1999). Käsityökasvatus ja teknologiakasvatus näyttää siis joissakin tapauksissa asettuneen vastakkaisiin asemiin.

Teknologiakasvatukseen päin suuntautuvien muutospaineiden myötä oppiaineen ympärillä on käyty runsaasti keskustelua. Huomio on kohdistunut käsillä tekemisen ja teknologian opetuksen asemaan ja merkitykseen koulukasvatuksessa. Teknologiakasvatuksen näkökulmasta erityisesti rajoittumista pelkästään käsityötuotteiden tuottamistoimintaan on kritisoitu vanhanaikaisena (Kananoja 1999) teknologian opetuksen lähestymistapana. Muutospaineet ovat väistämättä johtaneet tilanteeseen jossa joudutaan pohtimaan perusteita muutoksille ja toisaalta entisen säilyttämiselle. Kankare (1997, 115) huomauttaakin, että kulttuuriset, poliittiset ja arvofilosofiset seikat määräävät oppiaineiden aseman ja niiden rakenteen. Käyty keskustelu on hyvin pitkälle arvokeskustelua.

Käsityökasvatuksen arvokkuutta on perusteltu käsillä tekemisen merkityksellä yksilön persoonallisen kehityksen tukijana sekä ympäristöarvoilla. Kojonkoski-Rännäli (1998a) korostaa käsityötaitojen harjoittamisen merkitystä ihmistä luontoon yhdistävänä tekijänä erityisesti sen elimellisen, luontoperäisen toiminnan luonteen vuoksi. Tästä syntyvän luonnosta osallisuuden tunteen hän näkee merkittävänä tekijänä luonnosta vastuuntuntoisuuteen kasvamisessa.

Teknologiakasvatuksen piirissä on korostettu teknologisen perussivistyksen merkitystä yksilön tasolla tämän päivän teknologisessa yhteiskunnassa. Tähän sisältyvät myös tulevaisuuteen suuntautuminen ja vastuullisuus ympäristöstä. Myös taloudellisen kilpailukyvyyn säilyttäminen ja kehittäminen suomalaisessa yhteiskunnassa kuuluu teknologiakasvatuksen tarpeellisuutta perusteleviin argumentteihin (Kananoja 1999).

Tällaista tavoitteenasettelua vastaan on argumentoitu vetoamalla siihen, ettei kasvatustoiminta saisi perustua taloudelliseen hyötyajatteluun (Kojonkoski-Rännäli 1998b, 4). Kojonkoski-Rännäli (1998b, 44–45) näkee käsityön kehittämisessä vallitsevassa kahtiajaossa myös sukupuolisidonnaisuutta. Hänen mukaan naiset korostavat ei välitöntä taloudellista hyötyä tuottavia merkityksiä, kun taas miehet tuovat esille ensisijaisesti taloudellisia näkökohtia.

Vastakkainasettelua lieventävissä ilmauksissa on todettu, että teknologia ja käsityö eivät välttämättä ole toisiaan poissulkevia kasvatusalueita. On painotettu, että teknologiakasvatuksen ajattelumalli ei pyri käsityön alasajoon (Kantola, Parikka & Rasinen 1999) tai toisaalta teknologiakasvatusta on pidetty käsityökasvatuksen lähestymistavan tärkeänä laajenuksena (Kankare 1997).

Tässä tutkimuksessa ei oteta kantaa siihen, onko käsityö teknologiakasvatuksen alakäsite tai teknologia osa käsityökasvatusta. On kuitenkin huomattava, että niillä on myös yhteisiä päämääriä. Kankareen (1997, 107) mukaan teknologiaopetuksen ja käsityöopetuksen välillä näyttää olevan varsin yhdenmukainen käsitys työn luonteesta. Ongelmanratkaisukeskeisyys on molemmille lähestymistavoille ominaista. Peruskoulun opetus suunnitelman perusteissa (Opetushallitus 1994, 106) esitetään sekä tietoihin ja taitoihin että kokonaispersoonallisuuden kasvuun liittyviä tavoitteita. Jälkimmäinen tavoite, josta sekä teknologiakasvatuksen että käsityökasvatuksen piirissä on kannettu huolta, kohdistaa katseen ennen kaikkea opettajiin hyvin kokonaisvaltaisesta näkökulmasta. Moilanen (1995, 45) ilmaisee osuvasti, että kasvattaja kantaa viime kädessä vastuun siitä, toteuttaako kasvatus arvokkaita tavoitteita. Tämä pätee ilmiselvästi myös teknologian opetuksen lähestymistapoihin.

2.3 Tekninen työ nykyään

Teknisen työn opetus on ollut viimeiset vuosikymmenet varsin vakiintuneessa tilassa. Tätä kuvastaa se, että monet nykyisten oppilaiden töistä ovat tuttuja heidän vanhemmilleenkin. Alamäki (1999) on tutkinut teknisen työn opetusta. Hänen teknisen työn opettajille kohdistamansa tutkimuksen mukaan puutyöt ovat opettajien ylivoimaisesti eniten suosima teknisen työn opetuksen sisältö suomalaisessa peruskoulussa. Se on selvästi yleisempää kuin esimerkiksi rakennussarjojen käyttö tai moottoreihin ja muihin laitteisiin tutustuminen. Sähkö- ja elektroniikkatöitä, muovitöitä

ja huolto- ja korjaustöitä tehdään kouluissa jossain määrin. Polttomoottoreiden ja tietokoneiden tai radioiden toimintaan tutustumista pidetään peruskoulun alimmille (1.–6.) luokille sopimattomina teknologian opetuksen sisältöinä. Kankareen (1997) tutkimuksessa kävi ilmi, että kaupungeissa suosittiin informaatioteknologiaa ja maaseudulla perinteisempää tekniikkaa kuten polttomoottoritekniikkaa.

Tietotekniikka on hiljalleen tekemässä tuloaan myös teknisen työn opetuksen kohteeksi ja apuvälineeksi. Alamäen tutkimukseen vastanneista opettajista 15 %:lla oli työpaikallaan mahdollisuus käyttää tietokoneita opetuksessaan. Tietotekniikan käytön he ennustivat lisääntyvän lähitulevaisuudessa. Myös koulun ja sen lähiympäristön vuorovaikutusta korostetaan nykyisin. Alamäen tutkimuksen mukaan opettajilla oli merkittäviä yhteyksiä teollisuuden kanssa.

Suurimpana esteenä teknologian opetuksen kehittymiselle oli opettajien mielestä taloudellisten resurssien puute. Alamäen tutkimuksen mukaan opettajan ikä, koulutus ja työkokemus eivät näytä olevan yhteydessä teknologiakasvatuksen käytäntöihin.

2.4 Teknologian opetussuunnitelman kehittämisen mahdollisuudet

Kananoja (1997, 56–67) toteaa, että lopullisena teknologisen kasvatuksen tavoitteena tulisi olla huolellisesti suunniteltu ‘tasapainoinen opetussuunnitelma’, jossa oppilaat tutustutetaan kaikkeen mahdolliseen ja kiinnostavaan. Painopistealueina hän mainitsee perinnekulttuurin, tuotantoelämän ja teollisuuden, uuden teknologian sekä yrittäjyyden. Myös Parikka (1998, 126) on nimennyt teknologiakasvatuksen painotusvaihtoehtoja. Historia, kielet ja kulttuuri muodostavat yhden painotusvaihtoehdon. Muut viisi ovat taide- ja muotoilukasvatus, ympäristökasvatus, yrittäjyyskasvatus, käsityökasvatus ja matemaattis-luonnontieteellinen kasvatus. Ongelmana ei näyttäisi ainakaan olevan näkökulmien puute. Parikka (1998) esittääkin, että teknologiakasvatus omana oppiaineena vaatii ajallisia lisäresursseja matematiikan ja luonnontieteen ainealueista. Hänen mukaansa laaja-alainen teknologiakasvatus olisi toteutettavissa myös muihin oppiaineisiin integroituna. (mts. 127–128.) Joka tapauksessa näyttää siltä, että teknologiakasvatuksen järjestäminen peruskoulussa vaatisi selvästi suurehkoja muutoksia opetussuunnitelman perusteisiin.

Vuonna 1994 toteutetun opetussuunnitelmauudistuksen ja 1990-luvulla toteutuneen perusopetuslain uudistuksen myötä koulujärjestelmän keskusjohtoisuus on

vähentynyt. Suuri osa päätösvallassa on siirtynyt kunnille ja kouluille. Tulevaisuuden suhteen koulut ovat avoimemmassa tilassa opetuksen suunnittelun suhteen ja siksi kouluilla onkin mahdollisuus nousta muutoksen suunnannäyttäjäksi ja toteuttajaksi. (OPS 1994, 8–9.) Teknologiakasvatus jopa koulun keskusaineena on mahdollista joutua. Koulujen on mahdollista profiloitua. Opetuksen tavoitteet, sisällöt ja menetelmät määritellään paikallistasolla, jolloin opettajalla ja parhaimmillaan muillakin koulun toimintaa kehystävillä osapuolilla kuten vanhemmilla on entistä suurempi mahdollisuus vaikuttaa niihin.

Teknisen työn opettajien ja opettajankouluttajien piirissä teknologiakasvatuksen haasteisiin on pyritty tarttumaan. Kankare (1997, 205–206) huomauttaa, että teknologisen kulttuurin kehittyminen heijastuu peruskoulun tasolle aina viiveellä, jonka pituuden määrää opettajankoulutus, opettajien täydennyskoulutus ja opetussuunnitelman uusiutuminen. Edelleen hän tulkitsee, että teknisen työn aineenopettajan koulutuksen voimakas kehittäminen muokkaa opiskelijoiden asenteet teknologiayönteisemmiksi. Kankareen (1997) tutkimuksen tulokset viestivät siitä, että nuoret teknisen työn opettajat ovat avoimempia uusille virtauksille. Maaseudulla opetuksella on taipumus voimakkaammin pitäytyä vanhassa, osittain resurssien vähyden pakottamana. Alamäki (1997) on puolestaan tutkinut varhaiskasvattajien käsityö- ja teknologiakasvatuksen kehittämisen lähtökohtia. Hän esittää, että kasvattajien uudistuminen on edellytys teknologiakasvatuksen toteutumiselle varhaiskasvatuksessa, mikä Kankareen (1997) tutkimuksen tulosten perusteella näyttäisi pätevän myös peruskoulutukseen.

Vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana teknologiakasvatukseen, sen opetukseen ja suunnitteluun on maassamme alettu kiinnittää enemmän huomiota. Kansainvälisesti teknologiakasvatusta on ehditty kehitellä jo pidempään (ks. esim. Rasinen 1999). Jyväskylässä vuonna 1991 käynnistetyn teknologiakasvatuskokeilun yhtenä tavoitteena on selvittää, mitä teknologia ja teknologiakasvatus peruskoulussa, lukiossa ja opettajankoulutuksessa tarkoittaa ja miten teknologista perussivistystä Suomen koulujärjestelmässä voidaan vahvistaa (Parikka & Rasinen 1994, 3). Kokeilussa on tarkoitus määritellä teknologiakasvatuksen teoriaa sekä tarjota toiminnallisia malleja teknologiaopetukseen. Kokeilu kestää kymmenen vuotta ja se on ensimmäinen Suomessa tehty peruskoulun, lukion ja opettajankoulutuksen työskentelyyn sovellettu teknologiaopetuksen kehittämiskokeilu. Kokeilun myötä on

syntynyt väliraportti, jossa esitellään teknologiaopetuksen käytännön sovelluksia (ks. Kurjanen, Parikka, Raiskio & Saari 1995).

Tämä tutkimus on yksi osa Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilun juonteena syntyneessä tutkimusten sarjassa ja se liittyy läheisesti Parikan (1998) ja Rasisen (1999) tutkimuksiin. Parikka (1998) on kartoittanut tutkimuksessaan humanististen ja matemaattis-luonnontieteellisten alojen sekä tuotantoelämän asiantuntijoiden näkemyksiä teknologiakasvatuksen toteuttamisesta suomalaisessa peruskoulussa ja lukiossa. Rasinen (1999) puolestaan kohdisti saman kyselytutkimuksen teknologian alaan kuuluville koulutuslaitoksille ja yrityksille. Jyväskylän, Savonlinnan ja Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitosten yhteistyönä kysely kohdistettiin myös peruskoulun 1.–6.-luokkalaisten vanhemmille. Tämä tutkimus paneutuu kyselyn tuottamiin vanhempien näkemyksiin ja täydentää siten aikaisempien lähitutkimusten antamia aineksia teknologian opetussuunnitelman kehittämiseen.

3 TEKNOLOGIA TEKNOLOGIAKASVATUKSEN SUBSTANSSINA

Yksi teknologian opetussuunnitelman kehittämisen perustekijöistä on teknologian käsitteen ymmärtäminen. Teknologian käsite sisältää paljon erilaisia merkityksiä. Eri tieteenhaarat valaisevat teknologian ilmiötä eri puolilta. Tämän vuoksi teknologia myös oppimisen ja opetuksen aihepiirinä voi pitää sisällään hyvin erilaisia lähestymistapoja. Yhteistä teknologiakasvatuksen paradigmat ei luonnollisesti ole olemassakaan, mutta viime vuosina sellaisen löytämiseksi on tehty huomattavia yrityksiä nimenomaan teknologia -käsitteen perusteellisen määrittelyn kautta. Seuraavassa luodaan katsaus aluksi siihen, mitä teknologia etymologisessa mielessä merkitsee ja edelleen, kuinka teknologian käsitettä teknologiakasvatuksen piirissä on hahmoteltu teknologian opetuksen perustan rakentamiseksi.

3.1 Mitä teknologia on?

Niiniluodon mukaan (1989, 52) teknologia on sananmukaisesti 'tekhnen logos' eli 'oppi tekniikasta'. Von Wright (1987) määrittelee teknologian tarkoittavan tekniikkaa, joka perustuu tieteelliseen tietoon, siitä logoksesta, joka on tekneen pohjana, ts. niiden

rationaalisten periaatteiden ('luonnonlakien') tuntemukseen, joita tekniikko soveltaa työssään. Hän toteaa myös, että 'tekniikkaa' ja 'teknologiaa' käytetään usein synonyymeinä, eikä monissa tapauksissa niiden välille voida vetää selvää rajaa. (Mts. 33.) Niiniluodon ja von Wrightin etymologisissa määritelmässä ilmenee teknologian rationaalisuus ja tietopohjaisuus. Teknologia on luonteeltaan järkipäristä ja tietoa soveltavaa.

CD-perussanakirjassa (1997) teknologia on määritelty opiksi raaka-aineiden jalostuskeinoista. Sanakirja erottaa toisistaan 'kovan' [= luonnonvaroja, elinympäristöä kuluttava] ja 'pehmeän' [= luonnonvaroja, elinympäristöä säästävä] teknologian. Tässäkin määritelmässä tulee implisiittisesti esille teknologian rakentuminen rationaalisten periaatteiden eli 'opin' mukaisesti. Lisäksi esille tulevat toiminnan kohde eli jalostettavat raaka-aineet ja luonnonvarat sekä niitä koskevat teknologian vaikutukset.

Von Wright (1987) toteaa ihmisellä olevan suhteessa luontoon erityinen asema lajien keskuudessa. Ihmiselle on ominaista tekninen rationaalisuus. Siinä on kysymys ymmärryksen määrätietoista soveltamisesta luonnon muutosten ennustamiseen ja toimintaan niiden joko estämiseksi tai hyödyntämiseksi. Se, mitä kutsumme tekniikaksi, perustuu tällaisen tiedon ja taidon yhtymiseen. (Mts. 30–31.) Edelleen Von Wright (1987, 65) huomauttaa, että tekniikkamme historialliset juuret ovat pikemminkin käsityössä kuin tieteessä.

3.2 Teknologia kouluopetuksen kannalta

On selvää, että jo yksittäisiltäkin teknologian aloilta löytyisi runsaasti peruskoulun opetukseen soveltuvia aineksia. Teknologiakasvatuksen tutkimus on kuitenkin pyrkinyt etsimään teknologian opetukselle laajoja, yleispäteviä perusteita. Hansen & Froelich (1994, 180) toteavat, että tarkoituksenmukaisen teknologian opetuksen synnyttämiseksi tarvitaan teknologia-käsitteen mahdollisimman onnistunutta määritelmää. He ovat tarkastelleet teknologian käsitettä historian, antropologian, sosiologian ja filosofian näkökulmista (mts. 182–187). Heidän mukaansa teknologian määritelmässä korostuu kolme tekijää, joita voidaan käyttää jäsentämään teknologian kouluopetusta. Ensinnäkin, teknologia on tietoon perustuvaa (knowledge-based). Toisaalta teknologian päämäärä on käytäntöön suuntautunut (practical). Lisäksi teknologia on

ongelmaorientoitunutta (problem-oriented). (Mts. 187.) Edelleen he luonnehtivat teknologian olemusta ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksen välineenä:

Technology is means by which people mediate between nature and themselves. - - The means include the use of tools, procedures, knowledge, systems, controls, the environment, ways of thinking, and set of values. - - The word 'mediate' involves the decision-making process we as individuals or societies as collectives use, innocently or otherwise, to monitor and improve the world. (Hansen & Froelich 1994, 202–203.)

Vapaasti käännettynä määritelmässä teknologia on ihmiselle ominainen tapa, keino tai väline olla vuorovaikutuksessa luonnon kanssa. Määritelmän mukaan teknologia ilmenee siten mm. työkaluissa, menettelytavoissa, tiedoissa, järjestelmissä, kontrolloinnissa, ympäristössä, ajattelutavoissa ja arvoissa. Yksilöt tai yhteiskunnat käyttävät teknologiaa tietoisesti tai tiedostamattomasti teknologiaa ympäröivän maailman tarkkailuun ja parantamiseen.

Alamäki (1999) on tarkastellut teknologian olemusta insinööri- ja yhteiskuntatieteiden, filosofian ja teknologiakasvatuksen näkökulmista. Hänen mukaansa teknologia ilmenee tietona, inhimillisenä toimintana, objekteina ja inhimillisenä tahtona. (S. 26–30.) Edelleen Alamäki (1999) on määritellyt teknologian käsitteen teknologiakasvatuksen kannalta seuraavasti:

Technology is the knowledge and generative human process for designing, producing and using biological, chemical, informational and physical products and systems. Thus technology is both means (knowledge) and human activity (generative process) beginning from human needs or wants and ending with a product or system that satisfies human needs and wants. (Alamäki 1999, 34–35, 78.)

Vapaasti käännettynä määritelmän mukaan teknologia muodostuu biologisten, kemiallisten, informaatiopohjaisten ja fyysisten tuotteiden ja järjestelmien tuottamiseksi tarvittavasta tiedosta ja inhimillisestä prosessista, johon liittyy inhimillinen tahto inhimillisten tarpeiden tyydyttämiseksi. Alamäki (1999, 35) liittyy inhimilliseen tahtoon tunteet, motiivit ja arvot.

International Technology Education Association (ITEA) (1996) on laatinut perustaa teknologian opetukselle Technology for All Americans -projektin (TfAAP) yhteydessä laaditussa A Rationale and Structure for the Study of Technology -asiakirjassa. Siinä teknologiaa luonnehditaan innovatiiviseksi inhimilliseksi toiminnaksi:

Technology is human innovation in action. It involves the generation of knowledge and processes to develop systems that solve problems and extend human capabilities. (mts. 16.)

Edelleen ITEA:n määritelmän mukaan teknologia koostuu prosesseista, tiedoista ja kolmesta peruskontekstista: informaatiopohjaisista, fysikaalisista ja biologisista järjestelmistä (mts. 16–33). Teknologian prosessit nimetään asiakirjassa toiminnoiksi, joita ihmiset käyvät läpi tuotteiden tai teknologisten systeemien luomisen, keksimisen, suunnittelun, muuntamisen, tuottamisen, ylläpidon ja käytön yhteydessä. Luomis-, kehittämis- ja hyödyntämisprosessien lisäksi siihen sisältyvät teknologisten systeemien toiminnan kontrollointi ja niistä johtuvien seurauksien arviointi. Teknologinen tieto muodostuu asiakirjan mukaan teknologian alkuperään ja kehitykseen liittyvästä tiedosta, tiedosta teknologian, yhteiskunnan ja ympäristön välisistä yhteyksistä sekä teknologisiin käsitteisiin ja periaatteisiin liittyvästä tiedosta. (Mts. 16, 26.)

Parikka (1998) on tarkastellut teknologian käsitettä yleissivistävältä kannalta. Hän erottaa teknologiassa kolme ulottuvuutta. Parikan (s. 72) mukaan teknologia muodostuu (1) yhteiskunnan teknologisten järjestelmien, (2) innovaatioprosessien ja (3) teknologian vaikutusten dimensioista. Teknologiset järjestelmät muodostavat teknologisen elämäntavan valinneen yhteiskunnan infrastruktuurin. Järjestelmät muodostuvat tuottamis- ja toimintaprosesseista, joiden tuloksena on tuotteita kuten esineitä, palveluja tai tieto- ja vaikutelmatuotteita. Teknologian tiedostamis-, oppimis-, suunnittelu-, ja innovaatioprosessit puolestaan mahdollistavat teknologian ymmärtävän hyödyntämisen ja kehittämisen. Kyseessä on ihmisille ominainen pääasiassa aineellisten olosuhteiden parantamisprosessi. Vaikutusten kannalta katsottuna teknologia on kulttuurin ja yhteiskunnan vuorovaikutusprosessi, jossa molemmat ohjaavat ja kehittävät toisiaan. Vaikutusten hallinta on yhteydessä yhteiskunnan arvoihin. (Parikka 1998, 70–72.)

Kouluopetuksen kannalta ehkä juuri arvokasvatukseenäkökulma on teknologiakasvatuksen haastavin ulottuvuus. Edellä tuli esille, että teknologisia prosesseja ohjaavat inhimilliset arvostukset. Teknologiassa on kyse elinolosuhteiden parantamisprosessi. Myös kasvatuksessa on kyse asioiden paremmaksi muuttaminen: kasvu, kehitys ja sivistys (Räsänen 1993, 99; Jeronen, Kaikkonen & Räsänen 1994, 1). Teknologikasvatuksessa on tällöin kyse kaksinkertaisesta parantamisprosessista.

Keinotekoisesti voisi ilmaista, että siinä parannetaan ihmisten kykyä parantaa elinolosuhteitaan.

Parikka (1998, 67) on esittänyt teknologian erottuvan muista tiedonaloista sen innovatiivisen luonteen ansiosta. Lattu (1999) kritisoi tätä perustetta viitaten muidenkin koulussa opettavien tiedonalojen piirissä tapahtuneeseen siirtymiseen tiedon jakamisesta tiedon synnyttämiseen. Lattu pitää kuitenkin innovatiivisuuden korostamista hyvänä ratkaisuna käytännön opetussuunnitelmatyön ja opetuksen ohjaamisessa kohti ongelmakeskeistä työskentelyä. (Lattu 1999, 7–8.)

Edellä esitetyn perusteella voidaan sanoa, että teknologian käsite voidaan määritellä hyvin laajasti ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksen ilmentymäksi tai erittelemällä sen ilmenemismuotoja tarkemmin. Teknologian kouluopetuksen, ts. teknologian oppiaineen kannalta on kuitenkin merkityksellistä löytää teknologialle sen yleissivistävät ulottuvuudet (Parikka 1998). Esille tuotujen määritelmien perusteella teknologia on inhimillistä, tietoa soveltavaa, käytäntöön suuntautunutta innovatiivista toimintaa. Nämä ulottuvuudet ovat teknologian kouluopetuksen rakentamisen kannalta olennaisia. Innovatiivisuus on ennen kaikkea kasvatushaaste. Kasvatuksen tulisi tukea lapsen luontaista luomiskykyä. Esimerkiksi Islannin teknologiakasvatuksessa tämä on keskeinen opetuksen lähtökohta (Thorsteinsson 1999). Rationaalinen ajattelu ei sulje pois luovuuden mahdollisuutta. Tiedot ja käytännön taidot teknologian opetuksen tavoitteina muodostavat yleissivistävän koulukasvatuksen kannalta ulottuvuuden, joka herättää pohtimaan, mikä koulukasvatuksessa on tärkeää, mihin sen pitäisi pyrkiä ja mistä syystä. Myöhemmin käsitellään teknologiakasvatusta konstruktivistisen oppimiskäsityksen (luku 5.1) sekä teoreettisuuden ja käytännöllisyyden (luku 5.2) näkökulmista, missä kyseiset tekijät, innovatiivisuus sekä tieto- ja taitopainotteisuus, tulevat esille.

4 TEKNOLOGIAKASVATUS

4.1 Teknologian opetus historiallisesta näkökulmasta

Teknologiaan liittyviä asioita on kautta historian opittu ja opetettu suomalaisessa peruskoulussa, mutta ei kuitenkaan tietoisesti juuri teknologiana. Tilanne on

muuttumassa. Suomessa ja kansainvälisesti on yleistynyt käsite teknologiakasvatus (technology education) teknologian opetukseen viitattaessa (Alamäki 1999, 37–38). Käsitteen piiriin luetaan monia eri teknologian opetuksen lähestymistapoja. Teknoliakasvatuksen päämäärät ja ilmenemismuodot ovat kansallisia ja omaleimaisia. (Ks. esim. de Vries 1994, 31–37.)

Teknologia on siis noussut kasvatusalan asiantuntijoiden tietoisuuteen uudella tavalla ympäri maailmaa. Tälle tiedostamisprosessille on niin Suomessa kuin kansainväliselläkin tasolla ollut tyypillistä kartoittaa teknologian opetuksen historiaa, nykyistä tilaa ja tulevaisuutta. Käytännönläheisen teknologian opetus Suomessa ja muualla maailmassa juontaa juurensa käsityö (craft) -oppiaineeseen, vaikka useissa maissa tämän päivän teknologiakasvatuksella on voimakas yhteys luonnontieteiden (science) opetukseen. Yleisesti teknologian opetukseen liittyvät vaatimukset ovat muuttuneet ja ennen kaikkea näkökulmat ovat monipuolistuneet. (de Vries 1994, 37–42; Kananoja 1994; 1997; Rasinen 1999.) Seuraavassa selvitetään käsityön ja teknologian opetuksen historiallista taustaa Suomessa ja kansainvälisesti.

4.1.1 Käsityön ja teknologiakasvatuksen vaiheita Suomessa

Käsityön kouluopetuksen voidaan katsoa alkaneen Uno Cygnaeuksen (1810–1888) toimesta 1830-luvulla Pietarissa. 1860-luvun alussa Cygnaeus jätti Senaatille ehdotuksensa, jossa käsityöopetus profiloitui ja koululaki 1866 institutionalisoi opetuksen Suomen kansakouluihin pakollisena oppiaineena. Tämä tapahtui ensimmäisenä maailmassa. (Kantola, J., Nikkanen, P., Kari, J. & Kananoja, T. 1999, 16.)

Cygnaeus tunnetaan maailmanlaajuisesti kansakoulujärjestelmän suunnittelijana ja toteuttajana. Lisäksi hän oli aloittamassa ja kehittämässä opettajankoulutusjärjestelmää Suomessa. (Kantola ym. 1999, 9). Cygnaeuksen kantavana ajatuksena ja pääperiaatteena oli kasvatus työn kautta työhön. Cygnaeuksen ajatus työhön kasvattamisesta ei Aution (1995, 316) mukaan toteutunut toivotulla tavalla. Vuonna 1912 käsityön opetuksen tavoitteet uusittiinkin Mikael Soinisen ajatusten suuntaisiksi. Varsinaisen käsityön opetuksen tavoitteet olivat lähes samoja kuin Cygnaeuksellakin, mutta kasvatuksellinen perusta oli huomattavasti kehittyneempi. 1920–1960-luvuilla alkoi Suomessa voimakas teollistumisen kausi.

Omavaraisuustuotannon tarve väheni ja käsityötaito heikkeni sen myötä. Käsityötaitojen sijasta tarvittiin koneiden ja laitteiden käyttötaitoa ja tuntemusta. Jatko- ja kansalaiskouluissa keskityttiinkin pääasiassa teollisten taitojen välittämiseen. Myös kone- ja sähköteollisuuden opetus tuotiin vähitellen mukaan kouluihin. Kansalaiskoulun käsityön opetus niveltyi hyvin jatkokoulutuksen ja teollisuuden tarpeisiin. (Autio 1995, 316.) Vuoteen 1970 saakka oppiaine oli kansakoulussa nimeltään ‘poikien käsityö’ (Kantola ym. 1999, 70).

Peruskouluun siirryttäessä 1970-luvun alussa päätettiin integroida taide- ja taitoaineet norjalaisen muotoilun (forming) mallin mukaan. Tämä uudistus ei toteutunut sellaisenaan, koska eri oppiaineiden edustajat vastustivat uudistusta yksimielisesti. Oppiaineen nimi muuttui samalla kansakoulun veistosta ja kansalaiskoulun puu-, metalli- ja sähkötöistä tekniseksi käsityöksi. Teknisen työn tuntimäärät vähenivät huomattavasti. (Autio 1995, 316–317.)

Vuoden 1985 opetussuunnitelmassa oppiaineen sisältöjä kehitettiin nykyteknologian mukaisiksi siten, että teknisen työn yhteyteen liitettiin automatiikkaa sekä ohjaus- ja säätötekniikkaa (Autio 1995, 317).

Vuonna 1991 kouluhallitus asetti työryhmän selvittämään teknisen työn opetuksen kehittämismahdollisuuksia. Työryhmän tekemässä muistiossa perusteltiin mm. teoreettisten ja tiedollisten taitojen tarpeiden lisääntymisellä sekä työelämän nopealla muutoksella sitä, että teknistä opetusta pitäisi kehittää teknologian opetuksen suuntaan. Työryhmä asetti teknologian opetuksen päätavoitteeksi jokaisen kansalaisen selviytymisen yhä enemmän teknologian varassa toimivassa yhteiskunnassa. (Kouluhallitus 1991.)

4.1.2 Käsityön ja teknologiakasvatuksen vaiheita muualla maailmassa

Cygnaeuksen vaikutus oli Suomen kouluoloihin välitöntä, mutta hänen toiminnallaan oli vaikutusta myös Pohjoismaiden ja muun maailman käsityönopetukseen. Kantolan ym. (1999, 12) mukaan Cygnaeuksen vaikutus ulottui myös Islantiin, Englantiin, Tanskaan, Norjaan ja Yhdysvaltoihin. Tärkeänä käsityön kehittäjänä nähdään myös Otto Salomon (1849–1907), jonka ohjaajana Cygnaeus toimi. Salomon järjesti Ruotsissa opettajille kursseja, jotka saivat suurta suosiota kautta maailman. Hänen julkaisemansa kirja “Kasvattavan käsityön teoria” julkaistiin monilla kielillä ja se on

vaikuttanut voimakkaasti käsityöopetuksen kehittämiseen koko maailmassa. (Kananaja 1995, 329.)

Käsityöopetus on ollut teollistuneissa maissa alkuna tekniikan opetukselle. Yhdysvalloissa kehitettiin 1930-luvulla “industrial arts” -oppiaine, joka on viime vuosina kehittynyt teknologian opetuksesi. Sosialistisissa maissa aloitettiin viime vuosisadan alussa “polytekninen kasvatus ja opetus”. Teknologiaa opetetaan nykyään Englannin ja USA:n tapaan oppiaineena esim. Ranskassa, Italiassa, Saksassa ja Hollannissa. Teknologian opetuksessa korostetaan uutta teknologiaa, elektroniikkaa, automaatiotekniikkaa sekä tietotekniikkaa ja sen sovellutuksia. Jokainen maa valitsee itse omat teknologiakasvatuksen painopistealueet, jotka vaihtelevat maan teknologisen kehityksen mukaan. (Kouluhallitus 1991, 2.)

Rasisen (1999, 76) mukaan teknologiakasvatus on maailmanlaajuisestikin tarkasteltuna vasta vain vuosikymmenen ikäinen oppiaine yleissivistävissä kouluissa. Hänen mukaansa teknologiakasvatus on viety pisimmälle Englannissa, jossa oppiaineena on design and technology. Myös Yhdysvallat, Australia, Alankomaat ja Ranska ovat teknologiakasvatuksen kouluopetuksen kärkimaita.

Eri maiden teknologiakasvatuksen erityispiirteiden esittely ei ole tämän työn kannalta olennaista. Kuitenkin on hyvä tiedostaa ne yhteiset piirteet, joita on havaittavissa käsityön kouluopetuksen kehittymisessä kohti teknologiakasvatusta. Kananajan (1997) mukaan teknologiakasvatuksen historiallinen kehitys on yleensä noudattanut seuraavaa kaavaa:

käsityö → teolliset taidot → ‘jälkiteolliset taidot’

Opetuksen tavoitteena oli alunperin esineitten valmistaminen. Maan teollistuessa tämä ei enää riitä, vaan tavoitteiksi otetaan ammatilliset, teolliset taidot ja viimein ‘jälkiteolliset taidot’. Viimeisimmässä kehitysvaiheessa yleissivistävät taidot, työn suunnittelu ja koko teknologisen prosessin hallinta korostuvat. (Kananaja 1997, 56–67.)

Eri kansakunnat ovat tällä hetkellä teknologisen muutoksen suhteen eri vaiheissa. Heinolassa 1991 järjestetyn kansainvälisen teknologiakonferenssin julkilausumassa (Parikka & Rasinen 1994, 44) todetaan eri maissa löytyvän kuitenkin yhteisiä

kehityspiirteitä, joihin jokaisen kansakunnan, teknologisen muutoksen asteesta riippumasta, on varauduttava:

- maailmanlaajuinen informaation ja teknologian kansainvälistyminen sekä niiden eksponentiaalinen kasvu
- lisääntyvä huolestuminen ympäristönsuojelusta
- suuret muutokset väestörakenteissa
- yhä suuremmat paineet tuottavuuden kasvun edistämiseksi
- huomion kohdistaminen elämän laatuun, esimerkiksi kulttuuriin
- lisääntyvä tarve kansainväliseen yhteistyöhön maailmanlaajuisten ja kansallisten ongelmien ratkaisemiseksi.

Julkilausuman mukaan teknologialla on näiden asioiden ratkaisemisessa todettu olevan merkittävin rooli. Edelleen julkilausuma ilmaisee tämän kehityksen synnyttävän voimakkaan tarpeen teknologiakasvatukselle.

Kokonaisuutena sekä Suomessa että muualla maailmassa tapahtuneessa teknologian opetuksen kehityksessä on havaittavissa kansalaisten jokapäiväisessä elämässä tapahtuneet muutokset. Arkipäivän selviytymiseen kuului aikaisemmin omavarainen esinetuotanto, missä korostuivat käsityötaidot. Tämän päivän teknologinen elinympäristö ja elämä vaatii puolestaan kansalaistaidoilta laajaa tietojen, tiedostamisen ja taitojen muodostamaa yleissivistystä.

4.2 Nykyaikaisen teknologiakasvatuksen päämäärät

Teknologiakasvatuksen keskeisenä tavoitteena on tuottaa muun muassa 'teknologista lukutaitoa' ('technological literacy'). Sen asemesta on käytetty myös erilaisia, mutta pitkälti samansisältöisiä käsitteitä, kuten teknologinen perussivistys (Parikka & Rasinen 1994, 22) ja teknologiakompetenssi (Parikka 1998). Layton (1994, 13) näkee teknologiakasvatuksen potentiaalisena opetussuunnittelun uudistumisen alueena, jossa teknologisen lukutaidon käsite on noussut keskeiseen asemaan.

Technology for All Americans -projektin tavoitteena on amerikkalaisten teknologisen lukutaidon kohottaminen teknologiakasvatuksen avulla (International Technology Education Assosiation 1996). ITEA määrittelee teknologisen lukutaidon

(technological literacy) kyvyksi käyttää, hallita ja ymmärtää teknologiaa. Teknologian lukutaidon tarvetta ITEA perustelee yksilöllisistä ja yhteiskunnallisista syistä sekä ympäristösyistä (s. 6–11).

Savage (1990, 14–15) muotoilee teknologiakasvatuksen tavoitteeksi tuottaa teknologiseen yhteiskuntaan sopeutuvia ja siinä osallistuvia yksilöitä, jotka:

- ymmärtävät ja arvostavat teknologian kehitystä,
- kykenevät arvottamaan teknologian vaikutuksia,
- omaksuvat tietoa ja kyvyn käyttää oikein teknologisia resursseja, prosesseja ja järjestelmiä,
- käyttävät luovasti teknisiä keinoja yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiseksi nyt ja tulevaisuudessa,
- edistävät ihmisten mahdollisuuksia toimia teknologisessa yhteiskunnassa.

Edellisten määritelmien mukaisten tavoitteiden suuntaisesti, mutta laajentaen Mikulski (1999) korostaa teknologiakasvatuksen määritelmässään oppimisen kokemuksellista ja ongelmanratkaisuun perustuvaa luonnetta.

Technology Education is an integrated, experience-based instructional program designed to prepare students to be knowledgeable about technology - its evolution, systems, technologies, utilization, and social and cultural significance. It results in the application of mathematics and science concepts to technological systems in areas such as, but not limited to: construction, manufacturing, communications, transportation, biotechnology, and power and energy. Students are challenged to discover, create, solve problems, and construct solutions by using a variety of tools, machines, computer systems, materials, processes and technological systems. (Mikulski 1999)

Teknologiakasvatuksen tavoitteita Mikulskin (1999) mukaan ovat tietoisuus teknologian kehitysvaiheista, teknologisista systeemeistä, eri teknologioista, teknologian hyödyntämisestä sekä teknologian merkityksestä sosiaalisessa ja kulttuurisessa mielessä.

Heinolassa kesällä 1991 järjestetyn teknologiakasvatuskonferenssin osallistui asiantuntijoita 15 eri maasta. Konferenssin tuloksena saatiin teknologian opetuksen kehittäjien julkilausuma. Julkilausumassa ei varsinaisesti määritelty teknologiakasvatusta tai sen päämääriä, mutta siinä korostettiin ihmisen vuorovaikutusta teknologian kanssa sekä teknologian hallintaa. Kaikilla kansalaisilla on julkilausuman mukaan oltava teknologian taitoja eli teknologinen perussivistys. Lisäksi

konferenssissa korostettiin, että teknologian opetus vaatii investointeja, jotka ovat verrannollisia maan teknologisen kehityksen asteeseen. Kaikkien kansakuntien on pyrittävä nostamaan teknologian opetuksen asema voimassaolevien perusoppiaineiden rinnalle.

Suomalaiset teknologisen lukutaidon määritelmät ovat kansainvälisillä linjoilla. Alamäen (1999) mukaan teknologiseen lukutaitoon liittyy teknologisten käsitteiden ja järjestelmien ymmärtäminen, teknologian vaikutuksien kunnioittaminen, arvioiminen ja ennustaminen, teknologisten tuotteiden tietoinen järkevä kuluttaminen ja turvallinen valmistaminen. (Alamäki 1999, 54.) Parikka (1998, 118–120) luokittelee keskeisinä pitämänsä yleissivistyksen kannalta esitetyt teknologiakasvatuksen määritelmät näkökulmansa mukaan yhteiskunnallisiin, tiedonalan erityispiirteitä korostaviin sekä opetus-oppimisprosessia selittäviin. Hän huomauttaa, että yleissivistävältä kannalta esitetyt teknologiakasvatuksen määritelmät on vaivannut ainelähtöisyys ja tiedonalapainotteisuus. Parikka (s. 118, 120) korostaakin yhteyttä oppimiseen ja kasvatustoimintaan sekä etenkin näkemystä oppilaiden persoonallisuuden kokonaisvaltaisesta kehittämisestä. Hänen mukaansa teknologiakasvatuksessa kyseessä on:

'tulevaisuuteen suuntautunut kasvatus, jonka tavoitteina ovat ne teknologiset valmiudet, joiden avulla tämän päivän oppijat ja tulevaisuuden aikuiset pystyvät 1) tekemään eettisesti kestäviä teknologiahyödykkeiden valintoja, 2) käyttämään niitä neuvokkaasti hyväkseen sekä 3) kehittämään entistä käyttökelpoisempia ja entistä vähemmän luontoa kuormittavia teknologisia ratkaisuja.' (Parikka 1998, 120.)

Lindh (1996, 1) tuo teknologiakasvatukseen yleissivistävän näkökulman lisäksi ammatillisen koulutuksen näkökulman. Hän määrittelee teknologiakasvatuksen tiedon ja taidon alaksi, jonka puitteissa kasvatetaan kansalaisia ymmärtämään teknologiaa niin, että he pystyvät selviytymään jokapäiväisistä teknologiaa ja opiskelua koskevista ongelmatilanteista soveltamalla teknologiaan liittyvää tietämystä ja taitamista sekä orientoitumaan teknologiaa soveltavaan ammatilliseen ja tieteelliseen koulutukseen. Kankare (1997, 113) kritisoi esiammatillisen taidon rakentamista opetuksen tavoitteena pyrkimyksestä hyödyn maksimointiin, joka äärimmilleen vietyinä olisi yksilön näkemistä yhteiskunnan etua ajavana koneena.

Jyväskylän teknologiakasvatuskokeilussa teknologiakasvatuksen tavoitteeksi määriteltiin teknologinen perussivistys, joka tarkoittaa oppilaan kasvua yksilönä ja teknistyvän yhteiskunnan jäsenenä. Teknologiakasvatuksen taustalla on humanistinen

käsitys ihmisestä ajattelevana, tietoisesti päätelmiä ja valintoja tekevänä ja niistä vastuuta kantavana olentona. Teknologiakasvatus pyrkii ottamaan huomioon vision teknologiasta tulevaisuuden yhteiskunnassa. Teknologiakasvatus on vuorovaikutuksessa opetussuunnitelman perusteiden kanssa. (Kurjanen ym. 1995, 23–25.)

Kankare (1997, 132) huomauttaa teknologian lukutaidon edustavan kielellistä iskulausetta ja että se tulisi johtaa ennemmin kulttuurisista kuin kielellisistä lähtökohdista. Siksi tässäkin tutkimuksessa ei ole tarpeellista tarkoin määritellä teknologista lukutaitoa. Se ja sen sukulaiskäsitteet ovat kielikuvia joiden avulla halutaan muodostaa teknologiakasvatuksen päämäärä. Se, millainen teknologinen lukutaito nousee suomalaisesta kulttuurista, on peruskoulun teknologian opetuksen kannalta keskeinen kysymys. Tämä tutkimus pyrkii tarkastelemaan asiaa 1.–6.-luokkalaisten oppilaiden vanhempien näkökulmasta.

4.3 Teknologiakasvatus moniarvoisessa yhteiskunnassa

Moniarvoinen yhteiskunta tuottaa koulutukselle ja kasvatukselle luonnollisesti erilaisia odotuksia. Onkin luontevaa kysyä, kuka luo, kontrolloi, kehittää ja opettaa teknologiakasvatuksen ja teknologisen lukutaidon merkitysisältöjä. Layton (1994, 13; ks. myös Fensham 1992, 815–827) näkee tämän tärkeimpänä teknologiakasvatuksen ongelma-alueena. Jenkins (1997, 27) toteaa, että ‘teknologinen lukutaito’ on avoin monille tulkinnoille, ja että teknologiakasvattajien on ollut vaikea antaa teknologialle pedagoginen sisältö. Myös Olson (1997, 383) huomauttaa, että visioita ja päämääriä teknologiakasvatuksen piirissä on runsaasti, mutta epäselvää on kuinka niitä todellisessa koulumaailmassa tulkitaan.

Layton (1994; ks. myös Fensham 1992, 816) on eritellyt eri näkökulmista esitettyjä perusteita teknologiakasvatuksen ja teknologisen lukutaidon tarpeeseen ja sisältöihin. Teknologiakasvatus on nähty välineenä taloudellisen kilpailukyvyn edistämiseksi. Teknologiakasvatus on tästä näkökulmasta katsottuna lähes sama asia kuin ammatillinen koulutus. Teknologia on nähty myös tieteen ja taiteen rinnalle syntyneenä ‘kolmantena kulttuurina’. Tähän teknologian ammattilaisten näkökulmaan liittyy halu ylläpitää teknologista ammatillista osaamista. (Layton 1994, 13–14.)

Teknologinen kehitystyö ja kansantalous ovat teollistuneissa maissa kiinteässä yhteydessä toisiinsa. Layton (1994) näkee kuitenkin vaaran mahdollisuuden siinä, että teknologian kouluopetus muotoutuisi liiaksi taloudellisiin perusteisiin. Teknologiakasvatukseen investointi taloudellisten odotusten perusteella vaarantaisi oppiaineen nykyisen herkän kehitysvaiheen. Lisäksi teknologian alalla piilevä kasvatuksellinen potentiaali voisi joutua hukkaan. Hänen mukaan myös maailmanlaajuinen huoli teknologisen kehityksen kontrolloimisesta ja ympäristöarvoista kärsisi silloin suuren tappion. (Layton 1994, 17–18.)

Layton (1994) tuokin esille, että teknologiakasvatusta on haluttu toteuttaa myös kestävän kehityksen näkökulmasta. Tämä päämäärä edellyttää kasvatuksessa sellaisten tietojen, taitojen ja arvojen esille nostamista, että oppilaat voisivat hallita teknologista kehitystä oman ja tulevien sukupolvien elämän laadun turvaamiseksi ja ympäristön suojelemiseksi maailmanlaajuisesti. Kestävän kehityksen näkökulma yhdistää taloudelliseen kasvuun ja ympäristönsuojelun. (Layton 1994, 14–15.)

Osallistuvan demokratian puolustajat painottavat teknologisen opetuksen tarpeellisuutta vastapainoksi tulevaisuudenkuvalle, jossa teknokraattinen eliitti tekee päätökset tavallisen kansan ulottumattomissa teknologisen tietämyksensä muodostaman muurin takana. Päähuolenaiheena tämän näkökulman edustajilla on, että teknologiakasvatuksen tulisi vahvistaa ihmisten kykyä kontrolloida teknologiaa. (Layton 1994, 16; vrt. Paldanius 1992.)

Yhteiskunnallinen ja ympäristön näkökulma näyttävätkin tällä hetkellä olevan merkittävä kiinnostuksen kohde teknologiakasvatuksessa. (ks. esim. International Technology Education Assosiation 1996; Kantola 1996, 1997; Parikka 1998). Tähän suuntaukseen liittyen myös Fensham (1992) viittaa teknologiakasvatuksen yhteydessä esille nousseeseen tarpeeseen määritellä 'käytännöllinen' opetuksessa ja kasvatuksessa uudelleen. Käytännön opetus (practical education) halutaan laajentaa käsittämään käsityötaitojen ja taideopetuksen lisäksi myös tietojen käyttöä ('use of knowledge') yhteiskunnallisissa kontekstissa. (Fensham 1992, 815.) Oppiaineen kehityksen tasolla nämä uudet näkökulmat tarkoittavat siirtymistä taitopohjaisesta oppiaineesta kohti laajempaa kokonaisuutta, jossa yhdistyvät teknologian monet kosketuspinnat ihmisten elämään. Tästä esimerkkinä voisi pitää teknologiakasvatuksen STS (Science, Technology and Society) -suuntausta. (ks. esim. De Vries 1994, 36–37; Fensham 1992.)

Cross & Yager (1998) liittävät Science, Technology and Society (STS) -opetuksen suunnittelun uudistamista koskevan tutkimuksensa juuri osallistuvan demokratian periaatteeseen. He tutkivat lukioikäisten oppilaiden vanhempien näkemyksiä tieteestä ja teknologiasta yhteiskunnassa. He korostavat, että vanhempien mukaan ottaminen STS -opetuksen suunnitteluun on keino jakaa tasaisemmin tieteen, teknologian ja koulutuksen aikaansaamaa asiantuntijuutta ja henkistä pääomaa yhteiskunnassa. Näin voidaan hallita teknologian kantamia arvoja demokraattisin keinoin. (Cross & Yager 1998.) Tälle tutkimukselle läheisestä näkökulmasta tehty tutkimus paljasti, että lukioikäisten oppilaiden vanhemmat suhtautuivat teknologiaan kaksijakoisesti. Toisaalta teknologia nähtiin heidän lapsiaan hyödyttävänä tekijänä, mutta heillä oli myös kielteisiä kokemuksia teknologian vaikutuksista ja siten huoli niiden värittämästä tulevaisuudesta. Erityisen tärkeänä elämässä menestymisen kannalta he pitivät tietotekniikan osaamista.

Edelleen Layton (1994) toteaa, että teknologian opetusta on vaadittu myös tasa-arvon näkökulmasta. Varsinkin länsimaissa teknologia on miesten hallitsema alue. Tasa-arvon näkökulmasta myös naisten näkökulmat ja arvot tulisi saada esille teknologian alueella. Teknologiakasvatuksen tasa-arvoa painottavalla suuntauksella on merkittävä globaali kosketuspinta esimerkiksi kehitysmaiden naisten aseman kannalta. (Mts. 15–16.) Myös Suomessa tasa-arvoinen teknologian opetus on haaste, koska tällä hetkellä teknologiaa opetetaan pääasiassa tekninen työ -oppiaineessa, jossa tyttöjen osuus on pieni. Kankare (1997) pitää teknistä työtä suomalaisen peruskoulun oppiaineista lähes ainoana, jossa teknologian lukutaidon kehittyminen on mahdollista.

Liberaalisen kasvatuksen näkökulmasta teknologiakasvatuksella on teknologisen toiminnan erityislaadun perusteella oikeutettu asema opetussuunnitelmassa. Lapsilla tulee olla mahdollisuus kehittää tätä erityistä teknologiseen toimintaan tarvittavaa ymmärryksen muotoa ja potentiaalia itsessään. (Layton 1994, 16–17.) Innovatiivisuus teknologian ilmentymänä ja teknologiakasvatuksen haasteena liittyy läheisesti tähän näkökulmaan.

5 OPPIMINEN JA OPETTAMINEN TEKNOLOGIAKASVATUKSESSA

Edellä käsiteltyjen teknologiakasvatuksen päämäärien lisäksi tässä tutkimuksessa kohdistetaan katseet myös teknologiakasvatuksen opetusmenetelmiin. Edellä käy ilmi, että teknologiakasvatus on ulkopuolisten, muun muassa tuotantoelämän vaatimusten vaikutuspiirissä. Myös kognitiivisen psykologian ja kasvatuksen piiristä tulevien, lähinnä oppimiskäsitystä koskevien uusien tuulien vaikutus on ilmeinen. Konstruktivistinen oppimiskäsitys on selkeästi vaikuttanut teknologiakasvatuksen ilmeeseen opetusmenetelmien kehityksen kautta.

5.1 Konstruktivistinen oppimiskäsitys teknologiakasvatuksessa

International Technology Education Assosiation (1996, 36) painottaa kriittisen ajattelun ja luovan toiminnan merkitystä tarkoituksenmukaisen oppimisen edistämisessä lasten teknologiakasvatuksessa (primary technology education). Samansuuntaisesti Parikan (1998) tutkimuksessa 32 humanististen ja matemaattis-luonnontieteellisten alojen sekä tuotantoelämän erityisasiantuntijaa puolsivat konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaista, luovuutta, tutkimista ja innovointia suosivaa opetusta. Kankare (1997, 111) ilmaisee, että konstruktivistinen oppimiskäsitys muodostaa teknologian lukutaidon oppimisteoreettisen perustan.

Alamäki (1999, 81) pitää teknologisia prosesseja, luomista ja kehittämistä, teknologiakasvatuksen perustana. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan ihminen muodostaa itse ohjautuen omat tietorakenteensa. Näin ollen teknologiakasvatuksessa pyritään oppimiseen, jossa konkreettinen toiminta, tuotteiden tai järjestelmien suunnittelu- ja rakenteluprosessit toimivat oppilaan tiedon ja käsitysten rakennusaineiksina. Tämä ei Alamäen mukaan merkitse sitä, että oppilaiden pitäisi antaa tehdä mitä mieleen juolahtaa tai itse keksiä kaikki tuotokseen liittyvä. Alamäki (1999, 81–82) korostaa, että oppimisprosessin liittäminen todelliseen elämään mm. tuotteiden ympäristövaikutusten arvioimisen muodossa on teknologiakasvatuksessa tärkeää.

Oppimisen Alamäki (1999, 84–86) tuo esille situationaalisena toimintana. Teknologiakasvatuksessa tämä merkitsee hänen mukaansa sitä, että esimerkiksi puuteknologian piirissä opitulla ei välttämättä ole siirtovaikutusta elektroniikan alueelle. Tällä perusteella monipuolisuus on teknologian opiskelun keskeinen haaste.

Toisaalta Alamäki (1999, 85–86) korostaa, että teknologiakasvatuksessa tulisi painottaa yleispäteviä, laajasti eri teknologian alueilla sovellettavissa olevia tietoja ja teknologisten järjestelmien toimintaperiaatteita. Tämä sopii hyvin jo edellä esille tulleeseen yleissivistävyyden näkökulmaan teknologiakasvatuksessa.

Alamäki (1999, 89–91) tiivistää ja kuvaa teknologiakasvatuksen opetusmenetelmiä kolmijakoisesti. Havainnointi (observing), mallintaminen (modeling) sekä suunnittelu (design), joka sisältää myös suunnitelman toteuttamisen, toimivat oppimisen pääperiaatteina. Havainnointiin ohjaaminen opetusmenetelmänä ei Alamäen (mts. 89) mukaan ole ristiriidassa konstruktivistisen oppimiskäsityksen kanssa, vaikka se usein asettaakin oppilaan passiivisempaan rooliin. Alamäki korostaa, että opettajan rooli esimerkiksi tekniikoiden opetuksessa tai teknologian ilmiöiden havainnollistamisessa on lapsen omaa toimintaa tukeva elementti. Lisäksi havainnointiin ohjaavaa opetusmenetelmää voi toteuttaa esimerkiksi teollisuusvierailuilla, laboratoriotyöskentelyssä, tietokoneohjelmistojen tai videoiden avulla. Edelleen Alamäki (mts. 89) huomauttaa, että jäljitteleminen ja kopiointi ovat lapselle ominaisia oppimisen tapoja. Suomessa jäljentävää työskentelyä on myös arvosteltu vanhanaikaisena ja tarpeettomana oppimismuotona tämän päivän teknologiakasvatuksessa (ks. esim. Kananoja 1994, 112–113). Alamäen (1999, 144) tutkimuksen mukaan peruskoulun luokkien 1–6 opettajat suosivat opetuksessaan kopioivan toiminnan sijaan tuotesuunnittelua.

Oppilaille on aktiivinen rooli mallintamisessa ja luovassa suunnittelussa (Alamäki 1999, 90–91). Mallintamisen avulla voidaan oppia ympärillämme olevan teknisten laitteiden ja järjestelmien toimintaperiaatteita. Mallintamisesta poiketen ‘design’ on luova, innovatiivinen lopputuloksen suhteen avoin ongelmanratkaisuprosessi ja samalla teknologiakasvatuksen keskeisin opetusmenetelmä. Myös Parikan (1998) tutkimuksessa korostuu innovatiivisuus keskeisenä teknologiakasvatuksen toiminnallisena elementtinä. Parikka (1998, 69) pitää ‘designia’ innovaatioprosessin yhtenä vaiheena.

Lattu (1999) korostaa luovaa ongelmanratkaisua avoimessa oppimisympäristössä teknologiakasvatuksen keskeisenä työtapana. Avoimen oppimisympäristön idean pedagogisena taustavoimana hän pitää lapsikeskeistä kasvatusta. Edelleen hän korostaa, että opiskelun mielekkyys avoimessa oppimisympäristössä perustuu ajatukseen tiedon konstruktiiivisesta luonteesta. Lattu (s. 20) erottaa kolme ongelmanratkaisuun

kytkeytyvää teknologiakasvatuksen työtapaa, jotka ovat mallintava menetelmä, ongelmanratkaisu ja vapaa kokeilu. Yhteistä Alamäen menetelmien paletille on mallintaminen. Myös ongelmanratkaisu sisältyy selvästi Alamäen 'design' menetelmään. Vapaalla kokeilulla Lattu tarkoittaa tilannetta, jossa oppilaat saavat aloittaa rakentamisen mielensä mukaan. Opettajan tehtävänä on seurata oppilaiden rakennelmien kehitystä ja havaita niissä piilevät oppimisen kannalta hedelmälliset mahdollisuudet, sekä asettaa toiminnalle reunaehdoja, jolloin työtapaa alkaa muistuttamaan enemmän ongelmanratkaisua.

Autio (1997, 31) on luokitellut käsityön opetuksen nykysuuntauksia, ja jakaa ne akseleille kohdekäsityö–kokonaiskäsityö sekä perinteinen käsityö–teknologian opetus. Nämä ydinkäsitteet muodostavat nelikentän, minkä sisälle neljään eri alueeseen jäävät käsiteparit:

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

Käsityön näkökulmat yhdistyvät konstruktivistisen oppimiskäsityksen kautta teknologiakasvatukseen erityisesti viimeisessä kokeellisen käsityön ja innovaatiokäsityön alueella.

5.2 Käytännöllisyys ja teoreettisuus teknologiakasvatuksessa

Kuten edellä käy ilmi, teknologia on monisäikeinen ilmiö yleissivistävän koulunkin pureskeltavaksi. Teknologia on toisaalta tietoon perustuvaa, mutta käytäntöön suuntautunutta. Rationaalisia periaatteita ja teoreettista tietoa sovelletaan siten käytäntöön. Teknologian opetusta voidaan painottaa kognitiivisesti keskittymällä teknologisten ratkaisujen taustalla olevien ilmiöiden ymmärtämiseen. Toisaalta teknologiakasvatusta on pidetty tärkeänä juuri käytännön taitojen kehittämisen kannalta. Tietojen, taitojen ja tietotaidon lisäksi myös asenteet ovat nousseet merkittävään asemaan teknologian opetuksessa.

Jenkins (1997, 24) toteaa, että tiede pyrkii etsimään 'totuutta' maailmasta, kun taas teknologia muuttaa maailmaa käytännössä. Hänen näkemyksen mukaan teknologia

ja käytännölliset taidot ovat tällä vuosisadalla jääneet taka-alalle koulutuksen piirissä tieteellisen painotuksen vuoksi. Edelleen Jenkins pitää käytännöllisyyden ja teoreettisuuden asemaa keskeisenä arvioitaessa teknologia paikkaa kouluopetuksessa. Hän toteaa, että käsitys teknologiasta täysin omana ja erityisenä, muista tiedonaloista irrallisena kognitiivisena toimintana, merkitsee erillisen teknologia -oppiaineen synnyttämistä. Teknologia opetussuunnitelmaa läpäisevänä oppiaineena perustuu taas näkemykseen, jossa korostetaan teknologian yhteyksiä luonnontieteisiin ja muihin oppiaineisiin. Tällöin on vaarana menettää teknologian omin alue, sen käytännöllinen puoli. (Jenkins 1997, 26.)

Historioitsijan näkökulmasta White (1984, 9) toteaa, että kasvatusta on mieltynyt aristokraattisiin, älyllisyyttä korostaviin päämääriin, jolloin käytännön töitä kuten käsityötä on pidetty vähempiarvoisina. Sorvista ja ahjosta etäännyttäminen hän syyttää etenkin liberaalia kasvatusta. Hän näkee tällä olevan yhteyttä jopa siihen, miksi historioitsijat ovat laiminlyöneet teknologian historian tutkimuksen.

Myös Olson (1997) kritisoi abstraktin ajattelun ja tieteen yliarvostusta koulutuksessa taitotiedon (knowing-how) kustannuksella. Hän (s. 384) katsoo, että suuntautuminen luonnontieteisiin ja kognitiivisten taitojen kehittämiseen on ollut teknologiakasvatuksen tapa nostaa opetussuunnitelmallista statusarvoaan. Edelleen Olson tuo esille, että yksipuolinen kognitiivinen painotus syö tilaa kasvatuksesta muilta osa-alueilta. Olson (s. 386) korostaa teknologiakasvatuksessa kasvatusta elämää tukevana asiana elämästä erillisten ongelmien käsittelyn sijaan. Erityisen rikkaana hän pitää teknologiakasvatuksessa sen moraalista ulottuvuutta ja sen yhteyttä paikalliseen kulttuuriin ja sen olennaisiin teknologian aineksiin. Tässä yhteydessä hän korostaa opettajan roolia arvojen, asenteiden ja hyveiden välittäjänä, olipa se tietoista tai tiedostamatonta. Hän näkee Uno Cygnaeuksen kasvatustajatteluun malliesimerkin siitä, kuinka teknologian opetuksessa yhdistyy opiskelu sekä työtä että elämää varten.

Alamäki (1999) on muodostanut teknologiakasvatuksen mallin oppimisen ja opettamisen ulottuvuuksista. Hänen mukaan teknologisten prosessien kautta oppimiseen tarvitaan tasapuolisesti teoreettista ja käytännöllistä lähestymistapaa. Teknologian opetuksessa teknologian opiskeluprosesseja tulisi lähestyä monipuolisesti matematiikan, luonnontieteiden, humanististen ja sosiaalitieteiden näkökulmista. (mts. 88.) Alamäen (1999, 143–144) tutkimuksen mukaan peruskoulun luokkien 1–6 opettajat suosivat jossain määrin teknologisen lukutaidon käytännönläheistä

näkökulmaa. Opettajien mielestä modernia teknologista sisältöä tulisi teknisen työn kouluopetuksessa lisätä, mutta samaan aikaan perinteinen käsityökasvatus tulisi säilyttää. Kankare (1997, 192–193) puolestaan tulkitsee, että teknisen käsityön sisällöt ovat kaupungeissa ja nuorten opettajien osalta siirtymässä kohti teoreettisempaa ja teknologisempaa ulottuvuutta. Hänen mukaan maaseutukoulut ja vanhat opettajat suosivat enemmän praktista, perinteisen käsityön suuntausta.

Teknologian käsitteen moniulotteisuus ja teknologian opetuksen historiallisen kehitys osoittavat, että teknologiaa voidaan lähestyä kouluopetuksessa monessa merkityksessä. Luonnontieteet, historia, yhteiskunnalliset tieteet ja käsityö tuovat teknologiakasvatukseen omaleimaisia korostuksia, joita voidaan tarkastella muun muassa teoreettisen oppimisen ja käytännöllisen oppimisen muodostamalla ulottuvuudella. Tässä työssä tarkastellaan, miten tarpeellisiksi vanhemmat arvioivat erilaisia peruskoulun teknologian opiskelun tavoitteita, menetelmiä ja sisältöjä. Kokonaisnäkemysten muodostamisen kannalta hahmotellaan myös vanhempien arvioiden taustalla vaikuttavia piilomuuttujia. Niin kansallisen kuin paikallisenkin teknologian opetus suunnitelman tasapainoisen ja demokraattisen kehittämisen kannalta vanhempien näkemysten kartoittaminen on perusteltua.

6 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN JA MENETELMÄT

6.1 Valmis aineisto tutkimuksen lähtökohtana

Tutkimuksen aineisto kerättiin Jyväskylän, Savonlinnan ja Hämeenlinnan opettajankoulutuksen yhteistyönä keväällä 1997. Valmiiksi kerätty aineisto asettaa rajoitteita tutkimusongelmia määriteltäessä. Tutkijan on löydettävä oma mielenkiinnon kohteensa alueesta, jonka toinen tutkija on valinnut kohteekseen. Tieteenfilosofisella tasolla tehdyt tietoiset tai tiedostamattomat päätökset ovat valmiin aineiston tutkijan kannalta toisaalta ulottumattomissa, mutta niitä ei voi kuitenkaan ohittaa. Ontologinen kysymys siitä, miten ymmärrän tutkittavan kohteen sekä epistemologinen kysymys siitä, miten ajattelen saavani tietoa, ovat tutkimuksen kannalta perustavia (Hirsjärvi 1997, 117). Tutkimusstrategisella tasolla tutkija ei pääse vaikuttamaan enää tutkimuslomakkeen, mittaustapahtuman olennaisimman tekijän, muotoon ja sisältöön.

Tavat, joilla aineistoa on kerätty, määräävät pitkälle mitä analyysimenetelmiä voi hyödyntää (Erätuuli, Leino & Yliluoma 1994, 41). Seuraavassa esitellään tutkimusaineisto ja sen keräämiseen käytetty mittari. On luontevaa muodostaa tutkimusongelmat vasta käsillä olevan aineiston arvioinnin jälkeen.

6.1.1 Tutkimusjoukko

Tutkimuksen perusjoukko koostuu kaikista suomalaista vanhemmista, joilla on lapsi tai lapsia luokilla 1–6. Seuraavassa on esitelty taulukkomuodossa vastaajien taustatietoja.

Sukupuoli	n	%
Nainen	397	62,7
Mies	211	33,3
Puuttuvat tiedot	25	3,9
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 1. Vastaajan sukupuoli

Lähes kaksi kolmasosaa vastaajista on ollut naisia. Tämä vaikuttaa jonkin verran tutkimuksen tuloksiin, kuten faktorianalyysissäkin huomataan.

Koulutus	n	%
Peruskoulu tai vastaava	131	20,7
Lukio tai vastaava	19	3,0
Ammatillinen tutkinto	178	28,1
Opistoasteen tutkinto	183	28,9
Korkeakoulututkinto	97	15,3
Puuttuvat tiedot	25	3,9
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 2. Vastaajan koulutus

Koulutus on melko tasaisesti jakautunutta. Vanhempien voidaan katsoa edustavan kaikkia yhteiskunnan sosiaaliluokkia. Tätä vahvistaa seuraavassa esitettävä ammattiluokitus.

Ammatti	n	%
Sotilaat	7	1,1
Johtajat ja ylimmät virkamiehet	62	9,8
Erityisasiantuntijat	96	15,2
Asiantuntijat	71	11,2
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	47	7,4
Palvelu-, myynti- ja hoitotyöntekijät	62	9,8
Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.	40	6,3
Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	27	4,3
Prosessi- ja kuljetustyöntekijät	21	3,3
Muut työntekijät	30	4,7
Puuttuvat tiedot	170	26,9
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 3. Vastaajan ammatti

Ammattiluokituksen pohjalla on käytetty tilastokeskuksen virallista ammattiluokitusta (Tilastokeskus 1997), joka perustuu Kansainvälisen työjärjestön (ILO) maailmanlaajuiseen ammattiluokitukseen ja siitä johdettuun Euroopan unionin versioon. On huomattavaa, että yli neljännes vastaajista on jättänyt ammattinsa ilmoittamatta. Puuttuvien tietojen määrää nostaa lisäksi hieman se, että esimerkiksi ammatit ‘opiskelija’ ja ‘kotiäiti’ on merkitty puuttuviksi tiedoiksi. Muuten ammattijakauma vastanee melko normaalia ammattijakaumaa.

Ikä	n	%
20–30 vuotta	22	3,5
30–40 vuotta	300	47,4
40–50 vuotta	265	41,9
yli 50 vuotta	26	4,1
Puuttuvat tiedot	20	3,2
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 4. Vastaajan ikä

Kyselylomakkeessa vastaajan ikää koskeva kohta on puutteellinen. Ensiksikin vastausvaihtoehdot olivat liian laajat, jolloin vastaukset kasautuivat kahteen ryhmään. Ikä taustamuuttujana ei tarjoa juuri mahdollisuutta tarkoituksenmukaiseen analysointiin. Toiseksi vaihtoehdot tarjoavat henkilöille, joiden ikä on ryhmien taitekohdassa mahdollisuuden vastata kahteen kohtaan.

Lapsen luokka-aste	n	%
1. lk	50	7,9
2. lk	29	4,6
3. lk	51	8,1
4. lk	141	22,3
5. lk	193	30,5
6. lk	155	24,5
Puuttuvat tiedot	14	2,2
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 5. Vastaajan lapsen luokka-aste

Tutkimukseen osallistuneiden vanhempien lapset eivät edusta tasapuolisesti kaikkia luokka-asteita. Tämä johtunee siitä, että tutkimuslomakkeiden jakelukanavana on käytetty mittarin laatijoiden tuntemia henkilöitä, jotka ovat opiskelleet teknistä työtä opiskeluaikanaan. Nämä opettajat toimivat tällä hetkellä pääsääntöisesti opettajina luokilla 4–6, joten nämä luokka-asteet ovat painottuneet tutkimuksessa.

Lapsen sukupuoli	n	%
Tyttö	259	40,9
Poika	362	57,2
Puuttuvat tiedot	12	1,9
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 6. Vastaajan lapsen sukupuoli

Vastaajista suurin osa oli poikien vanhempia. Tämä voi johtua siitä, että tutkimus on ehkä koettu enemmän poikien alaan liittyväksi tai kyselylomakkeet on jaettu teknisen työn opettajien toimesta teknisen työn tunneilla, joiden osanottajista suurin osa on todennäköisesti ollut poikia.

Asuinpaikka	n	%
Maalaiskylä	204	32,2
Maaseutukeskus	69	10,9
Kaupunki	352	55,6
Puuttuvat tiedot	8	1,3
Yhteensä	633	100,0

TAULUKKO 7. Vastaajan asuinpaikka

Asuinpaikat on jaettu kolmeen ryhmään. On huomattava, että jako ei ole välttämättä täysin yksiselitteinen. Suomessa on runsaasti pieniä maaseutukaupunkeja, joiden asukkailla on kenties ollut vaikeuksia valita asuinpaikkansa tyyppi. Maaseudulla sijaitsevaa kaupunkia ei helposti mielletä kaupungiksi, vaikka se virallisesti sitä olisikin. Toisaalta maaseutukeskus voi olla myös kaupunki. Joka tapauksessa näyttää siltä, että enemmistö kyselyyn vastanneista on kaupunkilaisia.

6.1.2 Mittarin esittely ja arviointi

Mittari, jolla tämä aineisto on kerätty, on laadittu yhteistyössä Jyväskylän, Savonlinnan ja Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitosten teknisen työn didaktiikan lehtoreiden kanssa (Parikka 1998, 80). Parikka (1998) on tämän aineiston keruun jälkeen jalostanut sitä edelleen väitöskirjatyöhönsä sopivaksi. Kyselylomakkeen taustarakenteena erityisesti tavoite- ja sisältöosioiden ideoimiseen Parikka on käyttänyt Laytonin ja Kolehmaisen teknologiakompetenssin kuvauksia (mts. 78–79). Mittaria on kehitetty ja testattu luokanopettajakoulutuksen teknisen työn ja teknologian didaktiikan luentosarjan aikana keväällä 1997. Sillä mitattiin opiskelijoiden arvioita oppiaineen kehittämistarpeista ja samalla opiskelijat kommentoivat kysymyksiä. Tämän esitutkimuksen ja palautteen pohjalta on korjattu mittarin ymmärrettävyyttä, tarkkuutta ja kysymysten määrää. (Parikka 1998, 79.)

Mittarin osiot käsittelevät teknologiakasvatuksen tavoitteita, menetelmiä ja sisältöjä sekä kodin teknisiä harrastusmahdollisuuksia. Viimeisen osion rajasimme työmme ulkopuolelle. Parikan (1998) mukaan tavoitteet määrittävät suoraan teknologiakompetenssia, menetelmät kertovat miten ajatellaan toimitaan teknologisesti ja sisällöt puolestaan rajaavat teknologiakompetenssiin kuuluvat alueet. (mts. 79.) On kuitenkin huomattava, että vaikka lomakkeessa arvioitavat tavoitteet, menetelmät ja sisällöt ovat asiantuntevien mittarin laatijoiden laatimia, ne eivät voi olla luonteeltaan objektiivisia. Tutkimuksen kohteena ovat vanhempien käsitykset siitä, millaisia taitoja ja tietoja teknistyvässä maailmassa tarvitaan, mutta tutkimusstrategia perustuu kvantitatiivisiin menetelmiin. Haittana on, että tutkija ei pääse tutkittavan kanssa läheiseen vuorovaikutukseen ja kadottaa kosketuksen tutkittavan intentioihin, käsitysten ja toiminnan taustalla piileviin tekijöihin. Sellaiset syvälliset asiat kuin vanhempien kasvatuspäämäärät ja kasvatustilafilosofia rajautuvat tutkimuksen

ulottumattomiin. Tässä mielessä moniarvoisessa yhteiskunnassa tarvittavan teknologiakompetenssin tai teknologisen perussivistyksen tarkka rajaaminen jo valmiiksi valikoiduista vaihtoehdoista ei ole tarkoituksenmukaista. Kuitenkin mittari soveltuu hyvin peruskoulun luokkien 1–6 teknologian opetuksen tarpeiden kartoittamiseen.

Vanhemmilla oli mahdollisuus täyttää tavoitteita, menetelmiä ja sisältöjä koskevia avoimia kysymyksiä. Näin oli pyritty lisäämään vastaajien mahdollisuuksia tuoda esille omia näkemyksiään teknologiakasvatuksesta (Parikka 1998, 136). Tämä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa tuottanut toivottavaa tulosta, eli vanhemmat jättivät mahdollisuuden hyödyntämättä. Syynä voi olla esimerkiksi mittarin työläys tai vastaajan haluttomuus pohtia ja kyseenalaistaa peruskoulun toimintaa.

Alkula, Pöntinen & Ylöstalo (1995, 18–20 ja 50) huomauttavat, että tutkijan käsitteistö korostuu kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Laadukas mittaaminen edellyttää yhteyttä yhteisön omaan käsitteistöön. Tässä mielessä lomakkeella on heikkoutensa. Se sisältää sellaista kasvatus- ja koulutusalan käsitteistöä (esim. etä-, projekti- ja tiimityöskentely) ja teknistä terminologiaa (esim. informaatioteknologia, simulaatiot, kovajuotto), joka ei välttämättä ole vastaajille tuttua.

6.2 Tutkimusongelmat

Edellä esitetty kritiikki huomioiden tutkimukselle asetettiin kolme pääongelmaa, joista ensimmäinen jakautuu neljään alaongelmaan.

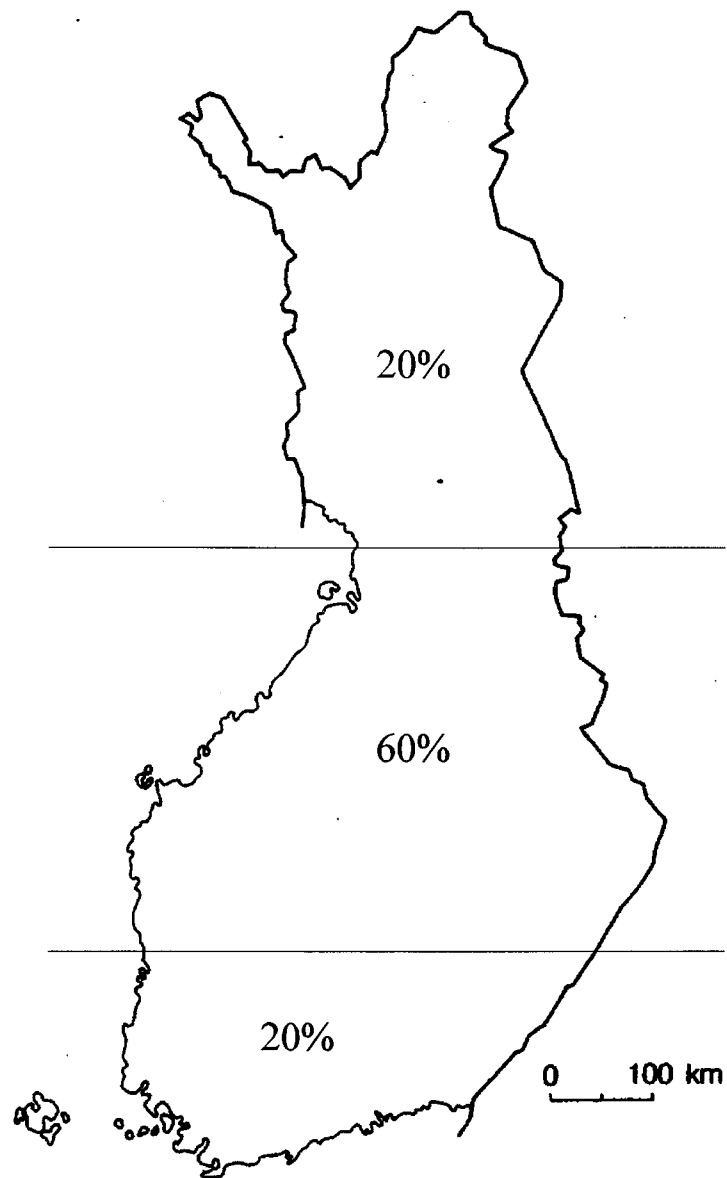
- 1 Miten peruskoulun teknologian opetusta tulisi kehittää peruskoulun 1.–6.-luokkalaisten oppilaiden vanhempien käsitysten perusteella?
 - 1.1 Kuinka hyödyllisiksi tai tarpeellisiksi oppilaiden vanhemmat arvioivat erilaisia teknologian opetuksen tavoitteita?
 - 1.2 Kuinka hyödyllisiksi tai tarpeellisiksi oppilaiden vanhemmat arvioivat erilaisia teknologian opiskelumenetelmiä?

- 1.3 Kuinka hyödylliseksi tai tarpeelliseksi oppilaiden vanhemmat arvioivat erilaisia teknologian alueelle kuuluvia opiskeluisältöjä?
 - 1.4 Eroavatko naisten ja miesten teknologian opetusta koskevat näkemykset toisistaan?
- 2 Millaisia perusolottuvuuksia ja piilomuuttujia vanhempien teknologian opetukseen liittyvistä näkemyksistä löytyy?
 - 3 Onko vanhempien sukupuolella, koulutuksella, iällä, asuinpaikalla tai lapsen luokka-asteella yhteyttä vanhempien näkemyksiin teknologian opetuksesta?

6.3 Tutkimuksen kulku

Aineisto hankittiin keväällä 1997. Otantamenetelmänä ei käytetty mitään järjestelmällistä poimintaa, vaan lomakkeet lähetettiin eri puolille Suomea mittarin laatijoiden tuntemalle noin 20:lle peruskoulun luokanopettajalle. (ks. Kuva 1) Tällä toimenpiteellä pyrittiin nostamaan palautusprosentin määrää. Opettajille lähetettiin heidän opetusryhmiensä kokoa vastaava määrä tutkimuslomakkeita. Lomakkeita ei karhuttu kertaakaan. Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä noin 900 kappaletta ja niistä palautettiin täytettyinä yhteensä 633 kappaletta. Tällöin vastausprosentiksi muodostui noin 70.

Aineistosta poimitun otoksen (n=236) pohjalta on jo aikaisemmin tehty pro gradu -tutkielma Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksessa (Meretniemi & Saastamoinen 1998). Savonlinnasta saatiin sekä alkuperäiset vastauslomakkeet että koodattu aineisto levykkeelle tallennettuna. Kyseisen aineiston koodausvirheet seulottiin ja loput aineistosta (n=397) koodattiin tammikuussa 2000. Yhdistetyn aineiston analysointi suoritettiin SPSS 8.0 for windows -ohjelmalla.



KUVA 1. Vastaajien maantieteellinen sijoittuminen

6.4 Aineiston analysointi

Ensimmäiseen tutkimusongelmaan ja sen alaongelmiin pyrittiin etsimään vastaus ensisijaisesti keskiarvojen vertailuun perustuvan analyysin avulla. Aineiston tarkemmassa analysoinnissa strategiana oli kuvata aineistoa tiivistäen muutaman perusulottuvuuden avulla (faktorianalyysi) ja edelleen tutkia, onko taustamuuttujilla yhteyttä kyseisiin perusulottuvuuksiin (faktorianalyysin jatkoanalyysi). Jatkoanalyysin strategiana oli ensin tutkia mahdolliset taustamuuttujien yhdysvaikutukset

(kaksisuuntainen varianssianalyysi) sekä mahdolliset erillisvaikutukset (Studentin t -testi ja yksisuuntainen varianssianalyysi).

6.4.1 Faktorianalyysi

Toiseen tutkimusongelman ratkaisemiseen käytettiin faktorianalyysia. Faktorianalyysin lähtökohtana ovat muuttujien väliset korrelaatiot, joiden perusteella konstruoidaan taustalla oleva muuttuja eli faktori. (Alkula ym. 1995, 268). Perusideana on pyrkiä kuvaamaan muuttujien kokonaisvaihtelua pienemmällä muuttujien kokonaismäärällä (Heikkilä 1998, 239). Näin voidaan saada yleiskuva muuttujien välisistä riippuvuuksista.

Faktorianalyysin avulla etsittiin mahdollisia havaittujen muuttujien taustalla olevia tekijöitä, joita Heikkilä (1998, 239) kutsuu ns. piilomuuttujiksi. Näin voitiin tiivistää tavoite-, menetelmä- ja sisältöosoiden muuttujien antamaa tietoa. Faktorianalyysiä käytettiin siis Sänkiahon (1974, 12) näkemyksen mukaisesti tutkittavassa muuttujajoukossa vallitsevien suurten linjojen etsimiseen.

Toisessa tutkimusongelmassa mahdollisia löydöksiä on kutsuttu perusulottuvuuksiksi. Faktoreiden voidaan ajatella kuvaavan tiettyjä vanhempien teknologian opetukseen liittyvien näkemysten perusulottuvuuksia, jotka ovat muodostuneet tähän tutkimukseen valittujen muuttujien rajaamassa kentässä. Toisin sanoen sisällöllisesti erityyppisistä ja kenties monipuolisemmista opiskelun tavoitteiden ja menetelmien muuttujista voisi hyvinkin muodostua uusia ja erilaisia faktoreita.

Yksityiskohtaisempaa tietoa faktorianalyysin soveltamisesta aineiston analyysiin esitetään tutkimuksen tulosten esittämisen yhteydessä.

6.4.2 Faktorianalyysin jatkoanalyysi

Sänkiaho (1974, 12 ja 29) korostaa, että faktorianalyysi on esianalyysi, jonka jälkeen suoritetaan varsinainen analyysi. Faktoripistemäärät ovat faktoreiden sisältöä kuvaavia uusia muuttujia. Aineistoa voidaan kuvata näin faktorianalyysin tuloksena syntyvien perusulottuvuuksien avulla. (Sänkiaho 1974, 37.) Kolmanteen pääongelmaan, joka koski taustamuuttujien yhteyttä faktorianalyysissä muodostuneisiin perusulottuvuuksiin, haettiin vastausta taustamuuttujien muodostamien ryhmien faktoripistemäärien keskiarvojen erojen merkitsevyyttä mittaavilla testeillä.

Studentin $T(t)$ -testi soveltuu kahden riippumattoman ryhmän (esim. naiset ja miehet) keskiarvojen erojen vertailuun. Sitä voidaan käyttää sekä yhtä suurten että eri suurten varianssien tapauksessa, jolloin SPSS -tilasto-ohjelma testaa varianssin homogeenisuutta Levenen F-testillä. Kyseisen testin perusteella tulee valita tilanteeseen sopiva t -testin tulos. (Heikkilä 1998, 222.) Levenen testin p -arvon viitatessa varianssien erisuuruuteen 5%:n merkitsevyystasolla käytettiin keskiarvojen yhtä suuruuden testaamiseen modifioitua (variances unequal) t -testiä (ks. Nummenmaa ym. 1997, 87).

Varianssianalyysillä mitataan ryhmien keskiarvojen välisen eron merkitsevyyttä. Analyysi perustuu ryhmien välisen ja ryhmien sisäisen vaihtelun vertaamiseen. (Karma & Komulainen 1984, 78; Heikkilä 1998, 214–216.) Varianssianalyysin prototyypissä on kvantitatiivinen selitettävä muuttuja (tässä tutkimuksessa faktori) ja yksi tai useampia kvalitatiivisia selittäviä muuttujia (Alkula ym. 1995, 258). Otoskoon ($n=633$) asettamissa rajoissa tässä tutkimuksessa pitäydytään yksisuuntaiseen ja kaksisuuntaiseen varianssianalyysiin, jolloin ryhmitteleviä tekijöitä on joko yksi tai kaksi.

Kun yhden ryhmittelevän tekijän tilanteessa vertailtavia ryhmiä on useampia kuin kaksi, on käytettävä yksisuuntaista varianssianalyysiä. F-testin tulos ilmaisee, eroavatko keskiarvot tilastollisesti merkitsevästi eri ryhmissä (esim. asuinpaikat tai ikä) Se ei kuitenkaan kerro missä ryhmissä erot ilmenevät. Tätä voidaan testata monivertailutestillä (esim. Scheffe). Monivertailutestin tuloksena havaitaan, eroavatko eri ryhmien väliset pareittaiset erot tilastollisesti merkitsevästi. (Nummenmaa ym. 1997, 89–92). Varianssianalyysin edellytyksenä on, että ryhmien jakaumien tulisi olla lähellä normaalijakaumaa ja ryhmien hajonnat ja varianssit eivät saa poiketa merkittävästi toisistaan (Heikkilä 1998, 215). Jos varianssit eivät ole yhtä suuria eri ryhmissä (Levene $p < ,05$) keskiarvovertailujen merkitsevyydestien oletukset eivät tältä osin ole voimassa. Jos F-testin tulos on kuitenkin selvästi tilastollisesti merkitsevä, voidaan päätellä, että ryhmät (kaupunkilaiset, maalaiset) suhtautuvat faktoriin toisistaan eroavasti.

7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Mitä vanhemmat arvostavat?

Kyselylomakkeessa arvioijia pyydettiin ottamaan esitettyihin väitteisiin kantaa käyttäen seuraava asteikkoa:

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

Tässä tutkimuksen ensimmäiseen ongelmaan liittyvässä osassa olemme vertailleet keskiarvoja keskenään. Keskiarvojen ollessa kauttaaltaan korkeita huomion arvoista on, että tulosten tulkinnassa esimerkiksi muuttujan kuvaamaa tavoitetta, jonka keskiarvo on korkea, mutta muita matalampi, on kutsuttu vähemmän arvostetuksi tai tärkeäksi. Käytetyn asteikon mukaan tuloksista ilmeneviä alimpiakin, noin 3:n suuruisten keskiarvoja, tulee pitää merkinä siitä, että esimerkiksi jokin tavoite on 'jonkin verran tarpeellinen tai hyödyllinen'.

7.1.1 Tavoitteet keskiarvojen valossa

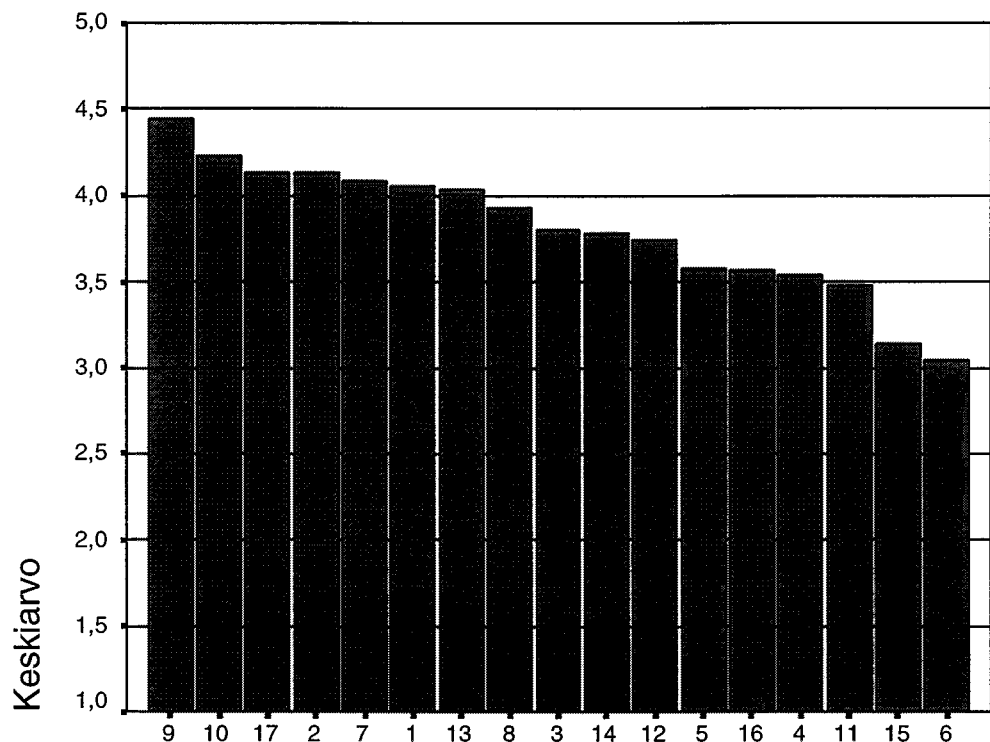
Kyselylomakkeessa (Liite 1) vanhemmat arvioivat ensimmäiseksi teknologian opiskelun tavoitteita. Tavoiteosion arviointiosiot olivat:

- | | |
|------|--|
| TAV1 | Opitaan suunnitelmallisen työnteon taitoa eli miten tavallinen työntekijä työskentelee |
| TAV2 | Opitaan teknisiä perustaitoja ja työturvallisuuden perusteita |
| TAV3 | Harjoitellaan teknistä ajattelua sekä keksimis- ja muotoilutaitoja (ideoista tuotteeksi) |
| TAV4 | Tutkitaan luonnonilmiöitä ja niiden teknologisia sovelluksia esimerkiksi vivun käytännön sovelluksia |
| TAV5 | Tutustutaan käytännön teknologisiin järjestelmiin esimerkiksi kodin lämpö-, vesi-, ja viemärointi-, sekä ilmastointijärjestelmien toimintaan |
| TAV6 | Opitaan teknologista käsitteistöä ja teknistä piirtämistä |
| TAV7 | Tutustutaan eri materiaalien ominaisuuksiin, niiden kierrätykseen ja uusiokäyttöön kestäväen kehityksen aikaansaamiseksi |
| TAV8 | Harjaannutaan toimimaan teknistyvässä yhteiskunnassa |

TAV9	Opetellaan käyttämään informaatioteknologiaa monipuolisesti eli esimerkiksi käyttämään tietokoneita erilaisissa oppimistehtävissä
TAV10	Opitaan käsityötaitoja eli tekemään erilaisia tuotteita käsityövälineillä
TAV11	Opetellaan kodin sallittuja sähköitä
TAV12	Opetellaan tekemään pieniä kodin remonttitoita sekä kunnostamaan kodin laitteita ja välineistöä
TAV13	Opetellaan huoltamaan suksia, polkupyörää, mopoa yms.
TAV14	Arvioidaan ja otetaan kantaa teknologisen maailman kehittymiseen (mikä on oikein, mikä väärin)
TAV15	Tutustutaan erilaisiin tekniisiin harrastuksiin esimerkiksi lennokkirakenteluun
TAV16	Tutustutaan yrittäjyyteen, tuotantoelämään ja teollisuuden toimintatapoihin
TAV17	Opetellaan asettamaan omia oppimistavoitteita ja arvioimaan omaa oppimistyöskentelyä

Kuviosta 1 nähdään, että vanhemmat pitävät kaikkia tavoitteita ainakin jonkin verran hyödyllisinä. Tavoitemuuttujat saivat keskiarvoja välillä 3,05–4,45. Ero korkeimman ja matalimman arvon välillä on 1,4 arviointiyksikköä. (ks. Liite 2)

Muuttujat on jaettu kolmeen toisistaan erottuvaan ryhmään keskiarvojensa perusteella. Ensimmäisessä ryhmässä on yli neljän keskiarvon saavuttaneet muuttujat.



KUVIO 1. Opiskelutavoitteiden keskiarvot

Toiseen ryhmään kuuluvat muuttajat, jotka ovat saaneet arvoja väliltä 3,5–4,0. Kolmanteen ryhmään kuuluvat muuttajat, joiden keskiarvo on alle 3,5.

Vanhemmat arvostavat yksimielisesti ja eniten tietokoneen käyttötaitoja (TAV9). Tämä käy ilmi suurimmasta keskiarvosta (4,45) sekä alhaisimmasta keskihajonnasta (0,76). Käytännönläheiset tavoitteet, kuten käsityötuotteiden valmistaminen, tekniset perustaidot ja työturvallisuus, suunnitelmallisen työnteon taidot ja huoltotyöt (TAV10, TAV2, TAV1 ja TAV13), ovat vanhempien mielestä hyvin tarpeellisia tai hyödyllisiä ($\bar{x} \geq 4,0$). Näiden kanssa yhtä tärkeitä tavoitteita vanhempien mielestä ovat vastuun ottaminen omasta oppimisesta ja toisaalta kestävästä kehityksestä (TAV17 ja TAV7).

Toisessa ryhmässä eli vähintään arvon 3,5 saaneita muuttajia ovat ne, jotka ovat nousseet viime vuosina kansainvälisesti esille teknologiakasvatuksen yhteydessä (mm. toimiminen teknistyvässä yhteiskunnassa, tekninen ajattelu ja keksimistöiminta eettinen pohdinta, luonnonilmiöiden tutkiminen). Samantasoisien arvion ovat saaneet myös suomalaisessa teknologiakasvatuksessa sovellettu yrittäjyyden (ks. Santakallio 1997) ja kodin teknologian (Kurjanen ym. 1995) aihepiirit.

Kolmanteen ryhmään eli vanhempien vähiten arvostamiin muuttajiin kuuluu teknologisen käsitteistön ja teknisen piirtämisen (TAV6) sekä teknisten harrastusten (TAV15) kouluopetusta käsittelevät muuttajat. Kodin sallittujen sähkötöiden (TAV11) opettelu on kuitenkin arvioitu näitä lähes puoli arviointiyksikköä tarpeellisemmaksi.

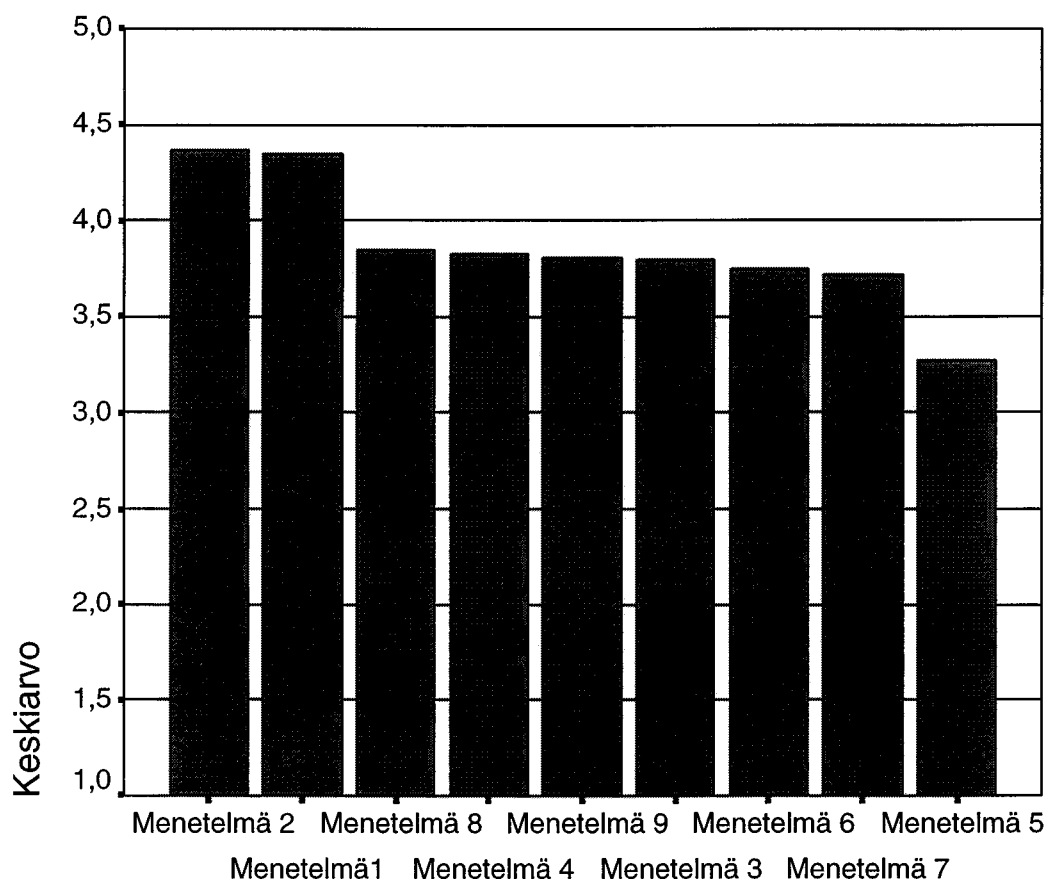
7.1.2 Menetelmät keskiarvojen valossa

Menetelmäosion arviointiosiot olivat:

MEN1	Ryhmänä työskentely, sosiaalisuus eli yhteisvastuulliset menetelmät esimerkiksi projekti-, ja tiimityöskentely
MEN2	Asioiden itsenäinen selville otto esimerkiksi kirjaston ja internetin avulla
MEN3	Omavastuinen etätöskentely esimerkiksi oppimistehtävien tekeminen, tietojen hankinta haastattelulla, tietokoneavusteinen suunnittelu
MEN4	Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely
MEN5	Tutkiminen ja kokeilu esimerkiksi lujuus ja liimauskokeiden tekeminen
MEN6	Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen teknisten aihepiirien yhteydessä
MEN7	Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin
MEN8	Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi sekä oppimisjärjestelyjen parantamisesitysten tekeminen

MEN9 Opetellaan tietoja ja taitoja tietokonetta käyttäen erilaisten simulaatioiden avulla

Kuviosta 2 nähdään, että selvästi muiden muuttujien yläpuolelle nousivat muuttujat MEN2 ($\bar{x}=4,36$) ja MEN1 ($\bar{x}=4,35$, ks. Liite 3). Lähempi tarkastelu osoittaa sen, että muuttujien sisältö korostaa erilaisia asioita: MEN1 -muuttujassa ryhmänä työskentelyä ja MEN2 -muuttujassa itsenäistä työskentelyä. Molemmat opiskelumenetelmät ovat vanhempien mielestä hyvin tarpeellisia tai hyödyllisiä. Edellisiä selvästi vähemmän tarpeellisiksi menetelmiksi, mutta edelleen varsin korkein keskiarvoin, vanhemmat arvioivat omavastuiset menetelmät, tietotekniikan käytön, yrityskäynnit ja vieraalla kielellä opiskelun. Tutkiminen ja kokeilu esimerkiksi lujuus- ja liimauskokeiden avulla (MEN5) erottuu muista menetelmistä selvästi matalimman keskiarvon myötä. Menetelmien suhteen vanhemmat olivat keskihajontojen (0,77–0,96) valossa varsin yksimielisiä.



KUVIO 2. Menetelmäosion keskiarvot

7.1.3 Sisällöt keskiarvojen valossa

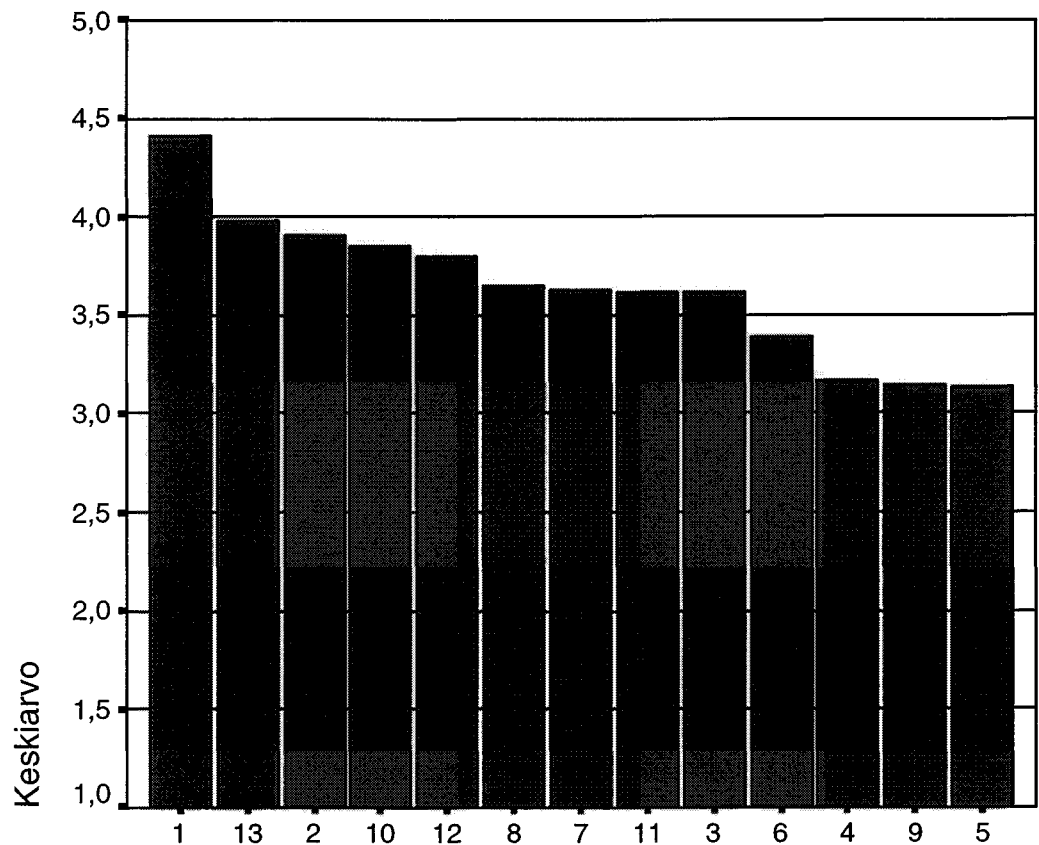
Kysymyslomakkeen sisältöosiossa on yhteensä 63 muuttujaa, jotka on luokiteltu yhteentoista ryhmään. Jokaisessa ryhmässä on 3–10 muuttujaa. Jokaisesta muuttujasta olisi ollut mahdollista laskea keskiarvo ja sen perusteella verrata keskiarvoja toisiinsa. Muuttujien suuren lukumäärän vuoksi päätettiin kuitenkin muodostaa sisältöjä tiiviimmässä muodossa kuvaavia summamuuttujia (ks. Liite 5). Näin haluttiin yksinkertaistaa tulkittavaa muuttujajoukkoa ja helpottaa ja selkeyttää keskiarvojen vertailua.

Lisäksi yhdestätoista ryhmästä poimittiin työturvallisuuden sekä materiaalintuntemukseen ja kierrätykseen liittyvät muuttujat erilleen ja niistä muodostettiin kaksi uutta summamuuttujaa. Näin tehtiin, koska alustavan tarkastelun perusteella havaittiin, että kyseiset muuttujat saivat sisältöryhmissään (esim. muoviteknologia: muovin materiaalintuntemus; huonekalujen ja kodin korjaus: liuotinaineiden vaarat) muista muuttujista poikkeavan korkeita arvoja. Näin varsinaisten sisältöosion summamuuttujien erot tulivat selkeämmin esille. Myös summamuuttujien reliabiliteettianalyysin valossa tämä oli perusteltua. Sisältöosiosta muodostetut kolmetoista summamuuttujaa ovat:

- 1 Työturvallisuus
- 2 Materiaalituntemus ja kierrätys
- 3 Puuteknologia
- 4 Metalliteknologia
- 5 Muoviteknologia
- 6 Askartelu
- 7 Sähköoppi ja elektroniikka
- 8 Tietotekniikka
- 9 Mekaniikka
- 10 Sähköalan sallitut työt
- 11 Huonekalujen ja kodin korjaus
- 12 Muut kodin työt
- 13 Vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto

Kuviosta 3 nähdään, että myös sisältöosion summamuuttujien keskiarvot ovat kauttaaltaan melko korkeita (ks. Liite 4). Selvimmin joukosta erottuu työturvallisuus

($\bar{x}=4,4$). Välille $3,5 \leq \bar{x} < 4$ sijoittuu suurin osa arvioituista sisällöistä. Kaikki kodin teknologiaan liittyvät sisällöt (vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto, sähköalan sallitut työt, muut kodin työt sekä huonekalujen ja kodin korjaus) ovat tässä ryhmässä. Näitä on siis arvostettu varsin paljon. Myös sisältöosion muuttujista erikseen muodostettu summamuuttuja materiaalituntemus on myös saanut melko korkean keskiarvon (3,9). Tietotekniikan sekä sähköopin ja elektroniikan tarpeellisuus on näiden sisältöjen joukossa arvioitu keskivaiheille ($\bar{x}=3,6$). Muoviteknologiaa, mekaniikkaa, metalliteknologiaa ja askartelua on pidetty jonkin verran tarpeellisina ($\bar{x}=3,13-3,39$), mutta näistä sisällöistä vähiten tarpeellisina.



KUVIO 3. Sisältöosion keskiarvot

7.1.4 Naisten ja miesten näkemysten eroja

Parikka (1998) vertasi tälle tutkimukselle läheisessä tutkimuksessaan naisten ja miesten teknologian opetusta koskevien näkemysten eroja tarkoituksenaan selvittää naisten ja miesten töitä koskevan myytin taustaa. Tämän tutkimuksen aineisto antaa hyvän

mahdollisuuden tarkastella asiaa myös tästä näkökulmasta. Tutkimuksen ensimmäisen pääongelman neljänteen alaongelmaan liittyen verrattiin naisten ja miesten näkemysten eroja muuttujittain. Tämä tehtiin kahden riippumattoman ryhmän keskiarvojen erojen merkitsevyyttä mittaavalla *t*-testillä.

Noin kaksi kolmasosaa vastaajista oli naisia. Naiset arvioivat yleisesti esitettyjä tavoitteita, menetelmiä ja sisältöjä selvästi myönteisemmin kuin miehet (ks. Liite 6).

Tavoitteet. Tavoiteosiossa muutaman muuttujan kohdalla ryhmien väliset erot olivat selkeitä. Naiset arvioivat miehiä selkeästi tärkeämmiksi kestävän kehityksen (TAV7), teknologian etiikan (TAV14) sekä omien oppimistavoitteiden asettamisen tavoitteet (TAV17), joissa tilastollisesti ero muodostui erittäin merkitseväksi ($p \leq .001$).

Tilastollisesti merkitseviksi ($p \leq .01$) erot muodostuivat suunnitelmallisen työnteon taidon (TAV1), kodin teknologisten järjestelmien tutustumisen (TAV5), käsityötaitojen (TAV10) sekä harrastusvälineiden huoltamisen (TAV13) tavoitteiden kohdalla. Näitäkin tavoitteita naiset olivat arvostaneet miehiä enemmän lukuun ottamatta kodin teknologisiin järjestelmiin tutustumista (TAV5), joita miehet pitivät tärkeämpänä kuin naiset.

Informaatioteknologian (TAV9) sekä kodin pienten remonttitoiden (TAV12) tavoitteiden kohdalla erot muodostuivat tilastollisesti melkein merkitseviksi ($p \leq .05$) naisten arvostaessa niitäkin enemmän.

Menetelmät. Menetelmämuuttujien kohdalla erot nousivat tilastollisesti erittäin merkitseviksi omavastuun etätyöskentelyn (MEN3; $p = .001$) ja oman työskentelyn arvioinnin (MEN8; $p = .000$) kohdalla. Tilastollisesti merkitseviksi erot muodostuivat ryhmänä työskentelyn (MEN1; $p = .002$), asioiden itsenäisen selvilleoton (MEN2; $p = .003$) ja käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentelyn (MEN4; $p = .006$) muuttujien kohdalla. Kaikissa edellä mainituissa ryhmissä naiset olivat antaneet korkeampia arvioita kuin miehet.

Sisällöt. Sisältöosiossa oli poikkeuksellista tavoite- ja menetelmäosioon verrattuna se, että kuudessa tapauksessa kolmestatoista miehet olivat antaneet summamuuttujille korkeampi arvoja kuin naiset. Tilastollisesti erittäin merkitsevaksi ero muodostui kuitenkin ainoastaan vapaa-ajan huollon ja korjauksen kohdalla ($p = .000$), jota naiset arvioivat tärkeämmäksi kuin miehet. Huonekalujen ja kodin korjausta, muita kodin töitä ja sähköalan sallittuja töitä naiset arvostivat miehiä enemmän. Erot muodostuivat tilastollisesti merkitseviksi ($p \leq .01$). Toisaalta metalli- ja

muoviteknologian arvostus oli miesten keskuudessa arvostetumpaa merkitsevyystasolla ($p \leq .01$). Tilastollisesti melkein merkitseviksi erot muodostuivat mekaniikan ($p = .019$; miehet arvostivat enemmän) ja tietotekniikan ($p = .029$; naiset arvostivat enemmän) kohdalla.

7.1.5 Yhteenveto ja johtopäätökset keskiarvoista

Tavoitteet. Keskiarvovertailussa informaatioteknologian käyttö, käsityötaitojen opettelu sekä omien oppimistavoitteiden asettaminen nousivat eniten arvostetuiksi tavoitteiksi. Tulos kertoo vanhempien arvostavan monipuolisuutta, modernin ja perinteisen teknologian rinnakkaiseloja teknologian opetuksessa. Molemmista, tietotekniikasta ja käsillä tekemisen taidoista, on siis vanhempien näkemysten mukaan hyötyä tulevaisuudessa. Tekninen työ -oppiaineen perinnöllä näyttäisi kuitenkin olevan melko vahva vaikutus vanhempien arviointeihin, koska käsityötaitojen lisäksi sellaiset tavoitealueet kuin tekniset perustaidot ja työturvallisuus sekä suunnitelmallisen työnteon taidot saivat korkeita arvoja.

Teknologiakasvatuksen nimikkeen alla usein uusina esitetyt uudemmat, teknologian yhteiskunnalliseen ja eettiseen pohdintaan sekä teknologian ymmärtämiseen liittyvät tavoitteet ovat nekin saaneet melko korkeita arvoja, mutta sijoittuvat näiden tavoitteiden joukossa keskivaiheille. Naiset arvostivat niitä keskimäärin enemmän kuin miehet.

Vähiten arvostetut tavoitteet olivat tekniset harrastukset, teknologisen käsitteistön ja teknisen piirtämisen opiskelu sekä kodin sallittujen sähkötöiden oppiminen. Voi olla, että tekniset harrastukset katsotaan kuuluvaksi koulun ulkopuoliseen toimintaan. Teknisen käsitteistön ja teknisen piirtämisen sekä kodin sallittujen sähkötöiden oppiminen katsotaan ehkä peruskoulun alimpien luokkien kannalta vieraiksi tavoitteiksi.

Menetelmät. Menetelmäosiossa kaikki muuttujat saivat korkeat keskiarvot. Ryhmänä työskentely ja sosiaalisuus eli yhteisvastuulliset menetelmät sekä asioiden itsenäinen selville otto nousivat kaikkein tärkeimmiksi. Tuloksen valossa näyttää siltä, että vanhemmat ovat varsin uudistuksenhaluisia ja siksi voikin epäillä, että työskentelymenetelmien muutokset ovat läpäisseet koulujen lisäksi ehkä myös

työelämää. Sukupuolten välisessä vertailussa ilmeni, että naiset olivat miehiä myönteisempiä uusille työskentelymenetelmille.

Sisällöt. Sisältöosiossa nousi esiin työturvallisuus, jota vanhemmat arvostivat selvästi korkeimmalle. Työturvallisuusmuuttujien kokoaminen erilliseksi summamuuttujaksi osoittautui siten ratkaisuksi, joka toi tuloksiin eritellympää tietoa. Samaa voi sanoa myös materiaalituntemuksen osalta, joka sekin oli kolmanneksi tärkeimmäksi arvioitu sisältöalue. Myös vapaa-ajan välineiden korjausta ja huoltoa on arvostettu korkealle. Tämä kertoo ehkä siitä, että kouluopetus halutaan jollain tavalla kytkeä oppilaiden todelliseen elämään.

Sisältö- ja tavoiteosion tuottamat tulokset olivat siinä määrin ristiriitaisia, että ne vaativat tarkempaa tulkintaa. Esimerkiksi tietotekniikkataitojen oppiminen nousi tavoitteiden kärkeen, mutta sisältöosiossa tietotekniikka hävisi arvioinnissa keskivaiheille muiden sisältöjen joukkoon. Tämä voi johtua siitä, että vanhempien mielikuva tietotekniikkataidoista on jotain muuta kuin sisältöosiossa eriteltiin. Esimerkiksi ohjelmointitaitojen hyödyllisyyttä ei tässä lomakkeessa pyydetty arvioimaan lainkaan. Tulosten perusteella ei voikaan sanoa, millaisia tietotekniikkataitoja vanhemmat pitävät tärkeinä. Kodin sallitut sähkötyöt olivat puolestaan tavoitteissa lähes vähiten arvostettuja, kun taas sisällöissä ne saivat konkreettisemmän merkityksen (esim. lampun ja sulakkeen vaihto), jolloin niiden arvostus nousi sisältöosion ylimpään kolmannekseen.

Edelleen ristiriitaisesti, käsityötaidot, eli tuotteiden valmistaminen käsityövälineillä, oli vahvasti arvostettu alue tavoiteosiossa, mutta sisältöosiossa tätä tavoitetta vastaavat alueet puuteknologia, askartelu, metalliteknologia ja muoviteknologia, jotka juuri koostuivat erilaisista työvälineiden ja tekniikoiden käytön kuvauksista, jäivät kuitenkin vähiten arvostettujen sisältöjen joukkoon. Voi olla, että sisältöosiossa juuri lukuisten yksittäisten (enimmäkseen tekniikoiden ja työvälineiden käyttöön liittyvien) muuttujien tarpeellisuuden arviointi on johtanut niiden arvon alenemiseen.

Sukupuolten vertailun perusteella näyttää siltä, että miehet arvioivat perinteiset peruskoulun teknisen työn sisällöt, kuten puu-, metalli- ja muoviteknologia sekä mekaniikka, tärkeämmiksi suhteessa muihin sisältöihin. Miehet osoittautuivat näin konservatiivisemmiksi kuin naiset, joiden arvioinneissa painottuivat kodin ja vapaa-ajan teknologia ja tietotekniikka. Naiset vastasivat miehiä myönteisemmin. Tätä

kuvastaa se, että tavoite- ja menetelmäosioiden muuttujista sekä sisältöosiosta muodostetuista summamuuttujista, eli yhteensä 39:n muuttujan joukosta vain kolmessa tapauksessa, keskiarvojen ero oli miesten hyväksi tilastollisesti merkitsevä. Naisten kohdalla näin kävi viisitoista kertaa.

7.2 Piilomuuttujat näkemysten taustalla

Toisen pääongelman mukaisesti tutkimuksessa pyritään hahmottamaan vanhempien teknologian opetusta koskevista näkemyksistä perusulottuvuuksia ja niiden taustalla vaikuttavia piilomuuttujia. Erätuulen ym. (1994, 46) mukaan faktorianalyysi soveltuu tällaiseen eksploratiiviseen lähestymistapaan erinomaisesti.

Tavoite- ja menetelmäosion muuttujat osoittautuivat niin samansuuntaisiksi, että osiot yhdistettiin faktorianalyysia varten. Opiskelu on tavoitteellista toimintaa, johon käytetään tiettyjä menetelmiä. Esimerkiksi informaatioteknologian hyväksikäyttö esiintyi tutkimuslomakkeessa sekä tavoite- että menetelmäosiossa. Tietotekniikan käyttö voi itsessään olla tavoite, mutta se voi olla myös väline oppia jotain uutta. Nykyisin korostetaan oppimistavoitteina myös opiskelumenetelmien hallintaa, ts. oppimaan oppimista. Tavoitteiden ja menetelmien erottaminen ei ole siis aina yksinkertaista.

Sisältöosion faktorianalyysi on suoritettu omana kokonaisuutenaan, koska sen muuttujat poikkesivat selkeästi tavoite- ja menetelmäosioiden luonteesta: sisältöosiosta muodostetut summamuuttujat koostuivat lähinnä yksittäisten työvälineiden ja tekniikoiden käyttöä koskevista muuttujista.

Luotettavuuden kannalta tällaisella osioiden yhdistämisellä on sekä edullisia että haitallisia vaikutuksia. Mitä enemmän muuttujia saataisiin samoihin faktoreihin tulkinnan kärsimättä, sitä luotettavampi tulkinta olisi. Kaikkien osioiden yhdistäminen ei kuitenkaan ole mielekäästä, koska analysoitavien muuttujien liian suuri lukumäärä johtaa helposti tulkintojen sattumanvaraisuuden ja subjektiivisuuden lisääntymiseen (Nummenmaa ym. 1997, 243). Tavoite- ja menetelmäosioiden yhdistäminen, muuttujien lukumäärän pysyessä hallituissa rajoissa, tekee kuitenkin oikeutta faktorianalyysin eksploratiiviselle luonteelle: monipuolisemmasta muuttujajoukosta erilaisten piilomuuttujien paljastumisen mahdollisuus kasvaa.

7.2.1 Tavoite- ja menetelmäosion faktorirakenne

Yhdistetyn tavoite- ja menetelmäosion analyysissä kokeiltiin neljän, viiden ja kuuden faktorin ratkaisua. Kuuden faktorin ratkaisu olisi ollut muuttujien otoskorrelaatiomatriisin ominaisarvojen (ykköstä suuremmat) valossa mahdollista (ks. Kim & Mueller 1987, 43). Parhaiten tulkittava ratkaisu saatiin kuitenkin neljällä faktorilla. Faktoroinnin menetelmänä käytettiin pääakseliratkaisua (principal axis solution) ja rotaatiomenetelmänä suorakulmaista varimax-rotatiota.

Muuttujien kommunaliteetti- arvot vaihtelivat välillä .29–.81 ja puolet arvoista on yli .40, mikä kertoo siitä, että faktoriratkaisu selittää varsin hyvin muuttujien vaihtelua. Tämä oli tulkintojen tekemisen kannalta eduksi. Nummenmaa ym. (1997, 244) toteaa, että mitä suurempi muuttujan kommunaliteetti on, sitä paremmin se mittaa faktorirakennetta. Ensimmäinen faktori selittää 12% toinen 11%, kolmas 10% ja neljäs 10% muuttujien kokonaisvaihtelusta eli yhdessä ne selittävät siis noin 43% muuttujien kokonaisvaihtelusta. Taulukossa 8 on esitetty yhdistetyn tavoite- ja menetelmäosion faktorianalyysin latausmatriisi.

TAULUKKO 8. Tavoite- ja menetelmäosion varimax-rotatoitu latausmatriisi sekä muuttujien kommunaliteetit ja selitysprosentit kokonaisvariانسista.

Muuttuja	Faktori 1	Faktori 2	Faktori 3	Faktori 4	h ²
MEN2	.703	.102	.165	.050	.534
TAV17	.623	.153	.285	.029	.494
MEN1	.579	.175	.155	.045	.392
MEN3	.546	.120	.400	.069	.477
MEN8	.511	.123	.445	.051	.478
TAV9	.438	.180	.349	.109	.358
MEN4	.406	.257	.284	.254	.376
TAV7	.355	.306	.122	.242	.293
TAV4	.174	.637	.096	.093	.454
TAV3	.220	.619	.178	-.002	.464
TAV6	-.002	.481	.412	.293	.487
TAV2	.244	.468	-.001	.323	.383
MEN5	.174	.450	.349	.175	.385
TAV15	.015	.425	.231	.242	.293
TAV8	.281	.397	.303	.128	.345
TAV1	.321	.368	.016	.221	.287
TAV10	.289	.357	.025	.293	.298
MEN9	.266	.103	.625	.090	.480
MEN7	.234	.143	.598	.166	.461
MEN6	.216	.084	.565	.093	.382
TAV16	.194	.220	.514	.167	.378
TAV14	.288	.284	.300	.216	.300
TAV12	.102	.073	.173	.875	.812
TAV11	.006	.154	.211	.688	.542
TAV13	.206	.243	.066	.620	.491
TAV5	-.012	.400	.192	.467	.415
% kokonaisvariانسista	11.7	10.6	10.5	9.8	

Ensimmäinen faktori voidaan nimetä *itseohjautuvuuden ja sosiaalisten taitojen opiskelun arvostamisen* perusulottuvuudeksi. Se muodostuu seuraavista muuttujista:

Muuttuja		Lataus
MEN2	:Asioiden itsenäinen selville otto esimerkiksi kirjaston ja internetin avulla	.70
TAV17	:Opetellaan asettamaan omia oppimistavoitteita ja arvioimaan omaa oppimistyöskentelyä	.62
MEN1	:Ryhmänä työskentely , sosiaalisuus eli yhteisvastuulliset menetelmät esimerkiksi projekti-, ja tiimityöskentely	.58
MEN3	:Omavastuinen etätyöskentely esimerkiksi oppimistehtävien tekeminen, tietojen hankinta haastattelulla, tietokoneavusteinen suunnittelu	.55
MEN8	:Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi sekä oppimisjärjestelyjen parantamisesitysten tekeminen	.51
TAV9	:Opetellaan käyttämään informaatioteknologiaa monipuolisesti eli esimerkiksi käyttämään tietokoneita erilaisissa oppimistehtävissä	.44
MEN4	:Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	.41
TAV7	:Tutustutaan eri materiaalien ominaisuuksiin, niiden kierrätykseen ja uusiokäyttöön kestäväen kehityksen aikaansaamiseksi	.36

Faktorin kärkeimmät muuttujat heijastavat selkeästi tulkittavaa ulottuvuutta vanhempien teknologian opetusta koskevissa näkemyksissä. Faktorissa korostuu itseohjautuvuus niin tiedonhankinnassa, tavoitteiden asettelussa ja oppimisen arvioinnissa. Tavoiteosion muuttuja TAV17 tukee johdonmukaisesti faktoriin valikoituneita menetelmämuuttujia. On mahdollista tulkita, että faktorissa korostuu sosiaalis-affektiivisen ulottuvuuden huomioiminen kouluopetuksessa. Teknologian opiskelun tulisi sisältää vastuullisuuteen, itsenäisyyteen, oma-aloitteisuuteen ja toisaalta yhteistoiminnallisuuteen kasvua. Tämän faktorin syntymisen taustalla näyttäisikin olevan halu kasvattaa lapsia itsenäisiksi, mutta kuitenkin yhteistoimintaan kyvykkäiksi toimijoiksi. Näin vanhempien näkemyksiin näyttäisi vaikuttavan piilomuuttuja, jota voisi pitää tietynlaisena kasvatustahtona.

Muuttujien MEN2 ja MEN3 moniselitteisyyden sekä informaatioteknologian käyttötaitoja koskevan tavoitteen TAV9 vuoksi tässä faktorissa on mahdollista tunnistaa myös näkemys tietotekniikan käytön mahdollisuuksista ja tarpeellisuudesta opiskelussa. Toisaalta muuttujat MEN3 ja TAV9 saavat varsin korkean latauksen myös kolmannessa faktorissa, mikä on sen sisällön kannalta johdonmukaista. Itsenäisyyttä ja

tietokoneen käyttöä käsittelevien muuttujien yhteisvaihtelu tuntuu luontevalta siinäkin mielessä, että ne molemmat kuvastavat modernia oppimiskäsitystä. MEN4 ja TAV7 lataukset jakaantuvat jo varsin tasaisesti eri faktoreiden kesken, mikä kertoo siitä, että ne olisivat varsin kelvollisia muihinkin faktoreihin.

Toinen faktori voidaan nimetä *tutkivan, keksivän ja kokeilevan opiskelun arvostamisen* perusulottuvuudeksi. Se muodostuu seuraavista muuttujista:

Muuttuja		Lataus
TAV4	:Tutkitaan luonnonilmiöitä ja niiden teknologisia sovelluksia esimerkiksi vivun käytännön sovelluksia	.64
TAV3	:Harjoitellaan teknistä ajattelua sekä keksimis- ja muotoilutaitoja (ideoista tuotteeksi)	.62
TAV6	:Opitaan teknologista käsitteistöä ja teknistä piirtämistä	.48
TAV2	:Opitaan teknisiä perustaitoja ja työturvallisuuden perusteita	.47
MEN5	:Tutkiminen ja kokeilu esimerkiksi lujuus ja liimauskokeiden tekeminen	.45
TAV15	:Tutustutaan erilaisiin teknisiin harrastuksiin esimerkiksi lennokkirakenteluun	.43
TAV8	:Harjaannutaan toimimaan teknistyvässä yhteiskunnassa	.40
TAV1	:Opitaan suunnitelmallisen työnteon taitoa eli miten tavallinen työntekijä työskentelee	.37
TAV10	:Opitaan käsityötaitoja eli tekemään erilaisia tuotteita käsityövälineillä	.36

Kärkimuuttujien TAV4 ja TAV3 määrittelemissä opiskelun tavoitteissa korostuu tutkimis- ja keksimistoiminta. Muuttuja TAV6 sulautuu luontevasti tähän faktoriin, koska teknologisen käsitteistön opiskelu liittyy läheisesti erilaisten teknologisten sovellusten tutkimis- ja keksimistoimintaan. Pienestä latauksestaan huolimatta (.45) menetelmämuuttuja MEN5 tukee luontevasti tätä faktorin tulkintaa. Muut faktoriin valikoituneet muuttujat vaativat kriittistä tarkastelua. Niiden lataukset ovat jo varsin alhaisia, mikä kertoo siitä, että faktori pystyy selittämään vain pienen osan muuttujien vaihtelusta. Suunnitelmallisen työn teon taidot (TAV1) ovat ideoiden toteuttamisen kannalta olennaisia. Tekniset harrastukset (TAV15) ovat tutkimis- ja keksimistoiminnan kannalta oppimista syventävä elementti. Nämä muuttujat eivät siten ole ainakaan ristiriidassa faktorin tulkinnan kannalta. Näyttää siltä, että käytännönläheisten teknisten perustaitojen ja työturvallisuuden hallinnan (TAV2) ja käsityötaitojen (TAV10) oppiminen koetaan sopivan hyvin yhteen kognitiivisesti

suuntautuneiden tutkimis- ja keksimistoiminnan kanssa. Muuttujan TAV8 arvo tulkinnan kannalta on kuitenkin selvimminkin kiistanalainen.

Tässä faktorin tulkintamallissa ja nimeämisessä on kärkimuuttujille annettu suuri painoarvo. Huomionarvoista kuitenkin on, että faktorissa on havaittavissa kokonaisen teknologisen prosessin elementit: tutkimus, ideoiminen ja käytännön toteutus.

Faktorin syntymiseen näyttää vaikuttaneen varsin vahva teknisten ilmiöiden taustaan, teknisiin harrastuksiin ja taitoihin kohdistuva kiinnostus ja arvostus. Näin yksi vanhempien näkemysten taustalla vaikuttava piilomuuttuja näyttäisi olevan yleinen tekninen kiinnostuneisuus.

Kolmas faktori voidaan nimetä *uuden tietotaidon opiskelun arvostamisen* perusulottuvuudeksi. Se muodostuu seuraavista muuttujista:

Muuttuja		Lataus
MEN9	:Opetellaan tietoja ja taitoja tietokonetta käyttäen erilaisten simulaatioiden avulla	.63
MEN7	:Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin	.60
MEN6	:Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen teknisten aihepiirien yhteydessä	.57
TAV16	:Tutustutaan yrittäjyyteen, tuotantoelämään ja teollisuuden toimintatapoihin	.51
TAV14	:Arvioidaan ja otetaan kantaa teknologisen maailman kehittymiseen (mikä on oikein, mikä väärin)	.30

Tähän faktoriin on valikoitunut tämän päivän työ- ja yrityselämän vaatimuksia kuvastavia opiskelun tavoitteita ja menetelmiä. Tietojenkäsittelytaidot, yrittäjyys ja kielitaito ovat työmarkkinoilla yhä kysytympiä ominaisuuksia. Muuttujan TAV14 mukainen eettinen kysymyksenasettelu on sekin tänä päivänä merkittävä tietotaidon osa-alue niin nykyisessä ja kuin tulevaisuudenkin työ- ja yrityselämässä. On kuitenkin huomattava, että tämä muuttuja saa varsin samansuuruiset ja edelleen matalat lataukset myös muilla faktoreilla, mikä alhaisen kommunaliteetin ($h^2 = 0.3$) ohella viittaa siihen, että faktorirakenne ei selitä kovin paljoa muuttujan vaihtelusta.

Faktorin muodostumisen taustalla näyttäisi olevan tietoyhteiskunnassa ja tämän päivän yritys- ja tuotantoelämässä tarvittavien taitojen tiedostaminen ja yrityshenkisyys. Piilomuuttujana vanhempien näkemysten taustalla näyttäisi vaikuttavan tulevaisuuteen suuntautuneisuus. Tätä tulkintaa tukee Cross & Yagerin (1998) tutkimustulokset, joiden mukaan amerikkalaiset lukioikäisten vanhemmat näkivät erityisesti tietotekniikkataidot ratkaisevan tärkeinä oppilaiden tulevaisuudessa menestymisen kannalta.

Neljäs faktori voidaan nimetä *kodin ja arkielämän teknologian opiskelun arvostamisen* perusulottuvuudeksi. Se muodostuu seuraavista muuttujista:

Muuttuja		Lataus
TAV12	:Opetellaan tekemään pieniä kodin remonttitoita sekä kunnostamaan kodin laitteita ja välineistöä	.88
TAV11	:Opetellaan kodin sallittuja sähkötöitä	.69
TAV13	:Opetellaan huoltamaan suksia, polkupyörää, mopoa yms.	.62
TAV5	:Tutustutaan käytännön teknologisiin järjestelmiin esimerkiksi kodin lämpö-, vesi- ja viemärinti- sekä ilmastointijärjestelmien toimintaan	.47

Faktorin sisältö on kauttaaltaan johdonmukainen ja helposti tulkittavissa. Se kuvastaa toiveita käytännönläheisistä arkielämän tarpeita palvelevasta opiskelusta. Tämän faktorin syntymisen taustalla näyttää olevan halu pitää yllä käytännön taitoja ja torjua uusavuttomuutta. Vanhempien näkemysten taustalla vaikuttavan piilomuuttujan voidaan katsoa sisältävän sekä kasvatuksellisen funktion että hyötynäkökulman.

7.2.2 Sisältöosion faktorirakenne

Sisältöosion summamuuttujille kokeiltiin monia eri faktori- ja rotatointiratkaisuja. Parhaiten tulkittava faktoriratkaisu saatiin kolmella faktorilla. Faktoroinnin menetelmänä käytettiin pääakseliratkaisua (principal axis solution) ja rotaatiomenetelmänä suorakulmaista varimax-rotatiota. Faktorit muodostuivat selkeästi ja kommunaliteetit olivat korkeita kautta linjan. Faktoreiden nimeämisessä ei ollut ongelmia. Ensimmäinen faktori selittää 25% muuttujien vaihtelusta, toinen 23% ja kolmas 12% eli yhdessä ne selittävät yli 60% muuttujien kokonaisvariانسista. Korkea prosenttiluku selittää osaltaan tulkinnan helppoutta.

TAULUKKO 9. Sisältöosion varimax-rotatoitu latausmatriisi ja muuttujien kommunaliteetit ja selitysprosentit kokonaisvariانسista.

Muuttuja	Faktori 1	Faktori 2	Faktori 3	h ²
Muut kodin työt	.844	.232	.152	.789
Huonekalujen ja kodin korjaus	.733	.281	.205	.659
Sähköalan sallitut työt	.696	.198	.238	.580
Vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto	.661	.265	.217	.554
Työturvallisuus	.605	.175	.202	.437
Metalliteknologia	.268	.884	.210	.897
Puuteknologia	.337	.739	.220	.708
Muoviteknologia	.205	.684	.292	.595
Mekaniikka	.292	.530	.463	.581
Materiaalintuntemus	.417	.476	.333	.511
Askartelu	.166	.406	.378	.335
Sähköoppi ja elektroniikka	.298	.463	.644	.718
Tietotekniikka	.314	.238	.549	.456
% kokonaisvariانسista	24.9	23.1	12.1	

Ensimmäinen faktori voidaan nimetä *kodin huollon ja korjauksen arvostamisen* perusulottuvuudeksi. Faktoriin kuuluu selkeästi kaikki summamuuttujat jotka liittyvät kotiin ja siellä tehtäviin toimenpiteisiin. Seuraavassa on esitetty summamuuttujat, joista faktori muodostuu. Summamuuttujan nimen jälkeen on eritelty myös sen sisältö.

Muuttuja	Lataus
<i>Muut kodin työt</i> : kourut, proput eri materiaaleihin, tiivisteiden vaihto, WC-laitteiston huolto ja säätö, lukkojen, saranoiden huolto, työvälineiden teroitus	.84
<i>Huonekalujen ja kodin korjaus</i> : puuliimaukset, entisöintimaalaus, huonekalujen verhoilu, tapetointi ja maalaus, tarveaineiden hankinta, töiden esivalmistelu	.73
<i>Sähköalan sallitut työt</i> : lampun, sulakkeen ja valaisimen vaihto, pistorasian korjaus, jatkojohdon teko, tv- ja radioantennin asennus	.70
<i>Vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto</i> : polkupyörän, suksien, luistimien, kalastusvälineiden jne. huolto	.66
<i>Työturvallisuus</i> : sähköturvallisuus, liuotainaineiden vaarat, varotoimenpiteet, pölyn vaikutusten torjunta	.61

Kodin huollon ja korjauksen faktoriin valikoituneiden muuttujien lataukset olivat suuria ja faktorin nimeäminen oli selkeää. Kodin erilaiset huolto- ja korjaustyöt asettuivat kaikki samaan faktoriin ja niiden pienen lataus on .66. Työturvallisuus ei ole erityinen kodin työ- tai huoltotoimenpide, mutta sen kuuluminen tähän faktoriin on luontevaa. Työturvallisuus nähdään käytännön perusasioihin kuuluvana muuttujana, niin kuin kaikki muutkin tähän faktoriin kuuluvat muuttujat. Tämän faktorin taustalla näyttäisi vaikuttavan samantapainen uusavuttomuutta vastustava asenne kuin tavoite- ja menetelmäosion faktorianalyysissä ilmeni.

Toinen faktori voidaan nimetä *teknisen työn sisältöjen arvostamisen* perusolottuvuudeksi. Se koostuu seuraavista summamuuttujista:

Muuttuja	Lataus
<i>Metalliteknologia:</i> Metallin sahaus, viilaus, poraus, pehmyt- ja kovajuotto, kaasu- ja sähköhitsaus, pakotus, niittaus, pintakäsittely	.88
<i>Puuteknologia:</i> Puun sahaus, poraus, höyläys, talttaus ja vuolu, sorvaus, liitokset, pintakäsittely, mittaaminen ja merkitseminen	.74
<i>Muoviteknologia:</i> Muovin taivutus, liimaus ja pintakäsittely	.68
<i>Mekaniikka:</i> Voimansiirto ja vaihteistot, akselit ja laakerointi, kalteva taso, vipu, laiterakentelu rakentelusarjoista.	.53
<i>Materiaalintuntemus:</i> puun, metallin, muovilajien ja askartelun materiaalituntemus, jätteiden ja jäännösmateriaalien lajittelu ja hyötykeräys	.48
<i>Askartelu:</i> pienoismallien rakentelu, lennokit, leijat, kuumailmapallot	.41

Teknisen työn kouluopetuksessa käytetyt aihepiirit metalli- puu- ja muoviteknologia saivat tässä faktorissa korkeimmat lataukset. Materiaalintuntemus ja askartelu ovat näille aihepiireille läheisiä ja teknisessä työssä tunnettuja opiskelusiältöjä ja siten tukevat faktorin tulkintaa. Mekaniikka on vähemmän tunnettu peruskoulun alempien luokkien opetuksen sisältö, mutta tämän tuloksen perusteella se mielletään kuuluvaksi yhteen muiden teknisen työn sisältöjen kanssa. Faktorin taustalla piilee ehkä ripaus konservatiivisuutta, peruskoulun oppisisältöjen uskollista kunnioittamista. Vanhanaikaisesti ajateltuna tässä onkin kyse 'poikien käsityöstä'.

Kolmas faktori voidaan nimetä *korkean teknologian arvostamisen* perusulottuvuudeksi. Summamuuttujien sisältö muodostuu seuraavista osista:

Muuttuja	Lataus
<i>Sähköoppi ja elektroniikka</i> : sähköilmiöiden perusteet, paristot, akut ja aurinkokennot, elektroniikan komponentit, laiterakentelu	.64
<i>Tietotekniikka</i> : Tekninen suunnittelu ja piirtäminen (CAD), piirto-ohjelmien käyttö, taulukko-ohjelmien käyttö, CNC-teknologia	.55

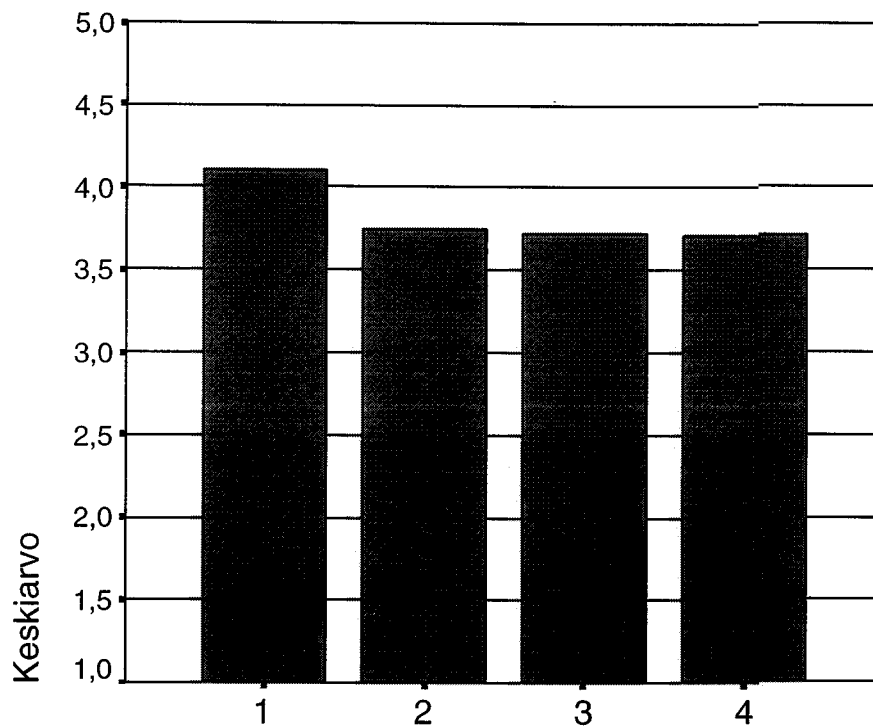
Molemmat summamuuttujat sopivat ristiriidattomasti tämän tulkinnan alle, koska ne viittaavat korkeaan teknologiaan. Sähköoppi ja elektroniikka ovat perinteisesti kuuluneet myös peruskoulun ylempien luokkien valinnaisaineiden opetussuunnitelmaan. Suhteellisen korkea lataus (.46) myös teknisen työn sisältöjen faktorin osalta tuntuukin tässä mielessä luontevalta.

7.3 Faktorianalyysin jatkoanalyysit

7.3.1. Kokonaiskeskiarvot perusulottuvuuksille

Ensimmäiseen tutkimusongelmaan liittyen seuraavaksi tarkastellaan vanhempien suhdetta löytyneisiin perusulottuvuuksiin. Tarkastelun voi suorittaa yksinkertaisesti muodostamalla faktoreiden määrittelemistä muuttujaryhmistä uudet perusulottuvuuksia kuvaavat summamuuttujat ja laskemalla niiden keskiarvot. Tuloksien suhteen tulee olla kuitenkin varauksellinen, sillä muodostetut summamuuttujat ovat vain tilastollisessa mielessä luotettavia, mutta tulkinnallisesti hankalia. Faktorianalyysin tuloksena syntyneet perusulottuvuudet koostuvat muuttujaryhmästä, joka on tulkittu kärkimuuttujien mukaan. Tulkintaan huonostikin sopivat muuttujat ovat kuitenkin olleet mukana vaikuttamassa tähän keskiarvojen vertailuun.

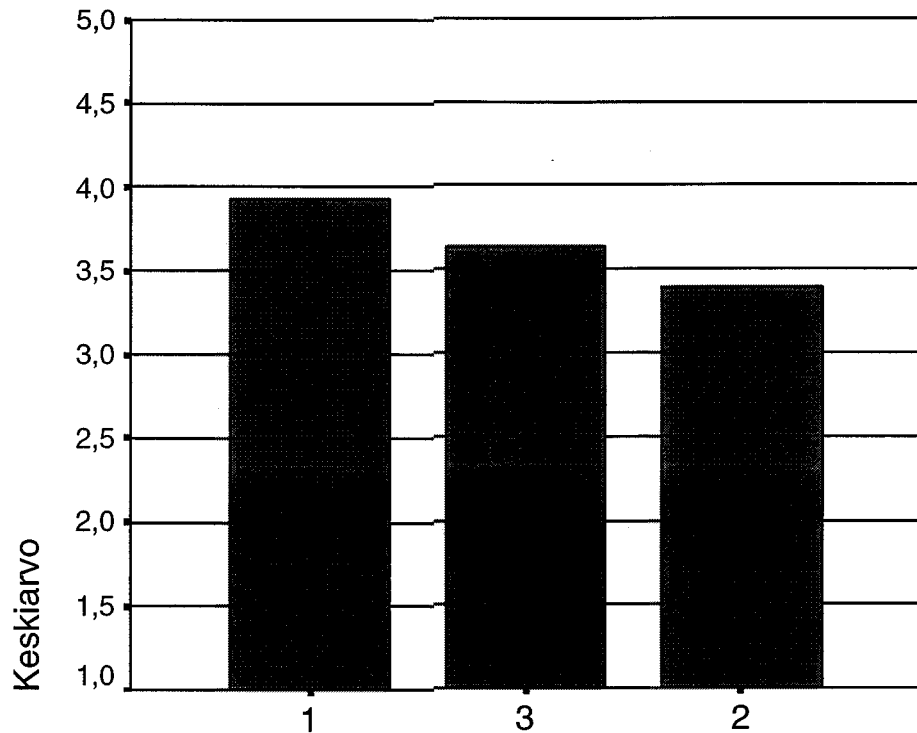
Kuviosta 4 nähdään, että itseohjautuvuus ja sosiaaliset taidot on vastanneiden vanhempien keskuudessa arvostettu alue. Tämä viittaa siihen, että kasvatuksellista ulottuvuutta pidetään tärkeänä myös peruskoulun teknologian opetuksen yhteydessä.



- 1 = Itseohjautuvuuden ja sosiaalisten taitojen opiskelun arvostaminen
 2 = Tutkivan, keksivän ja kokeilevan opiskelun arvostaminen
 3 = Uuden tietotaidon opiskelun arvostaminen
 4 = Kodin ja arkielämän teknologian opiskelun arvostaminen

KUVIO 4. Tavoite- ja menetelmäosion faktorianalyysin perusteella laadittujen summamuuttujien keskiarvot

Sisältöosiosta muodostettiin vastaavasti omat summamuuttujat. Kuvioista 5 nähdään, että teknologian opetuksen sisällöistä kodin ja arkielämän teknologian opiskelua pidetään vastanneiden vanhempien keskuudessa tärkeimpänä sisältöalueena. Perinteisemmät teknisen työn sisällöt arvioidaan vähiten tärkeäksi teknologian opiskelun alueeksi. Näiden väliin sijoittuu sähköoppi, elektronikka ja tietotekniikka, joita faktorianalyysissä on kutsuttu yhteisellä nimellä 'uusi teknologia'.



- 1 = Kodin huollon ja korjauksen arvostaminen
- 2 = Teknisen työn sisältöjen arvostaminen
- 3 = Korkean teknologian arvostaminen

KUVIO 5. Sisältöosion faktorianalyysin perusteella laadittujen summamuuttujien keskiarvot

7.3.2 Taustatekijöiden merkitys perusulottuvuuksien kannalta

Kolmanteen tutkimusongelmaan liittyen suoritettiin löytyneitä perusulottuvuuksia koskeva jatkoanalyysi, jossa tutkittiin perusulottuvuuksia selittäviä taustatekijöitä. Jatkoanalyysimenetelminä käytettiin keskiarvojen erojen mittaamiseen kahden taustamuuttujan yhdysvaikutuksen osalta kaksisuuntaista varianssianalyysiä ja yhden taustamuuttujan suhteen yksisuuntaista varianssianalyysiä ja *t*-testiä.

Tavoite- ja menetelmäosio

Tavoite- ja menetelmäosion jatkoanalyysi paljasti joitakin yhteyksiä löytyneiden perusulottuvuuksien ja vastaajien sukupuolen, iän, koulutuksen, lapsen sukupuolen sekä asuinpaikan välillä. Kaksisuuntaisella varianssianalyysillä ei näillä muuttujilla

havaittu tilastollisesti merkitseviä yhdysvaikutuksia. Sen sijaan yksittäisten taustamuuttujien osalta niitä havaittiin.

Sukupuoli. Naisten ja miesten suhtautumisessa faktorianalyysissä muodostettuihin faktoreihin, toisin sanoen vanhempien näkemyksissä havaittuihin perusulottuvuuksiin, havaittiin *t*-testillä eroja kolmen faktorin osalta. Naiset saivat *itseohjautuvuuden ja sosiaalisten taitojen* faktorin kohdalla selvästi korkeampia faktoripistemääriä kuin miehet. Naisten ja miesten ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < .001$). Suuntaa antavasti merkitsevyystasolla $p = .06$ naisten faktoripistemäärät olivat *kodin ja arkielämän teknologian opiskelun* faktorin kohdalla keskimäärin korkeampia. *Tutkivan, keksivän ja kokeilevan oppimistoiminnan* faktori sai puolestaan miehiltä korkeampia faktoripistemääriä. Ero naisiin on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p = .026$).

Ikä. Eri ikäryhmien faktoripistemäärien keskiarvojen eroja mitattiin varianssianalyysillä. Iäkkäämmiltä vanhemmilta tuli sekä *uuden tietotaidon* että *kodin ja arkielämän teknologian opiskelun* perusulottuvuuksien kohdalla nuorempiin vanhempiin verrattuna korkeampia faktoripistemääriä. *Uuden tietotaidon* perusulottuvuuden osalta ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p = .001$) ja *kodin ja arkielämän teknologian opiskelun* perusulottuvuuden kohdalla melkein merkitsevä ($p = .025$). Tarkemmassa Scheffen monivertailutestissä ilmeni, että *kodin ja arkielämän teknologian opiskeluun* suhtautuminen erosi voimakkaimmin nuorimman (20–30 vuotta) ja vanhimman (yli 50 vuotta) ikäryhmän välillä.

Koulutus. Koulutustausta kuvaavat luokat jaettiin kahteen ryhmään ja niiden vaikutusta tutkittiin *t*-testillä. Peruskoulun, opistoasteen tai ammattikoulun käyneiltä vastaajilta *tutkivan, keksivän ja kokeilevan oppimistoiminnan* faktori sai alhaisempia faktoripistemääriä kuin lukion tai korkeakoulututkinnon suorittaneilta. Ero on tilastollisesti merkitsevä ($p = .003$).

Lapsen sukupuoli. Poikien vanhemmilta *kodin ja arkielämän teknologian opiskelun* perusulottuvuus sai keskimäärin korkeampia faktoripistemääriä kuin tyttöjen vanhemmilta. *T*-testillä mitattuna ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < .001$). Suuntaa antavasti ($p = .096$) tyttöjen vanhemmille tuli *itseohjautuvuuden ja sosiaalisten taitojen* faktorin kohdalla korkeampia arvoja kuin poikien vanhemmille.

Asuinpaikka. Varianssianalyysissä suuntaa antavalla ($p = .073$) merkitsevyystasolla kaupunkilaisvanhemmille tuli *kodin ja arkielämän teknologian*

opiskelun perusulottuvuuden kohdalla keskimäärin suurempia faktoripistemääriä kuin maalaiskylissä asuville vanhemmille.

Sisältöosio

Sisältöosion jatkoanalyysissä kaksisuuntaisella varianssianalyysillä mielekkäästi tulkittavia taustamuuttujien yhdysvaikutuksia suhteessa perusulottuvuuksiin ei havaittu. Joitakin vaikutuksia yksittäisten taustamuuttujien osalta kuitenkin havaittiin.

Sukupuoli. Naisten ja miesten suhtautumisessa eri sisältöosiosta muodostettuihin faktoreihin löytyi eroja. Etenkin naiset näyttävät olevan *kodin huollon ja korjauksen arvostamisen* taustalla. Näin voidaan sanoa puolestaan miesten osalta *teknisen työn sisältöjen arvostamisen* osalta. *T*-testillä mitattuna faktoripistemäärien keskiarvojen erot olivat molemmissa tapauksissa tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p=.000$).

Ikä. Vastaaajien iän suhteen ei löydetty voimakasta riippuvuutta eri ryhmien suhtautumisessa faktoreihin. Vanhemmilta henkilöiltä tuli keskimäärin korkeampia faktoripistemääriä *uuden teknologian arvostamisen* perusulottuvuuden kohdalla kuin nuoremmilta henkilöiltä. Tilastollisesti ero on melkein merkitsevä ($p=.028$).

Lapsen sukupuoli. Lapsen sukupuolella oli yhteyttä faktoripistemääriin siten, että *teknisen työn sisältöjen arvostamisen* sekä *uuden teknologian arvostamisen* perusulottuvuuksien kohdalla poikien vanhemmille tuli korkeampia faktoripistemääriä kuin tyttöjen vanhemmille. *T*-testillä vertaillaessa erot olivat tilastollisesti erittäin merkitsevä (molemmissa $p=.000$).

7.4 Vertailu lähitutkimuksiin

Opetussuunnitelman kehittämisen lähtökohtana tulisi olla mahdollisimman monien kasvatuksen osapuolien kuuleminen. Tämä tutkimus täydentää aikaisempia teknologiakasvatuksen kehittämiseen liittyviä tutkimuksia kartoittamalla oppilaiden vanhempien näkemyksiä. Seuraavassa vertaillaan näiden toisilleen rinnakkaisten tutkimusten tuloksia.

7.4.1 Keskiarvot

Keskiarvot olivat vastanneiden ryhmien kesken samalla tasolla, joten on mielekkäämpää vertailla muuttujien keskinäistä järjestystä, kuin niiden absoluuttisia keskiarvoja.

Visionäärit

Parikan (1998) humanististen ja matemaattis-luonnontieteellisten alojen sekä tuotantoelämän erityisasiantuntijoille (visionääreille) lähettämä tutkimuslomake on vain hiukan erilainen kuin vanhemmille lähetetty tutkimuslomake. (vrt. Parikka 1998, 179–184.) Tutkimusten tulokset ovat siten vertailukelpoiset. Vanhempien ja visionäärien teknologian opetuksen tavoitteisen, menetelmien ja sisältöjen arvioinneissa on havaittavissa selviä eroja. (vrt. Parikka 1998, 85–94.)

Tavoitteet. Selvimmin tavoiteosion keskiarvoihin perustuvassa vertailussa erottuu visionäärien eniten arvostama tavoite ‘tutkitaan luonnonilmiöitä ja luonnontieteitä sekä niiden teknologisia sovelluksia’, joka sijoittuu vanhempien arvioimana huomattavasti alemmalle tasolle. Myös ‘teknistä ajattelua sekä keksimistaitoja’ on arvostettu visionäärien piirissä, kun taas vanhemmat eivät ole pitäneet sitä niin tärkeänä. Vanhempien tärkeänä pitämät tavoitteet ‘informaatioteknologian monipuolinen käyttäminen’ ja ‘käsiyötaitojen oppiminen’ sijoittuvat visionäärien kyselyssä esitettyjen tavoitteiden joukossa hieman puolenvälin yläpuolelle. Kumpikaan ryhmä ei ole katsonut kouluopetuksen keskeisimmäksi alueeksi ‘teknisiin harrastuksiin tutustumista’, ‘kodin sallittujen sähkötöiden tekemistä’ tai ‘teknologisen käsitteistön oppimista’. Sekä vanhemmat että visionäärit arvioivat tärkeiksi tavoitteiksi materiaalien kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön tutustumisen kestäväen kehityksen aikaansaamiseksi ja omien oppimistavoitteiden asettamisen ja oman työskentelyn arvioimisen.

Menetelmät. Menetelmäosiossa ryhmien arvostukset olivat yhteneväisempiä kuin tavoiteosiossa. Molemmat ryhmät pitivät tärkeimpinä menetelminä ‘asioiden itsenäistä selville ottoa’ sekä ‘ryhmänä työskentelyä ja sosiaalisuutta’. Vanhempien vähiten arvostama menetelmä ‘tutkiminen ja kokeilu’ oli sen sijaan arvostettu melko korkealle visionäärien keskuudessa. Vanhemmille lähetetyssä kyselylomakkeessa ei

ollut mahdollisuutta vastata visionäärien vähiten arvostamiin menetelmiin 'liukuhihnatyöskentely' ja 'jäljentäminen'.

Sisällöt. Sisältöosiossa ryhmien arvostukset erosivat melko paljon. Visionäärien arvostamat 'sähköoppi ja elektroniikka', 'tietotekniikka', 'mekaniikka' sekä 'puuteknologia' olivat vanhempien arvostusasteikon puolella välissä tai sen alapuolella. Vanhempien arkielämään liittyvät arvostuksen kohteet 'vapaa-ajan korjaus ja huolto', sähköalan sallitut työt' sekä 'muut kodin työt' eivät visionäärien mielestä kuuluneet tärkeimpiin koulussa opetettaviin aiheisiin. Kumpikin ryhmä piti askartelua, muoviteknologiaa ja metallitekniologia näistä sisällöistä vähiten tarpeellisina.

Asiantuntijat

Rasinen (1999) on tutkinut tuotantoelämän ja koulutuksen edustajien käsityksiä teknologiakasvatuksen tavoitteista, menetelmistä ja sisällöistä. Tutkimuslomakkeena on käytetty samaa tutkimuslomaketta kuin Parikka (1998). (vrt. Rasinen 1999, 155–160.) Rasinen on lähettänyt kyselyn eri puolille Suomea tekniikan alan koulutus- ja tuotantolaitoksille. Asiantuntijoiden vastaukset poikkesivat vanhempien vastauksista melko paljon. (vrt. Rasinen 1999, 100–110.)

Tavoitteet. Tavoiteosion keskiarvojen vertailussa asiantuntijoidenkin tärkeimpänä pitämä tavoite oli 'luonnontieteiden teknologiset sovellukset', jota ei arvostettu vanhempien keskuudessa. Asiantuntijoiden mielestä tärkeiksi aihepiireiksi nousivat 'tietotekniikan käyttö', 'omat oppimistavoitteet ja itsearviointi', 'tekninen ajattelu ja keksimistäidot' sekä 'yrittäjäyys, tuotantoelämä ja teollisuus', joista vanhemmat ovat arvostaneet vain tietotekniikan käyttöä ja omien oppimistavoitteiden asettamista. Vanhempien korkealle asettamat käytännölliset taidot eivät saaneet suurta kannatusta asiantuntijoiden keskuudessa.

Menetelmät. Menetelmäosiossa keskiarvot olivat samansuuntaiset molemmissa ryhmissä. Asioiden itsenäistä selville ottoa sekä ryhmätyöskentelyä pidettiin tärkeinä molemmissa ryhmissä. Asiantuntijat pitivät tärkeänä vieraalla kielellä opiskelua sekä tutkimista ja kokeilua, jotka eivät vanhempien mielestä kuuluneet tärkeimpien opiskelumenetelmien joukkoon.

Sisällöt. Sisältöjen osalta vanhempien arvostukset poikkesivat jonkin verran asiantuntijoiden arvostuksista. Vanhempien eniten arvostamat kodin korjaukseen ja

huoltoon liittyvät sisällöt kuuluivat asiantuntijoiden arvostusasteikolla vasta asteikon puoliväliin. Asiantuntijoiden vähiten arvostamiin sisältöihin kuuluvat ‘askartelu’, ‘huonekalujen korjaus ja entisöinti’ sekä ‘muovi-’ ja ‘metallitekнологia’. Mikään näistä ei noussut tärkeimpien sisältöjen joukkoon vanhempienkaan vastauksissa.

Yhteenveto lähitutkimuksien keskiarvojen vertailusta

Kaikkien kolmen tutkimuksen keskiarvojen vertailussa huomio kiinnittyi siihen, että visionäärien ja koulutuslaitosten ja tuotantoelämän asiantuntijoiden arvostuksen kohteet olivat samansuuntaisia, kun taas vanhempien arvostukset erosivat niistä jonkin verran.

Tavoitteet. Poimimalla ryhmien tavoiteosioiden neljä korkeinta keskiarvoa saanutta muuttujaa, saadaan ryhmille seuraavat profiilit.

visionäärit:	keksimis- ja tutkimistoiminta, kestävä kehitys ja itseohjautuvuus
tuotanto ja koulutus:	tietotekniikka, itseohjautuvuus, keksimistäidot, yrittäjyys
vanhemmat:	tietotekniikka, käsityötaidot, itseohjautuvuus sekä tekniset perustaidot ja työturvallisuus

Kokonaisuutena näyttää siltä, että tietotekniikkataitojen oppimista pidetään jokaisessa näiden kolmen tutkimuksen kohderyhmässä tärkeänä peruskoulun teknologian opetuksen tavoitteena. Myös itseohjautuvuutta oppimisen tavoitteiden asettelu ja oppimistyöskentelyn arvioinnin suhteen pidettiin kaikissa ryhmissä tärkeänä. Vanhemmat eroavat toisista ryhmistä kuitenkin arvioimalla käsityötaitojen eli käsityövälineillä tapahtuvan tuotteiden valmistuksen, teknisten perustaitojen ja työturvallisuuden oppimisen tärkeimpien tavoitteiden joukkoon. Jokaisessa ryhmässä vähiten tärkeiden tavoitteiden joukkoon sijoittuivat tekniset harrastukset, kodin sallitut sähkötyöt sekä teknologisen käsitteistön oppiminen ja tekninen piirtäminen.

Menetelmät. Ryhmänä työskentely, sosiaalisuus ja yhteisvastuulliset menetelmät sekä omavastuiset menetelmät ja asioiden itsenäinen selville otto nousivat jokaisessa ryhmässä kärkisijoille. Sen sijaan toiminnallisia opintokäyntejä ei katsota kuuluvan tärkeimpien opiskelumenetelmien joukkoon.

Sisällöt. Sisältöosion keskiarvojen oli visionäärien ja asiantuntijoiden osalta lähes identtinen, mutta vanhempien vastaukset erosivat niistä jonkin verran.

Tutkimusten sisältöosioiden vertailu mittareiden keskinäisen poikkeavuuden vuoksi on hankalaa. Näyttäisi kuitenkin siltä, että vanhemmat arvioivat visionääreihin sekä koulutus- ja tuotantoelämän edustajiin nähden arkielämän tekniikan, kuten harrastusvälineiden ja kodin teknisen ympäristön korjaamisen tärkeämmiksi sisällöiksi. Visionäärit sekä koulutus- ja tuotantoelämän edustajat arvioivat sähköopin ja elektroniikan vanhemmista poiketen tärkeimmiksi sisällöiksi. Tietoteknisiä taitoja on arvostettu jokaisessa ryhmässä hyvin korkealle. Metall- ja muoviteknologia sekä askartelu sijoittuvat kaikkien ryhmien arvioinneissa vähiten tärkeiden sisältöjen joukkoon. Vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto on arvostettu myös melko korkealle kaikissa ryhmissä.

7.4.2 Faktorianalyysit

Vahervuo & Ahmavaara (1958, 144) toteavat, että yhden kerran todetulla faktorianalyysillä ei ole vielä tieteellisen totuuden arvoa. Tieteellisen totuuden niille voi antaa vain vertailu muihin faktorianalyysihin. Faktoritutkimusten vertailulla voidaan arvioida, voidaanko saavutettujen tulosten katsoa edustavan jotakin yleisempää tai pysyvämpää totuutta.

Sekä Parikan (1998), Rasisen (1999) että Meretniemen & Saastamoisen (1998) tutkimuksissa on faktorianalyysi toteutettu hieman eri tavalla kuin tässä tutkimuksessa. Niissä tavoite-, menetelmä- ja sisältöosioille on tehty jokaiselle erikseen faktorianalyysi. Tavoite- ja menetelmäosioiden faktorianalyysi toteutettiin tässä tutkimuksessa ottamalla sekä tavoitteet että menetelmät mukaan samaan faktorianalyysiin. Faktorianalyysissä päädyttiin neljään faktoriin, eli tietoa huomattavasti tiivistävämpään esitykseen suhteessa muihin tutkimuksiin. Näin ollen tämän ja aikaisempien tutkimusten tuloksia on jossain määrin hankala rinnastaa keskenään.

Sisältöosion muuttujat olivat näissä tutkimuksissa lähes samoja. Tässä tutkimuksessa 11 summamuuttujan lisäksi muodostettiin vielä kaksi uutta summamuuttujaa, työturvallisuus ja materiaalituntemus. Faktorianalyysien vertailu on kuitenkin mahdollista.

Taulukoihin 10 ja 11 on poimittu eri tutkimuksissa saadut faktorit ja esitetty selvimmät yhtäläisyydet lihavoimalla, alleviivaamalla ja kursivoimalla.

	Parikka (1998)	Rasinen (1999)	Meretniemi & Saastamoinen (1998)	Hietala & Kauppinen (2000)
Tavoitteet	kodin teknologian opiskelu teknologian sovellusten arvottaminen kestävä kehitys	kodin teknologian opiskelu opiskelumenetelmien opiskelu käden työt ja teknologiset sovellukset teknologian ja yhteiskunnan vuorovaikutus tekninen perustietotaito	yhteiskunnan teknologian hallitsemisen arvostaminen kodin teknologian arvostaminen työn teon perusteiden hallitsemisen arvostus tutustumisen ja kokeilun arvostus	<u>itseohjautuvuuden ja sosiaalisten taitojen opiskelun arvostaminen</u> tutkivan, keksivän ja kokeilevan opiskelun arvostaminen
Menetelmät	<u>asioiden itsenäinen selvittäminen ja kokeilu</u> yrittäjämäinen toiminta yhteistyö tuotantoelämän kanssa	koulun ja tuotantoelämän yhteistyö <u>itsenäinen työskentely</u> jäljentävä työskentely oman ja ryhmän työskentelyn arviointi	Modernien opiskelumenetelmien arvostaminen vieraalla kielellä opiskelun arvostaminen <u>itsenäisen ja ryhmissä opiskelun arvostaminen</u>	uuden tietotaidon opiskelun arvostaminen kodin ja arkielämän teknologian opiskelun arvostaminen

TAULUKKO 10. Lähitutkimusten tavoite- ja menetelmäosioiden faktorianalyysissä muodostuneiden faktoreiden yhtäläisyydet

Tutkimusten tavoite- ja menetelmäosioiden faktorianalyseissa on yhtäläisyyksiä. Tässä tutkimuksessa nimetyille kodin- ja arkielämän teknologian opiskelun arvostamisen faktorille löytyy vastine (taulukossa lihavoitu) jokaisessa lähitutkimuksessa. Myös itseohjautuvuuden ja sosiaalisten taitojen opiskelun arvostamisen faktorilla on vastine (taulukossa alleviivattu) lähitutkimusten faktoriratkaisuissa.

	Parikka (1998)	Rasinen (1999)	Meretniemi & Saastamoinen (1998)	Hietala & Kauppinen (2000)
Sisällöt	teknisen työn sisällöt <u>huolto ja korjaus</u> luonnontieteen ja teknologian sovellukset	teknisen työn sisällöt <u>kodin korjaus- ja huoltotyöt</u> <i>high techin sisällöt</i>	teknologian perussisältöjen arvostus <u>kodin teknologian opiskelusisältöjen arvostus</u> <i>sähköopin ja tietotekniikan arvostus</i>	<u>kodin huollon ja korjauksen arvostaminen</u> teknisen työn sisältöjen arvostaminen <i>korkean teknologian arvostaminen</i>

TAULUKKO 11. Lähitutkimusten sisältöosioiden faktorianalysissä muodostuneiden faktoreiden yhtäläisyydet

Myös sisältöosion faktoriratkaisuissa löytyy yhteneväisyyttä kaikista tutkimuksista. Kaikille kolmelle tässä tutkimuksessa muodostetulle faktorille löytyy vastineet lähitutkimusten faktoriratkaisuista. Ainoastaan Parikan muodostama faktori 'luonnontieteen ja teknologian sovellukset' poikkeaa muiden tutkimusten faktoriratkaisuista.

8 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS

Mittaria laadittaessa ja tutkimusta suoritettaessa on pyrittävä siihen, että erilaiset järjestelmälliset ja satunnaiset virheet eivät pääse vaikuttamaan lopputulokseen. Tutkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella validiuden ja reliabiliteetin kannalta, jotka yhdessä muodostavat tutkimuksen kokonaisluotettavuuden.

8.1 Validius

Sisäinen validius määritellään yleensä mittarin kyvyksi mitata täsmälleen sitä, mitä se on tarkoitettu mittaamaan (Alkula 1995, 89; Heikkilä 1998, 178). Tähän vaikuttaa olennaisesti se, miten mittarin kysymykset on laadittu ja miten monipuolisesti ne

käsittelevät tutkittavaa aihetta. Valmis aineisto asetti rajoituksia mittarin validiuden parantamiseen, koska jälkeempään mittarin validiuteen ei voi enää vaikuttaa. Tehtäväksi jäi arvioida, millaisiin tehtäviin ja tutkimusongelmien käsittelyyn mittari on validi. Voidaan esimerkiksi kysyä onko tavoite- ja menetelmäosiossa otettu huomioon riittävän monipuolisesti käytössä olevia opiskelutavoitteita ja -menetelmiä. Lomakkeen sisältöosiossa puolestaan on arvioitavina erilaiset opiskelutavoitteet. Tämä rajaa vastaamisen tarkasti ennalta määrättyihin vaihtoehtoihin. Mittari on validi juuri näiden muuttujien suhteen, mutta strukturoitu lomake on ainakin joiltakin osin voinut rajoittaa kysymyksiin vastaamista. Avoimet vastaukset eivät valitettavasti nousseet suosioon.

Systemaattiset virheet alentavat mittauksen validiteettia (Alkula 1995, 89). Esimerkiksi kysymyksien ryhmittely voi vaikuttaa vastauksiin. Luotettavuutta olisi parantanut samansuuntaisten muuttujien hajauttaminen peräkkäin sijoittamisen sijaan. Faktorianalyysissä peräkkäisten muuttujien kertyminen samaan faktoriin voi olla paitsi sisällöistä, myös muuttujien peräkkäisyydestä johtuvaa. Toisaalta tavoite- ja menetelmäosiosien yhdistäminen faktorianalyysissä paransi analyysin tulosten luotettavuutta tässä mielessä.

Varsinaisen mittaustapahtuman luotettavuutta on vaikea arvioida, sillä vastaajien huolellisuudesta tai motivoituneisuudesta ei ole varmuutta. Lievää systemaattista vastauksien vääristymää voisi epäillä muun muassa kauttaaltaan varsin myönteisten vastausten osalta. Kaikkea pidettiin tärkeänä ja avoimet osiot jäivät täyttämättä. Siksi vastaajia voi epäillä asenteellisesta kriitikittömyydestä tutkimus- tai peruskouluinstituutioita kohtaan. Toisaalta epäily voi olla aiheeton ja vastaajien myönteisyys aitoa.

Ulkoisella validiudella tarkoitetaan saatujen tulosten yleistettävyyttä. Tutkimuksen kohteena olivat suomalaiset peruskoulun 1.–6.-luokkalaisten oppilaiden vanhemmat. Tulosten yleistettävyyttä parantaa suuri otoskoko (n=633). Otantamenetelmä ei täysin perustunut satunnaisuuteen. Otanta ei siten ollut maantieteellistä väestöjakaumaa vastaava. Tältä osin tulokset eivät kuvaa täysin luotettavasti suomalaisia vanhempia keskimäärin.

8.2 Reliabiliteetti

Heikkilän (1998, 29) mukaan reliabiliteetilla tarkoitetaan tulosten tarkkuutta. Lisäksi se voidaan määritellä kyvyksi tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia (Heikkilä 1998, 179).

Alkulan ym. (1995, 89) mukaan tulokseen sisältyy yleensä myös satunnaisvirheitä, ts. tapa, jolla mittaustulos poikkeaa muuttujan todellisesta arvosta, vaihtelee satunnaisesti havainnosta toiseen. Mittaajan huolimattomuudesta johtuvat virheet, haastateltavan muistin puutteellisuus ja aineistoa tietokoneelle tallentavan henkilön lyöntivirheet ovat yleensä luonteeltaan satunnaisia. (Alkula ym. 1995, 94.) Mittauksen eri vaiheissa sattuvat satunnaisvirheet alentavat tuloksen reliabiliteettiä.

Alkulan ym. (1995, 74) mukaan tieteellisessä tutkimuksessa joudutaan tunnustamaan, että mittauksessa tehdään aina virheitä. On tärkeää pyrkiä löytämään ja korjaamaan virheitä, samoin kuin arvioimaan jäljelle jäävien virheiden suuruutta ja laatua sekä vaikutusta tutkimuksen johtopäätöksiin. Havaintomatriisia tehdessä satunnaisvirheiden osuutta oli melko vaikea päätellä. Matriisista oli helppo korjata räikeät virheet, jotka vääristivät tulosta huomattavasti. Sen sijaan pienempien virheiden korjaaminen on huomattavasti vaikeampaa ja työläämpää, emmekä täysin varmasti pysty sanomaan, että koodaus olisi tehty aivan virheettömästi. Satunnaisvirheiden vaikutus lopputulokseen on kuitenkin häviävän pieni. Myös suuri otoskoko vähentää satunnaisvirheiden merkitystä.

Toinen puute tutkimuksessamme on joidenkin lomakkeiden puuttuvat tiedot, jotka alentavat tutkimuksen kokonaisluotettavuutta. Alkula ym. (1995, 87) toteaa, että käytännössä ei varsinkaan kysely- ja haastattelututkimuksessa päästä juuri koskaan sellaiseen tulokseen, että joukossa ei olisi puuttuvia tietoja, vaan lähes poikkeuksetta aina joudutaan lähtemään oletuksesta, että aineistossa esiintyy puuttuviakin tietoja. Usein kyselylomakkeessa oli puuttuva tieto varsinkin taustamuuttujien kohdalla. Myös tavoite-, menetelmä- ja sisältöosioissa oli puutteita, mutta ne eivät olleet niin yleisiä. Alkulan ym. (1995, 87) mukaan puuttuvaksi tiedoksi aineistoon merkitty muuttujan arvo voi merkitä monta eri asiaa. Usein se on osoitus mittauksen epäonnistumisesta eli kertoo, että havainnon arvo voitaisiin periaatteessa määrittää kyseisellä muuttujalla, mutta jostakin syystä tehtävässä ei ole onnistuttu.

Sisältöosioista muodostettujen summamuuttujien keskinäistä yhdenmukaisuutta mitattiin Cronbachin alfa-kertoimella. Vanhempien vastausten perusteella lasketut

kertoimen arvot olivat kauttaaltaan korkeita, alimmillaan 0,8. Tähän tasoon voidaan kyselytutkimuksessa olla tyytyväisiä (Erätuuli ym. 1994, 104).

Vanhempien näkemyksissä havaittujen perusulottuvuuksien etsimiseen käytimme faktorianalyysiä. Koska perusulottuvuudet olivat varsin selkeästi nimettävissä, niitä voitiin käyttää uusina sisäisesti johdonmukaisina muuttujina. Cronbachin alfa-kertoimella mitattuna sekä yhdistetyn tavoite- ja menetelmäosiosta että sisältöosiosta saatujen perusulottuvuuksien reliabiliteetti oli tämän otosjoukon kohdalla hyvä (>0,7).

9 POHDINTA – PERINTEITÄ JA UUDISTUKSIA

9.1 Tulosten arviointia

Tämän tutkimuksen päätarkoituksena oli kartoittaa, millaista peruskoulun teknologiakasvatus tulisi oppilaiden vanhempien mukaan olla. Tarkoituksena oli myös selvittää, löytyykö vanhempien näkemysten taustalta erilaisia piilomuuttujia, joiden avulla voitaisiin saada lisävalaistusta arvostuksiin. Lisäksi tutkittiin taustamuuttujien vaikutusta vanhempien arvostuksiin. Erityisesti huomiota kiinnitettiin sukupuolten välisiin eroihin.

Vanhempien näkemysten mukaan teknologiakasvatuksessa tulisi opetella käytännöllisiä, tämän päivän arkielämässä tarvittavia taitoja. Tällaisia ovat nykyään niin työ- kuin arkielämässäkin vaadittavat tietotekniset taidot. Uuden teknologian osaamisen vastapainoksi myös käsityötaitoja ja teknisiä perustyötaitoja pidettiin tarpeellisina. Vanhemmat toivovat, että koulussa opeteltaisiin huoltamaan ja korjaamaan myös kodin teknologiaa.

Vanhempien vastausten taustalta löytyi halu itsenäisyyteen ja sosiaalisuuteen kasvattamisesta myös teknologiakasvatuksen yhteydessä. Tämä oli erityisesti naisnäkökulmalle ominaista. Miehet osoittautuivat naisia konservatiivisemmiksi suosimalla vanhoja tuttuja teknisen työn sisältöjä, kun taas naiset suosivat uudempia, kuten tietotekniikan ja kodin teknologian alueita. Naiset arvostivat miehiä enemmän 'pehmeitä' kestävään kehitykseen ja eettiseen pohdintaan tähtääviä tavoitteita.

Tutkimuksen perusjoukko oli suomalaisten peruskoulujen 1.–6.-luokkalaisten oppilaiden vanhemmat. Vaikka otanta ei perustunut täysin satunnaisuuteen, on vaikea keksiä syytä epäillä tulosten yleistettävyyttä, koska otos oli varsin suuri ja analysointi suoritettiin tilastollisin menetelmin. Lomakkeita tuli ympäri Suomea eri kokoisista kaupungeista ja vastaajien ikä-, ammatti- sekä koulutusjakauma oli vaihteleva. Huomionarvoista kuitenkin on, että 63% vastanneista oli naisia. Tältä osin sekä yleiskeskisarvot että faktorianalyysin tulokset ovat painottuneet hiukan naisten näkökulmaan.

Tutkimus liittyi läheisesti aikaisempiin teknologiakasvatuksen kehittämiseen liittyviin tutkimuksiin, joissa oli kartoitettu humanististen ja matemaattis-luonnontieteellisten alojen ja tuotantoelämän edustajien (Parikka 1998), sekä teknologian alaan kuuluvien koulutuslaitosten ja yritysten johtohenkilöiden (Rasinen 1999) visioita yleissivistävästä teknologiakasvatuksesta. Demokraattisen opetussuunnittelun kannalta on tärkeää, että vanhempienkin näkemykset otetaan huomioon. Yhteistä näille tutkituille ryhmille näyttäisi olevan teknologian opetuksen monipuolisuuden suosiminen. Eroja kuitenkin esiintyy: vanhemmat suosivat käytännön taitojen oppimista, kun taas edellä mainitut visionäärit ja asiantuntijat korostavat teknologian teoreettista ymmärtämistä. Tätä eroa tulkitessa on huomioitava, että visionäärit ja asiantuntijat vastasivat kyselyyn koko yleissivistävän koulutuksen kannalta, niin peruskoulun alimpien luokkien kuin lukio-opetustakin ajatellen. Visionäärien, koulutuksen ja tuotantoelämän asiantuntijoiden ja oppilaiden vanhempien käsitysten kartoituksen lisäksi voitaisiin tehdä tutkimus oppilaiden käsityksistä siitä, mitä heidän mielestään peruskoulussa tulisi opettaa teknologiasta. Heidän mielipiteensä on arvokas, koska kyse on heidän koulunkäynnistään. Opetussuunnittelutyössä tulisi pyrkiä eri kasvatuksen osapuolten tasa-arvoiseen dialogiin.

9.2 Tutkimusmenetelmien arviointia

Tutkimuksen aineisto oli kerätty strukturoidun kyselylomakkeen avulla. Suuren tutkimusjoukon ja tilastollisten analysointimenetelmien ansiosta tutkittavien mielipiteistä voi muodostaa kokonaiskuvan ilman tulosten sattumanvaraisuuden riskiä. Haittapuoleksi kvantitatiivisessa tutkimuksessa voidaan laskea se, että tutkija ei saa kontaktia tutkittaviin, jolloin heidän asenteensa ja mielipiteensä eivät selviä tutkijalle

niin syvällisesti ja rikkaasti kuin jos hän esimerkiksi haastattelisi heitä. Tietojen hankinnassa käytetyn tutkimuslomakkeen avulla pyrittiin löytämään vanhempien tärkeinä pitämiä asioita. Lomake tarjosi valmiita vaihtoehtoja, mutta vastaajalla oli myös mahdollisuus nostaa esille tärkeäksi kokemiaan asioita avoimesti. Lomake oli melko pitkä, mikä voi selittää miksi tätä mahdollisuutta ei juurikaan käytetty hyväksi.

Ensimmäinen pääongelma oli luonteeltaan laaja, eikä siihen alunperinkään toivottu kattavaa selitystä. Voidaan kuitenkin sanoa, että peruskoulun teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman kehittämisen kannalta saatiin arvokasta tietoa oppilaiden vanhempien arvostuksista. Keskiarvojen vertailu antoi hyvän käsityksen vanhempien näkemyksistä. Myös sukupuolten välisistä näkemyseroista onnistuttiin saamaan luotettavia tuloksia.

Toiseen pääongelmaan, joka koski vanhempien näkemysten taustalla olevia piilomuuttujia, onnistuttiin saamaan vastaus. Faktoriantalyysi menetelmänä on herkkä tutkijoiden subjektiivisille tulkinnoille, joten tulosten arvoa on vaikea arvioida. Saadut faktorit eivät olennaisesti poikenneet aikaisempien lähitutkimuksien faktoriratkaisuista. Yhtenäinen mittari selittää osan tulosten identtisyydestä.

Kolmanteen pääongelmaan, jossa kysyttiin onko taustamuuttujilla yhteyttä suhteessa näkemysten perusulottuvuuksiin, pystyttiin vastaamaan faktoriantalyysin jatkoanalyysimenetelmien avulla. Analyysi perustui faktoripistemäärien vertailuun. Faktoripistemäärät ovat vastaajakohtaisesti alkuperäisistä muuttujista latausten kautta laskettuja faktoreiden arvoja. Alkulan (1995) mukaan summamuuttujien käyttö on usein faktoripistemääriä parempi vaihtoehto. Faktoripistemäärien ongelma on siinä, että niihin vaikuttavat kaikki, tärkeät ja vähemmän tärkeät faktorilla latautuvat muuttujat. Kun faktorit on tulkittu kärkimuuttujien kautta, voi syntyä tilanne, jossa faktoripistemääriin perustuva jatkoanalyysi johtaa tulkintavirheisiin. Jos käytetään faktoripistemäärien sijasta kärkimuuttujien summa-asteikkoa, muuttuja ja sille annettu tulkinta vastaavat luultavasti paremmin toisiaan. (Alkula 1995, 278.) Tämä seikka on huomioitava tämänkin tutkimuksen tuloksia arvioitaessa. Jatkoanalyysi olisi ollut luotettavampi, jos se olisi tehty kärkimuuttujista muodostettujen summamuuttujien keskiarvojen vertailua käyttäen. Tällöin perusulottuvuudet ja samalla myös jatkoanalyysin tulokset olisivat olleet tulkinnallisesti 'puhtaampia'.

9.3 Lopuksi

Tämän tutkimuksen tulokset vahvistivat aikaisemmissa tutkimuksissa esille tullutta näkemystä siitä, että peruskoulun teknologian opetusta tulisi uudistaa ja kehittää, käsityötaitoja unohtamatta. (Ks. Alamäki 1999, 144.) Tähän tutkimukseen vastanneiden vanhempien mukaan lasten teknologian opetuksessa tulisi kehityksen suunta olla kohti arkielämän, kuten kodin ja harrastusten teknologisessa ympäristössä tarvittavia käytännön taitoja. Pitäisikö teknologian opetuksen keskittyä uusavuttomuuden torjuntaan, kuten pesukoneen tiivisteeseen, sulakkeen ja lampun vaihtamisen opetteluun? Vanhempien näkemysten mukaan tällaiset sisällöt sopisivat hyvin peruskoulun alempien luokkien opetukseen. Tutkimuksen teoriaosassa teknologiakasvatusta tarkasteltiin käytännöllisyyden ja teoreettisuuden kannalta. Näyttää siltä, että vanhemmat arvostavat käytännön taitojen opiskelua hiukan enemmän kuin tieteellisen tutkimuksen idealle rakentuvaa tutkimistoimintaa. Kouluopetuksen halutaan olevan sidoksissa voimakkaasti käytännön elämään. Lasten toiminnan kannalta tämä tarkoittaa sitä, että he saavat korjata ja huoltaa jotain, josta on heille oikeasti jotain hyötyä. Peruskoulun käynti on oppilaiden työtä. Työkin voi parhaimmillaan olla hyvin palkitsevaa. Oppilaiden teknologian opetusta tulisi lähestyä myös tästä näkökulmasta.

Jos 1600-luvulla suomalaisilta lasten vanhemmilta olisi kysytty, pitääkö heidän lastensa oppia lukemaan, olisi vastaus voinut usein olla jyrkkä ei, koska omavaraistalouden aikaan lapsia tarvittiin kotona tekemään raskasta työtä. Myös tässä tutkimuksessa vanhempia pyydettiin arvioimaan erilaisia teknologian opetuksen tavoitteita, menetelmiä ja sisältöjä tulevaisuuden kannalta. Herää kysymys, kuinka paljon tässä tutkimuksessa esitettyjä vanhempien vastauksia pitää tarkastella huomioiden vanhempien ja lasten sukupolvia erottava aika ja kehitys. Pystyvätkö vanhemmat arvioimaan, millaisia tietoja ja taitoja heidän lapsensa tulevaisuudessa tarvitsevat? Voidaan myös kysyä, heijastavatko vanhempien vastaukset heidän omia koulukokemuksiaan vai pystyvätkö he asettumaan lastensa asemaan. Tähän tutkimukseen annettujen vastausten perusteella vanhemmat toivovat sekä omista koulukokemuksista poikkeavien uusien taitojen, kuten tietotekniikan opetuksen, sekä heidän koulukokemuksistaan tuttujen käsityötaitojen oppimista.

Tutkimus ei antanut vihjeitä siitä, miksi esimerkiksi käsityötaitoja arvostettiin. Onko se merkki perinteiden kunnioittamisesta vai pidetäänkö käsityötaitoja arvokkaina

jostain muusta syystä, jää arvailun varaan. Muutenkin tutkimuksen antia arvokeskustelulle voidaan pitää laihana, koska strukturoitu lomakekysely rajasi vanhempien näkemysten perusteet tutkimuksen ulkopuolelle. Faktoriansalyysin keinoin etsittiin piilomuuttujia vanhempien näkemysten taustalta. Piilomuuttujat eivät itsessään kerro vanhempien arvostuksista. Yksi piilomuuttujista liittyi yksilön itseohjautuvuuteen ja toisaalta sosiaalisuuteen kasvatukseen. Jatkoanalyysissä paljastui, että kasvatuskäsitteitä pidettiin arvokkaana. Kasvatuksellisen ulottuvuuden lisäksi vanhempien vastauksiin heijastui kognitiivinen, tutkimiseen ja tekniseen ajatteluun liittyvä ulottuvuus, käytännöllisesti painottunut kodin ja arkielämän teknologian opiskelun arvostamisen ulottuvuus ja tulevaisuuteen suuntautunut uuden tietotaidon opiskelun arvostamisen ulottuvuus. Jatkoanalyysissä paljastui, että näihin perusulottuvuuksiin vanhemmat suhtautuivat tasapuolisesti.

Teknologiakasvatusta voidaan perustella viittaamalla sen myönteisellä vaikutuksella kansantaloutemme kilpailukykyyn tulevaisuudessa. Suomalainen modernin tietotaidon taso on korkea, vaikka sen eteen työtä tehneet ovat suurimmaksi osaksi peruskoulussa löylykauhansa lyöneitä tai villasukkansa neuloneita. Olisi mielenkiintoista tietää, missä määrin heidän yrittäjämyönteisyytensä ja innovatiivisuutensa kumpuaa koulukasvatuksesta tai jostakin muualta.

Teknologian eettinen tarkastelu on tullut erityisen ajankohtaiseksi tällä vuosisadalla ja se lienee ratkaisevan tärkeää myös tulevaisuuden kannalta. Opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 1994) on sitouduttu kestävä kehityksen periaatteeseen. Viimeksi päättyneellä vuosikymmenellä teknologian vaikutusten arviointi niin luonnonympäristön kuin sosiaaliseltakin kannalta on noussut teknologiakasvatuksen yhdeksi elementiksi. Tämän tutkimuksen valossa näyttäisi siltä, että naiset ovat miehiä herkempiä tällaisille pehmeille arvoille. Tällaisia opiskelun sisältöjä lisäämällä voitaisi mahdollisesti kohottaa tyttöjen kiinnostusta teknologiaa kohtaan. Naisnäkökulma tulevaisuuden teknologian kehittämisen kannalta olisi tärkeää.

Teknologiakasvatuksenkin kohdalla tulee kysyä, mikä on tärkeää ja miksi. Tämä kysymys on meille, tuleville luokanopettajille, työssämme jokapäiväinen haaste. Opettajan työ koskettaa yksilöitä, mutta on samalla merkittävää koko yhteiskunnan kannalta. Opettajalla on ratkaiseva rooli opetussuunnitelman lopullisen toteutumisen kannalta. Tarkoituksenmukaisten ja arvokkaiden päämäärien seuloamisessa ja niihin pyrkimisessä tarvitaan kuitenkin kaikkien kasvatuksen osapuolten voimavaroja.

LÄHTEET

- Aaltola, J. & Moilanen, P. (toim.) 1997. Hyveet, dialogi ja kasvatus. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 24.
- Alamäki, A. 1997. Käsiyö- ja teknologiakasvatuksen kehittämisen lähtökohtia varhaiskasvatuksessa. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A:181.
- Alamäki, A. 1999. How to educate students for a technological future: Technology education in early childhood and primary education. Turun yliopisto. Turun yliopiston julkaisuja B:233.
- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 1995. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Porvoo: WSOY.
- Autio, O. 1995. Käsiyön uusi opetussuunnitelma – tasa-arvoa vai asennekasvatusta. Teoksessa S. Tella (toim.), 315–328.
- Autio, O. 1997. Oppilaiden teknisten valmiuksien kehittyminen peruskoulussa. Tytöt ja pojat samansisältöisen käsiyön opetuksen kokeilussa. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 177.
- Cd-perussanakirja 1997. Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen julkaisuja 94. Helsinki: Kotimaisten kielten tutkimuskeskus.
- Cross, R. T. & Yager, R. E. 1998. Parents, social responsibility and Science, Technology and Society (STS): A rationale for reform. *Research in Science & Technological Education* 16, (1), 5–9.
- Erätuuli, M., Leino, J. & Yli-Luoma, P. 1994. Kvantitatiiviset analyysitavat ihmistieteissä. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Fensham, P. J. 1992. Science and technology. Teoksessa P. W. Jackson (toim.), 789–829.
- Hansen, R. & Froelich, M. 1994. Defining technology and technological education: A crisis, or cause for celebration? *International Journal of Technology and Design Education* 4, 179–207.
- Heikkilä, T. 1998. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä.

- International Technology Education Assosiation (ITEA). 1996. Technology for All Americans. A Rationale and Structure for the Study of Technology. Reston: ITEA.
- Jackson, P. W. (toim.) 1992. Handbook of Research on Curriculum. New York: Macmillan.
- Jenkins, E. W. (toim.) 1997. Innovations in science and technology education. Vol. 6. Paris: UNESCO.
- Jenkins, E. W. 1997. Scientific and technological literacy: meanings and rationales. Teoksessa E. W. Jenkins (toim.), 11–39.
- Jeronen, E., Kaikkonen M & Räsänen, R. Ympäristökasvatus opettajan työn eettisenä haasteena. Teoksessa M. Käpylä & R. Wahlström (toim.), 1–9.
- Kajanto, A. (toim.) 1992. Ympäristökasvatus. Vapaan sivistystyön 33. vuosikirja. Helsinki: Kirjastopalvelu.
- Kananoja, T. 1994. Teknologian ja sen opetuksen historiaa ja kehitystä. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 56.
- Kananoja, T. 1995. Otto Salomonin periaatteet käsityöopetuksen kehittämisen lähtökohtina – taito- vai taidekäsityö? Teoksessa S. Tella (toim.), 329–344.
- Kananoja, T. 1997. Teknologiakasvatus kansainvälisessä kontekstissa. Teoksessa E. Santakallio (toim.), 56–67.
- Kananoja, T. 1999. Suomi ei menesty pärekorien myynnillä. Helsingin Sanomat. 4.10.1999, Mielipide.
- Kananoja, T. & Kantola, J. 1999. Development of technology education: conference -98. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 33.
- Kankare, P. 1997. Teknologian lukutaidon toteutuskonteksti peruskoulun teknisessä työssä. Turun yliopiston julkaisuja C:139.
- Kantola, J. 1996. Käsityön ja teknologian opetuksen integrointi ympäristökasvatukseen. Teoreettinen katsaus ja arvoperusta. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen lisensiaattitutkimus.
- Kantola, J. 1997. Cygnaeuksen jäljillä käsityöopetuksesta teknologiseen kasvatukseen. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 133.

- Kantola, J., Nikkanen, P., Kari, J. & Kananoja, T. 1999. Kasvatus työn kautta työhön. Teknologiakasvatuksen isä Uno Cygnaeus. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopistopaino.
- Kantola, J., Parikka, M. & Rasinen, A. 1999. Koululaiset tarvitsevat teknologian opetusta. Helsingin Sanomat 7.10.1999, Mielipide.
- Karma, K. & Komulainen, E. 1984. Käyttäytymistieteiden tilastomenetelmien jatkokurssi. Helsinki: Gaudeamus.
- Kim, J.-O. & Mueller, C. W. 1987. Factor Analysis. Statistical Methods and Practical Issues. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences. Beverly Hills and London: Sage.
- Kojonkoski-Rännäli, S. 1998a. Käsiyönä taiteen ja teknologian välissä. Kasvatus 29, 363–371.
- Kojonkoski-Rännäli, S. 1998b. Työ tekijäänsä opettaa – totta toinen puoli. Kasvatusteoreettista ja koulutuspoliittista pohdintaa sekä empiirinen tutkimus itsenäisestä käsityön opiskelusta. Turun yliopisto. Rauman opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja A:189.
- Kojonkoski-Rännäli, S. 1999. Käsiyö on taas tulossa. Helsingin Sanomat. 7.9.1999, Mielipide.
- Kouluhallitus. 1991. Teknologiaopetuksen kehittäminen. Työryhmän muistio.
- Kurjanen, P., Parikka, M., Raiskio, A. & Saari, J. 1995. Oppimisympäristöjä ja aihepiirejä peruskoulun teknologiakasvatukseen. Teknologiakasvatuskokeilu: Raportti 2. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 17.
- Käpylä, M & Wahlström, R. (toim.) 1994. Ympäristökasvatuksen menetelmäopas. Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 17.
- Lattu, M. 1999. Automaatioteknologian opetus kuvakepohjaisella ohjelmointikielellä. Teknologiakasvatuksen opetuskokeilu kolmessa eri käyttöympäristössä. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen lisensiaattityö.
- Layton, D. (toim.) 1994. Innovations in science and technology education. Vol 4. Paris: UNESCO.
- Layton, D. 1994. A School subject in the making? Teoksessa D. Layton (toim.), 11–28.

- Lindh, M. 1996. Matematiikan ja fysiikan integrointi tekniseen työhön. Virikeaineistoa yleissivistävän koulun teknologiakasvatukseen. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Opetusmonisteita ja selosteita 68.
- Meretniemi, L & Saastamoinen T. 1998. Teknoliakasvatuksen kehittämistutkimus. Vanhempien arviointeja teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman kehittämisestä. Joensuun yliopisto. Savonlinnan opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.
- Mikulski, S. 1999. What is technology education? Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.techedlab.com/define.html>>. 15.5.2000
- Moilanen, P. 1995. Kasvatusko kommunikatiivista toimintaa? Teoksessa J. Aaltola & P. Moilanen (toim.), 41–46.
- Niiluoto, I. 1989. Informaatio, tieto ja yhteiskunta. Filosofinen käsiteanalyysi. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY.
- Olson, J. 1997. Technology in the school curriculum: the moral dimensions of making things. *Journal of Curriculum Studies* 29, 383–390.
- Paldanius, J. 1992. Ympäristökasvatus moniarvoisessa yhteiskunnassa. Teoksessa A. Kajanto (toim.), 114–131.
- Parikka, M. 1998. Teknoliakompetenssi. Teknoliakasvatuksen uudistamishaasteita peruskoulussa ja lukiossa. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 141.
- Parikka, M. & Rasinen, A. 1994. Teknoliakasvatuskokeilu. Kokeilun tavoitteet ja opetussuunnitelman lähtökohdat. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 15.
- Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994. Helsinki: Opetushallitus.
- Rasinen, A. 1999. Teknologinen osaaminen – heikko lenkki Suomen koulujen opetussuunnitelmassa. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen lisensiaattitutkimus.
- Räsänen, R. 1993. Opettajan etiikkaa etsimässä. Opettajan etiikka -opintojakson kehittelyprosessi toimintatutkimuksena opettajankoulutuksessa. Oulun yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. *Acta Universitatis Ouluensis* E:12.

- Santakallio, E. (toim.) 1997. Näkökulmia yrittäjäys- ja teknologiakasvatuksen kehittämiseen Suomessa. Oulun yliopiston Kajaanin opettajankoulutuslaitoksen julkaisusarja B. Opetusmonisteita ja selosteita 9.
- Savage, E. N. 1990. Technology Systems Handbook. Ohio: Ohio Industrial Technology Education Association and the Ohio Department of Education.
- Sänkiaho, R. 1974. Temput ja kuinka ne tehdään. Monimuuttujamenetelmät kansan palvelijoina. 6. Painos. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylän yliopiston kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja 220.
- Tella, S. (toim.) 1995. Juuret ja arvot. Etnisyys ja eettisyys -aineen opettaminen monikulttuurisessa oppimisympäristössä. Ainedidaktiikan symposiumi Helsingissä 3.2.1995. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Helsinki: Yliopistopaino.
- Thorsteinsson, G. 1999. The innovation project in Icelandic grade schools. Teoksessa T. Kananoja & J. Kantola (toim.), 303–323.
- Tilastokeskus. 1997. Ammattiluokitus. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.tilastokeskus.fi/tk/tt/luokitukset/opas.html#k39>>. 3.5.2000
- Vahervuo, T. & Ahmavaara, Y. 1958. Johdatus faktorianalyysiin. Helsinki: WSOY.
- de Vries, M. J. 1994. Technology education in Western Europe. Teoksessa D. Layton (toim.), 31–44.
- von Wright, G. H. , 1987. Tiede ja ihmisjärki. Helsinki: Otava.

LITTEET
LIITE 1

Jyväskylän yliopisto
Opettajankoulutuslaitos
PL 35
40351 Jyväskylä

ARVOISA OPPILAAN HUOLTAJA,

Jyväskylän yliopiston, Joensuun yliopiston Savonlinnan sekä Tampereen yliopiston Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitosten yhteistyönä toteutetaan teknologiakasvatuksen kehittämistutkimus.

Tutkimuksessa selvitetään, miten peruskoulun tavoitteita, opetusjärjestelyjä ja sisältöjä pitäisi kehittää niin, että ne vastaisivat entistä paremmin nykyisin ja lähitulevaisuudessa jokaisen tarvitsemia arkielämän teknologisia taitoja. Kohteena ovat ne teknologian käytön ja kehittämisen valmiudet, joita nyt ja etenkin tulevaisuudessa kaikki, niin naiset kuin miehetkin, tarvitsevat selvitäkseen jokapäiväisessä elämässä eteen tulevissa tilanteissa. Nimitämme tässä niiden muodostamaa kokonaisuutta *teknologiseksi yleissivistykseksi*.

Tällä kyselylomakkeella Sinulta kysytään omia näkemyksiäsi ja kokemuksiasi teknisen opetuksen kehittämistarpeista. On tärkeää, että annat mahdollisimman huolelliset, omiin mielipiteisiisi perustuvat vastaukset kysymyksiin. Tutkimushankkeessa kerättävät tiedot käsitellään luonnollisesti ehdottoman luottamuksellisesti.

Jos Sinulla on jotain kysyttävää tutkimuksesta, on Matti Parikka tavoitettavissa numerosta 014-601 815, Asko Heinonen numerosta 015-575 9634, Markku Luomalahti numerosta 03-614 5315 sekä Aki Rasinen numerosta 014-601 915.

Jyväskylässä 12.2.1997 yhteistyöterveisin
Tutkimusryhmän puolesta

Professori

Jouko Kari

Toivomme, että palautatte kyselyn lapsenne välityksellä teknisen työn opettajalle
21.4.1997 mennessä.

TEKNOLOGIAKASVATUSTUTKIMUS

Vastaa ympäröimällä sopiva vaihtoehto tai sopivat vaihtoehdot taikka kirjoita vastaus sille valittuun tilaan. Jos joku kohta vaatii mielestäsi tarkennusta, voit kirjoittaa sen sitä varten varattuun tilaan tai vastauspaperin kääntöpuolelle. Yritä nostaa joitakin selvästi muita tärkeämpinä pitämiäsi asioita tavallisten asioiden yläpuolelle.

Opiskelutavoitteiden, -menetelmien ja sisältöjen arviointiin käytetään seuraavassa esitettävää asteikkoa:

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

I TAUSTATIEDOT

Sukupuoli	1 nainen	2 mies
Koulutus	1	peruskoulu tai vastaava
	2	lukio tai vastaava
	3	ammattillinen tutkinto
	4	opistoasteen tutkinto
	5	korkeakoulututkinto

Ammatti tai työtehtävä

Ikä	1	20–30 vuotta
	2	30–40 vuotta
	3	40–50 vuotta
	4	yli 50 vuotta

Lapsen peruskoulun luokka-aste luokka. Muiden lapsien lukumäärä

Lapsen sukupuoli 1 tyttö 2 poika. Muiden lapsien sukupuoli tyttöä, poikaa

Asuinpaikka: 1 maalaiskylä 2 maaseutukeskus 3 kaupunki

II OPISKELUTAVOITTEIDEN ARVIOINTI

Arvioi seuraavassa esitettävien tavoitteiden hyödyllisyyttä tai tarpeellisuutta peruskoulun opetuksessa tämän päivän ja lähitulevaisuuden teknologian kannalta. Vastaa kysymyksiin ympäröimällä mielestäsi sopivin vaihtoehto. Esitä lisäksi alariveillä muita, mielestäsi tärkeitä tavoitteita. (HUOM. Alkuperäisessä kysymyslomakkeessa ei ollut mukana muuttujan lyhennettä. Se on lisätty jälkeempään tutkimuksen lukemisen helpottamiseksi.)

Opitaan suunnitelmallisen työnteon taitoa eli miten tavallinen työntekijä, kuka tahansa ammattilainen, työskentelee	tav1	1 2 3 4 5
Opitaan teknisiä perustaitoja ja työturvallisuuden perusteita	tav2	1 2 3 4 5
Harjoitellaan teknistä ajattelua sekä keksimis- ja muotoilutaitoja (ideoista tuotteiksi)	tav3	1 2 3 4 5
Tutkitaan luonnonilmiöitä ja niiden teknologisia sovelluksia esimerkiksi vivun käytännön sovelluksia	tav4	1 2 3 4 5
Tutustutaan käytännön teknologisiin järjestelmiin esimerkiksi kodin lämpö-, vesi- ja viemärinti- sekä ilmastointijärjestelmien toimintaan	tav5	1 2 3 4 5
Opitaan teknologista käsitteistöä ja teknistä piirtämistä	tav6	1 2 3 4 5
Tutustutaan eri materiaalien ominaisuuksiin, niiden kierrätykseen ja uusiokäyttöön kestävän kehityksen aikaansaamiseksi	tav7	1 2 3 4 5
Harjaannutaan toimimaan teknistyvässä yhteiskunnassa	tav8	1 2 3 4 5
Opetellaan käyttämään informaatioteknologiaa monipuolisesti eli esimerkiksi käyttämään tietokoneita erilaisissa oppimistehtävissä	tav9	1 2 3 4 5
Opitaan käsityötaitoja eli tekemään erilaisia tuotteita käsityövälineillä	tav10	1 2 3 4 5
Opetellaan kodin sallittuja sähköitä	tav11	1 2 3 4 5
Opetellaan tekemään pieniä kodin remonttitoita sekä kunnostamaan kodin laitteita ja välineistöä	tav12	1 2 3 4 5
Opetellaan huoltamaan suksia, polkupyörää, mopoa yms.	tav13	1 2 3 4 5
Arvioidaan ja otetaan kantaa teknologisen maailman kehittymiseen (mikä on oikein, mikä väärin)	tav14	1 2 3 4 5
Tutustutaan erilaisiin teknisiin harrastuksiin esimerkiksi lennokkirakenteluun	tav15	1 2 3 4 5
Tutustutaan yrittäjyyteen, tuotantoelämään ja teollisuuden toimintatapoihin	tav16	1 2 3 4 5
Opetellaan asettamaan omia oppimistavoitteita ja arvioimaan omaa oppimistyöskentelyä	tav17	1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5

III OPISKELUMENETELMIEN ARVIOINTI

Arvioi seuraavien opiskelumenetelmien hyödyllisyyttä tai tarpeellisuutta käyttäen edellä ollutta asteikkoa 1–5. Esitä lisäksi alariveillä muita, mielestäsi tärkeitä tavoitteita.

Ryhmänä työskentely, sosiaalisuus eli yhteisvastuulliset menetelmät esimerkiksi projekti- ja tiimityöskentely	men1	1 2 3 4 5
Asioiden itsenäinen selvilleotto esimerkiksi kirjaston ja internetin avulla	men2	1 2 3 4 5
Ostavastuinen etätyöskentely esimerkiksi oppimistehtävien tekeminen, tietojen hankinta haastattelulla, tietokoneavusteinen suunnittelu	men3	1 2 3 4 5
Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	men4	1 2 3 4 5
Tutkiminen ja kokeilu esimerkiksi lujuus ja liimauskokeiden tekeminen	men5	1 2 3 4 5
Vieraalla kielellä opiskelu eli kielen oppiminen teknisten aihepiirien yhteydessä	men6	1 2 3 4 5
Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin. Silloin oppilaat tekevät tutustumiskohteessa etukäteen sovittuja tehtäviä, eivätkä vain kulje esittelijän mukana	men7	1 2 3 4 5
Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi sekä oppimisjärjestelyjen parantamisesitysten tekeminen	men8	1 2 3 4 5
Opetellaan tietoja ja taitoja tietokonetta käyttäen erilaisten simulaatioiden avulla	men9	1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5
		1 2 3 4 5

IV OPISKELUSISÄLTÖJEN ARVIOINTI

Arvioi seuraavien teknologiakasvatuksen oppisisältöjen hyödyllisyyttä tai tarpeellisuutta arkielämän kannalta käyttäen edellä ollutta asteikkoa.

Puuteknologia		
sahaus	sispuu1	1 2 3 4 5
poraus	sispuu2	1 2 3 4 5
höyläys	sispuu3	1 2 3 4 5
taltaus ja vuolu	sispuu4	1 2 3 4 5

sorvaus	sispuu5	1 2 3 4 5
liitokset	sispuu6	1 2 3 4 5
pintakäsittely	sispuu7	1 2 3 4 5
mittaaminen ja merkitseminen	sispuu8	1 2 3 4 5
materiaalituntemus	sispuu9	1 2 3 4 5
Metalliteknologia		
sahaus	sismet1	1 2 3 4 5
viilaus	sismet2	1 2 3 4 5
poraus	sismet3	1 2 3 4 5
pehmytjuotto (esim. tinaliitos)	sismet4	1 2 3 4 5
kovajuotto (esim. hopeajuotos)	sismet5	1 2 3 4 5
kaasu- ja sähköhitsaus	sismet6	1 2 3 4 5
pakotus (esim. kuparilevyn muotoilu pakotusvasaralla)	sismet7	1 2 3 4 5
niittaus	sismet8	1 2 3 4 5
pintakäsittely	sismet9	1 2 3 4 5
materiaalituntemus (esim. eri metallien tunnistaminen)	sismet10	1 2 3 4 5
Muoviteknologia		
taivutus	sismuo1	1 2 3 4 5
liimaus	sismuo2	1 2 3 4 5
pintakäsittely	sismuo3	1 2 3 4 5
muovilajit, materiaalituntemus	sismuo4	1 2 3 4 5
Askartelu		
pienoismallien rakentelu	sisask1	1 2 3 4 5
lennokit, leijat, kuumailmapallot	sisask2	1 2 3 4 5
materiaalituntemus	sisask3	1 2 3 4 5
Sähköoppi ja elektroniikka		
sähköilmiöiden perusteet	sissäh1	1 2 3 4 5
paristot, akut, aurinkokennot	sissäh2	1 2 3 4 5
elektroniikan komponentit	sissäh3	1 2 3 4 5
laiterakentelu esim. vilkkuvalo	sissäh4	1 2 3 4 5

Tietotekniikka		
tekninen suunnittelu ja piirtäminen (CAD)	sistie1	1 2 3 4 5
piirto-ohjelmien käyttö esimerkiksi Paint brush	sistie2	1 2 3 4 5
taulukko-ohjelmien käyttö	sistie3	1 2 3 4 5
CNC-teknologia eli tietokoneella ohjattujen työstökoneiden käyttö	sistie4	1 2 3 4 5
Mekaniikka		
voimansiirto ja vaihteisto	sismek1	1 2 3 4 5
akselit ja laakerointi	sismek2	1 2 3 4 5
kalteva taso, vipu	sismek3	1 2 3 4 5
laiterakentelu esimerkiksi rakentelusarjoista nosturit, sillat	sismek4	1 2 3 4 5
Sähköalan sallitut työt		
lampun vaihto	sisätyö1	1 2 3 4 5
sulakkeen vaihto	sisätyö2	1 2 3 4 5
valaisimen vaihto	sisätyö3	1 2 3 4 5
pistorasian korjaus	sisätyö4	1 2 3 4 5
jatkojohdon teko	sisätyö5	1 2 3 4 5
tv- ja radioantennin korjaus	sisätyö6	1 2 3 4 5
sähköturvallisuus	sisätyö7	1 2 3 4 5
Huonekalujen ja kodin korjaus		
puuliimaukset, esimerkiksi tuolin jalat	sishuo1	1 2 3 4 5
entisöintimaalaus	sishuo2	1 2 3 4 5
huonekalujen verhoilu	sishuo3	1 2 3 4 5
tapetointi ja maalaus	sishuo4	1 2 3 4 5
tarveaineiden hankinta	sishuo5	1 2 3 4 5
töiden esivalmistelu esimerkiksi pintojen puhdistus ja suojaus	sishuo6	1 2 3 4 5
liuotainaineiden vaarat, varotoimenpiteet	sishuo7	1 2 3 4 5
pölyn vaikutusten torjunta	sishuo8	1 2 3 4 5

Muut kodin työt		
koukut, proput eri materiaaleihin	sismuut1	1 2 3 4 5
tiivisteiden vaihto esimerkiksi vesihanaan tai pesukoneeseen	sismuut2	1 2 3 4 5
WC-laitteiston huolto ja säätö	sismuut3	1 2 3 4 5
lukkojen, saranoiden ym. huolto	sismuut4	1 2 3 4 5
jätteiden ja jäännösmateriaalien lajittelu ja kierrätys	sismuut5	1 2 3 4 5
työvälineiden esim. saksien, veitsien, kirveiden ja sahan teroitus	sismuut6	1 2 3 4 5
Vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto		
polkupyörä: esimerkiksi vaijerin vaihto, kumin paikkaus	sisvap1	1 2 3 4 5
sukset: esimerkiksi kunnostus ja siteiden kiinnitys	sisvap2	1 2 3 4 5
luistimet: esimerkiksi luistimien teroitus, pelisuojusten huolto	sisvap3	1 2 3 4 5
muut esimerkiksi kalastusvälineiden huolto ja korjaaminen	sisvap4	1 2 3 4 5

V KODIN TEKNISET HARRASTUSMAHDOLLISUUDET

Seuraavassa kysytään, minkälaiset mahdollisuudet lapsellasi on harrastaa kotona tai esimerkiksi taloyhtiön tiloissa teknisiä harrasteita. Valitse tilannetta kuvaava vaihtoehto.

Tilat	1 askartelunurkkaus	(hartila1)
	2 autotalli, jossa askartelumahdollisuus	(hartila2)
	3 paja tai korjaamorakennus, jossa askartelumahdollisuus	(hartila3)
	4 muu, mikä? _____	(hartila4)
Välineet	1 työpöytä työkappaleen kiinnitysvarustein	(harväl1)
	2 erilaisia käsityövälineitä esim. nikkarointiin	(harväl2)
	3 ruuviavaimia ja -talttoja esim. polkupyörän huoltoon	(harväl3)
	4 sähköjuotin ja yleismittari esim. elektroniikka-askarteluun	(harväl4)
	5 erilaisia liimoja ja maaleja liittämiseen ja pinnan käsittelyyn	(harväl5)
	6 muuta, mitä? _____	(harväl6)
Koneet	1 käsiporakone (mahdollisesti akkukäyttöinen)	(harkon1)
	2 sähkökäyttöinen pistosaha	(harkon2)
	3 sähköhiomakone	(harkon3)
	4 tietokone ja oheislaitteita, mitä? _____	(harkon4)
	5 muita, mitä? _____	(harkon5)

Mitä teknisiä harrastuksia lapsellasi on nyt tai on ollut ja millä teknologian alueella toivoisit hänen erityisesti kehittyvän? Suorita merkintä rastittamalla.

Harrastusala	harrastaa nyt tai on harrastanut	toivoisin hänen harrastavan
Elektroniikka ja sähkösuunnittelu		
Automaatio (esim. tietokoneella ohjattavat laitteet)		
Suunnittelu ja piirtäminen tietokoneen avulla (CAD)		
Tekninen luovuus ja keksiminen		
Mekaniikka (esim. laiterakentelu rakennussarjoilla)		
Käsityövälineiden neuvokas ja turvallinen käyttö		
Sähkötyövälineiden turvallinen käyttö		
Materiaalituntemus (esim. puu, metallit, muovit)		
Kodin teknologia (esim. yksinkertaiset huolto- ja korjaustyöt)		
Muu, mikä? _____		

Minkälaisia toiveita haluat esittää teknologiakasvatuksen kehittämisen suunnasta?

Arvostamme suuresti vaivannäköäsi!

LIITE 2

Opiskelutavoitteiden arviointien jakaumat, keskiarvot ja keskihajonnat (n=633)

Kysymys	Frekvenssi					\bar{x}	s
	5	4	3	2	1		
1. Suunnitelmallinen työnteko	230	238	135	23	5	4,05	,89
2. Tekniset perustaidot	233	268	112	12	5	4,13	,82
3. Tekninen ajattelu, keksimien, muotoilutaidot	145	261	182	38	3	3,81	,88
4. Luonnonilmiöiden tutkiminen ja niiden teknologiset sovellukset	102	219	230	67	9	3,54	,94
5. Teknologisiin järjestelmiin tutustuminen	122	210	221	65	12	3,58	,98
6. Teknologinen käsitteistö	43	126	301	133	25	3,05	,92
7. Materiaalien ominaisuuksiin tutustuminen	231	252	120	21	5	4,09	,87
8. Toimiminen teknistyvässä yhteiskunnassa	175	261	169	18	5	3,93	,85
9. Informaatioteknologian käyttäminen	366	196	57	9	3	4,45	,76
10. Käsityötaidot	290	218	104	15	3	4,23	,84
11. Kodin sallitut sähkötyöt	112	209	201	80	25	3,48	1,05
12. Pienet remonttityöt	174	217	163	63	15	3,75	1,04
13. Harrastusvälineiden huolto	242	224	114	45	6	4,03	,97
14. Teknologian eettisyyden pohdinta	178	194	199	35	15	3,78	1,00
15. Tekniset harrastukset	59	155	270	108	38	3,14	1,01
16. Yrittäjyyteen, tuotantoelämään ja teollisuuteen tutustuminen	129	204	207	76	14	3,57	1,02
17. Oppimistavoitteiden asettaminen ja itsearviointi	256	236	110	22	6	4,13	,89

LIITE 3

Opiskelumenetelmien arviointien jakaumat, keskiarvot ja keskihajonnat (n=633)

Kysymys	Frekvenssi					\bar{x}	s
	5	4	3	2	1		
1. Ryhmätyöskentely, sosiaalisuus	321	226	72	11	2	4,35	,77
2. Asioiden itsenäinen selville otto	326	224	66	11	3	4,36	,78
3. Omavastuinen etätyöskentely	140	265	179	37	6	3,79	,89
4. Käyttöohjeiden ja ohjekirjojen avulla työskentely	135	285	175	27	6	3,82	,85
5. Tutkiminen ja kokeilu	56	191	264	94	21	3,27	,94
6. Vieraalla kielellä opiskelu	157	223	191	49	9	3,75	,96
7. Toiminnalliset opintokäynnit yrityksiin	136	252	178	53	11	3,71	,95
8. Oman työskentelyn ja oppimistoimintojen arviointi	150	269	172	32	3	3,85	,86
9. Tietojen ja taitojen opettelu tietokonesimulaatioiden avulla	165	235	176	42	10	3,80	,96

LIITE 4

Opiskelusisältöjen arviointien jakaumat, keskiarvot ja keskihajonnat (n=633)

Kysymys	Frekvenssi					\bar{x}	s
	5	4	3	2	1		
sispuu1	199	242	149	33	8	3,94	,93
sispuu2	170	225	191	31	13	3,81	,96
sispuu3	110	195	234	72	19	3,48	1,01
sispuu4	107	170	247	86	21	3,41	1,03
sispuu5	74	145	249	116	47	3,13	1,08
sispuu6	83	210	234	88	14	3,41	,96
sispuu7	131	245	197	47	10	3,70	,93
sispuu8	239	233	130	19	6	4,08	,89
sispuu9	208	253	142	23	4	4,01	,87
sismet1	84	185	239	97	22	3,34	1,01
sismet2	73	174	258	95	27	3,27	1,00
sismet3	92	190	242	80	23	3,40	1,00
sismet4	73	175	241	107	30	3,25	1,02
sismet5	49	129	241	148	58	2,94	1,06
sismet6	83	142	217	120	65	3,09	1,16
sismet7	49	115	252	134	75	2,89	1,09
sismet8	51	132	268	122	53	3,01	1,04
sismet9	90	176	235	88	35	3,32	1,06
sismet10	183	225	163	47	12	3,83	1,00
sismuo1	42	146	258	129	51	3,00	1,02
sismuo2	60	189	251	97	30	3,24	,99
sismuo3	54	175	249	107	42	3,15	1,02
sismuo4	145	213	186	66	19	3,63	1,04
sisask1	100	220	221	68	20	3,50	,99
sisask2	79	180	240	101	29	3,28	1,03
sisask3	160	240	170	50	10	3,78	,97
sissäh1	180	238	169	33	7	3,88	,92
sissäh2	142	258	186	34	6	3,79	,89
sissäh3	86	180	263	82	15	3,88	,96
sissäh4	103	197	228	79	19	3,46	1,01
sistie1	130	219	200	59	20	3,61	1,02
sistie2	148	239	176	47	18	3,72	1,00
sistie3	193	221	162	34	19	3,85	1,02

Kysymys	Frekvenssi					\bar{x}	s
	5	4	3	2	1		
sistie4	128	171	199	89	40	3,41	1,15
sismek1	68	169	252	101	34	3,22	1,02
sismek2	50	154	259	117	43	3,08	1,01
sismek3	56	144	277	108	39	3,11	1,00
sismek4	74	152	253	101	43	3,18	1,06
sisätyö1	358	176	73	18	8	4,36	,89
sisätyö2	341	174	86	19	11	4,29	,93
sisätyö3	297	163	114	35	21	4,08	1,08
sisätyö4	142	165	155	95	72	3,33	1,29
sisätyö5	159	166	150	84	69	3,42	1,30
sisätyö6	189	164	161	68	47	3,60	1,23
sisätyö7	490	106	27	4	4	4,70	,64
sishuo1	199	214	160	44	12	3,86	1,00
sishuo2	93	144	235	118	38	3,22	1,10
sishuo3	77	125	228	148	51	3,05	1,12
sishuo4	210	196	164	44	17	3,85	1,05
sishuo5	187	214	170	40	17	3,82	1,02
sishuo6	216	205	153	45	11	3,90	1,01
sishuo7	393	150	68	14	6	4,44	,84
sishuo8	275	189	116	38	12	4,07	1,01
sismuut1	177	212	172	52	15	3,77	1,03
sismuut2	168	202	164	63	32	3,65	1,13
sismuut3	155	170	184	76	43	3,51	1,18
sismuut4	184	199	169	59	19	3,75	1,07
sismuut5	328	179	103	14	7	4,28	,89
sismuut6	219	184	163	45	20	3,85	1,07
sisvap1	356	183	66	17	8	4,37	,87
sisvap2	276	185	134	24	10	4,10	,97
sisvap3	222	179	167	46	15	3,87	1,05
sisvap4	168	158	206	62	34	3,58	1,14

LIITE 5**SISÄLTÖOSION SUMMAMUUTTUJIEN MUODOSTAMINEN**

Sisältöosion summamuuttujat on muodostettu seuraavista muuttujista:

PUUTEKNOLOGIA

SISPUU1	: sahaus
SISPUU2	: poraus
SISPUU3	: höyläys
SISPUU4	: talttaus ja vuolu
SISPUU5	: sorvaus
SISPUU6	: liitokset
SISPUU7	: pintakäsittely
SISPUU8	: mittaaminen ja merkitseminen

METALLITEKNOLOGIA

SISMET1	: sahaus
SISMET2	: viilaus
SISMET3	: poraus
SISMET4	: pehmytjuotto (esim. tinaliitos)
SISMET5	: kovajuotto (esim. hopeajuotos)
SISMET6	: kaasu- ja sähköhitsaus
SISMET7	: pakotus (esim. kuparilevyn muotoilu pakotusvasaralla)
SISMET8	: niittaus
SISMET9	: pintakäsittely

MUOVITEKNOLOGIA

SISMUO1	: taivutus
SISMUO2	: liimaus
SISMUO3	: pintakäsittely

ASKARTELU

SISASK1	: pienoismallien rakentelu
SISASK2	: lennokit, leijat, kuumailmapallot

SÄHKÖOPPI JA ELEKTRONIIKKA

SISSÄH1	: sähköilmiöiden perusteet
SISSÄH2	: paristot, akut, aurinkokennot
SISSÄH3	: elektroniikan komponentit
SISSÄH4	: laiterakentelu esim. vilkkuvalo

TIETOTEKNIikka

SISTIE1	: tekninen suunnittelu ja piirtäminen (CAD)
SISTIE2	: piirto-ohjelman käyttö, esim. Paint brush
SISTIE3	: taulukko-ohjelmien käyttö
SISTIE4	: CNC-teknologia eli tietokoneella ohjattujen työstökoneiden käyttö ja yksinkertainen ohjelmointi

MEKANIikka

SISMEK1	: voimansiirto ja vaihteistot
SISMEK2	: akselit ja laakerointi
SISMEK3	: kalteva taso, vipu
SISMEK4	: laiterakentelu esim. rakenteluserjoista nosturit, sillat, kulkuvälineet yms.

SÄHKÖALAN SALLITUT TYÖT

SISÄTYÖ1	: lampun vaihto
SISÄTYÖ2	: sulakkeen vaihto
SISÄTYÖ3	: valaisimen vaihto
SISÄTYÖ4	: pistorasian korjaus
SISÄTYÖ5	: jatkojohdon teko
SISÄTYÖ6	: tv- ja radioantennin asennus

HUONEKALUJEN JA KODIN KORJAUS

SISHUO1	: puuliimaukset, esim. tuolin jalat
SISHUO2	: entisöintimaalaus
SISHUO3	: huonekalujen verhoilu
SISHUO4	: tapetointi ja maalaus
SISHUO5	: tarveaineiden hankinta
SISHUO6	: töiden esivalmistelu esim. pintojen puhdistus ja suojaus

MUUT KODIN TYÖT

SISMUUT1	: koukut, proput eri materiaaleihin
SISMUUT2	: tiivisteiden vaihto esim. vesihanaan tai pesukoneeseen
SISMUUT3	: WC-laitteiston huolto ja säätö
SISMUUT4	: lukkojen, saranoiden ym. huolto
SISMUUT6	: työvälineiden esim. saksien, veitsien, kirveiden ja sahan teroitus

VAPAA-AJAN VARUSTEIDEN KORJAUS JA HUOLTO

SISVAP1	: polkupyörä: esim. vaijerin vaihto, kumin paikkaus
SISVAP2	: sukset: esim. kunnostus ja siteiden kiinnitys
SISVAP3	: luistimet: esim. luistimien teroitus, pelisuojusten huolto
SISVAP4	: muut: esim. kalastusvälineiden huolto ja korjaaminen

MATERIAALITUNTEMUS JA KIERRÄTYS

SISPUU9	: puun materiaalituntemus
SISMET10	: metallin materiaalituntemus
SISMUO4	: muovilajien materiaalituntemus
SISASK3	: askartelumateriaalituntemus
SISMUUT5	: jätteiden ja jäännösmateriaalien lajittelu ja hyötykeräys

TYÖTURVALLISUUS

SISÄTYÖ7	: sähköturvallisuus
SISHUO7	: liuotainaineiden vaarat, varotoimenpiteet
SISHUO8	: pölyn vaikutusten torjunta

LIITE 6

Tavoite-, menetelmä- ja sisältöosion keskiarvot sukupuolen mukaan

Muuttuja	Sukupuoli	n	\bar{x}
men1	Nainen	397	4,42
	Mies	210	4,22
men2	Nainen	396	4,42
	Mies	210	4,23
men3	Nainen	394	3,87
	Mies	209	3,61
men4	Nainen	394	3,88
	Mies	209	3,68
men5	Nainen	393	3,27
	Mies	209	3,28
men6	Nainen	395	3,75
	Mies	210	3,70
men7	Nainen	396	3,75
	Mies	210	3,64
men8	Nainen	394	3,95
	Mies	209	3,65
men9	Nainen	394	3,81
	Mies	209	3,75
tav1	Nainen	395	4,12
	Mies	211	3,93
tav2	Nainen	394	4,15
	Mies	211	4,12
tav3	Nainen	394	3,83
	Mies	210	3,80
tav4	Nainen	393	3,49
	Mies	210	3,64
tav5	Nainen	394	3,50
	Mies	211	3,73
tav6	Nainen	394	3,00
	Mies	210	3,11
tav7	Nainen	394	4,24
	Mies	210	3,80
tav8	Nainen	393	3,96
	Mies	210	3,85
tav9	Nainen	395	4,49
	Mies	211	4,36
tav10	Nainen	395	4,30
	Mies	210	4,10
tav11	Nainen	393	3,53
	Mies	209	3,39
tav12	Nainen	396	3,81
	Mies	211	3,64
tav13	Nainen	395	4,11
	Mies	211	3,88
tav14	Nainen	388	3,89
	Mies	210	3,60
tav15	Nainen	394	3,10
	Mies	211	3,26
tav16	Nainen	394	3,54
	Mies	211	3,59
tav17	Nainen	394	4,26
	Mies	211	3,89

Summamuuuttuja	Sukupuoli	n	\bar{x}
työturvallisuus	Nainen	396	4,43
	Mies	211	4,34
materiaalintuntemus	Nainen	397	3,94
	Mies	211	3,85
puuteknologia	Nainen	396	3,59
	Mies	210	3,67
metallitekniikka	Nainen	394	3,09
	Mies	210	3,30
muovitekniikka	Nainen	392	3,05
	Mies	210	3,26
askartelu	Nainen	394	3,37
	Mies	210	3,44
sähköoppi ja elektroniikka	Nainen	392	3,58
	Mies	210	3,70
tietotekniikka	Nainen	394	3,70
	Mies	211	3,53
mekaniikka	Nainen	390	3,07
	Mies	210	3,26
sähköalan sallitut työt	Nainen	397	3,92
	Mies	211	3,72
huonekalut	Nainen	396	3,69
	Mies	211	3,48
muut kodin työt	Nainen	396	3,87
	Mies	210	3,67
vapaa-ajan korjaus ja huolto	Nainen	395	4,07
	Mies	210	3,81

LIITE 7

Muuttujien kuvauslomake

1	2	3	4	5
henkilö	1	3	1-633	Kysymyslomakkeen numero
sukupuol	4	1	1-2	Vastaajan sukupuoli: 1=nainen, 2=mies
koulutus	5	1	1-5	Vastaajan koulutus: 1=peruskoulu tai vastaava, 2=lukio tai vastaava, 3=ammattillinen tutkinto, 4=opistoasteen tutkinto, 5=korkeakoulututkinto
ammatti	6	1	0-9	Tilastokeskuksen ammattiluokitus: 0=Sotilaat 1=Johtajat ja ylimmät virkamiehet 2=Erityisasiantuntijat 3=Asiantuntijat 4=Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät 5=Palvelu-, myynti- ja hoitotyöntekijät 6=Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym. 7=Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät 8=Prosessi- ja kuljetustyöntekijät 9=Muut työntekijät
ikä	7	1	1-4	Vastaajan ikä: 1=20-30v., 2=30-40v., 3= 40-50v., 4= yli 50v.
lapsenlk	8	1	1-6	Lapsen luokka-aste: 1=1. luokka, 2=2. luokka, jne.
muutlap	9	2	1-25	Perheen muiden lasten lukumäärä
lapsukup	11	1	1-2	Lapsen sukupuoli
muuttytt	12	2	0-12	Perheen muiden tyttöjen lukumäärä
muutpoja	14	2	0-13	Perheen muiden poikien lukumäärä
asuinpai	16	1	1-3	Asuinpaikka: 1=maalaiskylä, 2=maaseutukeskus, 3=kaupunki

tav1	17	1	1-5	1=ei lainkaan tarpeellinen tai hyödyllinen, 2=vain vähän tarpeellinen tai hyödyllinen, 3=jonkin verran tarpeellinen tai hyödyllinen, 4=hyvin tarpeellinen tai hyödyllinen, 5=erittäin tarpeellinen tai hyödyllinen
Kaikki muuttujat tältä väliltä	...	1	1-5	sama kuin muuttujassa tav1
sisvap4	105	1	1-5	sama kuin muuttujassa tav1
hartila1	106	1	0-1	0=ei ole, 1=on
Kaikki muuttujat tältä väliltä	...	1	0-1	0=ei ole, 1=on
harkon4	117	1	0-1	0=ei ole, 1=on

1 Muuttujan nimi

2 Muuttujakentän alkusarake

3 Muuttujakentän pituus

4 Muuttujan arvot tai vaihteluväli

5 Muuttujan selite

LIITE 8

Tavoite- ja menetelmäosion korrelaatiomatriisi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	1	,47	,31	,28	,25	,25	,27	,26	,20	,24	,18	,26	,27	,21	,20	,24	,23	,31	,28	,23	,32	,22	,12	,27	,22	,12
2	,47	1	,40	,30	,29	,29	,27	,33	,25	,37	,31	,34	,35	,28	,25	,23	,19	,27	,19	,15	,28	,28	,14	,20	,22	,17
3	,31	,40	1	,49	,22	,36	,31	,36	,26	,26	,14	,14	,17	,28	,29	,27	,30	,23	,23	,29	,28	,37	,23	,25	,26	,23
4	,28	,30	,49	1	,39	,34	,27	,33	,22	,32	,21	,16	,23	,27	,32	,17	,23	,23	,26	,23	,29	,42	,15	,18	,22	,21
5	,25	,29	,22	,39	1	,49	,26	,30	,19	,22	,45	,47	,39	,22	,28	,30	,14	,14	,12	,15	,29	,31	,15	,23	,13	,17
6	,25	,29	,36	,34	,49	1	,33	,40	,26	,24	,38	,34	,28	,36	,36	,41	,19	,14	,16	,29	,32	,37	,29	,32	,20	,32
7	,27	,27	,31	,27	,26	,33	1	,37	,31	,32	,25	,27	,34	,33	,12	,24	,32	,28	,32	,30	,25	,25	,18	,27	,25	,18
8	,26	,33	,36	,33	,30	,40	,37	1	,46	,28	,22	,24	,19	,31	,24	,37	,34	,31	,25	,32	,26	,25	,29	,29	,29	,31
9	,20	,25	,26	,22	,19	,26	,31	,46	1	,28	,18	,20	,24	,30	,15	,31	,37	,39	,42	,36	,29	,23	,35	,30	,30	,51
10	,24	,37	,26	,32	,22	,24	,32	,28	,28	1	,26	,30	,38	,26	,26	,17	,29	,18	,24	,19	,31	,29	,17	,17	,22	,16
11	,18	,31	,14	,21	,45	,38	,25	,22	,18	,26	1	,69	,43	,23	,23	,25	,10	,10	,11	,17	,27	,26	,20	,25	,15	,22
12	,26	,34	,14	,16	,47	,34	,27	,24	,20	,30	,69	1	,59	,28	,27	,27	,17	,13	,14	,21	,32	,24	,22	,29	,19	,21
13	,27	,35	,17	,23	,39	,28	,34	,19	,24	,38	,43	,59	1	,34	,40	,18	,20	,18	,20	,18	,35	,32	,16	,22	,22	,20
14	,21	,28	,28	,27	,22	,36	,33	,31	,30	,26	,23	,28	,34	1	,27	,34	,35	,27	,27	,30	,29	,31	,28	,31	,36	,29
15	,20	,25	,29	,32	,28	,36	,12	,24	,15	,26	,23	,27	,40	,27	1	,25	,18	,13	,08	,14	,27	,44	,16	,23	,21	,24
16	,24	,23	,27	,17	,30	,41	,24	,37	,31	,17	,25	,27	,18	,34	,25	1	,35	,26	,23	,31	,31	,27	,34	,52	,37	,33
17	,23	,19	,30	,23	,14	,19	,32	,34	,37	,29	,10	,17	,20	,35	,18	,35	1	,45	,47	,44	,33	,25	,26	,33	,62	,31
18	,31	,27	,23	,23	,14	,14	,28	,31	,39	,18	,10	,13	,18	,27	,13	,26	,45	1	,47	,35	,31	,26	,22	,28	,39	,25
19	,28	,19	,23	,26	,12	,16	,32	,25	,42	,24	,11	,14	,20	,27	,08	,23	,47	,47	1	,55	,42	,24	,28	,25	,38	,30
20	,23	,15	,29	,23	,15	,29	,30	,32	,36	,19	,17	,21	,18	,30	,14	,31	,44	,35	,55	1	,54	,33	,38	,32	,46	,44
21	,32	,28	,28	,29	,29	,32	,25	,26	,29	,31	,27	,32	,35	,29	,27	,31	,33	,31	,42	,54	1	,42	,28	,33	,37	,33
22	,22	,28	,37	,42	,31	,37	,25	,25	,23	,29	,26	,24	,32	,31	,44	,27	,25	,26	,24	,33	,42	1	,30	,37	,37	,34
23	,12	,14	,23	,15	,15	,29	,18	,29	,35	,17	,20	,22	,16	,28	,16	,34	,26	,22	,28	,38	,28	,30	1	,44	,32	,47
24	,27	,20	,25	,18	,23	,32	,27	,29	,30	,17	,25	,29	,22	,31	,23	,52	,33	,28	,25	,32	,33	,37	,44	1	,50	,45
25	,22	,22	,26	,22	,13	,20	,25	,29	,30	,22	,15	,19	,22	,36	,21	,37	,62	,39	,38	,46	,37	,37	,32	,50	1	,43
26	,12	,17	,23	,21	,17	,32	,18	,31	,51	,16	,22	,21	,20	,29	,24	,33	,31	,25	,30	,44	,33	,34	,47	,45	,43	1

1 = tav1

2 = tav2

3 = tav3

4 = tav4

5 = tav5

6 = tav6

7 = tav7

8 = tav8

9 = tav9

10 = tav10

11 = tav11

12 = tav12

13 = tav13

14 = tav14

15 = tav15

16 = tav16

17 = tav17

18 = men1

19 = men2

20 = men3

21 = men4

22 = men5

23 = men6

24 = men7

25 = men8

26 = men9

LIITE 9

Sisältöosion korrelaatiomatriisi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	,53	,38	,34	,28	,25	,42	,31	,30	,46	,57	,54	,51
2	,53	1	,59	,57	,55	,43	,57	,41	,47	,41	,51	,49	,44
3	,38	,59	1	,79	,61	,46	,61	,36	,59	,45	,47	,49	,48
4	,34	,57	,79	1	,74	,46	,62	,42	,66	,43	,49	,46	,47
5	,28	,55	,61	,74	1	,39	,54	,41	,57	,35	,45	,38	,33
6	,25	,43	,46	,46	,39	1	,49	,34	,43	,24	,34	,26	,35
7	,42	,57	,61	,62	,54	,49	1	,55	,63	,45	,44	,46	,46
8	,31	,41	,36	,42	,41	,34	,55	1	,50	,44	,43	,40	,37
9	,30	,47	,59	,66	,57	,43	,63	,50	1	,44	,44	,48	,46
10	,46	,41	,45	,43	,35	,24	,45	,44	,44	1	,63	,71	,55
11	,57	,51	,47	,49	,45	,34	,44	,43	,44	,63	1	,70	,59
12	,54	,49	,49	,46	,38	,26	,46	,40	,48	,71	,70	1	,67
13	,51	,44	,48	,47	,33	,35	,46	,37	,46	,55	,59	,67	1

- 1 Työturvallisuus
- 2 Materiaalituntemus ja kierrätys
- 3 Puuteknologia
- 4 Metalliteknologia
- 5 Muoviteknologia
- 6 Askartelu
- 7 Sähköoppi ja elektroniikka
- 8 Tietotekniikka
- 9 Mekaniikka
- 10 Sähköalan sallitut työt
- 11 Huonekalujen ja kodin korjaus
- 12 Muut kodin työt
- 13 Vapaa-ajan varusteiden korjaus ja huolto