



Turun yliopisto
University of Turku

RISKIVASTUULLISUUS TURVALLISUUSKASVATUKSEN KULTTUURISSA

Oppilaiden vastuullisuus, turvallisuustaju ja
tuottamistoiminnan riskiraja
peruskoulun käsityön opetuksessa

Manne Kallio

Turun yliopisto

Kasvatustieteiden tiedekunta

Opettajankoulutuslaitos, Rauma

Käsityökasvatus

Oppimisen, opetuksen ja oppimisympäristöjen tutkimuksen tohtoriohjelma

Työn ohjaajat:

Professori emeritus

Juhani Peltonen

Turun yliopisto

Dosentti

Mika Metsärinne

Turun yliopisto

Tarkastajat:

Professori

Christina Nygren-Landgårds

Åbo Akademi

Professori

Pirita Seitamaa-Hakkarainen

Helsingin yliopisto

Vastaväittäjä:

Professori

Christina Nygren-Landgårds

Åbo Akademi

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck-järjestelmällä.

ISBN 978-951-29-5718-7 (PRINT)

ISBN 978-951-29-5719-4 (PDF)

ISSN 0082-6995

Painosalama Oy - Turku, 2014

TURUN YLIOPISTO

Kasvatustieteiden tiedekunta, opettajankoulutuslaitos

KALLIO, MANNE: Riskivastuullisuus turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa
Väitöskirja, 125 sivua, 7 liitettä

Käsityökasvatus

Riskit ja riskittömyys uhkaavat yksilöitä, käsityötä ja yhteiskuntaa. Käsityökasvatukselle on haaste toimia kulttuurissa, joka tavoittelee täyttä riskittömyyttä. Käsityössä kasvatetaan kekseliäisyyteen ja varautumaan sen aiheuttaman riskin kohtaamiseen sekä ottamaan siitä vastuuta. Tämän tutkimuksen tehtävänä on riskivastuullisuuden mallin rakentamiseksi selvittää, kuinka oppilaiden vastuullisuus selittää riskirajaa käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa.

Välinearvojen saavuttamiseksi on siedettävä välineriskiä, joka ei ylitä turvallisuuskulttuurin riskirajaa. Välinearvot ovat välineiden laatua lisääviä ominaisuuksia, joilla pyritään peittämään välineriskejä. Siedettävän riskin rajan ratkaisemiseen tarvitaan tietoa käsityön tuottamisesta ja todellisuutta havainnoivien tiedonalojen tietoa. Viime kädessä ratkaisu tehdään rakentavalla ajattelulla, johon kuuluu välinearvojen tavoittelua ohjaava käsityötaju ja välineriskeihin varautumista ohjaava turvallisuustaju. Käsityössä onnistuminen kannustaa kohti uusia haasteita ja epäonnistumisen riski asettuu mittasuhteisiinsa. Kekseliäessä käsityön kulttuurissa kokeillaan omia ja ympäröivän todellisuuden mahdollisuuksia ottamalla oivaltaen riskejä, jotka saavat aikaan rakentavan kokemuksen riskistä. Käsityö on riskioivallusten oppiaine.

Tutkimustehtävän toteuttamiseksi tässä tutkimuksessa rakennetaan uusi riskivastuullisuuden malli, jossa vastuullisuus selittää riskirajaa. Mallin vastaavuutta selvitetään valtakunnallisesti peruskoulun käsityön 6. ja 9. luokan käsityön opetuksessa (n = 393). Aineisto on analysoitu rakenneyhtälöanalyysin konfirmatorisella faktorianalyysillä ja polkumallinnuksella. Tutkimusaineisto ja riskivastuullisuuden malli vastaavat toisiaan. Vastuullisuuden selitysosuus turvallisuustajun ja käsityötajun ratkaisemasta riskirajasta on mallin mukaan 35 %.

Oppilaat osoittivat tuntevansa oman tuottamisensa vaikutuksia ja vastuuta niistä. Vastuullisuus osoittautui tärkeäksi riskirajan selittäjäksi, joten käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuuri voi kohota uudelle tasolle riskivastuulliseksi. Käsityön turvallisuuskasvatus on kokonaisvaltaista turvallisuustajun kasvatus. Riskivastuullisuus luo turvallisuuskulttuuriin yhteisen käsityksen siedettävän riskin rajasta. Oppilaiden mahdollisuuksia kekseliäiseen tutkivaan tuottamiseen on vahvistettava eikä rajoitettava. Riskivastuullisessa käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa opettajan tehtävänä ei ole estää mitään tapahtumasta vaan saada mahdollisimman paljon tapahtumaan, sillä vastuullisuus kasvaa vastuuta ottamalla. Se on kasvatuksen – käsityökasvatuksen – keino turvallisuustyössä.

ASIASANAT: riski, vastuullisuus, turvallisuuskasvatus, riskiraja, turvallisuustaju, turvallisuuskulttuuri, riskivastuullinen kulttuuri

UNIVERSITY OF TURKU

Faculty of Education, Department of Teacher Education

KALLIO, MANNE: Risk-Responsibility in Safety Education Culture

Doctoral Thesis, 125 pages, 7 appendices

Sloyd Education

Risks threaten the safety of individuals, craft and society. But so does the lack of risks. The ideal of zero risk is challenging for Sloyd Education. Pupils are prepared for the risks of innovative production activities and are encouraged to be responsible for them. The research task is to compose a model of Risk-Responsibility that represents how pupils' responsibility predicts tolerance of risks during production activities in the Safety Education Culture of Sloyd.

To achieve Techno-Value, some Techno-Risk must be tolerated in the Safety Culture. Valuable qualities of technologies are considered Techno-Value and the risks that come with them are considered Techno-Risks. To define a tolerable level of risk, knowledge of Sloyd production activities and observations of practical sciences are needed. Ultimately, the tolerable level of risk is resolved between the Craft Sense and the Safety Sense, both related to responsibility. The Craft Sense is adopting Techno-Values and the Safety Sense is preparing for Techno-Risks. Success in Sloyd production activities encourages pupils towards new challenges. The risk of failing is set into right proportion. Innovative Sloyd production includes taking ingenious risks when exploring the limits and potential of the individual as well as the surrounding environment. This promotes to create positive experiences of risk and makes Sloyd a subject of ingenious risk.

The new Risk-Responsibility Model represents how responsibility predicts the tolerance of risk. The model was tested in Sloyd lessons of 6th and 9th grade pupils with a nationwide sample ($n = 393$). The data was analysed with Confirmatory Factor Analysis and Path Analysis related to Structural Equation Modelling. Analysis indicated good model fit. According to the model, responsibility predicted tolerance of risk resolved by the Craft Sense and Safety Sense by up to 35 %.

Pupils felt responsible for their production activities and the outcomes. As responsibility corresponded with the tolerance of risk, Sloyd Safety Culture can be referred to as *Risk-Responsible*. Sloyd Safety Education is aimed to support the Safety Sense comprehensively. The task is to provide the Safety Culture with a definable level of Risk-Tolerance. Pupils' ingenious production projects should be encouraged, not limited. In Risk-Responsible Safety Culture, the teacher shouldn't prevent anything from happening, but provide opportunities for things to happen. By the means of Safety Education in Sloyd, those who are given responsibility can become responsible.

KEYWORDS: Risk, Responsibility, Safety Education, Tolerable Risk, Safety Sense, Safety Culture, Culture of Risk-Responsibility

ESIPUHE

Suurtakin riskiä voi hallita, kun on varautunut sen kohtaamiseen. Ottamalla suurempia riskejä voi tavoitella suurempia arvoja. Turvallinen väline näyttää muuttuvan vastuuttomissa käsissä vaaralliseksi, mutta vastuullisesti käytettynä vaarallinenkin väline toimii turvallisesti. Ilman tavoitteita voi saavuttaa tuloksia vain sattumalta. Vastuulliset näyttävät ottavan sopivasti riskejä rakentaessaan tavoitteitaan ja tarttuvat tilaisuuksiin saavuttaakseen ne. Riskit, joihin on tajuttu vastuullisesti varautua, eivät ole kohtalokkaita: toteutuessaan ne vahvistavat ja kannustavat uuteen yritykseen. Ennestään tuttu toiminta houkuttelee kuitenkin pysyttelemään mukavuusalueella, sillä tuntemattomaan toimeen tarttuminen on riski. On varauduttava niihinkin riskeihin, joita ei voi tietää. Kokemus osoittaa, milloin riski on pienimmillään, mutta uteliaisuus käy kuitenkin sietämättömäksi. Tuttu mukavuusalue muuttuukin epämukavuusalueeksi ja entinen epämukavuusalue muuttuu mukavuusalueeksi. Olisi vastuutonta olla ottamatta selvää siitä, mikä mieltä kiinnostaa.

Minua kiinnostavat erityisesti ne riskit, joita kannattaa ottaa selviytyäkseen elämässä turvallisesti. Riskiä ottamalla tavoittelen vastuullisuuden tunnetta riskeistä, joita en ole voinut tietää mutta joihin minun on ollut varauduttava omin voimavaroin, minkään tai kenenkään pakottamatta. Optimistina sorrun vastuuttomasti uhkarohkeuteen, kun tajuan onnistumisen mahdollisuudet mutta en epäonnistumisen riskiä. Pessimistinä puolestaan taivun vastuuttomaan alisuoritukseen, kun tajuan epäonnistumisen riskin, mutta en onnistumisen arvoa. Yhteisön jäsenenä voin turvautua sen toimintakulttuuriin, joka on jalostunut selviytymään kohtaamistaan tuntemattomistakin riskeistä. Tämän tutkimuksen aikana olen voinut turvautua yliopiston tiedeyhteisöön.

Kiitän käsikirjoitukseni esitarkastajia käsityökasvatuksen professori Christina Nygren-Landgårdsia Åbo Akademista ja käsityötieteen professori Pirita Seitamaa-Hakkaraista Helsingin yliopistosta heidän rakentavista lausunnoistaan. Kaikkein suurimmat kiitokset kuuluvat tutkimukseni ohjaajille, Turun yliopiston kasvatustieteen, erityisesti käsityökasvatuksen professori emeritus Juhani Peltoselle ja käsityökasvatuksen dosentti Mika Metsärinteelle. He ovat kannustaneet minua tarttumaan tutkimukseen, tajuamaan tieteen tuottamisen mahdollisuuksia ja varautumaan tuntemiinsa riskeihin. Juhani ja Mika ovat korostaneet, että tieteen tehtävänä on paitsi uuden tiedon tutkiva tuottaminen myös uusien tiedon tuottamisen tapojen etsiminen – kuten käsityönkin tehtävänä on uuden tuottaminen uudella tavalla. Samalla he ovat kannustaneet varautumaan niihinkin tuottamisen riskeihin, joita hekään eivät vielä tunne.

KUVIOT

1. Tutkimuskohteen rajaus ja mallin rakentamisen osat	11
2. Ajattelun ja toiminnan ulottuvuudet	12
3. Kokonaistoiminta ja kohdetoiminta, loogisuustasot ja didaktiset mallit	16
4. Tutkivan tuottamisen pelkistetty malli	17
5. Kulttuurin jäsenet todellisuusverkossa	25
6. Todellisuusverkko ja todellisuuden virtaus	26
7. Riskiraja	31
8. Turvallisuustyön vaikutus riskiin	30
9. Ihminen, väline eli teknologia, tiede ja tekniikka	35
10. Välinearvo-riskitase	40
11a. Laatupeitemalli	42
11b. Väline laatupeitteineen kulttuurin ympäröimänä	44
12. Välineen rakentaminen ajattelun ja luonnon todellisuudessa	47
13. Riskivastuullisuuden malli	55
14. Välinearvojen vaikutusulottuvuudet todellisuusverkossa	58
15. Väittämien lauserakenteen vaikutus muuttujan saamaan arvoon	62
16. Otannan valtakunnallinen jakautuminen	67
17. Mittausasetelma	75
18. Käsityötajun mittarin rakenne	80
19. Turvallisuustajun mittarin rakenne	81
20. Vastuullisuusmittarin rakenne	82
21. Riskin peittäjien ja paljastajien mittarin rakenne	83
22. Riskirajamittarin rakenne	84
23. Välinearvo-odotukset, välineriskit ja vastuullisuus sekä riskiraja	87
24. Välinearvo-riskitase tutkimusaineistossa	89
25. Riskivastuullisuuden polkumalli	91
26. Riskivastuullinen turvallisuuskasvatuksen kulttuuri	106

TAULUKOT

1. Tuottamisen tulosten ja todellisuusvaikutusten arvo-riskitase	59
2. Mittarien osa-alueet ja osioiden aiheet	60
3. Käsityötajun, turvallisuustajun ja vastuullisuuden mittarien rakenne	61
4. Otannassa huomioidut tekijät	66
5. Tutkimusaineiston valtakunnallinen jakautuminen	68

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	9
1.1 Tutkimuskohteen rajaus	9
1.2 Tutkimustehtävä	11
1.3 Käsiyökasvatus	12
1.4 Tuottamistoiminta peruskoulun käsityön opetuksessa	15
1.5 Turvallisuuskulttuuri	22
2. RISKIVASTUULLISUUDEN MALLIN RAKENTAMINEN	28
2.1 Riskiraja	28
2.2 Välineet	35
2.3 Tuottamistoimintaa ohjaava ajattelu	45
2.4 Vastuullisuus	51
3. RISKIVASTUULLISUUDEN MALLI JA TUTKIMUSONGELMA	55
4. MITTARIT JA AINEISTO	56
4.1 Mittareiden rakentaminen	56
4.2 Esitestaus	64
4.3 Otanta	65
4.4 Aineiston hankinta	69
5. ANALYYSI JA MENETELMÄT	71
5.1 Muuttujien jakauman normaalisuus	71
5.2 Mittauksen rakenteen tiivistäminen	72
5.3 Mittareiden reliabiliteetti	76
5.4 Rakenneyhtälömallinnus	76
6. TULOKSET	87
6.1 Tuottamisen vaikutukset, vastuullisuus ja riskiraja	87
6.2 Välinearvo-riskitase	88
6.3 Vastuullisuus ja riskiraja	90
6.4 Tutkimusongelman ratkaiseminen	93
7. POHDINTA	94
7.1 Luotettavuus	94
7.2 Johtopäätökset	106
LÄHTEET	113
LIITEET	126

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuskohteen rajaus

Yleissivistävän käsityöoppiaineen tärkeänä tehtävänä on oppilaan kekseliäisyyden herättäminen. Oivaltava ajattelu viriää oman elinympäristön kokemisesta ja unelmista paremman ympäristön rakentamiseksi käsityötä tuottamalla. Vapaus vaikuttaa oman tuottamisen tavoitteisiin tukee kekseliäisyyttä ja tarkat säännöt rajoittavat sitä. Säännöillä rajoitetaan paitsi tuottamisen kohdetta, myös kekseliäisyyden aiheuttamaa riskiä. Kekseliäisyys ja riski ovat yhteydessä toisiinsa, joten kekseliäisyyden tavoittelu lisää käsityössä kohdattavaa riskiä. Oivaltavalla käsityöllä koetellaan yhteiskunnan ja kulttuurin mahdollisuuksia ja riskejä. Kekseliäessä käsityön kulttuurissa oppilas uskaltaa vastata opettajan antamaan tehtävään oivaltavalla käsityöllään – ottamalla oivallukseen sisältyvän riskin. Tällaisen riskikäsityön lopputuloksesta ei ole varmuutta työhön ryhdyttäessä tai sen aikanakaan (vrt. workmanship of certainty & risk, Pye, 1968). Onnistuminen on ensisijaisesti oman selviytymisen varassa. Käsityö on oppilaan riskivastaus, joka saa aikaan rakentavan kokemuksen riskistä. Käsityö on riskioivallusten oppiaine.

Selviytymisen kokemus vahvistaa vastuullisuutta riskeistä – riskivastuullisuutta. Uuden rakentamista arvostetaan yhteiskunnassa, mutta riskiä ja vastuuta hyljeksitään. Turvallisuus koskee koko elämää, eikä sitä voida ulkoistaa asiantuntijoille. Liika riski on vaarallista, mutta myös liika riskittömyys on vaarallista. Riskien ja riskivastuun ulkoistaminen lasten elämästä on ylisuojelevaa kasvatusta. Turvallisuuskasvatuksen rinnalle tai jopa tilalle ehdotetaan riskikasvatusta, joka perustuu tuttuun tekemällä oppimiseen: opi veistämään veistämällä – opi riskeistä ottamalla riskiä.¹ Nämä ovat kuitenkin eri asiat. Käsityössä riskin ottaminen ei ole itseisarvoista vaan sillä tavoitellaan hyvinvointia ja ensisijaisesti turvallisuutta, jotka ovat itseisarvoisia. Riskin kokeminen kasvattaa riskivastuullisuutta, joten riskikasvatus on osa turvallisuuskasvatusta.

Turvallisuuskasvatuksen kulttuurilla tarkoitetaan sitä, että käsityöoppiaineen turvallisuuskulttuuri on kytkeytynyt yhteiskunnallisen kasvatustajattelen historialliseen kehityskulkuun. Turvallisuuskulttuuri voidaan jäsentää tasoiksi: oikeudenmukainen kulttuuri, raportoiva kulttuuri ja tiedostava kulttuuri. Korkein tiedostava kulttuuri edellyttää kaiken turvallisuustiedon raportoimista. Sekä raportoiva että tiedostava kulttuuri edellyttävät oikeudenmukaista perustaa, joten luottamuksen rakentaminen on ensimmäinen tehtävä turvallisuuskulttuurin rakentamisessa (Reason, 2008a, ss. 191–222; 2000, s. 12). Kasvatustajattelen kehitysvaiheita ei voida rajata täsmällisesti, vaan ne limittyvät toisiinsa, kuten kulttuurin tasotkin limittyvät toisiinsa. Aiempien vaiheiden piirteitä esiintyy myö-

¹ Riskeihin varautumiseen ja sietämiseen kasvattaminen on nostettu esille (ks. esim. Shrader-Frechette, 2003, ss. 188–189; Hirvonen, 2011; Gill, 2008 & 2010; Carson, 2008; Gramling, 2010; Shrean, 2004; Sitra, 2002; Ward & Bayley, 2007).

hemminkin. Ne ovat kehityksen edellytyksenä, kuten alemmat kulttuurin tasot ovat edellytyksenä ylempille tasoille.

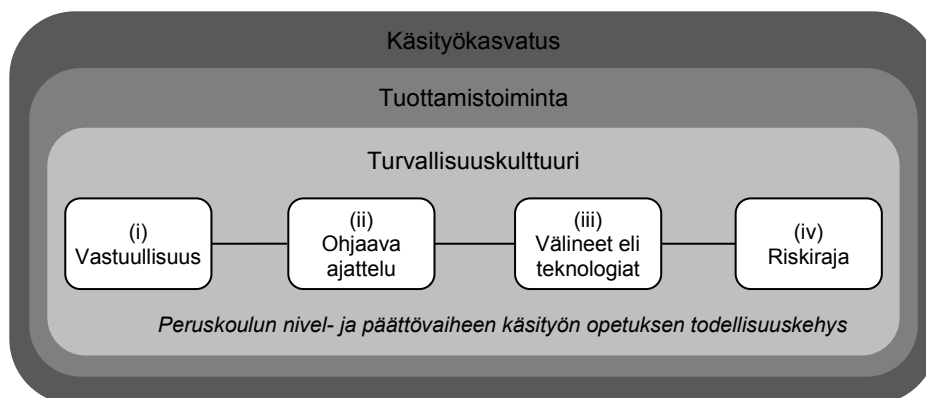
Turvallisuuskulttuurin tiedostava taso on huipentunut unelmaan riskittömästä kulttuurista, joka perustuu nollatoleranssijatteluun. Riskittömyyden tavoittelemiseksi käsityön opetuksessa on alettu luopua kekseliäisyyteen kasvattamisesta sekä tuottamistoiminnan teknologioista ja työtavoista, joita varten turvallisuustyötä on suurin ponnistuksin tehty. Käsillä olevassa murrosvaiheessa riskittömyyden mahdottomuus on tunnistettu, mutta sen tunnustaminen on vaikeata, kuten unelmista luopuminen yleensäkin on. Riskittömän turvallisuuskulttuurin tavoittelu saattaa aiheuttaa enemmän ahdistusta kuin menestystä turvallisuustyössä. Käsityön opetuksessa se merkitsee kekseliäisyyteen kasvattamisesta luopumista – sitä, että oppilaan käsityön lopputulos tiedetään etukäteen. Käsityökasvatukselle on haaste toimia sellaisessa turvallisuuskulttuurissa. Nyt aluillaan olevan uuden turvallisuusajattelun vaiheessa riski liittyy vastuullisuuteen. Käsityön opetuksessakin riskittömyyden tavoittelu on kääntymässä riskin sietämiseksi tiettyyn rajaan saakka. Kekseliäisyyteen kasvattaminen merkitsee koulun käsityön opetuksessa riskivastuullisen kulttuurin hyväksymistä riskittömän kulttuurin tilalle.

Tämän tutkimuksen kohteeksi rajataan peruskoulun käsityön opetuksen turvallisuuskasvatuksen kulttuuri. Uuden turvallisuusajattelun vaiheessa turvallisuuden tiedostaminen ei riitä, vaan jokaisen on tehtävä turvallisuustyötä omien edellytystensä mukaan. Riskivastuullisessa turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa oppilasta ohjataan itse päättämään, minkälaista riskiä ei kannata sietää, ja varautumaan siedettävään riskiin, jotta sen kohtaaminen ei pääse myöhemmin yllättämään. Riskivastuulliselle oppilaalle kuuluu osa vastuusta oman tuottamistoimintansa riskistä. Vastuullisuus liittää hänet turvallisuuskasvatuksen kulttuurin jäseneksi ja rakentajaksi. Tässä tutkimuksessa selvitetään oppilaiden riskivastuullisuutta rakentamalla uusi riskivastuullisuuden malli. Tutkimuksessa etsitään malliin sellaista rakennetta, joka paljastaa tutkimuskohteen todellisuustilasta ennen tunnistamattomia tekijöitä. Testaamalla mallia peruskoulun käsityön opetuksessa osoitetaan, että turvallisuuskulttuuriin kuuluu uusi riskivastuullisuuden taso. Jotta oppilailla on kokemuksia aiemmin oppimansa kekseliästä soveltamisesta, kohdejoukoksi rajataan alakoulun ja yläkoulun ylimpien luokkien kevään käsityön opetus.

Turvallisuuden ja riskin käsitteet ovat monitahoisia, eivätkä ne hahmotu yhtenäiseksi vaan monitieteiseksi tutkimusalueeksi kunkin tieteenalan omien lähtökohtien mukaan. Tämän tutkimuksen tieteenala on käsityökasvatus, jonka ehdoilla ja viitekehyksessä turvallisuuden ja riskin tutkimuksen käsitteitä sovelletaan tarkoituksenmukaisesti. Näiden lisäksi erityisesti tutkimuksen lähtökohtien pohdinta edellyttää tutkimuksen alaan liittyvien yleisten teoreettisten ja käytännön filosofisten peruskäsitteiden tarkoituksenmukaisesti rajattua soveltamista, vaikka tämän tutkimuksen tehtävänä ei ole kehittää niitä tai puuttua niiden merkityksiin käsityökasvatusta yleisemmällä tasolla.

1.2 Tutkimustehtävä

Tämän tutkimuksen tehtävänä on riskivastuullisuuden mallin rakentamiseksi selvittää vastuullisuuden (i) vaikutusta riskirajaan (iv) käsityökasvatuksen tuottamistoiminnan turvallisuuskulttuurissa. Tuottamistoimintaan kuuluu ajattelun ohjaamaa (ii) välineiden käyttöä ja uusien välineiden rakentamista (iii).



Kuvio 1. Tutkimuskohteen rajaus (harmailla) ja mallin rakentamisen osat (i–iv).

Tutkimustehtävän toteuttamiseksi määrittelyosassa tarkastellaan ensin tutkimuskohteeksi rajattua ymmärtämiskehystä (luvut 1.3–1.5), johon uusi riskivastuullisuuden malli rakennetaan. Sen mukaan vastuullisuus selittää riskirajaa koskevaa ratkaisua. Malliin kuuluvia tekijöitä tarkastellaan ymmärtämiskehysten tulkitsemiseksi ja mallin rakentamiseksi alaluvuissa (luvut 2.1–2.4), jotka on jäsennely deduktiiviseen järjestykseen alkaen selitettävästä tekijästä eli riskirajasta (kuvio 1). Tutkimusongelma (luku 3) on selvittää empiirisesti mallin vastaavuus rajatussa todellisuuskehyksessä:

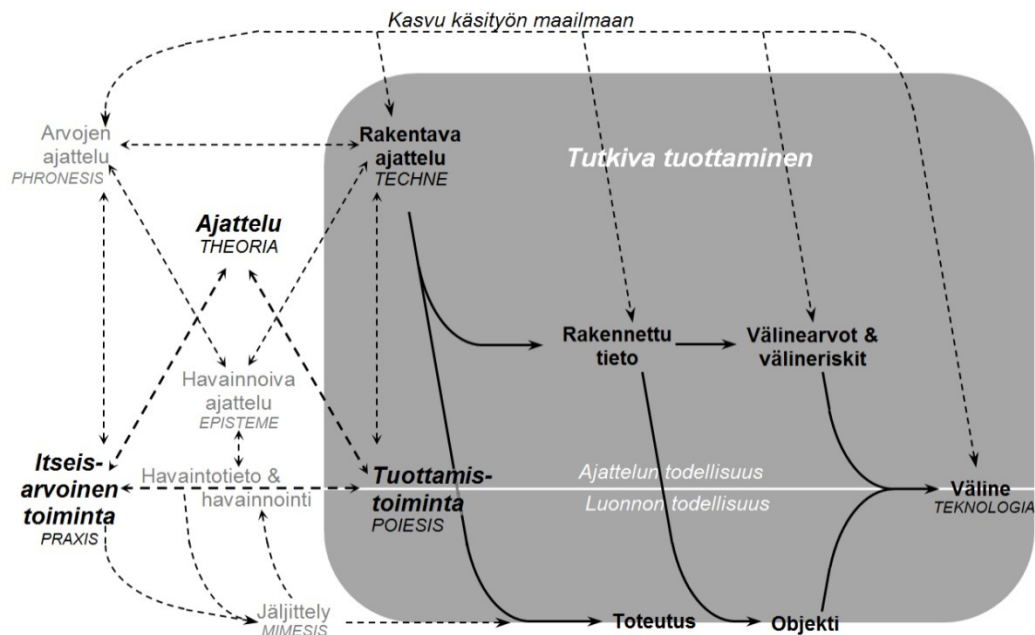
Vastaavatko peruskoulun nivel- ja päättövaiheen käsityön opetuksesta hankittu tutkimusaineisto (n = 393) ja riskivastuullisuuden malli toisiaan?

Tutkimusongelman ratkaiseminen alkaa todistamisosan aluksi tiedonhankinnan teoretisoinnilla, joka muotoillaan testiteoriaksi (Metsämuuronen, 2009, ss. 98–106). Todistamisosassa kuvaillaan mittarien rakentaminen empiiristä tiedonhankintaa varten, otanta ja tutkimusaineiston hankinta (luku 4) sekä aineiston analyysi (luku 5) ja tulokset (luku 6). Luotettavuuden tarkastelulla pyritään osoittamaan, että tutkimus on toteutettu tieteellisin menetelmin ja tutkimuseettisin periaattein (luku 7.1). Tuloksista tehtäviä johtopäätöksiä esitetään suhteessa riskivastuullisuuden malliin käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa (luku 7.2).²

² Tutkimuksen rakenteesta ks. Raunio, 1998, s. 135 & 152–154; Metsärinne & Kallio, 2011a; Ikonen, 2001; Pikkarainen, 2011; Peltonen, 1988, s. 306.

1.3 Käsiyökasvatus

Kekseliäs käsiyökasvatuksen tutkiva tuottamistoiminta sijoitetaan muunlaisen inhimillisen toiminnan joukkoon aluksi kuviolla, jonka avulla pohditaan tämän tutkimuksen lähtökohtia ja rajataan käsitteitä. Se perustuu Aristoteleen ja Platonin klassisen filosofian tulkintaan Niiniluotoa (1992a; 1999; 2001), Eldridgea (2003) ja Sihvolaa (1992) mukaillen.



Kuvio 2. Ajattelun ja toiminnan ulottuvuudet. (Tämän tutkimuksen alue on rajattu kuviossa harmaalla.)

Inhimillinen toiminta voidaan jakaa karkeasti kolmeen alueeseen: ajatteluun, tuottamistoimintaan ja itseisarvoiseen toimintaan. Tuottamistoiminta (poiesis) eroaa itseisarvoisesta toiminnasta (praxis), koska sen päämääränä on saada aikaan jokin tulos, jolla on välinearvoa. Esimerkiksi taide, joka on alun perin ollut tuottamista, on myöhemmin saanut toimintana itseisarvon. Tiede on puolestaan käynyt yhä enemmän tiedon tuottamiseksi kuin itseisarvoiseksi toiminnaksi. Aristoteles on erottanut ajattelun (theoria) omanlaisekseen tietoa tuottavaksi toiminnaksi. (Niiniluoto, 1992a; 1999, ss. 69–77; 2001; Eldridge, 2003; Sihvola, 1992.) Tietoa voidaan luonnehtia eri tavoin ja jakaa esimerkiksi havaintotietoon (episteme), tuottamista koskevaan rakentavaan tietoon (techne) ja toiminnan arvoja koskevaan tietoon (phronesis). Arvot viittaavat eettisyyteen, joten tiedon tai ajattelunkaan käsitteet eivät täysin kuvaa sen luonnetta. Tämän tutkimuksen lähtökohdaksi rajataan tuottamistoiminnan (poiesis) ja sitä ohjaavan rakentavan ajattelun (techne) käsitteet, joista johdetaan tutkivan tuottamisen alueen käsitteitä. Inhimillisen toiminnan jako erilaisiin ulottuvuuksiin ei

tietenkään ole yksiselitteinen, vaan tiedon ulottuvuudet ja niiden merkitykset kietoutuvat toisiinsa ja asiayhteyteensä. Tämän tutkimuksen tutkimusongelman asetteluun perusteella itseisarvoinen toiminta (praxis) ja siihen ensisijaisemmin liittyvä arvojen ajattelu, eettisyys³ (phronesis), rajataan tämän tutkimuksen alueen ulkopuolelle, vaikka niilläkin on tietenkin kytkentöjä tutkimusalueen käsitteisiin. (vrt. Metsärinne, 2004, ss. 22–31; Husu, 2002, ss. 23–37.)

Tiedon ulottuvuudet kytkeytyvät toimintaan ja ajatteluun: havaintotieto (episteme) liittyy havainnoivaan ajatteluun, toiminnan arvoja koskeva tieto (phronesis) liittyy enemmän itseisarvoiseen toimintaan (praxis) ja rakentava tieto (techne) liittyy tuottamistoimintaan (poiesis). Havainnoiva ajattelu on havaintojen muodostamista tiedoksi. Havaintoja hankitaan aisteilla havainnoiden luonnon todellisuuden rajapinnalla, mutta havainnoiva ajattelu tapahtuu ajattelun todellisuudessa, vaikka edellisen sivun kuvion rajoitukset pakottavat esittämään nämä yhdessä. Rakentava ajattelu on tunteiden ja järjen tajunnallista ajattelua, joka ohjaa kekseliästä tutkivaa tuottamista eli käsityötä yhdistäen tuottamisen ja ajattelun sekä tiedon eri ulottuvuuksia. (ks. Metsärinne & Kallio, 2011a; Peltonen, 2007, s. 25.) Rakentavaan ajatteluun kuuluvat käsityötaju, joka ohjaa välinearvojen tavoittelua, ja turvallisuustaju, joka ohjaa välineriskien ennakoimista ja niihin varautumista.

Objektilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tuottamisen tuloksen hahmoa luonnon todellisuudessa – varsinkin koulun käsityössä tavallisesti materiaalista hahmoa. Niiden toteuttaminen jäljittelemällä (mimesis) on pelkästään käden taitojen käyttöä (Heidegger, 2003, s. 255). Se viittaa ihmisen vapaan tahdon ulkopuolella tapahtuvaan työn suorittajan (kheiroteknike) päämäärättömään toimintaan. Kekseliään tutkivan tuottamisen päämääränä on rakentaa käsityönä uusia välineitä, joilla vaikutetaan tavoitteellisesti elinympäristön todellisuuteen. Käsityöllä ihminen hankkii kokemuksia elinympäristöstään ja hallitsee sitä (Nygren-Landgårds, 2003, s. 111). Käsityöllä ihminen rakentaa elinympäristöään ja on siitä vastuullinen. Käsityön tuottaminen on ihmisen mahdollisuus muokata ympäröivää maailmaa omien tavoitteidensa mukaiseksi. Käsityökasvatuksen päämääränä on kasvattaa selviytymään käsityönä rakennetussa maailmassa ja tuottamaan sitä. Kasvu käsityön maailmaan (Peltonen, 2007, s. 25) yhdistää käsityön tuottamisen itseisarvoiseen toimintaan.

Käsityö on tuottamistoimintaa, ja käsityökasvatus on tuottamistoimintaa tutkiva tieteenala (Peltonen, 1988; 2007; Lindfors, 1992; Suojanen, 1991). Se perustuu tuottamistoiminnan eikä työtoiminnan teoriaan, jossa toiminta johdetaan kohteensa ehdoilla. Työtoiminnan kohteeseen liittyvät läheisesti tekniikan hallinta ja toteuttamisen välttämättömyys. (Peltonen, 1986, ss. 14–16.) Käsityön tuottamistoiminta johdetaan yksilön elämäntodellisuuden ehdoilla. Käsityökasvatuksen tutkimuskohteena ovat ensisijaisesti käsityötaju ja keinot sen kasvatamiseksi eli käsityön didaktiikka (Metsärinne & Kallio, 2011a; Peltonen, 2007).

³ Tämän tutkimuksen kuluessa käsityön opetukseen liittyvää eettistä harkintaa on tarkasteltu varhaiskasvatuksen käsityössä (Kallio & Virta, 2010).

Käsityötaju ja turvallisuustaju ovat rakentavaa ajattelua, joka ohjaa luonnon todellisuuteen ulottuvaa tuottamistoimintaa. Tämä rajaa käsityökasvatuksen tieteenalaa kasvatustieteiden joukossa, sillä kasvatusta kohdistuu aina tiettyyn toimintaan. Kuten kasvatuksella, myös tuottamisella on aina kohde, johon se tuottaa välinearvoja. Kohteen määrittelyyn tarvitaan toisten tiedonalojen tietoja. Käsityökasvatusta rakentava tutkimus verkostoituu toisten tieteenalojen tiedon kanssa tuottaen uutta tietoa ja uusia välineitä. Muodostuu tiedeverkosto, jonka päättiede on käsityökasvatusta ja aputieteet ovat tuottamisen tarvitsemia mitä hyvänsä tieteen ja tiedon aloja (Peltonen, 2007, s. 62; Metsärinne & Kallio, 2011a; Lindfors, 1999, s. 27). Tässä tutkimuksessa tärkein aputiedonala on turvallisuuden tutkimuksen tieto eri tieteenaloilta.

Käsityökasvatuksessa korostetaan tuottamistoiminnan kasvutuloksia (Metsärinne, 2007, s. 82; Peltonen, 2007; Kojonkoski-Rännäli, 1995, ss. 292–297; Nygren-Landgårds, 2000; Syrjäläinen, 2003; Pöllänen, 2009; Lepistö, 2004; Johansson & Porko-Hudd, 2007, s. 1; Metcalf, 1997, s. 70). Käsityön käsitteen osien merkityssisältöihin ja etymologiaan perustuva käsityön määrittely korostaa kätevyyttä ja työkasvatusta: Kojonkoski-Rännälin (1995, s. 31) mukaan käsi kytkee toteuttamisen materiaaleihin ja ihmistoiminta työhön. Käsityökasvatuksen näkökulmasta käsityön ehdoton kytkeminen materiaaliin tuloksiin on kuitenkin ongelmallista, koska käsityö tuottaa immateriaalisiakin tuloksia, kuten tietoja, taitoja ja prosesseja. Toiseksi käsityön ei tarvitse olla niinkään työtä, vaan yhä useammin se on harrastus, jolla on monia muita merkityksiä kuin työllä. Kolmanneksi käsityötä toteutetaan monenlaisin välinein ja konein, eikä välttämättä käsin. Käsin voi muovata savea ja taivutella pajua, mutta jo savi-kulhon polttaminen tai pajun katkaiseminen vaatii välineet. Harva asia on todella käsin tehty (Pye, 1968). Dewey (1958, ss. 378–379) vertaa ajattelemista tiedon rakentamisena laudoilla ja nauloilla rakentamiseen. Sennetin (2008) mukaan käsityönä tuotetaan sekä materiaalisia että immateriaalisia välineitä, ja Niiniluodonkin (2001) kanta viittaa tähän.⁴ Linnea Lindforsin (1999) mukaan tuottamisen toteutusosan käsin tekemisen vaiheet, ideointi, suunnittelu ja valmistus, ovat osa laajaa käsityön tuottamiskokonaisuutta. Ajattelu ohjaa käsityön tuottamisen tavoitteita ja riskeihin varautumista. Käsityöllä voi antaa välineympäristön haastaa ja selviytyä haasteesta sopeutumatta välineympäristön määräämiin ehtoihin. Käsityöllä välineympäristölle voi asettaa ehtoja.

Tässä tutkimuksessa käsityö tarkoittaa tuottamistoimintaa, jota ei niinkään määritä käsi ja työ vaan ne tavoitteet, joita ihminen ajattelee omalla todellisuuden vaikuttavalla toiminnallaan olevan. Käsi ei määrittele sitä, mitä ihminen voi tuottaa, eikä työ rajaa sitä, minkälaista tuottaminen on, vaan ihminen määrittelee tavoitteellisella tuottamisellaan, mitä käsityö on.

⁴ Käsityötä voidaan jäsentää materiaalien ja työtapojen mukaan (Dormer, 1997a, ss. 150–151; ks. myös Ihatsu, 2002), mutta ne eivät määrittele käsityötä. Jos käsityö pelkistettäisiin materiaalistien objektien toteuttamiseksi muita aloja, kuten taidetta varten (vrt. Risatti, 2007), käsityöstä erotettaisiin tärkein: tarkoitus, tavoitteet ja merkitykset (Dormer, 1997b, ss. 18–19). Käsityö on välinearvojen tuottamista, mikä erottaa sitä taiteen tuottamisesta, joka on enemmän itseisarvoista. Toteutustapa tai sisällöt eivät määrittele käsityötä, vaan ajattelu (Adamson, 2007, s. 7).

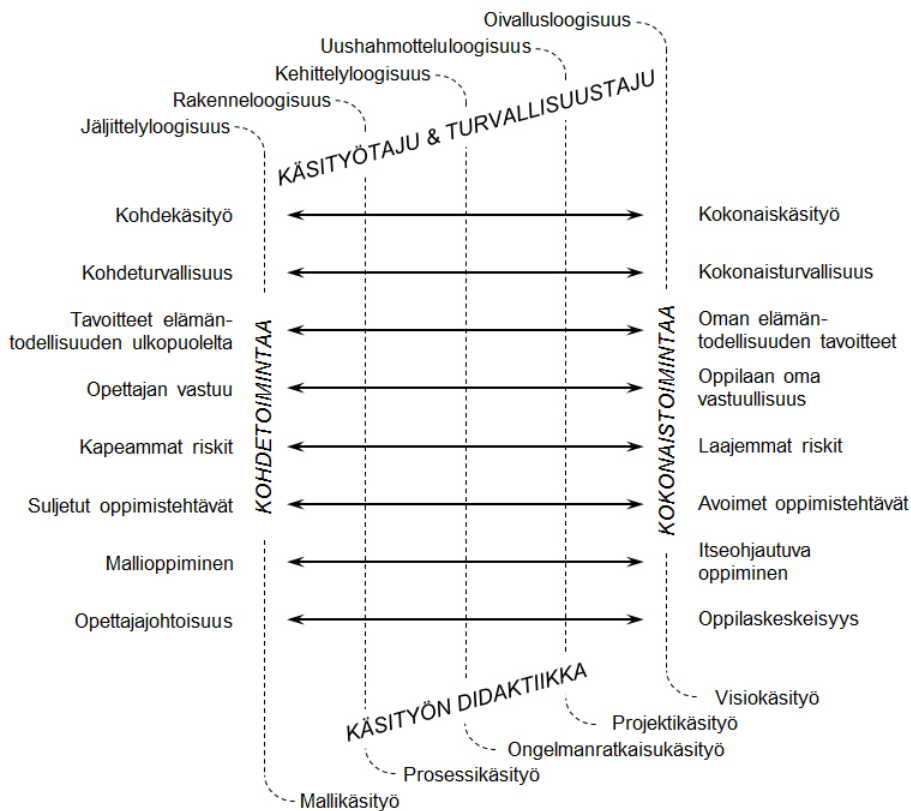
1.4 Tuottamistoiminta peruskoulun käsityön opetuksessa

Peruskoulun käsityöoppiaineessa tavoitellaan – oppilaan vastuullisuuden heittämisestä – kekseliäiden tuottamishankkeiden toteuttamista itse tutkien. Tämä edellyttää, että oppilas tekee riskiin vaikuttavia ratkaisuja omia tavoitteitaan määrittelemällä. Tässä tutkimuksessa kekseliään käsityökokonaisuuden tuottamista peruskoulun käsityössä kuvataan tutkivan tuottamisen mallilla, joka kattaa objektin tekemisen lisäksi tuottamisen tavoitteiden rakentamisen ja testaamisen (Metsärinne & Kallio, 2011a; Peltonen, 2003, Kallio & Luokkanen, 2008, s. 85). Tutkiva tuottaminen toteuttaa käsityökasvatuksen periaatetta kasvattaa ihmisiä, ei tuotteita: tuote on testi, jolla ohjaava ajattelu voidaan todistaa (Peltonen, 2003, s. 419; 2007). Käsityötajun ja turvallisuustajun testaamisen tulokset ovat ensisijaisesti yksilöllistä kasvua tukevia ja tehtäväkohtaisesti sovellettavia.

Kokonaistoimintaan perustuva käsityö eli kokonaiskäsityö alkaa tutkimalla omaa elinympäristöä avoimin mielin, tarkastelemalla parantamista kaipaavia kohteita ja jäsentämällä ne käsityönä ratkaistaviksi. Peltosen (1988, s. 19 & 25–26) alkuperäisen kokonaiskäsityön määritelmän taustalla on Heideggerin ja Collinin kokonaistoiminnan filosofia sekä deweyläinen situationaalisuus (Dewey, 2012, ss. 118–126; 1938b, s. 66). Sen mukaan kokonaistoiminta perustuu omasta elämismailmasta johdettuihin ainutkertaisiin tavoitteisiin, niiden toteutukseen ja oman selviytymisen tarkasteluun suhteessa niihin. Toteutus, johon kuuluvat tuoteideointi, suunnittelu, valmistus ja tuotteen arviointi (vrt. Kojonkoski-Rännäli 1995, s. 92), on yksi kokonaiskäsityön osa (Metsärinne, Kallio & Virta, 2014). Kokonaistoiminnan lähtökohtana on käsityön tuottajan määrittelemä oman elinympäristönsä parantamiskohde, ei tietyn tuotteen toteuttaminen tai määrätyn taidon oppiminen, kuten työtoiminnassa. Kokonaistoiminnan tavoittamattoman laajuuden vuoksi opettaja voi soveltaa tutkivan tuottamisen didaktisia malleja ohjatessaan oppilasta hänen edellytystensä, oman elämänkokemuksensa, opetussuunnitelman vaatimusten ja käytettävissä olevien resurssien mukaisesti.⁵ Tutkivan tuottamisen mallissa yhdistetään käsityön di-

⁵ Kokonaistoiminnan tavoittelemiseksi on esitetty erilaisia didaktisia ratkaisuja. Esimerkiksi erilaisten tuottamishankkeiden osia eli kohdekäsitöitä on määritelty kokonaisiksi käsitöiksi (Rönkkö, 2011, s. 131). Pöllänen (2009) puolestaan jakaa kokonaisen käsityön osiin pedagogisiksi malleiksi: tuotevalmistus, taidon ja tiedon rakentaminen, suunnittelu ja ongelmanratkaisu sekä itseilmaisus. Nämä eivät viittaa pelkästään kokonaisen käsityön vaiheisiin vaan ulottuvuuksiin, sillä niin tuotevalmistukseen kuin suunnitteluun ja ongelmanratkaisuunkin liittyy niin tiedon ja taidon rakentaminen kuin itseilmaisukin (ks. Lindfors, 1999). Niiden suunnassa voi orientoitua ja motivoitua käsityön tuottamiseen. Metsärinne (2005; 2007, s. 94) on luokitellut erilaiset tuottamistoimintatavat oppimistehtävätyypeiksi. Metsärinteen (2003; 2007) mukaan kokonaistoimintana voidaan visioiden hahmottaa tuottamistapahtuman päämäärä (ks. Nygren-Landgårds, 2001, 301–303). Sen toteuttamiseksi pannaan toimeen prosessikäsitöitä, jotka kokonaistoiminnan metaprosessina toisiinsa kytkeytyen johtavat kohti päämäärää (Metsärinne, Kallas, Kallio & Pirttimaa, 2010, s. 226; Metsärinne, 2004). Kokonaiskäsityötä voidaan tavoitella ongelmanratkaisukäsityönä, projektikäsityönä ja visiointikäsityönä, joita sovelletaan myös tutkivan tuottamisen mallissa (Metsärinne, 2003; 2004; 2005; vrt. kuvio 4), aihepiiriytöskentelynä (Autio, 1997) tai työkarttojen avulla (Peltonen, 1988).

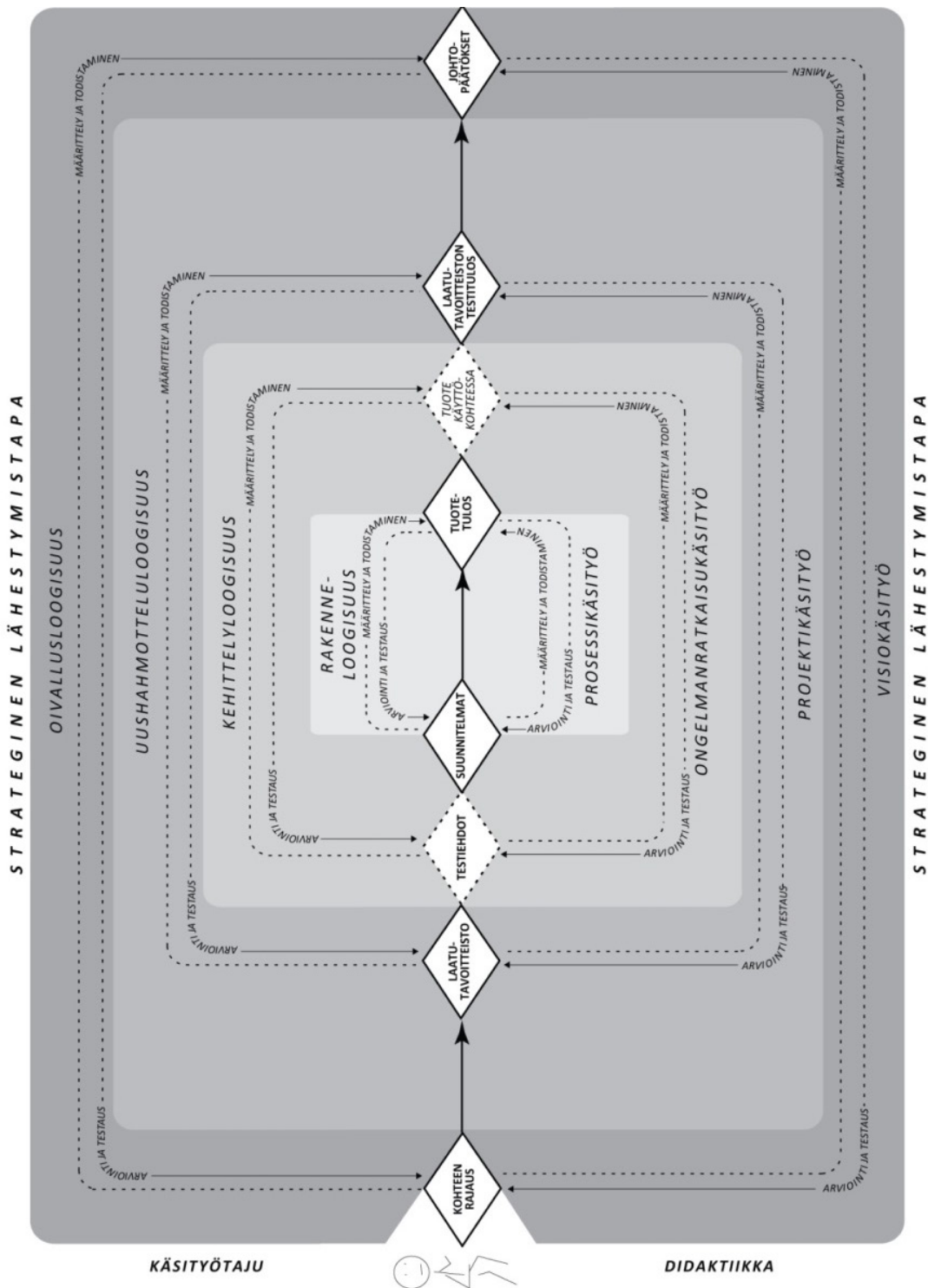
daktiikan mallit (Metsärinne, 2003; 2004; 2005) sekä kokonaistoiminnan teoria ja tuottamista ohjaavan ajattelun loogisuustasot (Peltonen, 1988). Mitä lähemmäs tuottamisen tavoitteet ovat oppilaan omasta elämäntodellisuudesta, sitä vastuullisemmin hän kohtaa tuottamiseen kuuluvat riskit (kuvio 3).



Kuvio 3. Kokonaistoiminta ja kohdetoiminta, loogisuustasot ja didaktiset mallit.

Tutkivan tuottamisen mallia sovelletaan käsityökasvatuksen pääaineopiskelijoiden opinnäytetoissa⁶ käsityökasvatuksen tutkimusmenetelmänä (Craft Sense method) vaiheittain tuottamisen teoriaketjua seuraten (Peltonen, 2001; 2003; 2007; Metsärinne & Kallio, 2011a; 2011b). Menetelmänä se on monivaiheinen, ja sitä tarkastellaan seikkaperäisesti teoksessa 'Johdatus tutkivaan tuottamiseen' (Metsärinne & Kallio, 2011a). Peruskoulun käsityössä tutkivaa tuottamista toteutetaan yksinkertaisemmin, mitä kuvataan seuraavalla sivulla esitettävällä pelkistetyllä mallilla (kuvio 4).

⁶ Täyteen kokonaistoiminnan laajuuteen yltävä tutkiva tuottaminen soveltuu yliopiston opinnäytetyönä toteutettavaksi hankkeeksi (Peltonen, 1988, s. 60; 2007; Metsärinne & Kallio, 2011a; 2011b). Tutkivan tuottamisen malli soveltuu peruskoulun käsityön opetuksen tarkasteluunkin (Metsärinne, Kallio & Virta, 2014).



DEDUKTIIVINEN LÄHESTYMISTAPA

Kuvio 4. Tutkivan tuottamisen peruskoulun käsityön tuottamiseen sovellettu pelkistetty malli (vrt. Metsärinne & Kallio, 2011a, s. 22).

Tutkivan tuottamisen mallia tarkastellaan ensin deduktiivisella lähestymistavalla vaiheittain salmiakkiketjulla kuvattua tuottamisen kulkua seuraten. Deduktiivinen lähestymistapa muodostaa kolme perättäistä pääosaa, jotka ovat määrittelyteoria, todistamisteoria ja luotettavuuden tarkastelu. Nämä viittaavat vastaaviin osiin tieteellisen tutkimuksen kulussa. Peruskoulun käsityön tutkivassa tuottamisessa osia sovelletaan yksinkertaisemmin, joten ne nimetään määrittely-, toteutus- ja arviointiosiksi (Metsärinne, Kallio & Virta, 2014).⁷ Osiin kuuluu vaiheita, jotka johtavat tutkivan tuottamisen mallissa salmiakein kuvattaviin välituloksiin. Lopuksi tarkastellaan strategista lähestymistapaa, jossa menetelmäkulun vaiheet kytketään toisiinsa tuottamista ohjaavalla ajattelulla (loogisuustasot) ja didaktisilla malleilla.

Tutkivan tuottamisen ensimmäisessä osassa määritellään tuottamisen tavoitteet. **Määrittelyosan** ensimmäisessä vaiheessa rajataan tutkivan tuottamisen kohde oman elinympäristön arvoja ja riskejä tarkastelemalla. Kohteen määrittely on tutkivan tuottamisen ensimmäinen tulos (ensimmäinen salmiakki). Tässä vaiheessa oppilas voi tarkastella esimerkiksi jotakin omaa harrastustaan, kuten jääkiekkoilua. Siihen kuuluu runsaasti välineitä, joita on kuljetettava jatkuvasti mukana harjoituksiin. Tutkivan tuottamisen kohteen rajaamiseksi oppilas visioi elämäntodellisuuttaan jääkiekkoharrastajana oman kokemuksensa ja tutkien hankkimansa tiedon avulla.

Tuottamiskohteen rajauksen perusteella voidaan edetä toiseen vaiheeseen, jossa johdetaan ehdot rajatun elämäntodellisuuden parantamiseksi käsityötä tuottamalla. Tässä vaiheessa ei vielä ideoida tai suunnitella tuotetta tai sen valmistusta. Jääkiekkoa harrastava oppilas voi kuvailla esimerkiksi, minkälaista välineiden kuljettaminen olisi parhaimmillaan: välineet voisi helposti lastata, kuljetus olisi kevyttä, eikä se olisi riippuvaista vanhempien kuljetusavusta. Tuloksena on uuden välineen laatutavoitteisto (toinen salmiakki). Jääkiekkoharrastajan laatutavoitteita voisivat olla esimerkiksi, että lastaus ja kuljetus eivät vaadi voimaa tai toisten apua ja välineet pysyvät järjestyksessä eivätkä pääse putoamaan. Aineksista toteutettavan tuotteen laatutavoitteiden lisäksi voidaan määritellä ehtoja myös muille käsityön tuottamisen tuloksille, kuten tuottamisen aikana hankittaville taidoille ja siihen käytettäville resursseille.

Määrittelyosaan kuuluu vielä arviointikriteerien kehittäminen laatutavoitteille. Käsityön tuottaminen peruskoulussa on tavoitteellista, mikä edellyttää mahdollisuutta laatutavoitteiden toteutumisen arvioimiseksi. Ne vaikuttavat toteutusvaiheessa tehtäviin tuotteen suunnittelun ja valmistuksen ratkaisuihin, joten ne on määriteltävä ensin. Tuloksena ovat laatutavoitteiston testiehdot (kolmas salmiakki). Esimerkiksi jääkiekkovarusteprojektin laatutavoitteiston testaami-

7

Määrittelyosa alkaa kohteen rajauksesta ja päättyy testiehtojen määrittelyyn (salmiakit 1–3). *Toteutusosa* alkaa testiehtoihin perustuvasta ideoinnista ja suunnittelusta ja päättyy, kun tuote on sijoitettu käyttökohteeseensa uudeksi välineeksi (salmiakit 3–6). *Arviointiosa* alkaa uuden välineen arvioinnilla käyttökohteessaan ja päättyy tuottamishankkeesta tehtävien johtopäätösten pohdintaan (salmiakit 6–8).

seksi on määriteltävä ainakin, minkälaisissa olosuhteissa ja kuinka pitkän matkan varusteita arvioitaessa kuljetetaan. Jos kuljetusvälinettä varaudutaan arviomaan poutasäällä, laatutavoitteistoa ei voida testata sadepäivän tuloksilla.

Tutkivan tuottamisen määrittelyosan vaiheet voidaan kytkeä Deweyn (1957, ss. 129–130) moraalisen kokemuksen filosofiaan. Moraalinen kokemus hahmottuu kolmena toisiaan seuraavana ulottuvuutena: ongelmallisen tilanteen kohtaaminen, harkinta ja arvostelma. Deweyn mukaan tuottamistoiminta ei ole itseisarvoista; sitä ei toteuteta vain toteuttamisen vuoksi. Lähtökohtana on hakeutuminen kohtaamaan haaste tai kohdattavasta haasteesta selviytyminen, mitä voidaan verrata moraalisen kokemuksen ensimmäiseen ulottuvuuteen eli ongelman kohtaamiseen. On kuitenkin tärkeätä huomata, että käsityön tutkivan tuottamisen lähtökohdaksi ei tarvita ongelmaa, vaan lähtökohtana on elinympäristön laadun parantaminen. Käsityöhönkin kuuluu ongelman muodostaminen, kun tuottamiskohde on rajattu. Harkinta on erilaisten selviytymistavoitteiden ja niiden muodostamien yhdistelmien vertailua laatutavoitteita asettamalla ja riskien kohtaamiseen varautumalla. Vertaaminen moraaliseen harkintaan sopii tutkivan tuottamisen aikana tehtävien ratkaisujen luonteeseen. Käsityötaju asettaa sellaisia laatutavoitteita, jotka toteuttamalla riskit voidaan kohdata. Lopullinen arvostelma eli ratkaisu riskirajasta on tehtävä, vaikka sitä ei voitaisikaan hankitusta tiedosta järkeilemällä johtaa. Tuloksena on tuottamista ohjauva laatutavoitteisto, eli jäsennetty visio (end-in-view) näköpiirissä olevasta päämäärästä (Dewey, 2011, s. 59; vrt. Niiniluoto, 2008, s. 68).

Tutkivassa tuottamisessa laatutavoitteisto on arvostelma, jonka mukaan objekti toteutetaan. **Toteutusosassa** ideoidaan ja suunnitellaan määriteltyjen tavoitteiden mukainen uusi objekti ja sen valmistus sekä valmistetaan se. Objektin toteuttaminen on tuottamiskokonaisuuden ”manuaalinen” vaihe (Lindfors, 1999). Tässä vaiheessa jääkiekkoileva oppilas voi alkaa ideoida esimerkiksi kannettavia, kävellen vedettäviä tai vaikkapa polkupyörään liitettäviä tuotteita välineidensä kuljettamiseksi. Tutkivan tuottamisen toteutusvaiheen prosesseissa voidaan soveltaa tarkoituksenmukaisesti kaikenlaisia teknologioita ja niiden käyttöön liittyviä tekniikoita. Suunnittelun ja valmistuksen prosessit ovat tutkivan tuottamisen väline- eli teknologiajärjestelmiä. Käsityölle on ominaista toteutusvaiheen prosessien kietoutuminen toisiinsa.⁸ Näitä vaiheita voidaan kuvata esimerkiksi toiminnan teoriasta johdetulla käsityön tekemisen prosessi-

⁸ Suunnittelua ja valmistusta voidaan kuvata etenevänä tai moniulotteisena prosessina (Suojanen, 1993, s. 41; Lawson, 1983; Zeisel, 1981, s. 14). Käsityön tekemiselle on luonteenomaista ulottuvuuksien eteneminen yhtä aikaa (Lindfors, 1999) jatkuvina rinnakkaisina ongelmanratkaisuhankkeina (Yli-Piipari, 1991). Prosessi- ja sisältötieto kietoutuvat toisiinsa. Seitamaa-Hakkarainen (2000) kuvaa suunnittelun ulottuvuuksia konstruktio- ja kompositioavaruuksina. Ne ovat suunnittelun osa-alueita, mutta johtavat vastaaviin osiin valmistuksessa ja niiden tuloksena syntyvässä tuotteessa. Konstruktioavaruus käsittää objektin rakenteen, suunnitteluvaiheessa aietuotteen rakenteen. Kompositioavaruuteen kuuluu objektin muoto. Näitä yhdistää ja erottaa rajoiteavaruus. Siitä johtuu, että mainiota muotoa ei aina voida rakenteen puolesta saavuttaa, eivätkä kaikki rakenteet ole mahdollisia muodon saavuttamiseksi. Malli kuvaa toisaalta muodon ja rakenteen ykseyttä, mutta myös eroja erityisesti silloin, kun pohditaan, kumpi avaruuksista ensisijaisemmin ohjaa objektin suunnittelua.

mallilla, joka on vaiheittain kytketty Papanekin (1973, s. 25) toiminnan ulottuvuuksia kuvaavaan malliin (Anttila, 1993).

Arviointiosaan kuuluu toteutetun välineen arviointi käyttökohteessaan aiemmin määriteltyjen testiehtojen mukaisesti (kuudes salmiakki). Arvioimalla hankitun tiedon avulla voidaan testata laatutavoitteiston saavuttaminen. Tavoitteiden saavuttamisen arvioinnin edellytyksenä ovat selvät kriteerit. Peruskoulun käsityön tuottamisessa on kyse paitsi oppilaan omien tuottamistavoitteiden arviointikriteereistä, myös opettajan ja opetussuunnitelman arviointikriteereistä. Esimerkiksi jääkiekkovarusteiden kuljetusvälineen tuottaneelle oppilaalle selviää tässä vaiheessa, onnistuiko hän uuden välineen avulla parantamaan kulkemistaan harjoituksiin. Laatutavoitteiden testauksen tulos on tutkivan tuottamisen päätulos (seitsemäs salmiakki). Laatutavoitteistoon kiteytyy käsityön tuottamista ohjaava ajattelu eli käsityötaju ja turvallisuustaju, jotka ovat käsityökasvatuksen tutkimuskohteena.

Arviointiosa jatkuu vielä pohtimalla päätuloksesta tehtäviä johtopäätöksiä (kahdeksas salmiakki). Alkuperäisessä tutkivan tuottamisen mallissa tähän osaan kuuluu luotettavuuden tarkastelu tieteellisyyden kriteereillä. Peruskoulussa se liitetään johtopäätösten pohdintaan, kun arvioidaan tutkivan tuottamisen osiin kuuluvien vaiheiden välistä yhteyttä. Oppilaan tehtävänä on pohtia

- a. aluksi määrittelemäänsä tuottamiskohteen rajausta saavutettuun tulokseen nähden (oivallusloogisuus)
- b. laatutavoitteiden tärkeyttä (uushahmotteluloogisuus)
- c. laatutavoitteiden arviointimahdollisuuksia suhteessa arvioinnin toteutukseen (kehittelyloogisuus)
- d. tuotteen ideointia ja suunnittelua suhteessa valmistettuun tuotteeseen (rakennelooisuus)
- e. lisäksi tekniikoiden soveltamista suunnittelu- ja valmistusratkaisuissa (sisimmäinen jäljittelyloogisuuden kehä, joka ei näy mallissa)

Tutkivan tuottamisen strateginen lähestymistapa merkitsee määrittelyosan ja arviointiosan vaiheiden kytkemistä toisiinsa. Tätä kuvataan mallissa (kuvio 4) kehillä, jotka yhdistävät yläpuoliskossa käsityötajun loogisuuskehät ja alapuoliskossa didaktiset mallit.⁹ Kehät kuvaavat myös oppilaan oman riskivastuun laajuutta. Strateginen lähestymistapa johtaa oppilasta varautumaan tekeminsä ratkaisujen arviointiin jo määritellesään tuottamisensa kohdetta ja laatutavoitteita. Päämäärätavoitteet kytkeytyvät pitkäaikaisvaikutuksiin. Mitä laajemmin tutkivaa tuottamista sovelletaan, sitä laajemmin oppilas kohtaa tuottamisensa riskejä. Opettaja voi rajata oppilaan kohtaaman riskin laajuutta soveltamalla tutkivan tuottamisen didaktisia malleja. Visiökäsityö kytkeytyy oivallus-

⁹ Rakenteen taustalla olevaan teoriaperustaan voi syventyä paitsi Johdatus tutkivaan tuottamiseen -teoksessa (Metsärinne & Kallio, 2011a) myös aiemmissa projektikäsityöopetuksen teoriassa (Metsärinne, 2004) ja innovatiivisen käsityön hahmottamisessa kohde- ja kokonaiskäsityön välimuotoina (Metsärinne, 2007). Loogisuustasot esitetään Käsityökasvatuksen perusteet -teoksessa (Peltonen, 1988).

loogisuuteen ja tuottamiskohteen rajaukseen. Visiökäsityötä toteutetaan mahdollisimman avoimin oppimistehtävin, jolloin riskivastuullinen oppilas hahmottaa itse tuottamistoimintansa kohteen ja jäsentää sen hankkeeksi mahdollisine ongelmanasetteluineen. Hän kehittää itse rakenneratkaisut, jotka hän pystyy taitojensa ja välineidensä avulla rakentamaan. Visiökäsityössä hän kohtaa käsityön tuottamisen mahdollisuudet ja riskit laajimmillaan.

Projektikäsityö kytkeytyy uushahmotteluloogisuuteen. Se edellyttää oppilaan jäsentävän hanketavoitteen; opettaja vain rajaa tuottamisen tiettyyn aihealueeseen. Jääkiekkoilevan oppilaan hanke sopii esimerkiksi harrastusvälineprojektiksi tai kuljetusvälineprojektiksi. Oppilaan tuottaminen alkaa uushahmotteluloogisesti määrittelemällä laatuavoitteita jo rajattuun elinympäristöön. Kehittelyloogisuus yhdistyy ongelmanratkaisukäsityön mallintamiseen. Tällä tasolla opettaja voi antaa oppilaiden kehiteltäväksi ratkaisuja valmiiksi määriteltyihin ongelmiin. Kyse ei kuitenkaan ole niinkään tuoteongelmasta, vaan tuottamiskohteeseen kuuluvasta ongelmasta. Jääkiekkoilevan oppilaan ongelmana on esimerkiksi harjoituksiin kulkeminen vanhempien avusta riippumatta. Ongelmanasettelu johtaa oppilaan kehittelemään kriteereitä, joilla ongelman ratkaisua lopuksi tullaan arvioimaan. Tuoteongelma kohdataan vasta, kun aletaan kehitellä ideoita ja suunnitelmia ratkaisun toteuttamiseksi. Suunnittelu etenee tuotteen rakenteisiin ja niiden toteutusprosesseihin. Rakennelooisuus kytkeytyy prosessikäsityön mallintamiseen. Tällä tasolla opettaja voi antaa jäljittelytehtävää laajemman rakenteen oppilaan toteutettavaksi. Joissakin tapauksissa on tarpeen toteuttaa myös mallikäsityötä, jossa oppilas jäljittelee jotakin suunnitelmaa tai prosessia. Tämä soveltuu lähinnä joidenkin tekniikoiden opetukseen erityisesti niin sanottujen vaarallisten koneiden käyttöön liittyen.

Tämän tutkimuksen näkökulmasta opetus on riskivastuullisuuden herättämistä. Opettajan haasteena on ohjata tilannetekijöitä oppilaan riskivastuullisen kokonaistoiminnan käynnistämiseksi oppimistavoitteiden suunnassa. Tuottamisen lähtökohtana on oppilaan oma arvojen ja riskien analyysi. Rajoituksena ovat tuottamisen tulosten yleinen hyväksyttävyyden erityisesti koulun arvojen näkökulmasta (tuote ei saa olla esimerkiksi säädytön tai loukkaava), turvallisuus (tuote ei esimerkiksi saa soveltua aseeksi tai aiheuttaa käytössä vaaraa) ja opetussuunnitelman vaatimukset sekä opettajan yksilölliseen ohjaukseen käytettävissä oleva aika (Kallio & Virta, 2010). Täysin yksilöllinen ohjaus on mahdotonta, mikä on riskien hallinnan kannalta erityisen suuri haaste. Tekniikoiden oppimisen välttämättömyys ja riski rajoittavat oppilaan vapautta tuottaa oman elämäntodellisuutensa ehdoilla. Silti tuottamisessa tarvittavien välineiden käyttöä on opetettava. Samassa oppilasryhmässä eri prosessien samanaikainen määrä kasvaa suureksi, jolloin riskien hallitseminen jokaisessa tuottamistoiminnan kohteessa käy haastavaksi. Opettajan on rajoitettava kohteiden määrää tai kiinnitettävä huomiota enemmän kokonaistoiminnan tasolle kokonais-turvallisuuteen. Tutkivan tuottamisen mallia soveltamalla opettaja voi säädellä oppilaiden kohtaamaa riskiä. Tarkastelu kohdistuu ensin turvallisuustyöhön ja edelleen riskivastuullisuuteen käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa.

1.5 Turvallisuuskulttuuri

Turvallisuuskulttuuri voidaan jäsentää tasoiksi: oikeudenmukainen kulttuuri, raportoiva kulttuuri ja tiedostava kulttuuri (Reason, 2008a, ss. 191–222; 2000, s. 12). Korkein tiedostava kulttuuri edellyttää tietoa eli kaiken positiivisen ja negatiivisen turvallisuustiedon raportoimista. Tiedostavaa kulttuuria ei voi muodostua ilman raportoivaa kulttuuria. Raportointi ei kuitenkaan saa johtaa ylettömään paperityöhön, sillä se vie huomiota ja mielen voimavaroja varsinaisista tehtävistä (Lerner & Tetlock, 1999). Koulussa varsinaisia tehtäviä ovat opetus ja kasvatusta, joten raportointi on hoidettava yksinkertaisesti, välittömästi ja suoraan. Sekä raportoiva, että tiedostava kulttuuri edellyttävät oikeudenmukaista perustaa koko organisaatiossa. Turvallisuustieto, erityisesti negatiivinen turvallisuustieto, jää raportoimatta, eikä siitä voida tiedostaa, jos organisaatiossa ei ole luottamusta. Turvallisuustietoa ei raportoida, jos on olemassa epäily siitä, että turvallisuuteen vaikuttavasta tapahtumasta kertominen aiheuttaa raportojalle haittaa (Cooper & Payne, 1988; Reason, 2008a, s. 212). Turvallinen kulttuuri edellyttää koko organisaation ja toiminnan läpäisevää perehtyneisyyttä turvallisuustietoon. Käytännössä jokaisen on tiedettävä toimintaan liittyvistä vaaroista ja keinoista niiden välttämiseksi. Käsitteiden opetuksessa tämä merkitsee, että niin oppilaiden kuin rehtorin ja opetustoimen johdonkin on opettajan lisäksi perehdyttävä tuottamistoiminnan turvallisuusvaikutuksiin. Tieto pienistäkin riskeistä on tarpeellista, sillä niiden yhteisvaikutus saattaa johtaa riskin realisoitumiseen (Dekker, 2006). Riskien tunnistaminen ei riitä, vaan ne on myös tunnustettava. Hyvään turvallisuuskulttuuriin kuuluu jatkuva valppaana olo ja yllättävien tilanteiden tarkkailu (Olive, O'Connor & Mannan, 2006). Ympäristön riskien havaitseminen ja välttäminen on elintärkeä taito (Slovic, 1987, s. 280). Luottamuksen rakentaminen on välttämätöntä ja kaiken perusta turvallisuuskulttuurin kehittämisessä. (ks. Reason, 2000, s. 12.)

Käsityöoppiaineen turvallisuuskulttuuri on historiallisessa kehityksessä kytkeytynyt yhteiskunnalliseen kasvatustajatteluun eli turvallisuuskasvatukseen kulttuuriin.¹⁰ Vaiheita ei voida rajata täsmällisesti, sillä ne limittyvät toisiinsa, kuten kulttuurin tasotkin limittyvät toisiinsa. Aiempien vaiheiden piirteitä on myöhemmissä vaiheissa, mutta aiemmat vaiheet ovat edellytyksenä myöhemmille vaiheille, kuten alemmat kulttuurin tasot ovat edellytyksenä ylemmille. Ensimmäisessä oikeudenmukaisempaa kulttuuria tavoitelleessa vaiheessa riskin ajateltiin olevan jokseenkin ihmisestä riippumatonta, mitä selittää yhteiskunnallisessa kasvatustajattelussa aivan oppiaineen alkuaikoina teologispainotteinen ja

¹⁰ Aikaisempaa käsityökasvatuksen tuottamistoiminnan turvallisuuteen kohdistuvaa tutkimusta on vain vähän. Kallio & Luokkanen (2008) ovat esittäneet pohdintaa käsityö opetuksen turvallisuuskulttuurin tasoista, vaikka tarkastelu keskittyikin turvallisuuskasvatuksen teknologian kehittämiseen. Peruskoulun käsityön tuottamiseen kuuluu materiaalien objektien valmistusta teknologisine turvallisuusriskeineen. Teknologisista turvallisuusriskeistä on jonkin verran käsityön opetukseen liittyvää tutkimusta (esim. Lindfors, 2012a). Lisäksi on pro gradu -tutkielmia (ks. esim. Brusila, 2013; Lehtonen & Urponen, 2011; Linna, 2007; Matikainen & Widenoja, 2009; Vuorio, 2007).

sittemmin filosofispainotteinen suuntaus (Rinne, Kivirauma & Lehtinen, 2010, ss. 93–96). Käsityöoppiaine toteutti muun koulun tavoin turvallisuuskasvatusta kansaa sivistämällä. Tavoitteena oli Cygnaeuksen hengessä luoda oikeudenmukaisempaa kulttuuria yhteiskuntaan (Metsärinne, 2008, ss. 22–25; Marjanen, 2012; Simpanen, 2003, ss. 9–17). Käsityössä rakennettiin välineitä joka-päiväisen elämän tarpeisiin esimerkiksi kodin rakentamisessa, maataloudessa ja sen tuotteiden säilömisessä, jotta jokaisella olisi oikeudenmukaisemmat edellytykset kohdata ja torjua köyhyyden riskejä. Tuottamistekniikoiden riskien ajateltiin toteutuvan ajoittain. Turvallisuuskasvatus oli uupumatonta harjoittamista vaarojen välttämiseksi.

Toisessa raportoivaan kulttuuriin viittaavassa vaiheessa turvallisuuskasvatusta alettiin toteuttaa teknologisin ratkaisuin (ks. Hosio-Paloposki, 2006, erityisesti ss. 269–279). Käsityöoppiaine mukautui vastaamaan teollistuneen yhteiskunnan raportoimaan työvoimantarpeeseen (Metsärinne, 2008; Marjanen, 2012). Työvoiman oli oltava valmis kohtaamaan tuotantoteknologian riskit. Teollisuus erikoistui päätuotantoaloihin melko vakiintuneine tuotevalikoimineen, joiden perusteella raportoitiin tarkasti toistuviin työprosesseihin liittyviä koulutustarpeita. Käsityön turvallisuuskasvatuksen tehtävänä oli tehokkuuden tavoittelu raportoituja riskejä välttämällä. Käsityöoppiaine jakautui teollisuudenalojen ammatillisten työkohteiden perusteella esiammatillisia taitoja tuottaviin tekstiilityöhön, kone- ja sähköoppiin, metallityöhön, puutyöhön ja ammattipiirustukseen (Metsärinne, 2008, ss. 63–75). Vaiheen yhteiskunnallista ajattelua kuvaa luotamus rationaaliseen suunnitteluun ja ihmisen mahdollisuuden hallita ympäristöään (vrt. Rinne, Kivirauma & Lehtinen, 2010, s. 48). Käsityön oppimisympäristöjen teknologisten riskien tunnistamisessa ja raportoimisessa on tämän vaiheen aikana ja sen jälkeen saavutettu suurta edistystä.

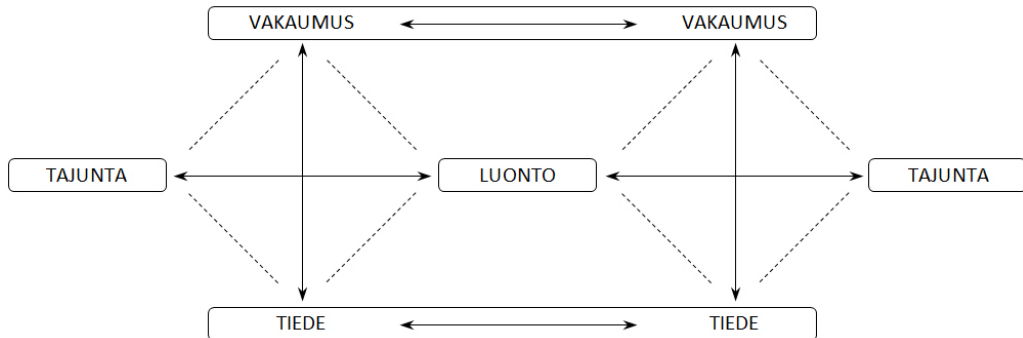
Tiedostavan turvallisuuskasvatuksen kulttuurin edellytyksenä on, että periaatteessa kaikki hankittavissa oleva turvallisuustieto on raportoitu. Informaatioteknologian kehittyminen on johtanut siihen, että turvallisuustietoa on voitu raportoida valtavia määriä. Turvallisuustietoisuus on huipentunut nollatoleranssijatteluun, johon liittyy riskittömyyden unelma. Äärimmäinen riskin välttäminen edellyttää äärimmäisiä panostuksia turvallisuustyöhön, mikä on ajanut nollatoleranssijattelun ahtaalle. Turvallisuuslisän saavuttamiseksi käsityön opetuksessa on alettu luopua tuottamistoimintaan kuuluvista teknologioista ja työvoista, joita varten turvallisuustyötä on suurin ponnistuksin tehty. Käsillä on murrosvaihe, jossa nollatoleranssijattelun mahdottomuus on tunnistettu. Samalla sen tunnistaminen on vaikeata, kuten unelmista luopuminen yleensäkin on vaikeata. Nyt aluillaan olevan uuden turvallisuusajattelun vaiheessa riski liittyy vastuullisuuteen. Edellytyksenä vaiheen tavoittelulle on ollut pitkä kehityskulku. Siihen ei luultavasti voitaisi edetä, ellei nollatoleranssijattelun mahdottomuudesta olisi ensin hankittu kokemuksia. Nollatoleranssijattelu on kääntymässä riskin sietämiseksi tiettyyn rajaan saakka. Käsityön opetuksessa ei voida edellyttää, että teknologiat voitaisiin rakentaa täysin turvallisiksi tai jäljelle jäävä riski eli jäännösriski voitaisiin kokonaan välttää koulutuksen ja sääntöjen avulla. Teknologioiden täydellinen riskittömyys on mahdotonta.

Kaikkia jäännösriskiin liittyviä tekijöitä ei voida käsitellä koulutuksessa ja luetella säännöissä, koska niitä kaikkia ei voida edes tietää. Riskiä on siedettävä. Uuden turvallisuusajattelun vaiheessa kulttuurin kaikkien jäsenten on tehtävä turvallisuustyötä omien edellytystensä mukaan. Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan uutta riskivastuullista turvallisuusajattelua käsityön opetuksessa. Turvallisuusajattelun historiallisen kehityskulun tätä tarkempi tarkastelu jätetään eri tutkimuksen asiaksi.

Turvallisuuskulttuuri on ihmisten yhteistä toimintaa, jolla on turvallisuusvaikutusta (Guldenmund, 2000, ss. 222–223). Kulttuuri on kaikenkattavaa yhteistä kokonaistoimintaa, jota ei voida tutkia suoraan vaan tekijöidensä summana. Tekijät vaikuttavat kulttuurin muodostamiseen ja kulttuuri vaikuttaa tekijöihinsä. Kulttuuria voidaan tarkastella esimerkiksi jäsentensä inhimillisen toiminnan tekijöillä, tilannesidonnaisilla käyttäytymistekijöillä ja ympäristötekijöillä. Kulttuurin jäsenten inhimillisen toiminnan tekijöitä ovat heidän tietonsa, taitonsa ja asenteensa, joita voidaan nimittää myös psyykkisiksi tai psykologisiksi tekijöiksi (Piirto, 2012, ss. 19–32; Cooper, 2000; Waitinen, 2011). Esimerkiksi asenteet viittaavat kuitenkin enemmän turvallisuusilmapiiriin (safety climate) käsitteeseen, joka kuvaa turvallisuuskulttuurin kokonaisuutta vain omalta osaltaan (Guldenmund, 2000; Piirto, 2012, ss. 27–29). Turvallisuuskulttuuria tai -ilmapiiriä on vaikeata arvioida yhteismitallisesti, eivätkä tulokset ole vertailukelpoisia (Flin, Mearns, O'Connor & Bryden, 2000; Gadd & Collins, 2002). Turvallisuusilmapiiri on kulttuurin tulosta; se ilmentää kulttuuria (Guldenmund, 2000, s. 221). Käsityön opetuksesta voidaan turvallisuusilmapiiriselvityksillä tuottaa tietoa, joka kuvaa turvallisuuskulttuuria omalta osaltaan. Kulttuurin ympäristötekijöitä voivat olla paitsi rakennettu niin sanottu fyysinen ympäristö, myös sosiaaliset ja kasvatukselliset ympäristötekijät (Waitinen, 2011; Välimaa, Varonen, Lappalainen & Ketola, 2001, s. 234; Reiman, Pietikäinen & Oedewald, 2008; Lindfors, 2012b). Kuten turvallisuusilmapiiri, ympäristötekijätkin vaikuttavat inhimilliseen toimintaan eli kulttuuriin, ja kulttuuri vaikuttaa niihin. Nekin ovat kulttuurin tulosta. Kulttuuri on yhteydessä esimerkiksi fyysisen ympäristön laatuun, joten käsityön opetuksen fyysistä ympäristöä tutkimalla voi siltä osin saada tietoa kulttuurista.

Kulttuuri on ihmisten yhteistä toimintaa. Yksin toimien voi liittyä ja vaikuttaa kulttuuriin, mutta yhden ihmisen toiminta ei vielä tee kulttuuria, vaan sitä voi nimittää tavaksi. Ihmisryhmän toiminnasta muodostuu toimintakulttuuri (ks. Peltonen, 1998, ss. 3–6). Turvallisuuskulttuuri muodostuu kaikkien kulttuuriin osallistuvien inhimillisestä, turvallisuuteen vaikuttavasta toiminnasta (ks. Piirto, 2012, ss. 19–32; Reiman ym., 2008). Organisaatiokulttuurilla tarkoitetaan tietyn ihmisryhmän rajattua toimintaa (Guldenmund, 2000, s. 222), joka tässä tutkimuksessa on peruskoulun käsityön opetus. Siihen kuuluvat oppilaat, opettajat, koulun muu henkilöstö sekä rehtori ja ylempi johto. Lisäksi sillä on läheisiä yhteyksiä esimerkiksi oppilaiden kotikulttuureihin, jotka vaikuttavat esimerkiksi oppilaiden turvallisuusasenteisiin. Käsityön opetuksen turvallisuuskasvatuksen kulttuurin jäseniä yhdistää tuottamistoiminnan turvallisuuden tavoittelu käsityökasvatuksen päämäärien suunnassa.

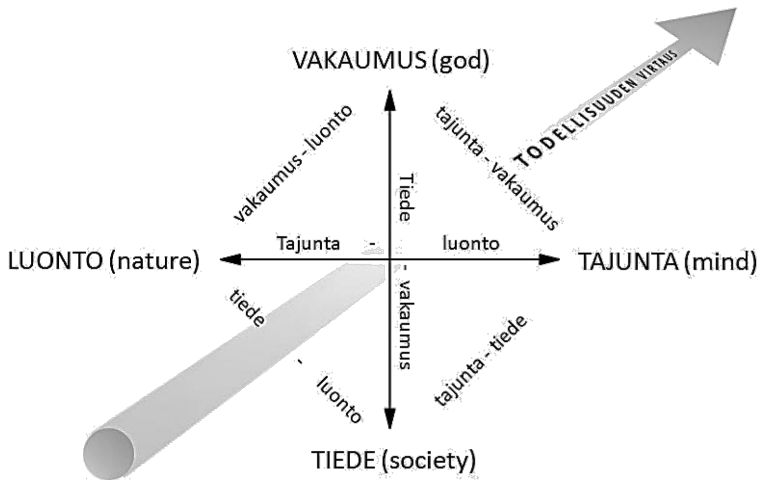
Käsityönä rakennettu ympäristö on inhimillisen toiminnan muodostaman kulttuurin tulosta. Kulttuuriin kuuluva vuorotulkinta on yhteisesti jaettuun vakaumukseen ja tietoon perustuvien käsitysten muodostamista. Vaikka ajattelun todellisuus – tajunta – on jokaisella eri, ulkoinen todellisuus – luonto – voi olla yhteinen. Kulttuurissa on luonnon todellisuudessa näkyvien vaikutusten osa ja kulttuurin jäsenten tajunnassa piilevä näkymätön osa, joka voi olla myös tiedostamaton. Kyse on perusolettamusten jakamisesta (Schein, 2004) kulttuurin jokaisen jäsenen kohdatessa yhteisessä todellisuusverkossa.



Kuvio 5. Kulttuurin jäsenet todellisuusverkossa (vrt. seuraavan sivun kuvio 6).

Kahden samaan kulttuuriin kuuluvan henkilön käsitykset perustuvat yhteisesti jaettuun vakaumukseen ja tietoon. Luonnon todellisuus voi olla yhteinen, mutta tajunnan todellisuudet ovat kummankin omat. Tätä tarkastellaan seuraavaksi todellisuusverkolla, joka kuvaa ihmisen suhdetta ympäröivään todellisuuteen (Latour, 2003, s. 132).¹¹ Vaaka-akselin ääripäillä sijaitsevat ulkoinen luonnon todellisuus ja mielen sisäinen todellisuus. Pystyakseli kuvaa ihmisen mahdollisuuksia muodostaa sisäiseen todellisuuteensa käsitys luonnon todellisuudesta: ääripäinä ovat vakaumuksellisuuteen ja tieteellisyyteen perustuva tieto.

¹¹ Suomessa mallia on ensimmäisen kerran soveltanut Juhani Peltonen (2005, s. 298) varhaiskasvatuksen tutkimuksessa. Kallio & Luokkanen (2008) ovat jäsentäneet käsityön tuottamisen vaikutuksia todellisuusverkossa (ks. myös Peltonen, 2009).



Kuvio 6. Todellisuusverkko (Latour, 2003, s. 132 muk.) ja todellisuuden virtaus.

Todellisuusverkon ääriillä sijaitsevat luonto (nature) ja tajunta (mind) ovat ihmisen ulkoinen ja mielen sisäinen ajattelun todellisuus eli objektiivinen ja subjektiivinen todellisuus.¹² Nämä viittaavat naturalistisiin ja fenomenologisiin oppeihin todellisuudesta. Luonnon todellisuus voidaan havaita subjektiivisesti (tajunta – luonto). Käsitys muodostetaan arvioimalla havaintoja suhteessa tieteellisiin (tajunta – tiede) tietoihin perustuviin ja vakaumuksellisiin (tajunta – vakaumus) uskomuksiin. Latourin malli yhdistää erilleen ajautuneita tai ajettuja tieteenteoreettisia traditioita positivismia ja fenomenologiaa (ks. Heelan & Schulkin, 2003). Tässä yhteydessä kohdataan kysymys relativismista. Suhteellisuus ei tarkoita sitä, että asiat olisivat ilman mitään kiinnityskohtia toisiinsa. Pikemminkin päinvastoin: relativismi merkitsee asioiden välisiä suhteita; sitä, että ne ovat kiinnittyneet toisiinsa aina jostakin kohdasta. (Latour, 2003; Ihde, 1990, ss. 21–25; Kallio & Luokkanen, 2008; Peltonen, 2009.) Se on edellytys kulttuurien muodostumiselle.

Latourin (2003, s. 132) alkuperäisessä mallissa käyttämä käsite ”society” on ongelmallinen erityisesti, koska suomen kielessä ei ole aivan vastaava ilmaus-

¹² Myös Popperin (1972) kolmen maailman ontologinen malli sisältää ulkoisen ja mielen sisäisen rakenteen, jolla on juurensa kartesiolaisessa dualismissa. Ensimmäinen maailma on ulkoisen todellisuuden maailma, toinen on ajattelun maailma, ja kolmannessa maailmassa ovat systeemit, joiden materiaaliset piirteet aiheuttavat vuorovaikutuksen maailmojen välille. Ontologisten systeemien mallissa systeemit kattavat kohteeksi rajattuun ilmiöön kuuluvan todellisuuden kokonaan. Systeemi on jotakin rajattua todellisuutta kuvaava malli, jossa ulottuvuudet on esitetty suhteessa toisiinsa hierarkkisesti yhtenä rajattuna kokonaisuutena. Systeemien voidaan ajatella olevan myös pehmeitä, jolloin rajat eivät ole ehdottomia, vaan niiden yli ulottuu joustavasti yhteyksiä toisiin systeemeihin. Erityisesti pehmeitä systeemejä voidaan kuvata laadullisesti, vaikka perinteisesti systeemejä onkin mallinnettu matemaattisesti. (Checkland, 1986.) Systeemimallia on sovellettu käsityökasvatukseen (ks. esim. Lindfors, 1999; Malmberg, 1995) ja käsityötieteen tutkimuksessa (Anttila, 1997, s. 149).

ta. Sanakirjakäännös merkitsisi ”yhteisöllistä” tai ”yhteiskunnallista”. Tämä ei puolestaan erota tietoa ja sen muodostamistapaa luonteeltaan vakaumuksista, sillä yhtä hyvin kuin yhteistyö voi tuottaa parasta tietoa, tyhmyyskin saattaa joukossa tiivistyä. Peltonen (2009) nimittää tätä ulottuvuutta tieteeksi, mikä sopii tähänkin tutkimukseen. Latourin alkuperäisessä mallissa vakaumukset on nimetty ”jumalaksi” (god). Tämä saattaa johtua ajatuksesta, että olevaisuuden peruskysymysten muodostaminen on perustunut luonnontieteiden positivistiseen, ihmistieteiden fenomenologiseen tai teologiseen, vakaumukselliseen maailmankuvaan. Vakaumukset voivat perustua omiin havaintoihin, jotka eivät kuitenkaan ole riittävästi perusteltuja ollakseen tieteellisiä olematta kuitenkaan jumalallisia. Tiede tuottaa tietona pidettäviä riittävästi perusteltuja uskomuksia todellisuudesta – vastakohtana vakaumuksellisille uskomuksille, jotka eivät kaipaa perusteltuja. (Plato, 1981; Niiniluoto, 2001; Pikkarainen, 2011). Deweyn (1958, s. 428) mukaan tiedot ja uskomukset kytkeytyvät toisiinsa: tietämisen tavoittelu perustuu jonkin varhaisemman uskomuksen epäilemiseen. Epäily johtaa arvioimaan uutta tarjolla olevaa tietoa, joka myönteisessä tapauksessa asettuu uudeksi uskomukseksi edellisen paikalle tai täydentämään sitä. Tieto on uskomusten murtamisen ja vahvistamisen väline.

Todellisuusverkko osoittaa, että todellisuuden ulottuvuudet ovat vaikutussuhteessa toisiinsa. Havainnoista muodostetaan käsitys arvioimalla sitä todellisuusverkossa suhteessa aiempiin käsityksiin (ks. Neisser, 1976; Marton, 1994). Käsityksen muodostumiseen vaikuttavat aiemmin muodostuneet käsitykset yhdessä hetkessä tapahtuvan havainnoinnin kanssa. Käsitteellistetty tieto kietoutuu elämäntodellisuuteen kokemuksiksi, joihin kuuluu paitsi todellisuuden virtauksessa eletyn elämän jäljen tajuaminen, myös omien mahdollisuuksien hahmottaminen. Todellisuuden virtaus tarkoittaa sitä, että todellisuus on jatkuvassa muutoksessa (kuvion 6 syvyyteen johtava nuoli). Käsityö on tajuamisen mahdollisuus vaikuttaa luonnon todellisuuden kautta virtauksen kulkuun. Käsityönä voidaan tuottaa välineitä, joilla voidaan muuttaa todellisuuden virtausta.¹³ Kyse on situationaalisuudesta eli oman itsen kokemisesta elämäntodellisuuden virtauksen keskellä. (Dewey, 2012, ss. 118–126; 1938b, s. 66; Niiniluoto, 1986a, s. 51; Itkonen, 1996.) Eri tavat muodostaa käsityksiä todellisuusverkoston ulottuvuuksista vaikuttavat toisiinsa, ja yhdessä ne muovaavat käsityksiämme ja tapaamme muodostaa uusia käsityksiä. Todellisuus on verkottunut käsitysten muodostamisessa.

¹³ Tähän palataan tuottamista ohjaavaa ajattelua tarkastelevassa luvussa 2.3.

2. RISKIVASTUULLISUUDEN MALLIN RAKENTAMINEN

2.1 Riskiraja

Tässä toisessa pääluvussa rakennettava riskivastuullisuuden malli kuvaa riskirajaa koskevan ratkaisun tekemiseen kuuluvia tekijöitä (kuvio 1). Riskin ja turvallisuuden käsitteet sekä turvallisuustyö kietoutuvat toisiinsa tässä ensimmäisessä alaluvussa tarkasteltaessa riskirajaa, joka on mallin selitettävä tekijä.

Turvallisuutta tutkitaan eri tieteenaloilla, jotka Virran (2011, ss. 121–122) mukaan määrittelevät turvallisuuteen liittyvät käsitteet kukin omalla tavallaan. Esimerkiksi yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa kokonaisturvallisuuden käsite viittaa sisäisten ja ulkoisten uhkien kartoitukseen ja torjuntaan viranomaisyhteistyönä. Käsitteiden opetuksessa kokonaisturvallisuus on yksilökeskeinen kulttuurisidonnainen asia, mikä esimerkiksi yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen näkökulmasta viittaisi lähinnä ”inhimilliseen turvallisuuteen”. (vrt. Heusala, 2011.)¹⁴ Turvallisuuden käsitteen määritelmä on Heusalan mukaan tieteenaloittain vakiintunut tai kehitetty, suhteellinen ja kontekstisidonnainen. Se on operationalisoitavissa kunkin tieteenalan tutkimustradition ja lähestymistavan mukaisesti.¹⁵ Käsitteiden opetuksen kokonaisturvallisuutta voidaan ja sitä tulee tarkastella käsityökasvatuksen tieteenalalla, joka yhdistää tuottamistoinnin kasvatukseen. Käsitteiden opetuksessa voidaan tarkastella yksilön ja organisaation kokonaistoimintaa sekä soveltaa turvallisuusteknologiaa ja normiohjausta käsityökasvatuksen päämääriin ja yleisempiin turvallisuuden ja hyvinvoinnin tarpeisiin nähden.

Käsitteiden tuottamistoiminta tähtää turvallisuuteen ja hyvinvointiin, jotka ovat itseisarvoisia (Niiniluoto, 2001). Turvallisuuden murtumisen mahdollisuuden määrää ja laatua sanotaan riskiksi (ks. Reason, 2008b, ss. 265–287). Riski voidaan jakaa epävarmaan ja tiedettyyn riskiin (Shrader-Frechette, 1992; Gigerenzer, 2003, ss. 26–29; Beck, 1999, ss. 139–140; Hansson 1999; 2005). Tiedetty riski toteutuu tietyllä todennäköisyydellä varmasti. Tiedettyä riskiä havainnoimalla voidaan ennustaa, minkälainen ja kuinka todennäköinen murtuma voisi olla. Turvallisuusmurtuman aiheuttajaa tai lähdeä sanotaan vaaraksi (Välimaa ym., 2001). Turvallisuutta on määritelty vaarattomuudeksi: turvalli-

¹⁴ Suomen kielessä turvallisuuden käsitteessä yhdistyvät englannin safety- ja security-käsitteet. Safety-käsite viittaa tahattomiin turvallisuuden murtumiin. Security-käsite viittaa tahalliseen turvallisuuden järkyttämiseen, kuten rikollisuuteen ja terrorismiin. Siksi turvallisuuden ja riskin tutkiminen edellyttää todellisuuskehityksen rajausta (Niemelä & Lahikainen, 2000, s. 9). Turvallisuuden murtuminen voi johtua käsityökasvatuksessa monesta inhimillisestä syystä, joihin ei niinkään liity tahallisuutta tai välinpitämättömyyttä. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan turvallisuutta englanninkielisen safety-käsitteen tarkoittamalla alueella.

¹⁵ Eri traditioita ja näkökulmia voidaan kuitenkin yleisellä tasolla koota tarkasteltaessa turvallisuuden tärkeyttä ihmiselle. Maslow'n (1970) mukaan hengen ja terveyden turvallisuus sekä toiseksi turvallisuuden tunne ovat tarpeista tärkeimmät. Allardtinkin (1980) luokittelussa (having, loving, being) fysiologisen turvallisuuden edellyttämät perustarpeet jatkuvat hyvinvointitarpeina, kuten asuminen, työ ja koulutus, jotka johtavat elintason kohenemiseen.

suus on vaaran tai riskin poissaoloa (Reason, 2008b, s. 265; Simola, 2005, ss. 72–73; Waitinen, 2011). Nollariskin eli vaarattomuuden mahdollisuus tekee tästä määritelmästä ongelmallisen (Shrader-Frechette, 2003, ss. 188–189). Ehdotonta turvallisuutta ei ole, sillä aina on olemassa mahdollisuus, että turvallisuus murtuu. Turvallisuuden murtumisen mahdollisuus merkitsee epävarmuutta. (Hansson, 1996; 1999, s. 539.) Toiminnan jatkaminen epävarmuudesta huolimatta edellyttää tietyn riskin sietämistä. Täydellinen turvallisuus olisi todellisuustila, jossa ei tapahdu mitään. Käsitön opetus olisi turvallista, jos käsitöitä ei tehtäisi tai vain katseltaisiin esimerkiksi opettajan käsityötä – käsityön opetuksesta puuttuisi käsityö tai opetus.

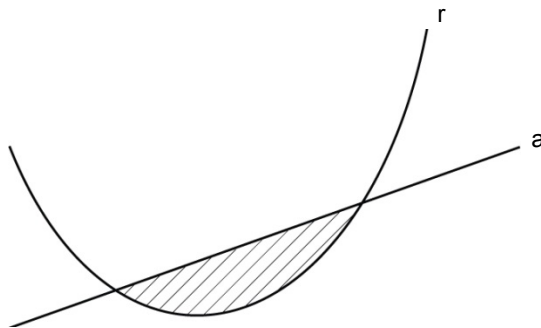
Käsityön opetuksessakin riskiä voidaan arvioida kaksisuuntaisessa avaruudessa laadullisesti ja määrällisesti. Laadullinen ulottuvuus on riskin toteutumisen seurausten vakavuus, ja määrällinen ulottuvuus on niiden kohtaamisen todennäköisyys. Turvallisuustekniikan alan mittaustapaa soveltaen kyse on turvallisuusmurtuman tapahtumisen todennäköisyyden ja sen seurausten operationaalidista matemaattisesta funktiosta (ks. Ruuhilehto & Kuusisto, 1998, s. 46). Viittaus täsmälliseltä vaikuttavaan mittaustapaan saattaa luoda mielikuvan siitä, että riskistä todella voitaisiin mittaamalla hankkia tarkka tieto. Vaikka käsityön opetuksessa tai missään inhimillisessä toiminnassa näin ei ole, malli soveltuu riskin jäsentämiseen. Mallilla voidaan kuvata riskin arviointiin liittyviä ulottuvuuksia, koska riskin mittaaminen täsmällisesti on ehdotonta. Riski voi koostua monista haitallisista sinänsä riskittömistä tekijöistä, jotka yhdessä ovat sietämättömiä. Määrällisestikin mitattavissa oleva riski voi olla niin epätodennäköinen, että sillä ei ole tilastollista merkitystä. (Shrader-Frechette, 2003, ss. 188–189.) Erityisesti, kun riski konkretisoituu harvinaisina mutta vakavina onnettomuuksina, riski on osoittautunut uhrin näkökulmasta kohtuuttomaksi. Toisaalta on myös huomattava, että riskikkään teknologian poistaminen kokonaan poistaisi myös teknologian kokonaan. Samalla menetettäisiin teknologian käytön opetukseen liittyvät mahdollisesti laajat hyödyt. (Shrader-Frechette, 2003, s. 188.)

Kun riski on niin epävarmaa, että sen realisoitumisen todennäköisyyttä ei voida määrällisesti mitata, huomio on kiinnitettävä riskin laadun subjektiiviseen arviointiin (Shrader-Frechette, 1992; ks. Hansson, 2005). Subjektiivisella arvioinnilla tarkoitetaan sitä, kuinka yksilö hahmottaa riskin (Slovic, 1987; Ruuhilehto & Kuusisto, 1998; Vornanen, 2000).¹⁶ Subjektiivinen riskin arviointi perustuu elä-

¹⁶ Subjektiivinen arviointi kytkeytyy myös turvallisuuden tunteeseen. Turvallisuuden lisääntyminen luo turvallisuuden tunteen, vaikka turvallisuustilanne olisi objektiivisesti mitaten edelleen heikko, kuten valtamereillä uponneesta laivasta pelastuslautalle selvinneellä. Turvallisuuden tai turvattomuuden tunne voi olla täydellinen. Esimerkiksi koulun mahdollisuuksiin torjua riskin toteutuminen saatetaan vakaumuksella luottaa. Äärimmäinen esimerkki täydellisestä turvallisuuden tunteesta voisi olla uskonnollinen vakaumus. Kokemuksetkin voivat luoda varmuuden tunteen. Esimerkiksi lento-onnettomuudesta selvinneet ovat kertoneet uskoneensa varmasti menehtyvänsä eli subjektiivisesti totaalisen onnettomuuden tapahtuvan. Uskomusten muodostuminen kytkeytyy käsitykseen tiedon luonteesta ja johtaa Guba & Lincolnin (1989, ss. 80–90) mukaan pohtimaan sitä, mihin voimme luottaa ja millä perusteilla. Tämän tutkimuksen näkökulmas-

mäntodellisuuden muutokseen todellisuuden virratessa. Käsitön opetuksessa riskiä on arvioitava luonnon todellisuuden objektiivisuutta tavoittelevan havainnoinnin lisäksi subjektiiviselta kannalta: yksittäisessä tuottamishankkeessa ja siihen kuuluvissa tapahtumissa riskiä voi arvioida viime kädessä vain tuottaja itse. Arvioitiinpa riskiä suhteessa nopeuteen, kustannuksiin, tuottavuuteen tai mihin hyvänsä välinearvojen ulottuvuuteen, päädytään aina kompromissiin: subjektiivinen riski on ristiriitaista.

Riski kasvaa, kun tuottamisella tai sen tuloksilla saavutettava arvo vähenee tai lisääntyy. Välinearvojen lisääntyessä välineriskikin kasvaa, mutta myös välinearvojen tavoittelusta luopuminen kasvattaa riskiä. Välinearvot ja välineriskit on optimoitava (kuvio 7). Tuottamistoiminta tukee hyvinvointia, kun riski on alhaisempi kuin arvo (kuvion raidallinen alue).



a = Tuottamistoiminnan tai sen vaikutusten välinearvo.
r = Tuottamistoiminnan tai sen vaikutusten välineriski.

Kuvio 7. Riskiraja. Riski kasvaa tuottamistoiminnan vähentyessä tai kasvaessa.

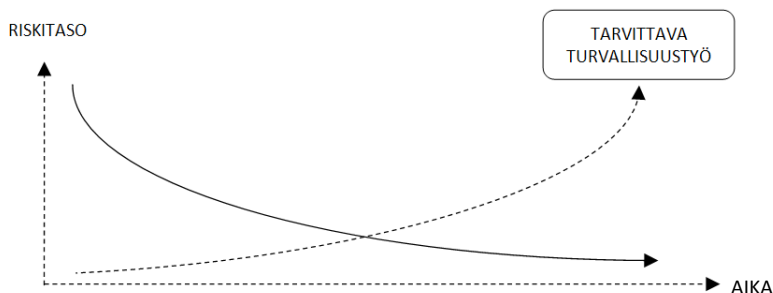
Tietyissä vaiheissa riski kohoaa arvoja tavoiteltaessa niin, että lisäarvon tavoittelu ei ole kannattavaa, mutta riski kasvaa myös, jos mitään ei tehdä. Vähimmän mahdollisen riskin tavoittelu edellyttää arvojen tavoittelusta tinkimistä. Kuitenkin, jos toiminnasta tingitään edelleen, riski kasvaa jo ennen kuin se saavuttaa riskirajan. Jos turvallisuutta tavoitellaan tuottamista jatkuvasti vähentämällä, kohdataan uusia riskejä. (Kuvio 7.) Mitta-asteikon kumpikin pää on avoin: turvallisuus johtaa hyvinvointiin. Suurinta hyvinvointia ei ole saavutettu, eikä voida kuvitella suurinta onnettomuuttakaan, jota pahempaa ei voisi tapahtua. Täydellistä turvallisuutta ei ole, eikä totaalista turvattomuuttakaan. Hyvinvoinnin alaraja on vähimmäismäärä, jolloin voidaan vielä sanoa oltavan turvasa. Hyvinvointiin kuuluu tietty suhteellinen määrä riskiä (Lowrance, 1976). Dualistisen riskikäsitteen mukaan riski kytkeytyy saavutettaviin hyötyihin (vrt. Wildevsky, 1988; Vornanen, 2000, s. 331). Koska tuottamistoiminnassa arvioi-

ta asiaa tarkasteltiin johdannon luvun 1.5 lopussa, kun kuvattiin ihmisen suhdetta ympäröivään todellisuuteen. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta Guba & Lincolnin kysymykseen palataan vielä pohdinnan yhteydessä (luku 7.1).

daan olevan riskiä, on arvioitava, kannattaako toimintaan ryhtyä. Jos toiminta ei tuota mitään arvoa, tuskin mitään riskiäkään kannattaa ottaa. Jos saavutettava arvo ovat suuri, myös siedettävä riski on suurempi. Käsiyössä riskirajan ratkaiseminen kohdataan jatkuvasti uudelleen todellisuustilan muuttuessa.

Kun turvallisuus lähestyy nolaa, riski turvallisuuden murtumiseen kasvaa äärimmäiseksi. Se on sama kuin suurin siedettävä riski eli riskiraja. Siedettävä riski ei tarkoita, että riski olisi hyväksyttävä, vaan riskiä voidaan ja pitää pienentää yhä (Hollander, 1997, s. 112). Riskirajaa ei voida mitata, vaan siitä on päätettävä (Lowrance, 1976, ss. 75–76), mikä johtaa eettiseen harkintaan (Shrader-Frechette, 1992; Hansson, 1999, s. 542; ks. Kallio & Virta, 2010). Käsiyön opetuksen riskirajaa ratkaistaessa vastakkain ovat käsiyöllä saavutettavan hyvinvoinnin mahdollisuudet ja käsiyöhön kuuluvien riskien realisoitumisen mahdollisuus suhteessa niiden todennäköisyyteen. Tarkastelu edellyttää näkökulman laajentamista yksittäisestä opetuksen kohteesta yksilön mahdollisuuksiin osallistua yhteiskuntaan ja rakentaa käsiyöllä omaa elämäntodellisuuttaan koko elämän kulun aikana. Koulutuksen ideana yleisemminkin on, että monien riskien kohtaaminen on turvallisempaa koulun opetuksessa kuin yksin myöhemmässä elämässä.

Edellä kuvattuun riskin arviointiin kuuluu kolme vaihetta: riskin olemassaolon tunnistaminen, vaikutusten todennäköisyyden arviointi ja vertaaminen toisiin riskeihin ja saavutettaviin arvoihin (Shrader-Frechette, 1991). Ainakin kolmas vaihe on ihmistieteellisen tutkimuksen kohteena, vaikka siihen kuuluu myös taloudellis-tuotannollinen näkökulma (vrt. Vornanen, 2000, s. 342). Käsiyön opetuksessa se on käsiyökasvatuksen tutkimuksen tehtävä. Tutkimuksessa on otettava huomioon myös monet tekniset rajoitukset ja vaatimukset, jotka liittyvät välineiden aiheuttamaan riskiin. Kun arviointi kuuluu käsiyön opetuksen turvallisuuden kehittämishankkeeseen, riskin merkittävyyden arvioinnin jälkeen on vielä jatkettava toimenpiteisiin tuottamistoiminnan riskin vähentämiseksi eli tekemään turvallisuustyötä (Välimaa ym., 2001). Turvallisuustyössä tuloksia saavutetaan aluksi pienillä, helposti toteutettavilla toimenpiteillä, mutta työn edetessä vastus kasvaa. Seuraavassa kuviossa havainnollistuu se, että lopulta suuretkaan panostukset turvallisuustyöhön eivät välttämättä tuo turvallisuuslisää.



Kuvio 8. Turvallisuustyön vaikutus riskiin.

Aluksi turvallisuutta voidaan lisätä helposti kohdetoimintana järjestelmiä kehittämällä eli ottamalla käyttöön turvallisuusteknologioita ja turvallisuusapuvälineitä, kuten suojalaitteita sekä esimerkiksi luetteloita turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä, kuten vakavien turvallisuusriskien toimialoilla. Luetteloissa on usein tarkkoja kuvauksia toimenpiteistä kohdeturvallisuuden parantamiseksi. Luetteloita laatimalla organisaatiot paitsi varautuvat vaarojen realisoitumiseen, myös osoittavat tunnistaneensa niitä. Kohdetoiminnassa kiinnitetään huomio turvallisuuden murtumiin, jolloin kokonaisturvallisuuden hyvinvointiin tähtäävä merkitys kääntyykin kokonaisturvattomuuden tarkasteluksi. Käsityön opetuksessakin on pyritty standardoimaan vaaroja (Käsityön työturvallisuusopas, 2012; Vuorio, 2007; Työturvallisuuskeskus, 2005). Ongelmaksi muodostuu se, että vain tiedetyt vaarat voidaan tunnistaa. Kouluja varten on laadittu yleisempiä turvallisuuden kehittämisen toimenpideohjelmia (Waitinen, 2011; Sisäasiainministeriö, 2009).¹⁷ Käsityön opetuksessa on toteutettu laajasti näihin ohjelmiin kuuluvia toimenpiteitä. Välineiden määrä ja kirjo on kuitenkin laaja, joten työtä voidaan tälläkin tasolla jatkaa loputtomasti. Tässä vaiheessa turvallisuustyön tarpeen ja tulosten indikaattorit sekä niiden arviointi on pitkälti standardoitavissa (Lähde, 2005). Järjestelmien oikeanlainen käyttö edellyttää ohjeistusta, veloitteita ja valvontaa. Ne voivat tuottaa lisää turvallisuutta, mutta edellyttävät yhä suurempia ponnisteluja.

Normiohjaus eli kiellot ja määräykset auttavat selvittämään vastuun jakautumista (Suopohja & Liusvaara, 2009, ss. 15–19). Samalla vastuun kantaminen käy lopulta ylivoimaiseksi, kun normien määrä ja yksityiskohtaisuus käyvät liian suuriksi hallita. Käsityön opetuksessa tämä on ongelma, koska turvallisuusteknologian ja normien hallinta vie yhä suuremman osan opetukseen ja kasvatukseen tarkoitettuista voimavaroista. Lisäksi unohtaminen tai epähuomio voi johtaa turvallisuuden murtumiseen. (Reason, 1990, s. 99 & 207.) Erehdyksestä rankaisemisella voi olla kielteisiä vaikutuksia sekä rangaistuksen kärsijälle että turvallisuuskulttuurille (Dekker, 2012; Woods, Dekker, Cook, Johannesen & Sarter, 2010). Se voi johtaa onnettomuuksista ja läheltä piti -tilanteista vaikeumiseen. Käsityö on muuttuvaa tuottamistoimintaa: vaikka olosuhteet ja ympäristö ovatkin jatkuvasti samanlaisia, toiminta muuttuu koko ajan (vrt. Välimaa ym., 2001). Käsityön opetuksessa ei toteuteta toistuvia tuottamishankkeita, vaan yhden valmistuttua edetään uudelleen. Jokaisella oppilaalla voi olla erilainen tuottamishanke meneillään, eikä sama hanke tule toistumaan. Vaikka kaikkien hanke olisikin samanlainen, etenemisen vaihe on jokaisella oma.

Turvallisuustyön jatkaminen edellyttää yhä enemmän ponnisteluja, ja turvallisuuslisän saavuttaminen toimintaa karsimatta on yhä haastavampaa. (Ruuhi-lehto & Vilppola, 2000, ss. 8–9; Cox & Cox, 1996; Simon & Leik, 1999, s. 23.) Normiohjauksella on rajansa. Sen ylittäminen ei enää vähennä vaan saattaa

¹⁷ Turvallisuutta voidaan käsityön opetuksessakin tarkastella osa-alueittain (esimerkiksi työturvallisuus, ympäristöturvallisuus, tietoturvallisuus), tehtäväalueittain (esimerkiksi turvallisuusjohtaminen, pelastustoiminta) tai arvioinnin kohteina (esimerkiksi tapaturmat, sairauspoissaolot, palotarkastusraportit) (Lanne, Koskela, Tytykoski & Nenonen, 2004).

alkaa lisätä riskiä, koska normeista muodostuu yhä monimutkaisempi järjestelmä. Jotta ihmiset tuntuivat heitä koskevan normijärjestelmän, he tarvitsevat koulutusta. Vaativissa kohteissa tarvitaan lisäksi yksilöllistä ohjausta. Käsityön opetuksessa turvallisuusohjaus voidaan luontevasti liittää muutenkin oppilaiden yksilöllistä ohjausta edellyttävään tuottamistoimintaan. Lopulta normien ja välineiden kehittäminen tai koulutus ja ohjauskaan eivät kuitenkaan enää tuota turvallisuuslisää. Riskin vähentämiseksi ratkaisuna on toiminnan karsiminen entisestään tai tarkastelun ulottaminen kokonaisturvallisuuteen. Kokonaistointa tavoittelevalla käsityön opetukselle tuottamistoiminnan monipuolisuudesta tinkiminen olisi vahingollista.

Kokonaisturvallisuus kattaa koko elämätodellisuuden toimintakohteet. Siihen kuuluu ainakin sosiaalinen, teknologinen ja kulttuurinen ulottuvuus (Grote, Künzler & Klampfer, 1997). Kokonaisturvallisuus viittaa kaikkiin tekijöihin, joilla on turvallisuusvaikutusta. Kokonaisturvallisuuden tavoittelussa, kuten kokonaistoinnissa yleensäkin, on kyse teoreettisesta ideaalipäämäärästä, jota voidaan tavoitella, mutta ei täysin saavuttaa. Toiminnan kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa, mutta kokonaisuutta voidaan jäsentää kohde-toiminnoiksi tutkimisen ja tavoitteiden asettamisen helpottamiseksi.

Yleissivistävässä käsityöoppiaineessa kaikki suomalaiset saavat opetusta teknologian arvioimiseksi ja tuottamiseksi. Myöhemmin opetus on pääasiassa ammatillisten oppilaitosten vastuulla ja tavoittaa vain pienen osan väestöstä. Työsuojelurahaston ja Tampereen yliopiston turvallisuusteknologian laitoksen tutkimuksessa (Palukka, 2006) todetaan, että nuorten aikuisten turvallisuuskasvatus on lähes laiminlyöty. Tutkimuksen perusteella suositellaan, että turvallisuuskasvatuksen pitäisi alkaa peruskoulussa, ennen kuin nuorten uskomukset ja asenteet lukkiutuvat. Sen lisäksi, että opetuksen tulee perusopetuslain (1998/628, § 29 & § 48) mukaan olla turvallista, turvallisuus kuuluu koulujen opetussuunnitelmiin. Käsityön opetuksessa turvallisuus on paitsi vaatimus, myös hyvän osaamisen kriteeri (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, 2004). Käsityön opetuksessa on panostettu erilaisten välineiden ja välinejärjestelmien eli teknologioiden turvallisuuden kehittämiseen. Silti opetusvälineissä ja koko oppimisympäristössä on edelleen turvallisuuspuutteita.

Viime vuosina tapaturmiin on reagoitu teknologisilla ratkaisuilla ja normiohjauksella, mutta turvallisuuskulttuurin kehittämiseen ei ole vielä juurikaan kurotettu (Waitinen, 2011). Se olisi kuitenkin tärkeätä, sillä toteutetut toimenpiteet vaikuttavat enemmän kohdeturvallisuuteen kuin kokonaisturvallisuuteen. Muualla yleinen viimeaikainen suuntaus on ollut ohjata organisaatioiden toimintaa kohti oman toiminnan ja riskien arviointia ja niistä johdettua, itse hallittua turvallisuuden kehittämistä (Ruuhilehto & Vilppola, 2000). Opetustoimessa ja työsuojeluhallinnossa on kuitenkin turvauduttu tiukempiin määräyksiin. Niillä ei kuitenkaan välttämättä saavuteta enää vastaavaa turvallisuuslisää menettämättä toiminnalla tuotettavia välinearvoja. Kun turvallisuustyötä ohjataan kulttuurin ulkopuolelta, toiminnan arvojen ja riskien arvioiminen ja varsinkin vertailu on

hankalaa. Koulun käsityön opetuksen tehtävänä on itse luoda kulttuuri, jossa tunnistetaan vaarat ja osataan varautua niihin (Reason, 2000, s. 4).

Vaikka täydellinen turvallisuus eli riskittömyys on mahdotonta myös käsityössä, turvallisuustyön päämääränä saatetaan pitää kuitenkin nollatoleranssia: onnettomuuksia ei siedetä, vaikka tietty riski siedettäisiinkin. Päämäärän saavuttamista on opittu tavoittelemaan, vaikka samalla myönnetään päämäärän saavuttamattomuus. Nollatoleranssijattelutavan mukaan jokainen vaara (eivät pelkästään tapahtuneet onnettomuudet) edellyttää toiminnan muuttamista (Saari, 2001, s. 7; ks. Crosby, 1985). Jokaiseen vaaraan puuttuminen johtaa kehään. Ensin puututaan suurimpaan vaaraan ja torjutaan se. Seuraavaksi suurin vaara on nyt suurin vaara, joka on sekin torjuttava. Niin edetään kohti yhä pienempiä vaaroja, jotka jäätyään suurimmiksi on torjuttava. Jokaiseen vaaraan puuttumisen tuloksena on konkurssi (Reason, 2008a, s. 4).¹⁸ Nollatoleranssijattelutapa on ongelmallinen myös vastuun kannalta. Jos toiminnalle asetetaan saavuttamattomissa oleva tavoite, selviytyminen käy mahdottomaksi. Jos turvallisuustavoite ei ole toimijan itsensä asetettavissa, tulee nollariskin asemasta määritellä siedettävä riski. Silloin vastuu turvallisuuden murtumisesta on myös tavoitteen määrittelijällä. Käsityön turvallisuuden kehittämisestä tulee kulttuurinen tehtävä, johon kaikkien on sitouduttava. Riskirajaa ei voida päättää käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurin ulkopuolelta, vaan myös määrittelijästä tulee kulttuurin jäsen, joka on vastuullinen määrittelemästään rajasta.

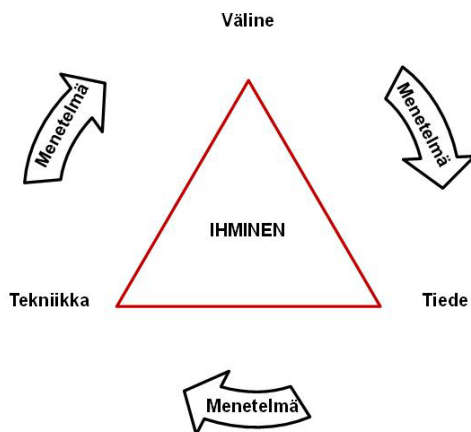
Tämän riskirajaa tarkastelevan alaluvun yhteenvedona on, että käsityön tuottamiseen ja tuottamisen tuloksiin kuuluu aina riskiä. Riskin rajoittaminen rajoittaa myös toiminnalla saavutettavia arvoja. Tuottamistoiminnassa on siedettävä riskiä, joka ei ylitä turvallisuuskulttuurin ratkaisemaa riskirajaa.

¹⁸ Jokaisen vaaran arviointi on eri asia kuin jokaiseen vaaraan puuttuminen. Käsityön opetuksessakin sovelletut, yrityksissä laajemmin käytetyt riskinarviointimenetelmät (Vuorio, 2007; Tytykoski, 2003a; 2003b), ovat oikeastaan vaaranarviointimenetelmiä. Ne ovat kuin riskinarviointimenetelmiä mutta kohdistuvat mahdollisiin vahingon aiheuttajiin eli vaaroihin. Kun teknologiassa tai niiden käytössä tai muissa tuottamistoiminnan tavoissa tunnistetaan vaara, aletaan soveltaa riskinarviointimenetelmää, joka johtaa riskin määrän ja laadun arviointiin. Seurauksena on paine toteuttaa toimenpiteitä vaaran poistamiseksi. Vaikka nollatoleranssia pidettäisiinkin saavuttamattomuudestaan huolimatta päämääränä, hyvinvoinnin tavoittelussa on siedettävä riskiä.

2.2 Välineet

Tässä aluvussa tarkastellaan tuottamisen välineitä ja liitetään ne riskivastuullisuuden malliin välittämään vastuullisuuden vaikutusta riskirajaan. Aluksi tarkastellaan teknologia-käsitteen määrittelyä. Seuraavaksi tarkastellaan teknologian todellisuusvaikutuksia palaamalla johdannossa esiteltyyn todellisuusverkkomalliin. Lopuksi tarkastellaan välineiden ominaisuuksia laatupeitemallin avulla. Todellisuusverkkoa ja laatupeitemallia sovelletaan myöhemmin myös tämän tutkimuksen tiedonhankinnan mittausta rakennettaessa (luku 4.1).

Teknologia tarkoittaa välinettä tai välinejärjestelmää. Välineet, niiden tuottaminen ja käyttäminen muodostavat sosioteknisen järjestelmän, kuten käsityön opetuksen, jolloin käsitteen merkitys laajenee (Kline, 2003; Mitcham, 1994, ss. 161–191; Lawson, 1995). Teknologioilla on vaikutuksia käyttökohteensa todellisuuden sosiaaliseen järjestelmään, ja sosiaalinen järjestelmä vaikuttaa teknologioihin (Mesthene, 1997, s. 74; Pinch & Bijker, 2003). Teknologiat ovat tuottamisen tarvitsemia välineitä, ja uudet teknologiat ovat tavoitteellisen tuottamisen tarkoituksellista tulosta (vrt. Mesthene, 1997, s.74). Tuottaminen puolestaan perustuu tietoon, joka on tieteen tulosta. Tuottaminen, tiede ja teknologia kytkeytyvät toisiinsa (Ihde, 1998; Bunge, 2003). Tiede tarvitsee teknologioita tuottaakseen tietoa, ja tiedettä tarvitaan tuotettaessa teknologioita (kuvio 9).



Kuvio 9. Ihminen, väline eli teknologia, tiede ja tekniikka.

Heideggerin (2003) filosofian mukaan teknologiat ovat tarjolla luonnossa ja ihmisen mahdollisuutena on paljastaa ne. Heidegger pohti, pystyykö ihminen ottamaan vastuun käyttämistään mahdollisuuksista. (ks. Verbeek, 2005; Ihde, 1990, s. 8 & 139–144). Jos teknologiat ovat tarjolla luonnossa, ne ovat osa luontoa. Ihminen ei voi hallita luontoa, joten paljastettuaan teknologiat ihminen menettää niiden hallinnan. Silloin vastuu teknologiasta lankeaa sen paljastajalle. Tässä tutkimuksessa rakennettavan mallin kannalta on keskeistä, että tek-

nologia paljastuu paljastajalle jo silloin, kun sen hahmo ilmenee ajattelun todellisuudessa. Teknologian riskejä on ennakoitava jo silloin, kuten sen arvojakin. Siinä vaiheessa teknologian voi vielä jättää paljastamatta muille, mutta jos se saatetaan luonnon todellisuuteen, paljastaminen on peruuttamatonta.¹⁹ Tätä on pohdittava käsityön opetuksessakin. Käsityön opetuksessa kohdataan jatkuvasti vastuu tuottamistoiminnan tuloksista, sillä oppilaat tuottavat niitä jatkuvasti. Käsityö on se oppiaine, jossa kasvatetaan ymmärtämään tuottamisen välineiden vaikutuksia myöhemmin elämässä ja laajemmin yhteiskunnassa.

”Tekniikka (technique) ei tarkoita koneita tai muita välineitä (technology), menetelmiä tai toimintaa (procedure) tavoitteen saavuttamiseksi. Tekniikka on tarkoituksenmukainen menetelmäkokonaisuus, jolla on todellinen vaikutus miljöhyvänsä elämänalueella.” (Ellul, 2003, ss. 182–183, kirj. suom.)²⁰ Ihden (2008) mukaan tekniikka tarkoittaa ihmisen ja teknologioiden välisiä suhteita (”human-technology inter-relations”). Teknologiat ovat monitilaisia (”multistable”): jokaisella tieteilällä on oma teknologiansa, mutta jokainen tiede voi soveltaa mitä tahansa teknologioita omiin tarkoituksiinsa (Ihde, 1998, ss. 39–49 & 185; Peltonen, 2007, ss. 22–27 & 58–74.) Teknologioiden toiminta perustuu tekniikkaan; tekniikka on teknologian toimintaperiaate. Tekniikalla tarkoitetaan toimintaa (”activities”) ja tietoa (”knowledge”). Ne voidaan edelleen jäsentää menetelmiksi, jotka kuvaavat sitä, kuinka teknologioita käytetään ja tuotetaan. Tekniikoiden soveltamisen tuloksena voi olla teknologioita. (ks. Kline, 2003; vrt. Mitcham, 1994, s. 60.) (Kuvio 9.)

Teknologialla on aina oltava teknologia- eli välinearvoa ollakseen teknologia (ks. Ihde, 1990, s. 73). Tekniikka liittyy teknologiaan, kun se saa välinearvon esimerkiksi menetelmänä, jolla teknologiaa käytetään tai tuotetaan. Tekniikoita voidaan pitää teknologioina siinä tapauksessa, että ne ymmärretään tuottamisen välineiksi tiettyinä systeeminä, kuten prosesseina. Silloin tekniikalla tai sen käyttöä rajaavalla systeemillä on välinearvoa tuottamistoiminnassa, ja niitä voidaan soveltaa käsityön opetuksessa. Taustalla on arvofilosofisia perusteita (Hast, 2011, s. 26–29; ks. Niiniluoto, 2001, s. 186; Airaksinen, 2003). Kysymys on siitä, onko teknologia itseisarvoinen päämäärä vai ihmisen vaurautta ja turvallisuutta palveleva väline. (Arthur, 2010, s. 198). Kun teknologialla on vä-

¹⁹ Tämä viittaa teknologiseen imperatiiviin, joka tarkoittaa sitä, että ihmisen pitää rakentaa kaikki rakennettavissa olevat teknologiat (Niiniluoto, 1986b).

²⁰ Teknologia-käsitteen määrittelyyn voi sekoittua teknologian käyttöön tai uuden teknologian kehittämiseen liittyvä toiminta (Keekok, 2009, ss. 17–18; vrt. Hast, 2011). Määrittely juontaa sananmukaiseen käännökseen, jossa kreikan ’technē’ ja ’logos’ on yhdistetty techneen logokseksi eli tekniikkaopiksi (Mitcham, 1994, ss. 114–160; Niiniluoto, 1992b, s. 54; 1989, s. 52). Tämä viittaa luonnontieteelliseen lähtökohtaan, josta käsin teknologia on määritelty toiminnan yläkäsitteeksi (Lindh, 1997, vrt. Peltonen, 2007). Mitcham (1994, s. 160) käyttää teknologia-käsitettä kaikessa teknologiaan liittyvässä yhdistämällä siihen määrittävän käsitteen: esimerkiksi teknologinen tieto (”technological knowledge”), teknologinen toiminta eli teknologioiden käyttö ja tekeminen (”making & using” technologies = ”technological activities”) ja teknologiset objektit (”technological objects”). Luonnontieteellinen teknologia-käsitteen soveltaminen jättäisi käsityön tehtäväksi lähinnä havainnollistaa luonnontieteiden tietoa tekniikoiden avulla.

linearvo, lopullinen arvo piilee sen todellisuusvaikutuksissa (Dewey, 1958, s. 154 & 374). Niitä käsityön opetuksessakin lopulta tavoitellaan.

Tässä tutkimuksessa ei korosteta todellisuuksien systeemistä rakennetta vaan vuorotulkinnallisuutta, minkä tarkasteluun johdannossa (luku 1.5) esitelty Latourin ontologinen malli aikadimensionaaliseen eksistenssifilosofiaan kytkettyinä soveltuu (Peltonen, 1998). Lähestymistapa on sidoksissa ensisijaisesti yksilön elämäntodellisuuden laatuun, kun popperilaisen ajattelun lähtökohtana on kaikille yhteinen elämäntodellisuus.²¹ Eksistenssifilosofinen lähestymistapa viittaa suhteellisen laadun tavoitteluun: laadun arviointi on subjektiivista ja tilannesidonnaista (ks. Crosby, 1985; Lillrank, 1998). Käsityökasvatuksessa painotetaan oppilaan elämäntodellisuudesta johdettuja yksilöllisiä tavoitteita, joiden arvioinnin tulokset ovat ensisijaisesti tehtäväkohtaisesti sovellettavia – eivät niinkään yleistettäviä. Tämä juontaa juurensa aristoteliseen maailmankuvaan (ks. Raunio, 1998, ss. 71–76). Latourin malli kuvaa maailman todellisuudet toisiinsa kytkeytyneinä – yhdessä eikä erikseen. Vaikutussuhteet maailmojen välillä ovat tasapainossa. Käsityötä tuottamalla yksilö vaikuttaa oman tajuntansa voimavaroin välineiden avulla ympäröivään luonnon todellisuuden virtaukseen, joka on aikadimensionaalinen eksistenssifilosofinen piirre.

Teknologiat muodostuvat kahdesta osasta: luonnon todellisuudessa olevasta hahmosta ja ajattelun todellisuudessa olevasta hahmosta. Ajattelun todellisuuden välinearvo ja luonnon todellisuuden objekti erotetaan toisistaan (Peltonen, 2007; 2009; ks. myös Longy, 2006; Lawson, 2008; de Vries, 2008). Välineen hahmo luonnon todellisuudessa on perinteisesti varsinkin koulun käsityön opetuksessa aineellinen, mutta se voi olla myös aineeton (Sennet, 2008). Ajattelun todellisuuden hahmo puolestaan muodostuu välinearvoista ja välineriskeistä. Aineellista hahmoa voidaan kuvailla objektiivisesti luonnontieteellisin käsittein, kuten väri, muoto ja liike. Ajattelun todellisuutta puolestaan voidaan kuvata suhteellisesti kokemuksina ja käsityksinä (vrt. Marton, 1988; 1994). Luonnon todellisuus näyttäytyy kaikille samanlaisena (Marton, 1988). Toisaalta Husserlin intentionaalisuudessa havainnointi on sidottu merkityksiin; jos tunnistamme näkemämme objektin laatikoksi, havainnoimme sitä laatikkona emmekä nimetömän objektin piirteinä (Hartimo, 2010, ss. 50–54).

Fenomenologisen havaintofilosofian mukaan käsityö kietoutuu yksilön mahdollisuuksiin ymmärtää ajattelun todellisuuden ja luonnon todellisuuden ilmiöiden suhteita hermeneuttisesti ja oman kehonsa – omien käsiensä – välityksellä (Metsärinne & Kallio, 2011a, ss. 27–28; ks. Merleau-Ponty, 1989; Ihde, 1979,

²¹ Popperin mallia voidaan soveltaa käsityön tuottamistoiminnassa kuvaamaan sitä, kuinka ihminen voi parantaa materiaalien objektien laatua kohti kantilaista ideaalimaailmaa (ks. Anttila, 1997, ss. 43–47; Lindfors, 1999; Suojanen, 1992). Ajan kulku tekee maailmasta dynaamisen, mikä liittyy siihen ajatuksen täydellistävistä kehityksestä. (Glansdorf & Prigogine, 1971; Jantsch, 1975; 1987.) Tämä viittaa objektiivisen laadun tavoitteluun: laatu on virheettömyyttä (ks. Crosby, 1985; Lillrank, 1998). Määrittely juontaa juurensa galileiseen maailmankuvaan (ks. Raunio, 1998, ss. 71–76). Silloin käsityön opetuksessa painottuvat oppilaan elämäntodellisuuden ulkopuolelta johdetut tavoitteet.

ss. 3–27). Käsien avulla ihminen voi kokea havainnointia syvemmin luonnon todellisuuden ja vaikuttaa siihen, muuttaa ja omissa rajoissaan jopa hallita sitä (vrt. Niiniluoto, 2001). Käsityö yhdistää ja erottaa välineiden avulla todellisuuksien ulottuvuuksia. Välineet – kädet aivan ensimmäisinä – yhdistävät ihmisen elinympäristöönsä. Luonnon todellisuudessa ilmenevä käsityö ymmärretään tapahtumaksi, jossa käytetään ja toteutetaan objekteja. Luonnon todellisuuteen kuuluvat luonto ja ihmisen vaikutus siihen – ei vain luonto sellaisena, kuin se olisi ilman ihmisen vaikutusta (ks. Niiniluoto, 2003, ss. 27–42). Kojonkoski-Rännälin (1995, s. 55) mukaan kyse on fysiksestä, josta ei hänen mukaansa voi erottaa materiaalia, jota käsitellä niin, että siitä tulee väline. Materiaali on kuitenkin käsite, joka sisältää ajatuksen siitä, että jotain ainetta voidaan käyttää ihmisen tarkoituksiin. Materiaali tarkoittaa ainetta, jolla on välinearvo. Aine voidaan erottaa välinearvoista, koska ne ovat eri todellisuuksissa: toinen on luonnon todellisuudessa ja toinen ajattelun todellisuudessa.²²

Välinearvo on sidoksissa määrittäjänsä eli välineen käyttäjänsä ja käyttökohteeseen, mikä kytkee käsityön opetuksen oppilaan yksilölliseen elämäntodellisuuteen. Kun välinearvoa ei enää ole, väline lakkaa olemasta väline. Välineen aineellinen hahmo ja välinearvo kuluvat. Objekti voi jäädä olemaan, vaikka välinearvo kuluisi pois. Välinearvo voi kulua kahdella tavalla, objektiivisesti tai suhteellisesti. Objektiivinen kuluminen merkitsee sitä, että käyttökohde häviää olemasta todellisuuden muuttuessa. Suhteellinen kuluminen on sitä, että käyttökohteeseen luodaan uusia aiempaa välinearvoisempia välineitä. Esimerkiksi piirustuslauta ei suunnittelutyöstä välttämättä juuri kulu, mutta tietokone on korvannut sen. Edellytyksenä välinearvojen kestäväksi saavuttamiseksi on myös välineriskin kestävä hallitseminen. Päätös uusien teknologioiden luomisesta välineriskeineen vaikuttaa yhteiskuntaan, joten käsityön opetuksessa oppilaan oma elämäntodellisuus on kytkettävä ympäröivään maailmaan ja ajan kulkuun. Välineriskivaikutukset ulottuvat oman elämäntodellisuuden ympärille, toisten ihmisten elämään ja luontoon sekä niiden tulevaisuuteen.

Beckin (1990, ss. 17–18) mukaan teknologioiden riskit ovat suuremmat, kuin niitä luotaessa on ajateltu tai kerrottu. Hän epäilee, että teknologian nopea kehitys johtaa jälkien katoamiseen. Teknologian riskien luoja ei enää joudu vastuuseen teoistaan, vaan ennen vakiintuneet säännöt kausaalisuudesta ja syyllisyydestä lakkaavat. Beckin (1993, s. 188) mukaan yhteiskunnan pitäisi voida demokraattisesti vaikuttaa teknologian luomiseen. Koulun käsityössä kasvatetaan päättämään vastuullisesti riskien luomisesta omassa tuottamisessa. Samalla opitaan vaikuttamaan teknologioiden riskeihin laajemminkin yhteiskunnassa. Koulun käsityössä ei kuitenkaan tyydytä pelkkään teknologian

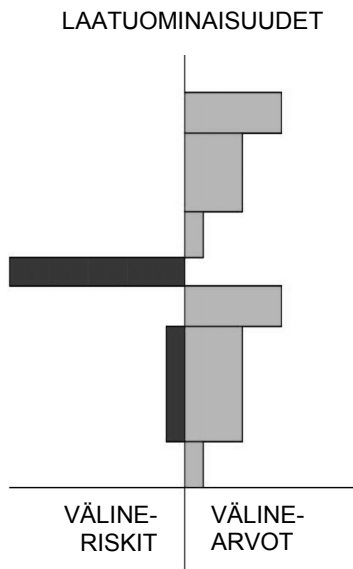
²² Materiaali on Popperin kolmen maailman mallissa kaiken olemassaolon perusta, mikä viittaa materialistiseen instrumentalismiin (Niiniluoto, 1989). Popperin mallin mukainen jako materiaaliseen ja immateriaaliseen saattaa olla ongelmallista. Niiniluodon (2003) ontologisessa mallissa jako eri maailmojen välillä perustuukin siihen, ovatko objektit (oliot) ihmisen tekemiä vai olemassa luonnostaan ilman ihmisen vaikutusta.

lukutaidon eli toimintaperiaatteen ymmärtämisen opetukseen ja oppimiseen. (vrt. Metsärinne & Kallio, 2011a; Peltonen, 2007; Metsärinne, 2009.) Tässä tutkimuksessa rakennettava riskivastuullisuuden malli ilmentää oppilaiden vastuullisuutta rakentamistaan uusista teknologioista. Tämä ei vastaa Beckin tarkeituvia yhteiskunnallisella ja maailmanlaajuisella tasolla kohtalokkaita riskejä kantavia teknologioita, vaan oppilaiden oletetaan Beckin vakiintuneisuuden säännön mukaisesti kokevan vastuullisuutta tuottamisensa vaikutuksista. Käsitteiden suhde teknologiaan on instrumentalistinen. Niin kauan kuin pidämme teknologiaa välineenä, olemme sitoutuneet hallitsemaan sitä (Heidegger, 2003, s. 263). Käänteisesti: teknologian hallinta menetetään, jos se lakkaa olemasta väline. Instrumentalistiseen ja deterministiseen teknologian filosofiaan pelkistetty kysymys kuuluu: onko ihmisellä mahdollisuuksia hallita välineympäristöään, vai hallitseeko välineympäristö ihmistä? Käsitteidenkasvatuksen näkökulmasta olisi surullista, jos vastaus ei ole aivan selvä.

Yhteenveto edellisestä teknologia-käsitteen tarkastelusta on, että koulun käsityön opetuksessa voidaan periaatteessa soveltaa mitä hyvänsä teknologioita.²³ Käsitteiden tuottamishankkeissa on tärkeää soveltaa teknologioita syvällisesti. Jokaiseen teknologiaan perehtyminen ei ole mahdollista, eikä yhtä yleistä teknologiaa ole. Kulttuuri ja traditio ohjaavat koulun käsityön teknologioiden valintaa. Käytännössä resurssit ja didaktiikan vaatimukset rajoittavat valintaa, jotta tuottamishankkeilla voidaan saavuttaa mielekkäitä, tavoitteellisia tuloksia. Tavoitteita ei johdeta toisten alojen teknologiasta vaan tarkoituksenmukaisesti käsityön tuottamistehtävän mukaisesti. Teknologiat ovat sanan mukaisesti tuottamisessa tarvittavia välineitä ja tuloksina olevia uusia välineitä.

²³ Oppiaineen sataviisikymmentävuotisen kehityskulun aikana käsityö on sitoutunut tuottamistoimintaan, jolla on materiaalisia tuloksia. Tuottamisteknologioiden kirjo on jalostunut tarkoituksenmukaisiin tekniikan ja materiaalien luokitteluun perustuviin osa-alueisiin. Tekniikkaan perustuvat osa-alueet ovat koneet ja sähköjärjestelmät. Materiaalien luokitteluun perustuvat osa-alueet ovat tavallisesti puut, metallit, tekstiilit ja muovit sekä harvinaisemmin sovellettavat kivet, lasit ja nahat. (vrt. Peltonen, 2007, s. 60.) Keramiikka on liittynyt kuvataiteen eikä käsityön opetukseen. Näiden lisäksi käsityön tuottaminen edellyttää suunnittelun opetusta ja oppimista omalla kaikkiihin muihin kytkeytyvänä osa-alueenaan. Suunnittelu on ajattelun väylä vaikuttaa tuottamisen toteutukseen ja tuloksiin, joten suunnittelu perustuu tuottamiskohteesta johdettuihin ehtoihin. Nämä puolestaan kytkevät kaikenlaisten tiedonalojen tiedot ihmistieteissä ja luonnontieteissä koulun käsityön tuottamisen opetuksen ja oppimisen teknologioiksi.

Seuraavaksi tarkastellaan välinearvojen ja välineriskien jäsentämistä laatuominaisuuksina. Uuden välineen laatuominaisuuksille asetettavat tavoitteet määritellään tuottamisen aluksi ajattelun todellisuudessa teleologisesti. Lopuksi, kun tavoitteiden mukainen uusi väline on toteutettu, laatuominaisuuksia voidaan arvioida empiirisesti. Välineiden vaikutus todellisuuden eri ulottuvuuksissa voi olla erilainen. Toisaalla välinearvoja voi olla enemmän, toisaalla taas on välineriskejä. Niitä on verrattava toisiinsa. Välineriski tarkoittaa negatiivista välinearvoa. Välinearvot ja -riskit yhdistävä vertailu muodostaa välinearvo-riskitaseen, jonka hypoteettinen esimerkki esitetään seuraavassa kuviossa.



Kuvio 10. Välinearvo-riskitase (Kallio, 2009).

Välinearvo-riskitase voidaan esittää välinearvoprofiilina ja välineriskiprofiilina. Kuviossa 10 profiilit esitetään havainnollisuuden vuoksi kaaviona. Tarkoituksena on luoda mielikuva välineiden laatuominaisuuksiin liittyvien välinearvojen ja riskien suhteesta toisiinsa. Joihinkin ominaisuuksiin liittyy sekä välinearvoa että välineriskiä, toisiin vain jompaakumpaa. Esitystavasta huolimatta välinearvoja ja välineriskejä ei aina voida jäsentää täsmällisesti – ainakaan niin täsmällisesti, että niitä voitaisiin täsmällisesti mitata. Niitä voidaan kuitenkin aina arvioida. Olemassa olevasta välineestä niitä voidaan havainnoida. Vielä rakentamattomasta välineestä niitä voidaan arvioida teleologisesti ennen uuden välineen tuottamiseen ryhtymistä.

Välineeltä käyttökohteessaan odotettavat välinearvot muodostavat välineen teleologisen välinearvo-riskitaseen. Siinä kuvataan ne välinearvot, jotka tuottamisella on saavutettava haasteesta selviytymiseksi (Peltonen, 1988; 2007). Käsityönä tuottamalla ihminen luo uusia välineitä ja parantaa olemassa olevia välineitä luomalla niihin laatuominaisuuksia. Tässä yhteydessä on vielä syytä

palata siihen, että myös välineen rakentamisen prosessi, siihen liittyvät taidot ja resurssit voidaan jäsentää välineiksi, joita luodaan ja parannetaan tuottamalla. Niistä jokaisesta voidaan laatia oma laatutavoiteprofiilinsa. On arvioitava koko aiotun tuottamisen ja sen tulosten välinearvoja ja välineriskejä. Kelpoisen välineen tai kannattavan toiminnan tuottamien välinearvojen on oltava välineriskejä suuremmat. Niiden muodostaman taseen eli välinearvo-riskitaseen on oltava positiivinen. Esimerkiksi koulun käsityössä välineen rakentamisen prosessi ja siihen liittyvät taidot saattavat korostua tuottamisen välinearvo-riskiprofiilissa. Silloin varsinaisen tuotettavan välineen (produkti) välinearvojen ei tarvitse olla niin suuria, sillä tuottamisprosessien ja taitojen oppimisen tuottamat arvot riittävät tekemään välinearvo-riskiprofiilista positiivisen.

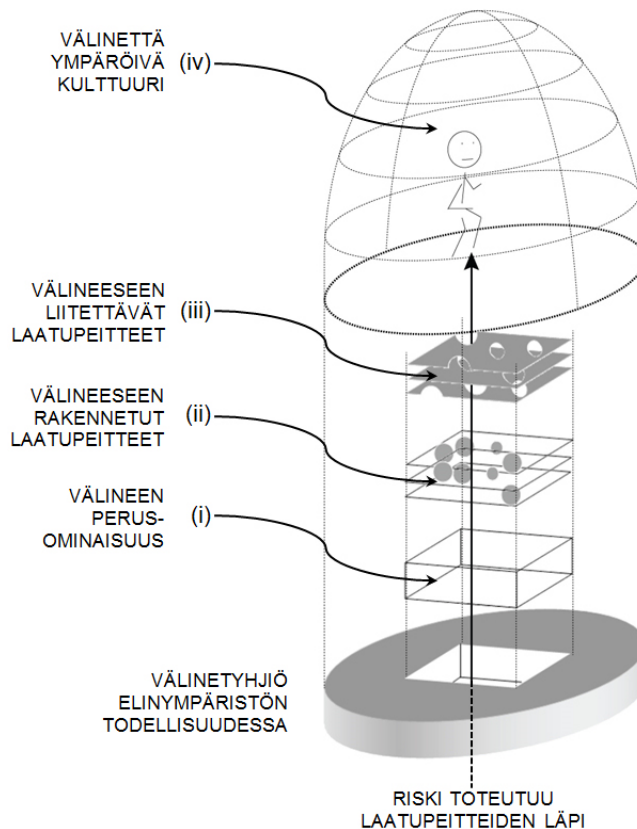
Välinearvon ja välineriskin liittymistä välineen ominaisuuksiin kuvataan seuraavaksi peruskoulun käsityöhön kuuluvalla polkupyöräesimerkillä. Polkupyörän välinearvo on esimerkiksi nopeus, koska kulkeminen kestää lyhyemmän ajan, mutta se on myös välineriski, koska sen aiheuttama liike-energia tekee törmäyksistä vaarallisia. Nopeuden välinearvo on myös suhteessa aiottuun käyttökohteeseen: maastopyörään voidaan asentaa leveämmät renkaat, mutta samalla polkeminen kestopäällysteellä käy raskaammaksi. Kestävyuden ja ajovakauden välinearvoja voidaan toteuttaa vahvalla rungolla, mutta toisaalta se voi lisätä polkupyörän painoa, joka heikentää muita laatuominaisuuksia. Välinearvo ja välineriski liittyvät usein eri ominaisuuksiin, joten niiden painoarvo (pylvään leveys) on suhteessa käyttäjään ja käyttökohteeseen. (Kuvio 10.) Välinearvot ja välineriskit eivät ole helposti keskenään vertailukelpoisia (Clausen & Cantwell, 2007), joten välinearvo-riskitaseen arviointi muodostuu vaikeaksi tehtäväksi.

Tuottamisen ensimmäinen riski on epäonnistumisen riski. Tämän riskin ottamiseen käsityön opetuksessakin on jatkuvasti kannustettava, sillä tuottamaan ryhtymisen jättäminen on kaikkein suurin riski. Välineriski on välinearvon käänteisilmio, mutta niiden kasvu ja väheneminen liittyvät toisiinsa (vrt. kuvio 8). Oikein suureen hankkeeseen ryhtyminen on valtava riski, mutta onnistuminen siinä tuottaa suuren välinearvon.²⁴ Välinearvo-riskitasetta on säädettävä jatkuvasti: ajamalla nopeammin olemme aiemmin kotona, mutta voi olla, ettemme sillä lailla pääsekään kotiin asti. Käsityön opetuksessa tämä merkitsee tuottamishankkeiden suhteuttamista oppilaiden yksilö- ja ikäkohtaisiin mahdollisuuksiin. Opettajan on oppimistehtäviä laadittaessa toimittava ristipaineessa.

Tämän tutkimuksen aikana on ensimmäisen kerran tarkasteltu välinearvoja tuotteisiin rakennettavina välineriskiä torjuvina laatupeitteinä (Kallio, 2010). Laatupeitemallissa (kuvio 11a) laatuominaisuudet jäsennellään tarkempaa tarkastelua varten käsitteellisiksi kerroksiksi. Kerrokset kuvaavat laatupeitteiden rakennetta paitsi etäisyytenä välineen aineellisesta hahmosta myös välineen perusominaisuudesta (ks. Peltonen, 1988; 1985, s. 95; Metsärinne & Kallio,

²⁴ Kenties äärimmäisin esimerkki on ydinvoima, jonka välinearvot ja välineriskit ovat valtavat (ks. Shrader-Frechette, 1997a).

2011a). Laatupeitemalli kytkee laadun rakentamiseen kulttuurisen ulottuvuuden (ks. Reason, 2008a, ss. 191–222). Mallia sovelletaan myöhemmin myös tässä tutkimuksessa empiiristä mittausta rakennettaessa luvussa 4.1.



Kuvio 11a. Laatupeitemalli (Kallio, 2010 muk., vrt. Reason, 2008a).

(i) Välineen rakennetta kuvataan alkaen välineen perusominaisuudesta. Se on ominaisuus, jota ilman välinettä ei olisi olemassa. Esimerkiksi saha ei olisi saha, jos sillä ei voisi lastuamalla halkaista tai katkaista aineesta muodostunutta kappaletta. Perusominaisuuden välinearvo ratkaisee välinetyhjön, mutta aiheuttaa samalla välineriskin. Perusominaisuuden määrittely tapahtuu käsityön tuottamisen alkuvaiheessa, kun tuottamiskohteen elämäntodellisuus välinetyhjiöineen on ratkaistu. Koulun käsityön opetuksessa saatetaan rajata esimerkiksi didaktisista syistä kokonaista tuottamistapahtumaa nimeämällä tuotettava uusi väline. Silloin välineen perusominaisuus on määritelty jo oppimistehtävässä, eikä kyse ole enää kokonaisesta visiökäsityöstä. Opettaja on silloin ottanut osan vastuusta tuottamisen tulosten vaikutuksista.

(ii) Perusominaisuuteen liitetään laatuominaisuuksia, jotka rakennetaan välineeseen laadun parantamiseksi eli perusominaisuuden välineriskin peittämi-

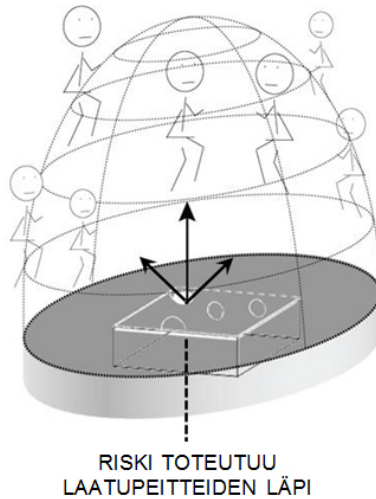
seksi. Käsityön ajatellaan tavallisesti kohdistuvan jonkin aineellisen välineen rakentamiseen, joten tämä taso muodostuu välineessä rakenteellisesti olevista ominaisuuksista. Laatuominaisuudet paitsi lisäävät välinearvoja ja välineriskiä, myös peittävät ja paljastavat niitä. Esimerkkinne saha voidaan muotoilla pyöreäksi ja siihen voidaan liittää sähkömoottori. Pyörösahaan on liitettävä ominaisuus, joka tukee sahattavaa kappaletta, jotta se ei sinkoa terästä. Ratkaisuna on liittää sahanterään pöytä, johon voidaan edelleen liittää esimerkiksi katkaisu- ja halkaisuohjaimet. Nämä paitsi vähentävät pyörösahan välineriskiä, myös lisäävät sitä, sillä ne saattavat aiheuttaa kappaleen kiilautumisen.

(iii) Välineeseen liitettävät ohjeet ja varoitukset täydentävät välineeseen rakennettuja laatuominaisuuksia. Välineeseen rakennetut laatuominaisuudet saattavat peittää riskejä niin, että käyttäjä ei osaa varoa niitä. Esimerkiksi sahaan liitettävät teräsuojat peittävät riskiä, sillä ne voivat estää sormien joutumisen terään. Teräsuojia ei liitettäisi välineeseen turhaan; suojat paljastavat olemassaolollaan käyttäjälle, että niiden takana piilee riski. Ohjeiden ja varoitusten tehtävänä on paljastaa ne riskit, joita ei voida todella peittää. Esimerkiksi käsityön opetustiloissa syntyvää pölyä ei voida aina kokonaan poistaa. Vaikka pölynpoisto vaikuttaisi tehokkaalta, ohjein ja varoituksin voidaan osoittaa riskin olevan olemassa.

Joidenkin laatuominaisuuksien välinearvot peittävät ja toiset paljastavat välineriskiä.²⁵ Käsityön opetukselle on haaste ohjata oppilasta erottamaan todelliset välineriskiä peittävät laatuominaisuudet niistä, joiden vain uskomme peittävän sitä. Näennäiset laatupeitteet voivat johtaa inhimilliseen virhetulkintaan (Reason, 1990). Jos edellisen esimerkin pyörösahaan asennetut ohjaimet ovatkin liian kevytrakenteisia, ne voivat siirtyä. Silloin luottavainen sahurin kädet saattavatkin livetä terään, jolta ohjaimien tehtävä olisi ollut suojata.

(iv) Väline kytkeytyy ympäristöönsä ja sen kulttuuriin, johon käyttäjä on sidoksissa. Kulttuuri kuvataan tässä välinettä ympäröiväksi ulottuvuudeksi. Käsityön opetuksessakin ympäristö on koulun opetustiloja laajempi, sillä oppilaat vievät tuottamansa välineet mukanaan uusiin ympäristöihin ja kulttuureihin. Siellä niillä on myös muita käyttäjiä, mikä kytkee kulttuurit yhteen. (Kuvio 11b.)

²⁵ Esimerkiksi lääketieteessä puhutaan plasebovaikutuksesta, kun hoito tepsii pelkästään siksi, että potilas on vakuuttunut siitä (Gigerenzer, 2003, ss. 9–22).



Kuvio 11b. Väline laatupeitteinen kulttuurin ympäröimänä (vrt. kuvio 11a).

Kulttuurilla on välineeseen rakennettujen ja siihen liitettävien laatuominaisuuksien tavoin välineen riskejä peittäviä ja paljastavia piirteitä. Parhaimmillaan kulttuuri tukee välineiden turvallista käyttöä ja auttaa tunnistamaan välineiden riskiä paljastavat ja peittävät tekijät. Kulttuuri saattaa aiheuttaa myös petollisen turvallisuuden tunteen: kulttuuri voi saada välineen käyttäjän kuvittelemaan välineeseen riskiä peittäviä ominaisuuksia, jotka eivät kuitenkaan todella peitä riskiä. Tärkeinä pidetyt välinearvot saavat ihmisen sokeutumaan välineriskille. Koulun käsityössä pelkästään kilpailu nopeudessa toisten oppilaiden kanssa saattaa sokeuttaa riskiltä. Jos teknologian hyöty on kyllin suuri, ihminen saattaa jopa kieltää välineriskin olemassa olon, vaikka näkisi sen. Hän ei tunnusta välineriskiä, vaikka olisikin sen tunnistanut. Välineriskit saattavat lannistaa ihmisen, joka kokee, ettei teknologian toiminnan tunteminen kuulu hänelle. (vrt. Silvast & Virtanen, 2008.) Vaikka teknologian rakentamista onkin yritetty yhteiskunnassa rajata insinöörien tehtäväksi, jokaisen pitää varautua kohtaamaan riskiä (Shrader-Frechette, 1997b, s. 29; Metsärinne & Kallio, 2011b, s. 121; vrt. Winner, 1997, ss. 57–61; Mitcham, 1997, ss. 262–264). Käsityö kasvattaa varautumaan teknologioiden riskeihin.

Koko tämän välineitä tarkastelevan alaluvun yhteenvedona on, että välineillä on välinearvo- ja välineriskivaikutuksia todellisuusverkossa. Väline rakentuu välinearvoisista laatuominaisuuksista, joilla peitetään välineriskiä kantavia laatuominaisuuksia. Välineisiin on rakennettava laatuominaisuuksia, jotka todella peittävät riskin, mutta myös ne laatuominaisuudet, jotka paljastavat todellisen välineeseen jäävän riskin. Tehtävä on erityisen vaikea, koska välinearvojen lisääminen aiheuttaa usein myös lisää välineriskejä tuottamistoiminnassa. Käsityökasvatusta tarvitaan, jotta jokainen tuntee kohtaamiensa teknologioiden toimintaa ja niiden välinearvoja ja välineriskejä, koska ne peittävät ja paljastavat riskivastuullisuuden mallin mukaisesti tuottamistoiminnan riskiä.

2.3 Tuottamistoimintaa ohjaava ajattelu

Tässä alaluvussa tarkastellaan, miten ajattelu ohjaa välineiden tuottamista elämäntodellisuuden virtauksessa riskivastuullisuuden malliin liittyen. Ajattelu kytkeytyy ajan kulkuun. Aiotun tuotteen välinearvojen ja välineriskien rakentaminen ajattelun todellisuudessa edellyttää rakentavaa ajattelua. Rakentavalla ajattelulla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa hahmottavaa, tulevaisuuteen suuntautuvaa päämääräajattelua, jota Käsiyökasvatuksen perusteissa (Peltonen, 1988) nimitetään konsessiiviseksi eli tajunnalliseksi ajatteluksi (ks. myös Peltonen 1985; 1986; 1987; Lindfors, 1999). Se on tulevaisuuteen ulottuvaa jatkoa konstruktivis-kognitiiviselle havainnoivalle ajattelulle, joka perustuu tietoihin ja hetkessä tapahtuvaan havainnointiin. Todellisuuksien rajapinnalla käsin ja aistein tapahtuva havainnointi välittää luonnon todellisuuden tilan havainnoivan ajattelun käsiteltäväksi. Erilaiset ajattelun tavat johtavat erilaiseen tuottamisen tapaan. Havainnoivalla ajattelulla etsitään ratkaisuja tiedetyistä toteuttamiskeinoista eli tuottamisen prosessitiedosta ja tuottamisen sisältötiedosta johtaen. Rakentavalla ajattelulla asetetaan tuottamisen tavoitteet, jotka ohjaavat prosessien ja sisältöjen valintaa.²⁶

Heidegger (1967) on nimennyt Oleminen ja aika -teoksensa kuvaavasti; hänen filosofiansa mukaan oleminen on *varautumista tulevaan*. Collin (1985) jatkaa samoilla linjoilla esittelemällä *toiminnanluomisen* teorian teoksessaan *Teoria ja ymmärtäminen* (Theory and Understanding). Peltonen (1987, ss. 17–77) selittää Heideggerin–Collinin toimintaan varautumisen filosofiaan kuuluvaa ajattelua konsessiivistiseksi ja erottaa sen kognitivistisesta ajattelusta (ks. myös Verbeek, 2005). Taustalla on englannin consciousness-käsite.²⁷ Sillä tarkoitetaan tässä yhteydessä nimenomaan tajunnallisuutta eikä tietoisuutta, joka voi olla käsitteen toinen merkitys toisessa yhteydessä (Rauhala, 1995, s. 18). Käsitettä ei pidä sekoittaa myöskään saksan toimilupaa tarkoittavaan käsitteeseen konzessiv, vaan se perustuu sinn- ja bewusstsein-käsitteisiin, myös saksan kielestä. Nämä kuuluvat Heideggerin pohtimaan kysymykseen olemisen tajuamisesta ('Die Frage nach dem Sinn von Sein'), mikä on käsitteen tieteellisen soveltamisen lähtökohta. (Peltonen, 1986, ss. 41–42.)

Konsessiivismi on tajunnallisuutta. Tajunnallisesti hahmotetaan, minkälainen kohdattava todellisuus on todellisuudesta käsin. Kognitivistisesti pyritään todellisuuden ulkopuolelta havainnoiden ymmärtämään, minkälainen todellisuus on

²⁶ Taustalla on Rylen (1949) tiedonjaottelu tiedän kuinka -tiedoksi (knowledge how) ja tiedän että -tiedoksi (knowledge that). (Schraw, 2006, ss. 245–247; Metsärinne & Kallio, 2011b, s. 112; ks. myös Bzdak, 2008; Chester, 2007, s. 26; Hope, 2009, s. 50.) Tuottamisen tavoitetiedon, prosessitiedon ja sisältötiedon soveltamisesta ja suhteesta toisiinsa on aiempaa tutkimustietoa käsityökasvatuksessa (esim. Metsärinne, Kallio & Virta, 2014; Metsärinne & Kallio, 2011a; Malmberg 1995; Autio, 1997, s. 78 & 112; Lindfors, 1999, esim. s. 34 & 40; Metsärinne, 2004). Muilla tieteillä on oma tietonsa, eikä tuottamisen tietoa voi sellaisenaan soveltaa niihin, eikä niiden tietoa voi sellaisenaan soveltaa tuottamiseen (ks. Loughran, Berry & Mulhall, 2012, s. 7).

²⁷ Myös awareness-käsitettä käytetään vastaavassa merkityksessä (ks. Marton & Booth, 2009, erityisesti s. 108).

tai on ollut. Tämä on Peltosen (1985) mukaan kartesiolainen käsitys ihmismielen ja tiedon suhteesta. Tieto on ihmisestä riippumatta olemassa luonnon todellisuudessa, ja ihmismielen tehtävänä on havainnoiden saada se selville. Silloin on kyse havainnoivasta ajattelusta. Käsityössä todellisuutta hahmotetaan uudenlaisen todellisuuden rakentamiseksi (ks. Metsärinne & Kallio, 2011a, ss. 17–20). Havainnoiva ajattelu perustuu kognitivismiin ja rakentava ajattelu perustuu konsessivismiin.

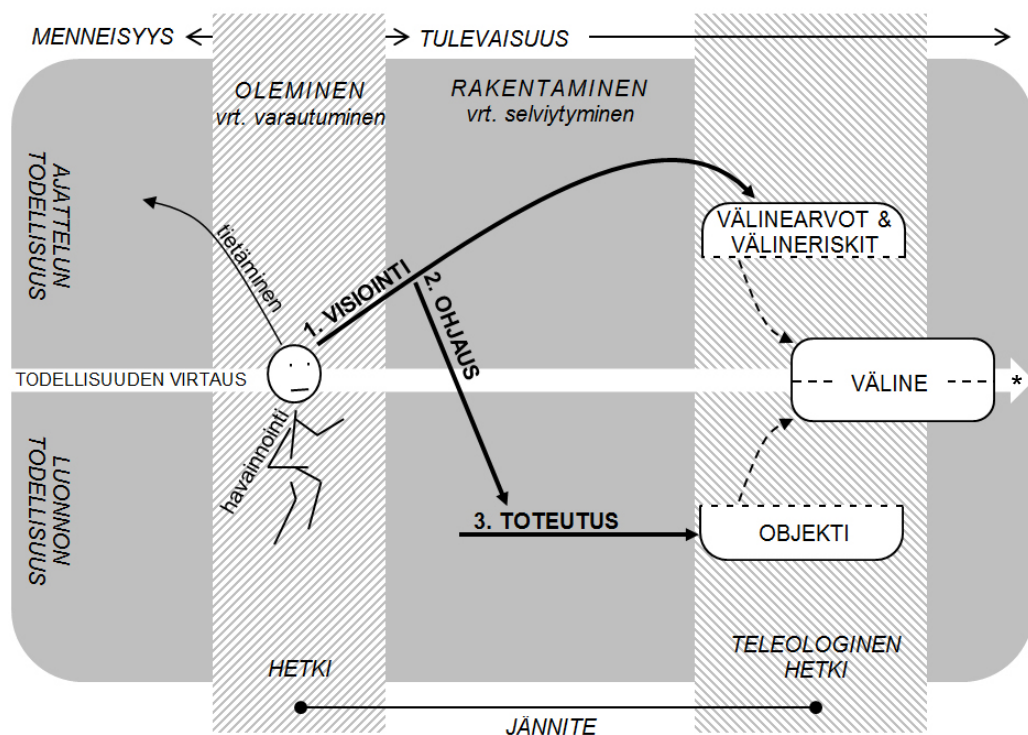
Rauhala (1995) ja Peltonen (1986; 1987, ss. 17–77; 1988, ss. 37–44) analysoivat konsessiivista tajunnallista ajattelua erottaen sen kognitivistisesta ajattelusta. Rauhala (emt., s. 34) ilmaisee kärjistäen, että kognitivistisesta lähtökohdasta tajuntaa tutkitaan aivoista eikä aivoja tajunnasta, kuten tajunnallisessa (konsessivistisessä) lähtökohdassa. Hän määrittelee tajunnallisuutta mm. merkitysten ja niiden välisten suhteiden jatkuvaksi muotoutumisprosessiksi ja kognitiivisuutta informaation prosessoimiseksi aivoissa (emt., s. 49 & 93). Peltonen (1986) tarkastelee käsitteitä enemmän tiedekäsitysten kannalta. Ne ovat hänen mukaansa järkeilyjärjestelmiä, ja järki on tajunnan itselleen kehittämä varuste tulevan ennakoimisen varalle. Konsessivistisesti järkeilyn kohteet käsitetään mahdollisuuksiksi varautua tulevan kohtaamiseen. Konsessivismiin lähtökohtana on, että ”ihminen joutuu varautumaan olemassaolon ja elämänkokonaisuuden kohtaamiseen ennakoita ilman, että varautumishetkellä olisi vielä saata- vissa välitöntä informaatiota kohdattavasta olemassaolon ja elämänkokonai- suudesta”. Vasta konsessiivisesti hahmottamalla nimetyt kohteet (varusteet) voidaan ottaa kognitiivisen järkeilyn piiriin. (emt. ss. 43–45.)

Tässä tutkimuksessa konsessiiviseen ajatteluun perustuvaa varautumisen filo- sofiaa sovelletaan tuottamistoiminnassa, jonka päämääränä on oman elämän- todellisuuden rakentaminen. Konsessiivista ajattelua tarvitaan, kun rakenne- taan uudenlaista, ennennäkemätöntä tulevaisuutta, joten tässä tutkimuksessa sitä nimitetään rakentavaksi ajatteluksi (ks. Metsärinne & Kallio, 2011a, ss. 17– 20). Rakentavalla varautumisajattelulla tulevaisuuden yllätykset voidaan koh- data vähemmällä riskillä (ks. Peltonen 1985). Tämä viittaa nimenomaan inten- tionaaliseen konsessivismiin (ks. Verbeek, 2005, ss. 108–111). Deweyn (2011, ss. 58–59) mukaan konsessiivinen ajattelu johtaa älykkääseen tavoitteelliseen ja tarkoitukselliseen toimintaan erotukseksi ulkoa ohjatulle tai totunnaiselle toiminnalle. Tämä on otettu tämän tutkimuksen lähtökohdaksi (kuvio 2), joten näiden järkeilyjärjestelmien perusteita ei käsitellä enempää, vaan niihin voi perehtyä edellisissä kappaleissa mainituissa lähteissä.

Ajattelun kytkeytymistä ajan kulkuun tarkastellaan seuraavaksi Matti Itkosen (1996) tulkinnan pohjalta. Se puolestaan perustuu Heideggerin, Husserlin, Kierkegaardin ja Bergsonin filosofiaan. Itkonen kääntää Heideggerin varautu- misfilosofiaan kuuluvan tulevaisuuteen suuntautumisen edelleen takaisin oman elämän jäljen tulkitsemiseksi temporaalisuuden kehänä. Tässä tutkimuksessa takaisinkytkentä ei ole niinkään tärkeätä, sillä tarkastelussa on todellisuuden virtaan vaikuttaminen intentionaalisen teleologisen ajattelun ohjaamana eikä oman olemisen ymmärtäminen.

Todellisuuden virtaan vaikutetaan eletyn ja tulevan elämän rajalla käsityönä. Rajalla olemista Kierkegaard kuvailee silmänräpäyksen hetkenä, jossa ihminen kohtaa mahdollisuutensa vapauteen eli mahdollisuuden suuntautua avoimeen tulevaisuuteen. Husserlin horisontti päättyy tapahtumaan, joka puolestaan on intuition ajallinen mahdollisuus: toiminta on mahdollista vain tietynä 'nyt tai ei koskaan' -hetkenä. Horisontti on sukua Heideggerin takaisinkytkennälle, mikä tekee jokaisen elämäkokemuksesta yksilöllisen. Tämä viittaa kognitiivis-konstruktivistiseen havainnoivaan ajatteluun. Intuitio on Bergsonin mukaan hetkessä tapahtuvaa ajattelua erotukseksi menneen ymmärtämiselle älyn avulla ja tulevaa rakentavalle tajunnalliselle ajattelulle. Intuition tehtäväksi jää kohdata silmänräpäyksen haasteet, joihin ei intentionaalisesti ole varauduttu.

Tuottamisen kytkeytymistä ajan kulkuun kuvataan seuraavaksi kuviolla, jossa käsityön tuottamistoiminta sidotaan ajan hetkeen ja jaetaan ajattelun ja luonnon todellisuudessa tapahtuvaksi.



1. VISIOINTI: Käsityötaju rakentaa välinearvoja ja turvallisuustaju välineriskejä teleologisesti.
 2. OHJAUS: Käsityötaju rakentaa toteutusohjeet objektin rakentamiseksi.
 3. TOTEUTUS: Objektin rakentaminen hetken edetessä todellisuuden virtauksessa.
- * Välineen käyttäminen tai toteuttaminen aineksista tuotteeksi muuttaa aina todellisuutta.
 → Todellisuuden muutos on uusi riski.

Kuvio 12. Kekseliäs tuottaminen eli välineen rakentaminen ajattelun todellisuudessa ja luonnon todellisuudessa.

Rakentava ajattelu jäsennetään visioiksi, jotka ohjaavat luonnon todellisuudessa tapahtuvaa *objektin toteutusta* eli erilaisten tekniikoiden soveltamista (vrt. Lindfors, 1992, s. 116). Käsityön tuottamisen visiointia erottaa työtoiminnasta se, että visiointi sidotaan välinearvoihin ajattelun todellisuudessa eikä objekteihin luonnon todellisuudessa. Uuden välineen visiointi on kuviossa 12 ensisijaisista objektin toteutuksen visiointiin nähden. Mitä hyvänsä tuottamistoiminnan tuloksia voidaan kuitenkin visioida: tuotetta (produkti), toteutusta, taitoja ja resurssien käyttöä. Silloin esimerkiksi prosessit saavat välinearvoja ja välineriskejä. Nekin ovat käsityön välineitä eli teknologioita. Ajattelun todellisuudessa välineet saavat välinearvoja ja välineriskejä, jotka vaikuttavat luonnon todellisuuteen, eli niillä on todellisuusvaikutus (Latour, 2003; Niiniluoto, 2001; Peltonen, 2009; Metsärinne & Kallio, 2011a).

Luonnon todellisuus vaikuttaa välineiden ajattelun todellisuudessa saamaan välinearvoon ja välineriskiin. Välinearvojen tavoittelun käänttöpuolella on koko ajan pyrkimys välttää tuottamiseen liittyvää riskiä. Välineriskien hahmottamista ja jäsentelyä ei ole käsityökasvatuksen tutkimuksessa aikaisemmin liitetty tuottamistoiminnan teorian osaksi. Käsillä olevassa tutkimuksessa osoitetaan, että tuottamistoiminnassa molempia, sekä välineriskejä että välinearvoja, on hahmotettava yhdessä. Todellisuus on alati muuttuva, joten myös jokaisen välineen vaikutus siihen muuttuu koko ajan. Vaikutus on sidoksissa ajan hetkeen, välineen käyttökohteen todellisuuteen ja määrittelijän kokemukseen siitä, joten vaikutuksia on arvioitava jatkuvasti uudelleen. Kokemus esimerkiksi puukon käyttämisestä vahvistaa tai heikentää sen välinearvoja ja välineriskejä. Ajan hetki on historian huipentuma, käyttökohde todellisuuden tila ja määrittelijä elämäkokemuksensa ja elinympäristönsä tulosta. Todellisuuden muuttuessa toisessa todellisuudessa tai toisella hetkellä väline saa erilaiset välinearvot: käytännössä on kyse siitä, kuinka laadukkaana eli odotuksiensa mukaisena ihminen sitä kulloinkin, silloin käsillä olevassa käyttökohteessa pitää (ks. Shradder-Frechette, 1997c, ss. 187–188). Ympäröivän todellisuuden muuttuessa ajan kulkiessa myös välinearvot ja välineriskit muuttuvat, vaikka välineen aineellinen hahmo on sama. Esimerkiksi avantoon pudonnut ei tarvitse onnekaasti vyöllä olevaa puukkoa vuolemiseen, mutta naskalin hän tarvitsee.

Ajattelun todellisuutta ja luonnon todellisuutta ei voida pysyvästi erottaa toisistaan, mutta ne eivät voi myöskään olla jatkuvasti yhtä. Hetken ja teleologisen hetken välillä on rakentava jännite, sillä objektin toteuttaminen tapahtuu hetkessä, mutta välinearvot ja välineriskit rakennetaan teleologisesti (kuvio 12). Yhdessä ne muodostavat välineen, jolla hetken välinearvojen ja välineriskien sekä teleologisen hetken välinearvo-odotusten ja välineriskiodotusten välinen jännite voidaan tasata.²⁸ Ajattelun todellisuuden mahdollisuus viipyillä muistoissa luonnon todellisuuden menneenä hetkenä tekee tiedon muodostamisen

²⁸ Peltonen (1985, s. 58–68; 1987, s. 83) on alun perin kuvaillut ilmiötä varautumisjännitteeksi, joka laittaa ihmisen toimimaan tulevaisuuden haasteiden varalta. Teknis-taloudellisen organisatitutkimuksen alueella (Senge, 1990) vastaavaa ilmiötä on kutsuttu luovaksi jännitteeksi (engl. creative tension).

siitä mahdolliseksi. Kun ajattelu harppaa tulevaisuuteen, voidaan kuvitella ennen näkemätön tulevaisuus. Näkymätön voidaan käsityönä toteuttaa hetken edetessä näkyväksi (Metsärinne, 2007, s. 170). Silloin – todellisuuksien hetkeksi kohdatessa – ihmiselle avautuu ehkä ainutkertainen mahdollisuus vaikuttaa todellisuuden virtaukseen omalla tuottamisellaan, eikä uutta tilaisuutta välttämättä enää tule. Kasvattajan tehtävänä on saada kasvatti hankkimaan voimavaroja tätä hetkeä varten. Aikadimensionaalinen eksistenssifilosofia kuvaa sitä, kuinka ihmisen on hankittava tietoja ja taitoja varautuakseen selviytymään hetkestä, jolloin niitä voidaan käyttää. (Peltonen, 1998, ss. 14–15; 2001; ks. myös 1985.) Tieto on ihmiselle merkityksentöntä, jos se ei ole käytettävissä oikealla hetkellä. Olisinhan minä sen tietänyt -tunne johtuu juuri siitä, että tietoa ei ollut varauduttu käyttämään.

Käsityössä pyrkimyksenä on rakentavalla ajattelulla hahmottaa, minkälainen luonnon todellisuuden tulevaisuus tulee olemaan kohtaamisen hetkellä. Pelkkä tulevaisuuden ennustaminen ei riitä, koska silloin luovutettaisiin mahdollisuuksia vaikuttaa sen riskeihin aktiivisella tuottamistoiminnalla (vrt. Nygren-Landgårds, 2000, s. 62). Edellytyksenä on, että tulevaisuutta koskevalla tiedolla on 'totuusarvo' (Von Wright, 1963; Peltonen, 1985). Pelkkä intuitiivinen arvaus ei riitä vaan rakentava tieto on perusteltava, kuten havainnoitukin tieto. Havainnoivan ajattelun päämääränä on ymmärtää todellisuutta. Ymmärrys koostuu havaintokokemuksista, joista voidaan parhaimmillaan muodostaa uusi tieto (tiedot + havainnot = uusi tieto eli $1 + 1 = 2$). Vaikka ajattelu tapahtuukin hetkessä, havaintoihin ja olemassa olevaan tietoon perustuva ajattelu kohdistuu aina menneeseen ajan hetkeen (ks. Itkonen 1998). Menneisyys jatkuu tulevaisuuteen, mutta tulevaisuus ei ole kuin menneisyys. Havainnoiva ajattelu voi ennustaa tulevaisuutta olettamalla todellisuuden jatkavan kulkuaan tunnetuin riskein. Koska käsityön päämääränä on tulevaisuuden todellisuuden muokkaaminen, pelkkä havainnoiva ajattelu ei enää riitä, vaan on siedettävä epävarmaa riskiä. Rakentavaa tulevaisuuteen kohdistuvaa ajattelua tarvitaan luomaan välinearvo-odotuksia ja varautumaan välineriskiin.

Menneisyyteen perustuvalla tiedolla rakennetun elinympäristön kehitys käy yhä hitaammaksi. Saavutettavat välinearvot pienevät, kun tieto välineriskeistä kasvaa. Havainnoiva ajattelu rajoittaa tuottamisajattelun maailman ymmärtämiseen hetkessä ja menneisyydessä. Tulevaisuuden rakentaminen havainnoimalla perustuu kaavaan: tiedot + havainnot – riski ($1 + 1 - r < 2$). Riskin minimoiminen hidastaa ja saattaa lopulta pysähdyttää rakennetun maailman kehittymisen. Epävarmalle alueelle ei hallinnan menettämisen pelossa uskalleta kurottaa, vaan tuottaminen edellyttää seuraavaksi tajunnallista harppausta tulevaisuuteen. Käsityön tuottaminen edellyttää epävarman riskin sietämistä, jotta voidaan saavuttaa elinympäristöä jalostavia välinearvoja.

Riski on luonnon todellisuuden virtauksessa oleva aukko, josta vaara pilkistää. Riskin toteutuminen merkitsee sitä, että todellisuuden virtaus pakottaa kohtaamaan vaaran. Havainnoivan ajattelun avulla voidaan varautua kohtaamaan tunnettuja riskejä. Niitä havainnoimalla on voitu olettaa menneisyyden jatkuvan

tulevaisuudessa tietyllä todennäköisyydellä, mikä edellyttäisi jatkuvaa todennäköisyyksien laskemista (Gigerenzer, 2003, s. 245). Silti epävarma riski yllättää havainnoivan ajattelun. Yllätys edellyttää turvallisuustajun välitöntä ja peruuttamatonta ratkaisua (vrt. Peltonen, 1987, s. 23). Kekseliässä käsityön tuottamisessa ei riitä, että tietoja ja havaintoja yhdistelemällä saavutetaan ratkaisu $1 + 1 = 2$, vaan tarvitaan lisäarvo: $1 + 1 + X > 2$. Tuottamisen visiointi on ajattelua epävarman riskin alueella, jotta yhtälön X saisi arvoa. Uudenlaisen, ennennäkemättömän tulevaisuuden todellisuuden luominen käsityönä edellyttää rakentavaa ajattelua – tulevaisuuden tajuamista hahmottamalla.

Tämän alaluvun yhteenvetona on, että tuottamista ohjaavaa rakentavaa ajattelua kutsutaan käsityötajuksi. Sen tehtävänä on tuottamisen ja sen tulosten välinearvotavoitteiden asettaminen. Tässä tutkimuksessa erotetaan ensimmäistä kertaa rakentavaan ajatteluun kuuluva toinen osa, joka nimetään turvallisuustajuksi (ks. Kallio, 2009). Turvallisuustaju on riskiin varautumista ohjaavaa tunteiden ja järjen ajattelua, joka on vastuussa tuottamistoiminnan välineriskeistä. Käsityötaju puolestaan on vastuussa tuottamistoiminnan välinearvoista. Tuottamista ohjaavan rakentavan ajattelun osina ne muodostavat yhdessä yksilöllisen ja ainutkertaisen käsityksen tuottamistoiminnan riskirajasta. Käsityötaju ja turvallisuustaju liittyvät tuottamisen elinympäristön parantamiseen. Turvallisuustajun ja käsityötajun tekemä ratkaisu tuottamistoiminnan riskirajasta perustuu teleologiseen ajatteluun siitä, miten tuottamalla – tai tuottamatta jättämällä – voi heikentää tai kohentaa turvallisuutta. Turvallisuustajun on varauduttava vääjäämättä jäljelle jäävän ja epävarman riskin kohtaamiseen.

Käsityönä tuotetaan välinearvoja objekteille ja objekteja välinearvoille. Haasteena on objekti-välinearvoparien tasapainottaminen: objekti saa sille kuuluvan välinearvon, ja toisaalta välinearvo toteutuu objektin avulla. Käsityön tuottaminen on havaitun ja teleologisen todellisuuden välisen jännitteen säätämistä eli tasapainoisten objekti-välinearvoparien rakentamista. Mitä suurempaa välinearvoa tuottamisella ja sen tuloksilla tavoitellaan, sitä suuremmaksi välineriski yleensä kasvaa. Siedettävän riskin rajan ratkaiseminen eli välinearvoriskitaseen säätäminen sopivalle tasolle on käsityötä. Ratkaisun tekemiseen tarvitaan tietoa käsityön tuottamisesta ja todellisuutta havainnoivien tiedonalojen tietoa. Lopulta – riskivastuullisuuden mallin mukaisesti – välinearvojen tavoittelua selittää ihmisen käsityötaju ja välineriskeihin varautumista selittää turvallisuustaju.

2.4 Vastuullisuus

Tässä alaluvussa tarkastellaan, mitä vastuullisuus on. Riskivastuullisuuden mallissa se selittää tuottamista ohjaavaa ajattelua ja välineiden hallintaa, jotka välittävät sen vaikutuksen selitettävään tekijään eli riskirajaan (vrt. kuvio 1).

Vastuullisuus tuottamistoiminnasta kytkeytyy mahdollisuuksiin vaikuttaa siihen. Se, jolla on valta päättää toiminnasta, myös vastaa siitä. (Niiniluoto, 2001, s. 29.) Tuottaja on vastuussa kokonaisesta käsityön tuottamisestaan (Peltonen, 2003; Dormer, 1997a, ss. 137–140). Vastuullisuus kytkeytyy tavoitteiden määrittelyyn: mitä suuremman osan tuottamistoimintaansa määrittävistä tavoitteista tekijä on itse asettanut, sitä suurempi hänen vastuunsa on. Sitoutuminen johtaa vastuun ottamiseen. Vastuu tulevasta, ennen näkemättömästä toiminnasta tuntuu aluksi haastavalta. Koska selviytymiskeinoja – prosesseja ja sisältöjä – ei aluksi vielä tiedetä, haaste voi tuntua ylivoimaiselta tai mahdottomalta. Tuottamisen kohteen jäsentäminen tutkien ja aikaisempien selviytymisen kokemusten arviointi auttavat eteenpäin. Jos yksilön voimavarojen koettelu tapahtuu vertaisryhmässä, ryhmän jäsenten on todella oltava vertaisia ympäröivään todellisuuteen nähden, sillä lopulta saavutettava tunne omin voimavarojen selviytymisestä johtuu vastuun aiheuttamasta haasteesta (vrt. Peltonen, 1988; Itkonen, 1996, s. 87).

Tuottajan oma vastuullisuus on keskeinen ero luonnon aiheuttamille ja ihmisen toiminnan vaikutuksille aineeseen. Se on myös työtoimintaa ja käsityön tuottamistoimintaa erottava tekijä. Työtoiminnan tavoitteet sidotaan luonnon todellisuuden kohteisiin, mutta käsityön tuottamisen tavoitteet sidotaan ajattelun todellisuudessa välinearvojen saavuttamiseen ja välineriskien välttämiseen. Työtoiminnassa vastuullisuus rajoittuu kohteesta johdettujen tavoitteiden saavuttamiseen. Käsityön tuottaja on vastuussa kokonaan myös tavoitteiden asettamisesta. Työtoiminta painottuu kohdetoimintaan, ja käsityön tuottaminen painottuu kokonaistoimintaan. Koulun käsityössä on piirteitä molemmista, sillä resurssien ja didaktiikan vaatimuksesta tuottamisen kohdetta on rajattava. Silloin tuottajan eli oppilaan vastuukin on rajattu.²⁹

²⁹ Vastuuta välineistä (tuotteista) säätelevät mm. kauppalaki, kuluttajansuojalaki, tuoteturvallisuuslaki ja tuotevastuulaki. Lait määrittelevät valmistajan taloudelliset ja rikosoikeudelliset vastuut riskin toteutuessa, kuten esimerkiksi ongelma- ja onnettomuustilanteissa. Normeihin perustuva tuotevastuu ja -turvallisuus koskevat lähinnä yrittäjiä ja yrityksiä, jotka tuottavat tuotteita myytäväksi. Jos yrittäjä tai yritys vakuuttaa tuotteensa tiettyjen säädösten mukaan CE-merkinnällä (Euroopan neuvoston päätös 93/465/EEC), hän antaa tuotteestaan direktiivin tarkoittaman vaatimuksenmukaisuusvakuutuksen. (Kallio & Luokkanen, 2008.) Vaatimustenmukaisuuden vakuuttaminen on eurooppalainen tapa osoittaa, että tuotettu väline on sitä koskevien direktiivien mukainen. Vakuutuksen antaja vakuuttaa samalla perehtyneensä kaikkiin soveltuviin normeihin. Vaatimuksenmukaisuuden vakuuttaminen on nimensä mukaisesti suhteellista: vakuuttaja vakuuttaa, että väline on vaatimusten mukainen. Kyse ei ole riskittömyyden vakuuttamisesta. (Kallio & Luokkanen, 2008.) Vastuu arvo-riskivakuutuksesta perustuu aiheuttajaperiaatteeseen: tuottaja on aiheuttanut riskin olemassaolon tuottamalla välineen. Valmistajan vastuu tarkoittaa yleistä vastuuta tilanteissa, joissa hänen tuottamistoimintansa tai sen tulos aiheuttaa

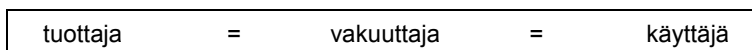
Vastuu on kaksisuuntaista. Velvollisuus (accountability) tarkoittaa sitä, että on vastattava jonkin asian tekemisestä. Toisaalta tekemistään asioista on vastuullinen (responsibility). (Dekker, 2012.) Velvollisuus tehdä jotakin merkitsee joutumista vastuulliseksi tekemättä jättämisestä. Tämä johtaa siihen, että ne välineriskit, joita ei ole voitu peittää, on paljastettava.

Vastuu tuottamisen ja sen tulosten välinearvoista ja -riskeistä voi olla kolmella eri taholla: tuottajalla itsellään, välineen käyttäjällä tai kolmannella osapuolella. Kolmannen osapuolen vastuu perustuu siihen, että hän vakuuttaa välineessä olevan tietyt välinearvot ja välineriskit.

Riskin ymmärtäminen on arvo-riskitasemielikuvan testaamista empiirisellä arvo-riskitaseen arviointitiedolla, ja riskin hallitseminen on vastuuta testauksen tuloksesta. Tuottaja muodostaa tuottamisen ja käyttäjä välineen arvo-riskitaseesta mielikuvan. Se on yksilön luotettaviksi arvioimista, välinearvoja ja -riskejä koskevista vakuutuksista tekemä johtopäätös eli käsitys. Jos mielikuva osoittautuu vääräksi eli välinearvot eivät peitä riskejä, vakuutus on osoittautunut katteettomaksi. Silloin riski toteutuu, eli tuottamisesta tai tuotetusta välineestä aiheutuu haittaa tai vahinkoa. Kysymys on arvo-riskivakuutuksen uskottavuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Välineestä on ilmevä sen välinearvot ja välineriskit, tai siihen on liityttävä välinearvo-riskivakuutus, josta ne ilmenevät.

Käyttäjä arvioi välineen arvo-riskivakuutusta sijoittaessaan sen käyttökohteeseensa ja muodostaa siitä mielikuvan. Vastuu jakautuu sillä hetkellä, jolloin väline sijoitetaan käyttökohteeseensa:

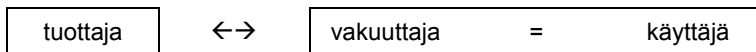
(i) Välineen tuottaja käyttää sitä itse:



Yksi ja sama henkilö luo välineen ja vastaa itse omasta vakuutuksestaan sitä käyttäessään. Vastuu on itsearviointin varassa. Se on käsityön tuottamisessa tyypillistä, sillä monet tavoitteista pidetään ”omana tietona”. Vain tuottaja itse voi lopulta tietää, ovatko tavoitteet toteutuneet. Ongelma tässä tapauksessa on, kuinka suurelle riskille itsensä laittaa alttiiksi.

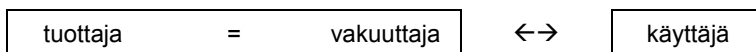
vahinkoa toiselle tai kolmannelle osapuolelle. Säädökset eivät sinänsä koske käsityön tuottamista omaan tarkoitukseen. Niiden tunteminen kuuluu kuitenkin käsityöoppiaineen alaan.

(ii) Käyttäjä ottaa itsenäisesti välineen käyttöön:



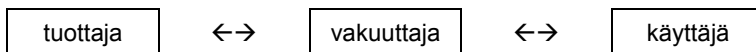
Käyttäjä ottaa itsenäisesti välineen käyttöönsä ja vastaa itse muilta kysymättä sen käytöstä. Kyse on siitä, että käyttäjä arvioi välineeseen rakennettua arvo-riskivakuutusta ja muodostaa siitä mielikuvan. Ongelma muodostuu tässä tapauksessa, jos välineen tuottaja ei ole tarkoittanut välinettä käyttöön. Miten hänen tulisi se ilmaista vapautuakseen vastuusta, vai onko välineen omatoimisesti luvatta käyttöön ottanut aina vastuussa siitä?

(iii) Välineen tuottaja antaa sen itse toiselle käyttäjälle käytettäväksi:



Välineen tuottaja vastaa siitä käyttäjälle. Käyttäjän tulee silloin noudattaa tuottajan määrittelemiä käyttötarkoitukseen liittyviä rajoja. Ongelmana on, että käytössä ilmenevien tilanteiden ennakointi on vaikeata. Miten tuottajan on rajat ilmaistava, jotta niiden voidaan katsoa olevan käyttäjän tiedossa?

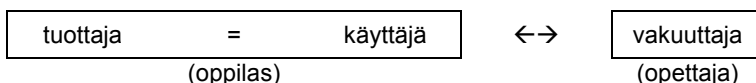
(iv) Kolmas osapuoli eli vakuuttaja antaa välineen toiselle käytettäväksi:



Käyttäjä ottaa välineen käyttöön kolmannen osapuolen vastuulla. Ongelmana on, kuinka vakuuttajana toimiva kolmas osapuoli hankkii tiedot tuottajalta. Miten riskit on ilmaistava, jotta niiden voidaan katsoa olevan vakuuttajan tiedossa, ja kuinka vakuuttajan on ilmaistava ne edelleen, jotta ne voidaan katsoa olevan käyttäjän tiedossa?

Välinearvo-riskitasen arvioinnista muodostuu helposti ristiriitoja. Jos käyttäjän ja vakuuttajan arvo-riskitasemielikuvat ovat erilaiset, kyse on lähinnä siitä, vastaako väline odotuksia. Taloudellisessa mielessä tämä voi johtaa korvaus- tai korjausvaatimukseen. Jos käyttäjän arvo-riskitasemielikuva ei vastaa välineen todellista arvo-riskitasetta, välineestä voi aiheutua haittaa tai vahinkoa. Säädöksen ja standardien avulla ristiriitoja pyritään pienentämään. Viime kädessä on kyse siitä, miten käyttäjän turvallisuustaju tunnistaa ja arvioi arvo-riskivakuutuksen piirteistä ne, jotka paljastavat välineen riskejä, ja ne, jotka peittävät välineen riskiä.

Koulun käsityössä vastuu on säädösin määrätty koulutuksen järjestäjälle, jota lähes kaikissa tapauksissa edustaa ainakin opettaja:



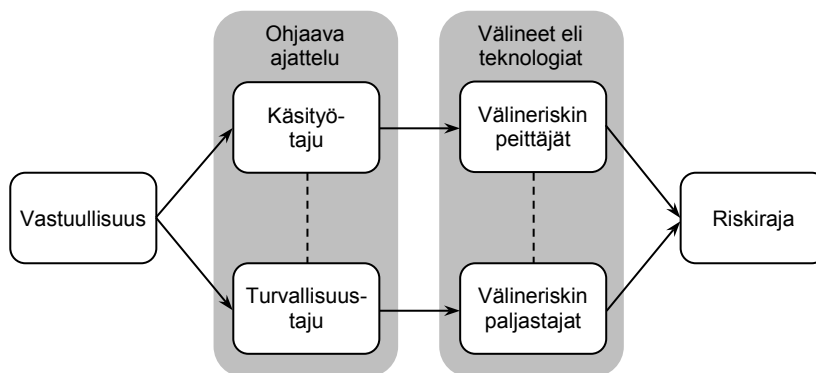
Koulun käsityössä oppilas on usein sekä tuottaja että tuottamansa välineen käyttäjä. Opettaja vakuuttaa oppilaalle, että tuottaminen ei ylitä riskirajaa. Hän vakuuttaa myös, että tuotettava uusi väline ei ylitä riskirajaa. Opettaja on oman vastuunsa ja oppilaan vastuullisuuden kasvattamisen ristipaineessa. Normien mukaan opettajan tulisi tunnistaa riskit ja tunnistettuaan riskit estää niitä toteutumasta. Kuitenkin: *kaikessa* toiminnassa on riskejä. Oppilaan oppiminen edellyttää mahdollisuutta oman tiedon rakentamiseen. Mitä suurempi oppilaan vastuu omasta tuottamisestaan on, sitä lähempänä se on kokonaista käsityön tuottamista. Mitä pienempi oppilaan vastuu omasta tuottamisestaan on, sitä lähempänä se on kohdekäsityön tuottamista.

Opettajan pitäisi antaa oppilaalle tilaa, mutta toisaalta pystyä pysäyttämään toiminta millä hetkellä hyvänsä. Opetusryhmässä on paljon oppilaita, joten opettajan on tosiasiallisesti mahdotonta lunastaa vastuunsa, koska ei voi kyllin läheltä valvoa jokaisen toimintaa. Jos yhdenkin oppilaan työskentely edellyttää niin sanottua välitöntä valvontaa (Käsityön työturvallisuusopas, 2012), jokaisen muun oppilaan työskentely jää kokonaan ilman valvontaa. Tässä tutkimuksessa selvitetään oppilaan vastuun kokemista omasta tuottamisestaan, joten vastuun määräytymistä lainsäädännön tai muun normiohjauksen kannalta ei selvitetä tässä yhteydessä enempää (ks. Suopohja & Liusvaara, 2009; Kallio & Luokkanen, 2008, s. 52 & 78–81). Lopuksi pohditaan tutkimuksen tuloksien perusteella mahdollisuuksia selventää opettajan vastuuta ja oppilaan edellytyksiä vastuullisuuteen.

Tämän alaluvun yhteenvedona on, että vastuullisuuden kokeminen on edellytys oppilaan kokonaistoiminnan toteutumiselle. Oppilaan näkökulmasta ei ole tarpeen erotella sitä, onko vastuu koulutuksen järjestäjän eli opettajan vai jonkin kolmannen osapuolen, kuten laitetoimittajan. Vastuullisuus selittää oppilaan käsityötajua ja turvallisuustajua eli tuottamisen välinearvojen ja välineriskien ennakkointia.

3. RISKIVASTUULLISUUDEN MALLI JA TUTKIMUSONGELMA

Vastuullisuus selittää sitä, miten ihminen asettaa tuottamisensa tavoitteet eli mitä hän odottaa tuottamiltaan välineiltä saavuttavansa ja mitä riskejä hän varautuu niissä kohtaamaan. Käsityötaju on välinearvojen tavoittelua ohjaavaa ajattelua. Turvallisuustaju on riskin ennakoimista ja riskiin varautumista ohjaavaa ajattelua. Välinearvo-odotukset ja välineriskeihin varautuminen muodostavat teleologisen välinearvo-riskitaseen, joka selittää riskirajaa koskevan ratkaisun tekemistä. Käsityötaju ja turvallisuustaju tekevät riskivastuullisuuden mallin mukaan ratkaisun riskirajasta (kuvio 13).



Kuvio 13. Riskivastuullisuuden malli.

Välinearvot ovat välineiden laatua lisääviä eli riskiä peittäviä ominaisuuksia. Välineriskit puolestaan ovat välineiden laatua peittäviä ominaisuuksia. Uuteen turvallisuusajatteluun perustuvassa riskivastuullisuuden mallissa (kuvio 13) riskin peittäjät (eli välineen arvokkaat ominaisuudet) vaikuttavat käsityötajun hahmottamiin välinearvo-odotuksiin: riskiraja tuntuu matalammalta. Riskin paljastajat puolestaan saavat turvallisuustajun tuntemaan riskin suuremmaksi. Riskin peittäjät ja paljastajat vaikuttavat käsityötajun ja turvallisuustajun tekemään ratkaisuun riskirajasta. Käsityötajun ja turvallisuustajun haasteena on erottaa todelliset välineriskiä peittävät laatuominaisuudet niistä, joiden vain uskomme peittävän sitä.

Tässä tutkimuksessa selvitetään empiirisesti mallin vastaavuutta peruskoulun nivel- ja päättövaiheen käsityön opetuksessa. **Tutkimusongelma on:**

Vastaavatko peruskoulun nivel- ja päättövaiheen käsityön opetuksesta hankittu tutkimusaineisto (n = 393) ja riskivastuullisuuden malli toisiaan?

4. MITTARIT JA AINEISTO

4.1 Mittareiden rakentaminen

Tutkimustehtävästä johdetun empiirisen tutkimusongelman ratkaisemiseksi rakennetaan mittaus, jonka avulla selvitetään riskivastuullisuuden mallin vastaavuutta kohdejoukossa peruskoulun käsityön opetuksen nivel- ja päättövaiheissa 6. ja 9. luokalla. Mittaus koostuu kuudesta mittarista. Tässä tutkimuksessa sovelletaan Metsämuuroseen (2009) viitaten mittaamisen ja mittareiden käsitteitä, vaikka tiedonhankintainstrumentit ovatkin käytössä ensimmäistä kertaa.

Tässä tutkimuksessa kehitellyillä mittareilla hankitaan tietoa oppilaiden vastuullisuudesta, käsityötajusta ja turvallisuustajusta, riskin peittäjistä ja paljastajista sekä riskirajasta. Tuottamistoimintaa ohjaavaa ajattelua ei voida tutkia suoraan vaan hankkimalla tietoa, joka kuvaa sitä. Tässä tutkimuksessa esimerkiksi käsityötajusta hankitaan tietoa selvittämällä oppilaiden käsityksiä tuottamiseltaan odottamista välinearvovaikutuksista. Koska tuottamisen tavoitteiden asettaminen on käsityötajun keino ohjata tuottamista, saadaan niitä tutkimalla vertailtavissa olevaa tietoa käsityötajun jäsentämiseksi. Käsityötaju ohjaa tuottamista ratkaisemalla tuottamisen välinearvotavoitteet.

Tavoiteulottuvuuksia operationalisoimalla on muodostettu **käsityötajun mittari**. Turvallisuustaju ohjaa tuottamista yhdessä käsityötajun kanssa ratkaisemalla, minkälaisiin riskeihin tuottamisella varaudutaan. Välineriskeihin varautumisen ulottuvuuksia operationalisoimalla on muodostettu **turvallisuustajun mittari**. **Vastuullisuusmittarilla** selvitetään oppilaiden omaa vastuullisuutta suhteessa tuottamisen välinearvotavoitteisiin ja välineriskeihin varautumiseen. Lisäksi **riskirajamittarilla** selvitetään oppilaiden tuottamisen riskirajaa. Nämä mittarit on johdettu yhteisestä teoreettisesta mallista. **Riskin peittäjien ja paljastajien mittari** perustuu toiseen malliin. Seuraavaksi kuvataan, miten mittarit on operationalisoitu näistä teoreettisista malleista.

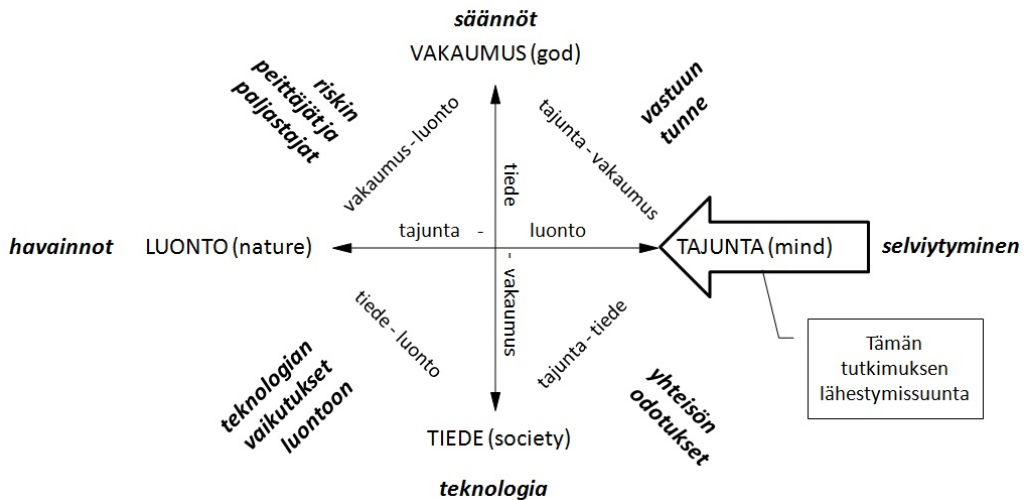
Vastuullisuuden, käsityötajun ja turvallisuustajun sekä riskirajan mittareilla hankitaan tietoa oppilaiden käsityksistä suhteessa heidän tuottamisensa vaikutuksiin. Näiden tutkimiseksi yhdistetään kaksi tekijää: tuottamisen tuloksena rakennetut välineet ja niiden vaikutukset todellisuuden ulottuvuuksissa. Tuottamisen vaikutus todellisuusverkon ulottuvuuksissa ilmenee tuottamisen tulosten välityksellä. Tässä tutkimuksessa niitä tarkastellaan tuotteina, prosesseina, taitoina ja resursseina.³⁰

³⁰ Käsityön opetuksessa, kun tuotetaan kasvatustarkoituksessa, viitataan muihinkin päämääriin. Peltosen (1988) mukaan päämäärä on kasvatulos, joka syntyy saavuttamiskokemuksesta. Lindfors (1999, s. 29) on jäsentänyt tuottamisen tuloksia vastaavalla jaotellulla, johon kuuluu käsityökasvatuksen päämäärä ("motive-result-ideal"). Kasvatulos on kaikkien muiden tulosten immateriaalinen yhteistulos, jonka tavoittelu kannustaa toimintaan (vrt. Leontjev, 1975, s. 15). Se tarkoitt

Tuottamisella on vaikutusta kaikissa todellisuusverkon ulottuvuuksissa. Välineen käyttö ja uuden välineen rakentaminen muuttavat aina todellisuutta. Kuten väline itse eli objekti välinearvoineen ja välineriskeineen, ja usein paljon enemmän, resurssit vaikuttavat luonnon todellisuuteen. Vaikutus ei ole useinkaan välitön. Suurimmat vaikutukset, kuten ilmastovaikutus, perustuvat monimutkaisiin tieteelliseen tietoon perustuviin päätelmiin. Tämä ilmentää resurssien luonnetta ajattelun todellisuuteen kuuluvana abstraktiona. Prosesseilla on myös omat välinearvo- ja välineriskivaikutuksensa. Tieto toimintatavoista johtaa esimerkiksi kehittämään sääntöjä, joita vakaumuksella noudatetaan.

Tässä tutkimuksessa todellisuuden rakennetta tarkastellaan todellisuusverkon avulla. Se tarjoaa ainakin kahdeksan tarkastelusuuntaa pääulottuvuuksista tajunta - luonto ja tiede - vakaumus sekä näitä yhdistävistä ja erottavista ulottuvuuksista tajunta - tiede, tiede - luonto, vakaumus - luonto ja tajunta - vakaumus. Ihmistieteelliselle tutkimukselle ominaisesta lähestymissuunnasta tässä tutkimuksessa tarkastelu tapahtuu tajunnan näkökulmasta. Tämä johtaa tutkimaan sitä, minkälainen käsitys ihmisellä on välineen vaikutuksista todellisuusverkossa. Esimerkiksi luonnontieteellinen tutkimuksen lähestymissuunta puolestaan johtaisi huomion teknologian tutkimukseen sinänsä. (Kuvio 14, seuraavalla sivulla.)

taa kasvua käsityön tuottamisen maailmaan (Peltonen, 2007). Siinä, missä käsityökasvatuksen näkökulmasta muilla tuottamisen tuloksilla ja niiden vaikutuksilla on vain välinearvo, kasvulla käsityön maailmaan on itseisarvo (ks. kuvio 2). Tuottamisen ulkoinen tulos on väline, jonka luonnon todellisuudessa olevaa hahmoa voidaan kutsua produktiksi, tuotteeksi, artefaktiksi tai pelkästään faktiksi riippuen siitä, mitä käsitteillä ymmärretään (vrt. Sennet, 2008). Sisäinen tuottamisen tulos on taito, mihin puolestaan kytkeytyy läheisesti taitavuuden eli selviytymisen tiedostaminen. Taitotuloksia voidaan jäsentää edelleen esimerkiksi kognitiivisiksi, affektiivisiksi ja motorisiksi tuloksiksi (Autio, 1997, s. 111). Taitojen avulla hallitaan resursseja eli esimerkiksi aikaa, materiaaleja ja työvälineitä. Nämä muodostavat kokonaisuuden, jota nimitetään resurssiksi, vaikka itse asiassa sitä ei tuoteta vaan kulutetaan. Resurssi on abstrakti ilmiö, jota voidaan kuvata esimerkiksi kirjallisesti, kuten prosessikin. Ne ovat tuottamisen pysyviä sisäisiä ja ulkoisia tietotuloksia, sillä niitä voidaan soveltaa uudessa tuottamishankkeessa.



Kuvio 14. Välinearvojen vaikutusulottuvuudet todellisuusverkossa.

Käsityön tuottamistoiminnan tulokset ja niiden vaikutusulottuvuudet todellisuusverkossa kytetään toisiinsa ristiintaulukoimalla, jotta tutkimuskohde voidaan jäsentää osa-alueiksi, joihin mittareiden operationalisointi perustuu. Yhdistämällä tuottamistoiminnan tulokset ja niiden todellisuusvaikutusulottuvuudet muodostetaan mittareiden osa-alueet. Ne muodostavat viisi toisiaan lähellä olevaa paria (taulukko 1): onnistuminen ja osaaminen, maine ja kunnia, innovatiivisuus ja hyödyllisyys, ympäristö ja kestävä kehitys sekä turvallisuus ja hyvinvointi. Niitä soveltamalla selvitetään, kuinka tärkeinä oppilaat pitävät välinearvoaikutuksia tuottamisensa vaikutusten eri osa-alueilla ja kuinka vakavina he pitävät välineriskivaikutuksia. Nämä ovat käsityötajun ja turvallisuustajun mittarien osa-alueet kysymysryhmineen.

Oppilaiden vastuullisuutta oman tuottamisen vaikutuksista selvitetään samoilla osa-alueilla. Koska vastuullisuutta mitattiin kaikilla tuottamisen vaikutusten osa-alueilla, mittareiden sisälle ei johdettu vastuun tunnetta koskevaa osa-aluetta (ylhäällä oikealla oleva suunta, kuvio 14). Riskiä peittäviä ja paljastavia tekijöitä (ylhäällä vasemmalla oleva suunta, kuvio 14) mitataan tässä tutkimuksessa omalla mittarilla, joten näistä todellisuusvaikutuksen ulottuvuuksista ei muodostettu arvo-riskitaseen osa-aluetta.

Taulukko 1. Tuottamisen tulosten ja todellisuusvaikutusten välinearvo-riskitaseen osa-alueet.

	PROSESSI	PRODUKTI	TAITO	RESURSSIT
SELVIITYMINEN	Onnistuminen		Osaaminen	
	Sujuuko työ tavoitteiden mukaisesti?	Täyttyvätkö tuotteen tavoitteet?	Karttuvatkan taidot?	Pitääkö aikataulu?
YHTEISÖN ODOTUKSET	Kunnia		Maine	
	Ihailaanko työskentelyä?	Kehutaanko tuotetta?	Arvostetaanko taitoja?	Onko työ hyväksyttävä?
VAIKUTUS LUONTOON	Ympäristöystävällisyys		Kestävä kehitys	
	Tehdäänkö ympäristön ehdoilla?	Vahingoittaako tuote ympäristöä?	Olisiko parempi, ettei tätä teknologiaa olisi keksitty?	Kuluvatko luonnonvarat?
HAVAINNOT	(Fyysinen) turvallisuus		Terveys	
	Onko työskentely turvallista?	Onko tuotteen käyttäminen turvallista?	Tukeeko työ hyvinvointia?	Viekö työ kaiken ajan?
TEKNOLOGIA	Tehokkuus	Innovatiivisuus		Tehokkuus
	Onko tämä paras tapa tehdä työ?	Onko tuote parempi kuin aikaisemmat tuotteet?	Kehittykö tekniikka aiempaa paremmaksi?	Käytetäänkö oikeita välineitä oikealla tavalla?

Taulukkoon on lisätty osa-alueita korostaen luonnehtiva ydinkysymys, joka on myös operationalisoinnin perustana tiedonhankinnassa käytettyjä mittareita laadittaessa.

Käsityötajun, turvallisuustajun ja vastuullisuuden mittarin osa-alueet on rakennettu kysymysryhmiksi, jotka kohdistuvat samoihin tuottamisen vaikutusten osa-alueisiin. Niillä pyritään mittaamaan ilmiön saman osa-alueen eri ulottuvuuksia. Kysymysten aiheet toistuvat kaikissa kolmessa mittarissa, mikä lisää myös mittarin luotettavuutta ja tekee mittareilla saadut tulokset keskenään vertailukelpoisemmiksi.³¹

³¹ Käsityön opettajien vastuullisuutta on selvitetty aiemmin turvallisuustietoutteen ja -asenteisiin liittyen (Linna, 2007). Tässä pro gradu -tutkielmassa oli kahdeksan vastuun jakautumiseen liittyvää väittämää yhteensä 48 väittämästä. Tutkimus kohdistui opettajiin ja väittämät oli muotoiltu koskemaan turvallisuutta niin yleisellä tasolla, että niitä ei voitu soveltaa tässä tutkimuksessa (esim. ”32. Käsityönopetuksessa opettajalla on erityisen suuri vastuu oppilaitten turvallisuudesta.”). Yliopiston turvallisuusilmapiiriselvityksessä kysyttiin asenteiden yhteydessä joitakin tähänkin tutkimukseen liittyviä asioita (Nenonen, 2003). Joitakin kysymyksissä käytettyjä muotoiluja ja sisältöjä verrattiin laadittaessa tämän tutkimuksen mittareissa käytettäviä väittämiä (esim. ”Voin rikkoa turvallisuusohjeita, jos se nopeuttaa työtäni” ja ”Käytän aina ohjeiden mukaisia suojaimia, vaikka ne vaikeuttaisivat työni tekemistä”). Tulosten analyysissä vertailu ei kuitenkaan ollut mahdollista, sillä tutkimuksen kohde oli aivan erilainen. Palukan (2006) nuorten turvallisuusvastuullisuutta ja -tietoisuutta selvittäneessä tutkimuksessa vastuullisuus oli latentti turvallisuuskäyttäytymistä kuvaava muuttuja, joka latautui turvallisuuskäyttäytymistä koskevilla muuttujilla. Nämä eivät kohdistuneet tuottamistoimintaan, joten niitä ei voitu soveltaa tässä tutkimuksessa.

Kukin kysymysryhmä eli osa-alue muodostuu kolmesta väittämästä eli osiosta. Osiot ovat välinearvovaikutuksia koskevia väittämiä käsityötajun mittarissa ja välineriskivaikutuksia koskevia väittämiä turvallisuustajun mittarissa. Myös vastuullisuusmittarin väittämät viittaavat samoihin osioissa toistuviin aiheisiin.

Taulukko 2. Mittarien osa-alueet ja osioiden aiheet (käsityötajun, turvallisuustajun ja vastuullisuuden mittarit).

OSA-ALUE	OSIO
Tuottamisen vaikutusten osa-alueet	Osa-alueen ulottuvuus
Onnistuminen	Tehtävän haasteellisuus Tehtävän omaehtoisuus Onnistuminen ilman toisten apua
Osaaminen	Taitojen oppimisen helppous Käsityötaitojen monialaisuus Hyvät käsityötaidot
Maine	Kehujen saaminen tehtävästä Taitavan tekijän maine Ihailun kohteena oleminen
Kunnia	Kehujen saaminen tuotteista Tuotteiden saama huomio Kilpailu toisten kanssa
Innovatiivisuus	Keksintöjen tekemisen tärkeys Uudet tuoteideat Kekseliään tuotteen palkitsevuus
Tehokkuus	Välineiden oikea käyttö Välineiden sopivuus tehtävään Oikeat työtavat
Ympäristö	Käsityö ympäristön hyväksi Ympäristöystävälliset tuotteet Ympäristöystävällinen työskentely
Kestävä kehitys	Luonnonvarojen säästäminen Tuotteiden tarpeellisuus Tuotteiden elinkaari
(Fyysinen) turvallisuus	Tapaturmien välttäminen Tuotteiden turvallisuus Työskentelyn turvallisuus
Hyvinvointi	Käsityön vaikutus terveyteen Käsityön parantava vaikutus Käsityön tuottama mielihyvä

Kunkin osa-alueen aiheet perustuvat aiemmin esitettyyn ristiintaulukointiin (taulukko 1). Näin aiheet edustavat tuottamisen erilaisia tuloksia ja niiden vaiku-

tusulottuvuuksia todellisuusverkossa. Esimerkiksi onnistuminen mittaa tuottamisprosessille ja tuotteelle (produkti) asetetuista tavoitteista selviytymistä. Osa-alueet olisi voitu kattaa kukin kahdella väittämällä. Mittauksen sisäisen validiteetin vaatimukset edellyttävät kuitenkin, että kuhunkin osa-alueeseen kuuluu vähintään kolme väittämää, joten osa-aluetta täydennettiin yhdellä aiheita kuvaavalla väittämällä (ks. todistamisosan luotettavuuden pohdinta, luku 7.1).

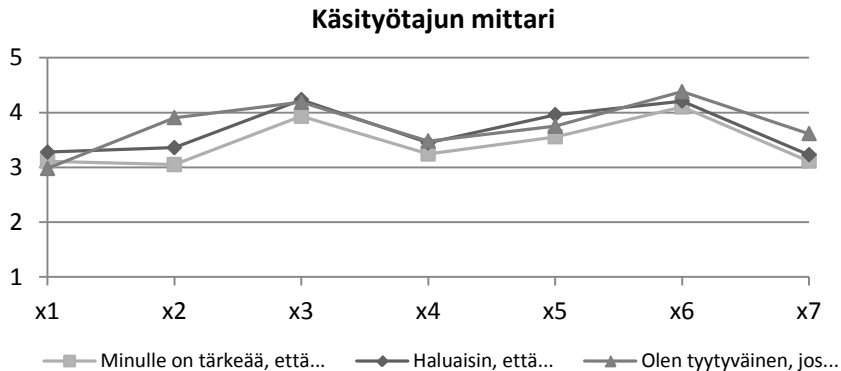
Käsityötajun ja turvallisuustajun mittareissa sanamuotoilu ja lauserakenteet ovat yhteismitalliset vastausvalintojen vaikutuksen arvioimiseksi:

- a) minulle on tärkeää... / minulle olisi vakavaa...
- b) haluaisin... / en haluaisi...
- c) olen tyytyväinen... / olen tyytymätön...

Taulukko 3. Käsityötajun, turvallisuustajun ja vastuullisuuden mittarien rakenne-esimerkki: ympäristöarvojen osa-alue.

MITTARIN OSA-ALUE: YMPÄRISTÖ			
Kysymyksen aihe / mittarin osio	Käsityötaju	Turvallisuustaju	Vastuullisuus
Käsityö ympäristön hyväksi	Minusta on tärkeää tehdä käsitöitä ympäristön hyväksi.	Minusta olisi vakavaa, jos käsityöni kuormittaisi ympäristöä.	Minun pitää itse ottaa selvää, miten voin työskennellä ympäristön hyväksi.
Ympäristöystävälliset tuotteet	Haluaisin tehdä ympäristöystävällisiä tuotteita.	En haluaisi, että tuotteeni haittaavat ympäristöä.	Minun on itse huolehdittava, että tuotteeni ovat ympäristöystävällisiä.
Ympäristöystävällinen työskentely	Olen tyytyväinen, kun työskentelen ympäristöystävällisesti.	Olen tyytymätön, jos käsityöstäni on haittaa ympäristölle.	Minun on itse huolehdittava, että työskentelyni on ympäristöystävällistä

Kukin samaan osa-alueeseen kuulunut väittämä mittasi samaa asiaa, joskin hieman eri ulottuvuutta. Tämä aiheuttaa osaltaan hajontaa. Väittämien lauserakenteella ei ollut mainittavaa vaikutusta muuttujien saamaan arvoon. Esimerkiksi lauserakenne ”Minulle on tärkeää...” tuotti käsityötajun mittarissa hieman alhaisempia arvoja kuin toiset lauserakenteet. (Kuvio 15, seuraavalla sivulla.)



Kuvio 15. Väittämien lauserakenteen vaikutus muuttujan saamaan arvoon (esimerkkinä seitsemän kysymysryhmän katkelma käsityötajun mittarista).

Jokaiseen tuottamisen vaikutusten osa-alueeseen liittyy yksilöllinen riskiraja. Tässä tutkimuksessa riskirajan mittari rakennettiin suhteuttamalla muut osa-alueet turvallisuusriskiin. Riskirajan mittarilla selvitettiin, kuinka suuren turvallisuusriskin oppilas olisi valmis ottamaan saavuttaakseen välinearvovaikutuksia muilla osa-alueilla. Mittarin väittämät ovat taulukoituna liitteessä 2.

Tutkimuksen kohteena olevan ilmiön moniulotteisuus aiheutti sen, että tutkimuslomakkeeseen muodostui paljon väittämiä. Tästä huolimatta kaikki kymmenen osa-alueetta pidettiin mittauksessa edustettuina, jotta tuloksia voitaisiin tulkita niiden suhteen tarkemmin. Ratkaisua puolsi myös se, että ensimmäistä kertaa käytettävää mittaria tiivistettäisiin analyysivaiheessa, jolloin lopullisiin tuloksiin vaikuttaisi vain osa väittämistä (ks. mittauksen rakenteen tiivistäminen, luku 5.2). Nämä väittämät ovat tunnuslukuineen taulukoituna liitteessä 2. Alkuperäiseen tutkimuslomakkeeseen voi tutustua Turun yliopiston opettajan-koulutuslaitoksen Rauman yksikössä.

Välineriskin peittäjien ja paljastajien mittarit on johdettu välineen rakennetta kuvaavasta mallista (luku 2.2 tässä tutkimuksessa). Sen mukaan välineen rakenne muodostuu riskiä peittävästä laatuominaisuuksista ja muista laatuominaisuuksista, jotka paljastavat välineen riskejä. Ominaisuudet ovat välineeseen rakennettuja tai liittyvät välineeseen, kuten erilaiset ohjeet ja säädökset sekä kulttuuriset tekijät. Mallissa välineriskin peittäjät ja paljastajat ovat neljällä tasolla. Ensimmäinen taso on välineen perusominaisuus, ja toisen tason muodostavat välineeseen rakennetut laatuominaisuudet. Kolmas taso muodostuu välineeseen liitettävistä ohjeista ja varoituksista. Neljännellä tasolla väline kytkeään käyttökohteensa kulttuuriin.

Tasoilta on johdettu mittareihin väittämiä, jotka mittavat välineen riskiä paljastavia ja peittäviä ominaisuuksia suhteessa turvallisuuden tunteeseen. Mittaus

kohdistuu siihen, tuntevatko vastaajat välineen olevan turvallinen tai vaarallinen. Riskiä paljastavat ominaisuudet saavat välineen tuntumaan vaarallisemmalta ja peittäjät saavat sen tuntumaan turvallisemmalta. Kyse on käyttäjän omasta suhteellisesta arvioinnista eikä välineen riskin arvioinnista joihinkin kriteereihin nähden. Välineiden käyttökokemus vaikuttaa välineen riskin arviointiin. Käyttökokemus toisaalta lisää välineen käytön turvallisuutta, mutta totumus voi myös tehdä huolimattomaksi, mikä lisää riskiä (esimerkiksi väittämä P_03: Laitteen käyttö tuntuu minusta turvalliselta, kun olen nähnyt toistenkin oppilaiden käyttävän sitä). Toisten ihmisten antama vakuutus välineen turvallisuudesta tai riskeistä vaikuttaa myös omaan riskinarviointiin (esimerkiksi väittämä P_01: Laitteen käyttö tuntuu turvalliselta, jos opettaja vakuuttaa niin). Mittareiden tiivistämisen jälkeen lopullisten tulosten analyysihin mukaan valitut väittämät ovat tunnuslukuineen taulukoituna liitteessä 2.

Mittareiden mitta-asteikot on skaalattu viisiportaiselle nolla-positiivinen - Likert-asteikolle. Koska negatiivinen ulottuvuus ei ole käytössä, keskikohta ei ole moniselitteinen vaan jatkuu luonnollisesti pienemmistä arvoista suurempiin. Mittarin asteikolla arvo yksi merkitsee, että vastaaja ei ole ollenkaan samaa mieltä eli kyseinen osa-alue ei ole lainkaan tärkeä vaan merkityksetön. Arvo viisi merkitsee, että vastaaja on täysin samaa mieltä eli osa-aluetta pidetään erittäin tärkeänä. Metsämuurosen (2009, ss. 68–71) mukaan tämäntyyppisellä mittauksella ja asteikolla voidaan selvittää parhaiten sitä, mihin järjestykseen vastaaja väittämät asettaisi. Tuloksista voidaan tulkita, mitä tuottamisensa välinearvoja vastaajat pitävät muuta tärkeämpinä tai vähemmän tärkeinä. Tulosten esittäminen on mielekästä kokonaisuutena – vertaillen osa-alueita toisiinsa eli suhteellisesti – eikä osa-alueittain erikseen. Tulkinta asteikon vaihtoehtojen välisestä etäisyydestä saattaa vaihdella vastaajien kesken. Otoskoon kasvaessa tulkintojen vaihtelu kuitenkin tasaantuu. Asteikon kiinnityskohtina toimivat vastaajien tulkinnat asteikkoa kuvaavista ilmauksista: olen täysin samaa mieltä (5), olen melko paljon samaa mieltä (4), olen jonkin verran samaa mieltä (3), olen hieman samaa mieltä (2) ja en ole lainkaan samaa mieltä (1). Tulosten esittämiseksi kutakin osa-aluetta mittaavista osioista eli väittämistä on muodostettu summamuuttujat, jotka on skaalattu keskiarvoiksi.

Tutkimuslomakkeen kansilehdelle on painettu vastausvaihtoehtojen 1–5 sanalliset kuvaukset ja ohjeet lyhyesti: ”Merkitse vastauksesi ympyröimällä yksi vaihtoehto jokaisesta kysymyksestä. Vastaa mielesi mukaan, kysymyksiin ei ole yhtä oikeata vastausta.” Väittämät ovat satunnaisessa järjestyksessä kukin mittari omalla sivullaan. Kunkin sivun yläreunaan on painettuna ohjeet: ”Ajattele kokemuksiasi koulun käsitöistä ja tekemistäsi tuotteista. Valitse ympyröimällä sopiva vaihtoehto.” Lisäksi vastausvaihtojen 1–5 sanalliset selitykset on painettu vielä jokaisen sivun yläreunaan.

4.2 Esitestaus

Tiedonhankinnassa käytetyn tutkimuslomakkeen esitestaus toteutettiin kahdessa vaiheessa: (i) asiantuntijoilla ja koehenkilöillä sekä (ii) perusjoukosta valitussa koeryhmässä.

Ensimmäisessä vaiheessa tammikuun alussa 2012 tutkimuslomaketta ja tiedonhankintatilanteiden suunniteltuja järjestelyjä arvioi kymmenen henkilöä: neljä käsityökasvatuksen tai kasvatustieteen tutkijaa, yksi tutkija-opettaja, yksi opettaja ja neljä tutkimuskohteena olevaa perusjoukkoa edustavaa lasta: kaksi tyttöä ja kaksi poikaa.

Asiantuntijoina toimineita arvioitsijoita pyydettiin kiinnittämään huomiota ensisijaisesti väittämien validiuteen. Arvioitsijoina toimineet lapset ohjattiin erityisesti tarkastelemaan kysymysten reliaabeliutta pyytämällä heitä kiinnittämään huomiota kysymysten ja niissä käytettyjen käsitteiden ymmärrettävyyteen. Tutkimuksen tekijä tarkkaili heidän työskentelyään ja merkitsi muistiin heidän tekemiään havaintoja ja kysymyksiä sekä mittasi vastaamiseen käytetyn ajan.

Asiantuntija-arvioiden perusteella joitakin kysymyksiä järjestettiin mittarin osasta toiseen ja joidenkin kysymysten muotoilua muutettiin mittarin osien välisten erojen selventämiseksi. Asiantuntija-arvioiden perusteella muutettiin esitestauksessa käytetty kuusiportainen asteikko viisiportaiseksi. Kuusiportaisen asteikon erottelukyky ja erityisesti keskimmäisen neutraalina pidetyn vastausvaihtoehdon puuttuminen katsottiin tämän vaihtoehdon eduiksi. Erityisesti 6.-luokkalaiset ovat vielä harjaantumattomia kyselyihin vastaajia. Heille vastausvaihtoehdon valinnan tulisi olla mahdollisimman yksinkertaista varsinkin, kun kysymyksiä on verrattain paljon. Tämä vaatii heiltä joka tapauksessa keskittymistä ja ponnisteluja, joten asteikko supistettiin viisiportaiseksi. Siihen liittyvä neutraalin keskimmäisen vaihtoehdon ongelma vältettiin käyttämällä nolla-positiivinen-asteikkoa negatiivinen-positiivinen-asteikon asemasta (Metsämurtonen, 2009, s. 111).

Nopein esitestaukseen osallistuneista lapsista suoriutui lomakkeeseen vastaamisesta 15 minuutissa, eikä hänellä ollut epäselvyyttä kysymysten tai niissä esiintyneiden käsitteiden merkityksistä. Hitain vastaaja pystyi keskittymään kolmekymmentä minuuttia, minkä jälkeen hänen oli pidettävä kymmenen minuutin tauko. Lopulta häneltä kului vastaamiseen aikaa 55 minuuttia. Hän esitti useita kysymyksiä ja kiinnitti erityisesti huomiota siihen, että sama aihe toistui kyselyssä yhä uudelleen. Kahden muun vastaajan vastausajat olivat 25 ja 28 minuuttia. Hekin esittivät muutamia kysymyksiä, jotka koskivat väittämässä käytettyjä käsitteitä. Nopeinta vastaajaa lukuun ottamatta lapset valittivat kyselyn olleen pitkä ja vastaaminen vaivalloista. Tässä vaiheessa harkittiin kyselyn jakamista kahteen vastaamiskertaan. Asiantuntija-arvioiden ja tutkimuksen tekijän oman kokemuksen perusteella siihenkin vaihtoehtoon liittyy riskejä: orientoituminen samaan aiheeseen uudelleen voisi olla vaikeata, keskustelu toisten oppilaiden kanssa kyselyn aiheista vastauskertojen välillä voisi vaikut-

taa valintoihin ja lisäksi voisi aiheutua katoa, kun kaikki oppilaat eivät olisi paikalla molemmilla vastauskerroilla. Lisäksi tiedonhankinta edellyttäisi kaksinkertaisen resurssin, mikä aiheuttaisi paineita otoskoon pienentämiseksi. Tässä vaiheessa asian ratkaiseminen jätettiin esitestauksen toisen vaiheen jälkeen.

Toisessa vaiheessa tiedonhankintatilanne toteutettiin täydellisenä tammikuun lopussa 2012. Koeryhmäksi valittiin kuudennen luokan käsityön ryhmän oppilaat (n = 12) ja opettaja. Tämä esitteli oppitunnin aluksi tutkijan. Tutkija esitteli itsensä ja kertoi lyhyesti tutkimuksen tarkoituksesta. Hän jakoi tutkimuslomakkeet ja kiinnitti oppilaiden huomiota vastausvaihtoehtojen merkitykseen ja pyysi vastaamaan huolellisesti oman harkintansa mukaan jokaiseen kysymykseen. Tilanne noudatteli samaa kulkua kuin varsinaisen tutkimuksen toteutuksen aikana (ks. luku 4.4). Esitestaustilanteessa tutkimuksen tekijä kuitenkin erityisesti kehotti vastaajia esittämään kysymyksiä, jos jokin kohta lomakkeessa olisi epäselvä. Tarkoituksena oli saada tietoa siitä, ymmärtävätkö oppilaat mittareissa käytetyt väittämät.

Tutkija merkitsi muistiin jokaisen oppilaan vastaamiseen käyttämän ajan. Vaihteluväli oli 15–55 minuuttia, mikä oli sama kuin ensimmäisessä vaiheessa. Oppilaat jaksoivat kuitenkin keskittyä koko ajan omiin vastauksiinsa. Kaikkein pitemmän vastausajan käyttäneet oppilaat vaikuttivat tekevän huolellista työtä pohdiskellen jokaista vastaustaan ja vain nopeimmat oppilaat valittelivat vastaamisen vievän liian kauan aikaa. Tutkimus päätettiin toteuttaa yhdellä kerralla alusta loppuun.

Esitestauksen perusteella tarkistettiin väittämässä käytettyjä käsitteitä, koska oppilaat toivat esille, etteivät ymmärtäneet niiden merkitystä varmasti. Kestävä kehitys, joka on yksi mittareiden osa-alueista, oli käsitteenä alun perin käytössä myös väittämässä. Tämä aiheutti useita kysymyksiä esitestaukseen osallistuneilta oppilailta. Tutkija selitti sitä kierrätyksellä ja luonnonvarojen säästämisellä. Koska selitys ymmärrettiin, näillä käsitteillä korvattiin 'kestävä kehitys' lopullisen tutkimuslomakkeen väittämässä. Jotkut oppilaat eivät ymmärtäneet, mitä hyvinvoinnilla tarkoitetaan. Tutkija selitti sen tarkoittavan, että käsityö ei aiheuttaisi sairauksia esimerkiksi pölyn tai kemikaalien vuoksi, vaan edistäisi terveyttä ja tuottaisi mielihyvää. 'Hyvinvointi' korvattiin tutkimuslomakkeessa näillä käsitteillä.

4.3 Otanta

Tutkimuksen perusjoukko on peruskoulun nivel- ja päättövaiheen oppilaat käsityön opetuksessa. 6. ja 9. luokan oppilaita on mukana yhtä paljon. Tämä vaikutti koulujen valintaan, koska luotettavuuden vahvistamiseksi jokaisesta mukaan valitusta koulusta kaikki perusjoukkoon kuuluneet oppilaat otettiin mukaan tutkimukseen. Tutkimusaineiston hankintaan käytettävissä ollut resurssi ja sovelletut analyysimenetelmät rajoittivat otoksen kokoa. Jotta kohdejoukko ei kasvaisi liian suureksi, koulujen määrää oli rajoitettava. Tutkimuksen kohde-

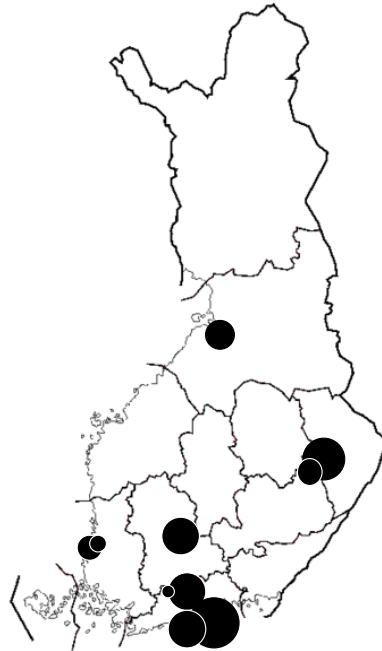
koulut valinta perustui (i) valtakunnalliseen ja (ii) alueelliseen sijaintiin sekä (iii) kokoon. (iv) Neljännen valintaperusteen mukaan tutkimukseen valittiin yhtenäisiä peruskouluja ja erikseen toimivia ylä- ja alakouluja. (Taulukko 4.) Taustalla on ajatus väestön jakautumisesta esimerkiksi sosioekonomisesti.

Taulukko 4. Otannassa huomioidut tekijät.

#	Koulu	VALTAKUNNALLINEN SIJAINTI					ALUEELLINEN SIJAINTI			KOULU- ASTE		KOULUN KOKO			
		Pohjois-Suomi	Etelä-Suomi	Itä-Suomi	Länsi-Suomi	Keski-Suomi	maaseutu	kaupungin läheisyys	kaupungin lähiö	kaupungin keskusta	alakoulu	yläkoulu	yhtenäinen peruskoulu	pieni koulu	keskikokoinen koulu
1	Helsinki 1		X									X			X
2	Helsinki 2		X									X		X	
3	Hämeenlinna					X	X				X		X		
4	Tuusula 1		X					X				X		X	
5	Tuusula 2		X				X					X		X	
6	Rauma 1				X				X		X			X	
7	Rauma 2				X				X	X				X	
8	Oulunsalo	X						X		X					X
9	Joensuu 1			X					X		X			X	
10	Joensuu 2			X					X			X			X

Otoksen muodostamiseen vaikutti tutkimukseen käytettävissä ollut resurssi: koulujen kokonaismääräksi rajattiin kymmenen koulu. Koska otoksesta haluttiin monipuolinen, kunkinlaista koulua tai ympäristöä edustaa vain yksi koulu. Ratkaisu tekee otoksesta edustavamman, mutta koulujen pienen määrän ja vaihtelevan koon vuoksi analyysija ei kuitenkaan voida luotettavasti toteuttaa niiden suhteen erikseen. Tutkimuseettisistä syistä ja kuntien myöntämien tutkimuslupien ehtojen mukaisesti yksittäisten koulujen nimiä tai tietoja, jotka voisivat koulujen nimet paljastaa, ei julkaista tutkimuksessa.

(i) Otantakoulut valtakunnallinen sijainti määriteltiin ensin karkeasti valitsemalla Etelä-, Pohjois-, Itä- ja Länsi-Suomesta kaupunkialueet. Keski-suomalainen alue valittiin puolestaan kauempaa kasvukeskuksista. (Kuvio 16.)



Ympyrän koko ilmentää kohdejoukon kokoa.

Kuvio 16. Otannan valtakunnallinen jakautuminen.

(ii) Alueellinen sijainti ratkaistiin valitsemalla otokseen kaupunki- ja maaseutua, suurten ja pienten kaupunkien sekä taajamien kouluja. Helsinki on selvästi muita kaupunkeja suurempi, joten se valittiin itseoikeutetusti edustamaan itseään ainoana oman kokoluokkansa kaupunkina ja Etelä-Suomea. Länsi-Suomesta otokseen valittiin tutkimusekonomisista syistä Rauma, sillä tämä tutkimus toteutetaan Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman yksikössä. Itä-Suomen kasvukeskuksena mukaan valittiin Joensuu ja Pohjois-Suomesta Oulun seutu. Keski-Suomen ajateltiin olevan suurten kaupunkien välisten yhteyksien keskilinjalla, josta mukaan valittiin Hämeenlinnan seutu.

(iii) Kultakin alueelta valittiin suuri ja pieni koulu, yhtenäinen peruskoulu tai erillinen ylä- tai alakoulu. Koulujen kokonaismäärän rajaamiseksi valintoja oli tarkasteltava suhteessa toisiinsa: jos joltakin kaupunkialueelta valittiin suuri yhtenäinen peruskoulu, toiselta kaupunkialueelta pyrittiin löytämään toisentyypinen koulu. Siten valintojen tekemisen järjestys vaikutti seuraavaksi tehtäviin valintoihin toisella alueella. Helsingin koulut valittiin kaupungin lähiöistä, sillä mukana olevissa pienemmissä kaupungeissa Raumalla ja Joensuussa valittiin mukaan keskustan tuntumassa toimivat koulut. Kaupunkialueiden läheistä aluetta edustavat Tuusula ja Oulunsalo. Maaseutukoulu valittiin Hämeenlinnan seudulta.

Kaikista otantaan valituista kouluista otettiin mukaan jokainen perusjoukkoon kuulunut käsityön teknisen työn ja tekstiilityön opetusryhmä. Yhdessä koulussa oppilaat opiskelivat käsityön molempia sisältöjä 9. luokan valinnaisaineena, mutta kaikissa muissa ryhmissä oppilaat olivat valinneet toisen sisällöistä. Kahdessa tapauksessa ryhmästä ei saatu kerättyä aineistoa, koska niillä ei ollut käsityön opetusta tutkimusajankohtana.

Käytettävissä oleva resurssi ohjasi otannan muodostamista. Erilaisten koulujen valitseminen mukaan tutkimukseen suunniteltiin huolellisesti tulosten yleistettävyyden parantamiseksi. Koulujen kokonaismäärä voitiin rajata kymmeneen. Mukana oli erilaisia koulumuotoja: yhtenäisiä peruskouluja ja erikseen toimivia ylä- ja alakouluja. Tutkimusaineisto muodostuu peruskoulun käsityön opetusryhmien 6. luokan ja 9. luokan oppilaiden (n = 393) vastauksista.

Taulukko 5. Tutkimusaineiston jakautuminen käsityöoppiaineen sisältöjen ja luokkasteiden ryhmien kesken kouluittain.

Koulu #	9lk		6lk		n
	tn	ts	tn	ts	
1	16	4	33	24	77
2	10	15			25
3	37	25			62
4	10		34	10	54
5			8	8	16
6	23	12			35
7			25	13	38
8			19	22	41
9	18				18
10	17	10			27
n	131 (66 %)	66 (34 %)	119 (61 %)	77 (39 %)	393 (100 %)
		197 (50 %)		196 (50 %)	
tn, 9lk + 6lk	250 (64 %)				
ts, 9lk + 6lk	143 (36 %)				

tn = teknisen työn sisältöjä opiskelevien ryhmien oppilaat
ts = tekstiilityön sisältöjä opiskelevien ryhmien oppilaat

Yläkoulun 9. luokan (n = 197) ja alakoulun 6. luokan oppilaita (n = 196) on mukana otoksessa yhtä paljon. Käsityön teknisen työn sisältöjä opiskelevia oppilaita on otoksessa 250 (64 %) ja tekstiilityön sisältöjä opiskelevia oppilaita 143 (36 %). Tekstiilityön sisältöjä opiskelevien oppilaiden osuus on hieman suurempi 6. luokalta muodostetussa otannassa (39 %) kuin 9. luokalta muodostetussa otannassa (34 %). (Taulukko 5.) Otantaa muodostettaessa Tilastokeskukselta (2010; liite 1) hankitun tiedon mukaan valtakunnallisesti käsityön tek-

nisen työn sisältöjä 9. luokalle saakka (vähintään 95 tuntia) opiskeli 65 % ja tekstiilityön sisältöjä 35 % kaikista yläkoulun käsityön oppilaista, joten otoksen jakauma noudatti valtakunnallista sisältöjen valinnan jakaumaa.³² Alakoulussa valinnoista ei ole saatavilla tilastotietoa. Jakauma noudattaa kohdekoulujen valintojen suhdetta ($t_n = 61\%$ ja $t_s = 39\%$). Otantaan kuului tavoitteiden mukaisesti valtakunnallisesti ja alueellisesti erilaisten ympäristöjen suuria ja pieniä kouluja.

Kadon pienentämiseksi tiedonhankinta-ajat oli sovittu kouluissa käsityön opettajien kanssa niin, että yhteensattumia yhteisten poissaoloja aiheuttavien tapahtumien kanssa ei ollut. Näin ollen kaikki oppilaat otokseen valituissa ryhmissä olivat mukana tutkimuksessa. Yksittäisiä, lähinnä sairastumisista johtuneita poissaoloja oli joissakin ryhmissä. Yhteensä kahdeksan vastauslomaketta eri ryhmistä poistettiin aineistosta sen vuoksi, että oppilas ei selvästikään vastannut tosissaan (Metsämuuronen, 2009, s. 642). Katoa oli vähän ja se oli satunnaista, joten sillä ei ollut vaikutusta tutkimukseen (emt., 636).

Puuttuvia havaintoyksikköjä oli yhteensä vain 0.25 % (118kpl) kaikista havaintoyksiköistä. Jokainen vastaaja oli vastannut kuhunkin mittarin osaan kuuluvista kysymyksestä ainakin kahteen, joten kaikki summamuuttujat muodostuivat jokaisen vastaajan osalta ainakin kahden vastauksen perusteella. Puuttuvaa dataa oli vähän ja se oli satunnaista, joten sillä ei ollut vaikutusta tutkimukseen (emt., s. 529). Analyysissä käytetty Mplus-analyysiohjelma ottaa laskennassa huomioon myös ne vastaajat, joilla on puuttuviksi merkittyjä havaintoyksikköjä, joten informaatiota menetettiin vain puuttuvien havaintoyksikköjen kohdalla (Graham & Coffman, 2012).

4.4 Aineiston hankinta

Tiedonhankinnan toteutuksen kriteereinä olivat tiedonhankinnan ajoittuminen tiiviille ajanjaksolle ja yhdenmukaiset tutkimusolosuhteet. Tutkimuksen tiedonhankinta toteutettiin kevätlukukaudella 2012 viikoilla 6–11. Edellytyksenä oli, että 6. ja 9. luokan oppimäärästä suuri osuus oli suoritettu. Toisaalta liian myöhäinen ajankohta voisi koulujen työrutiinien kannalta olla epävarma. Tiedonhankinta-ajan tiivistämiseksi lähellä toisiaan sijaitsevien koulujen tiedonhankintaa sijoitettiin samalle viikolle, ja ryhmien opettajat toimivat tutkimusavustajina. Tutkimusekonomisista syistä Oulunsalon ja Hämeenlinnan koulujen käsityön opettajat keräsivät tutkimusaineiston omissa kouluissaan. Tiedonhankintatilanteiden yhdenmukaistamiseksi tutkija tapasi henkilökohtaisesti aineiston keränneet opettajat ja antoi heille ohjeet sekä kävi palautekeskustelun tutkimuksen jälkeen.

³² Aineiston hankinnan jälkeen julkaistun uusimman tilastotiedon mukaan teknisen työn sisältöjä opiskelevien osuus ($t_n = 67\%$ ja $t_s = 33\%$) on hieman kasvanut (Koulutuksen tilastollinen vuosikirja 2011, 2012; liite 1).

Tutkijan ja tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden välistä suhdetta ohjaa eettinen ajattelu, jonka tärkeimmät periaatteet ovat hyväksyttävyyden, luottamus ja totuudellisuus (Ryen, 2008). Hyväksyttävyyden tarkoittaa sitä, että tutkimuksen aihe noudattaa yhteiskunnan ja tutkimuskohteen arvoja. Luottamus tarkoittaa sitä, että tutkimuksen kohteena oleva joukko tai organisaatio ja yksittäiset ihmiset voivat luottaa siihen, että tutkimukseen osallistuminen ei aiheuta heille haittaa tai heidän antamansa tieto ei ole yksilöitävissä heihin vastoin heidän tahtaan. Totuudellisuus tarkoittaa sitä, että tutkimuskohteen tutkimuksen käyttöön luovuttamia tietoja ei vääristellä eikä tutkimuksen kohteena oleville henkilöille anneta väärää tietoa tutkimuksen toteutuksesta tai päämääristä. Seuraavaksi kuvataan eettisten periaatteiden toteuttamista suhteessa tutkimuksen kohdehenkilöihin tässä tutkimuksessa.

Tutkija sopi jokaisen opettajan ja rehtorin kanssa tiedonhankinnan järjestelyistä sekä keräsi näiltä koulua koskevia taustatietoja. Koulujen rehtoreilta ja tarvittaessa kunnan opetustoimen johdolta haettiin lupa tutkimuksen toteuttamiseksi. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista, ja jokaisen oppilaan huoltajalta pyydettiin lupa oppilaan osallistumiseksi tutkimukseen. Tiedonhankinta toteutettiin käsityön oppitunnilla käsityön opetustiloissa. Yhdessä tapauksessa tiedonhankinta toteutettiin työjärjestyksen vaatimuksesta toisen aineen oppitunnilla. Tiedonhankintatilanteiden aluksi käsityön opettaja esitteli tutkijan, joka selvitti lyhyesti, mistä tutkimuksesta on kyse ja kuinka sen tuloksia on jatkossa aikomus käyttää. Tutkija jakoi tutkimuslomakkeet ja keräsi ne kunkin oppilaan saatua vastauksensa valmiiksi, minkä jälkeen oppilaat saivat jatkaa työskentelyään käsityötilojen muissa osissa häiritsemättä tutkimukseen keskittyviä oppilaita. Vastausaikaa oli varattu 45 minuuttia. Yhteensä vain kahdeksan oppilasta halusi käyttää vastaamiseen pidemmän ajan, enintään 65 minuuttia, mikä sallittiin. Keskimäärin vastaamiseen kului aikaa noin 25 minuuttia.

Tutkimuslomakkeiden jakamisen jälkeen tutkija pyysi oppilaita vastaamaan huolellisesti oman harkintansa mukaan ja korosti, että kysymyksiin ei ole olemassa yhtä oikeata vastausta. Tutkija antoi ohjeeksi, että lomakkeiden väittämät eivät liity mihinkään tiettyyn käsityötehtävään. Oppilaiden olisi ajateltava mahdollisimman avointa käsityön tuottamistehtävää: sellaista, jota opettajan antamat ehdot vähiten rajoittavat. Keskustelu muiden kanssa vastaamisen aikana oli kielletty. Tutkija luki vastausvaihdot ääneen ja muistutti, että jokaisen oppilaan jokainen vastaus on tutkimuksen tulosten analysoimiseksi tärkeä.

5. ANALYYSI JA MENETELMÄT

5.1 Muuttujien jakauman normalisuus

Rakenneyhtälömallinnuksessa käytettäviin parametriin analyysimenetelmiin kuuluu lähtökohtaisesti oletus, että muuttujien saamat arvot noudattavat normaalijakaumaa. Käyttäytymistieteellisessä tutkimuksessa tämä jää usein toteutumatta (Micceri, 1989; Metsämuuronen, 2009, s. 635). Mallinnuksessa käytettävillä analyyseilla voidaan tuottaa kuitenkin luotettavia tuloksia tästä huolimatta (Kline, 2011, s. 177; Browne & Shapiro, 1988; Satorra & Bentler, 2001). Havaintoaineiston jakauman vinoutta ja huipukkuutta kuvaavat tunnusluvut soveltuvat muuttujien jakauman normaalisuuden arviointiin. Analyysin tulokset ovat tulkittavissa, jos jakauman vinous tai huipukkuus aineistossa eivät ole kohtuuttomia (West, Finch & Curran, 1995; Hu & Bentler, 1995). Tarvittaessa rakenneyhtälömallin sopivuutta laskettaessa voidaan käyttää menetelmiä, jotka sallivat muuttujien poikkeavan normaalijakaumasta (McDonald & Ho, 2002).

Normaalisuuden testaamisessa käytettävä Kolmogorov-Smirnovin testi on otoskoon kasvaessa herkkä poikkeamille. Sekä parametriset että epäparametriset testit tuottavat kuitenkin yleensä hyvin samansuuntaisia tuloksia, joten parametristen testien käyttämiselle ei ole estettä, vaikka aineisto ei olisikaan normaalisuusoletuksen mukainen. Tämä edellyttää kuitenkin, että aineisto on kyllin suuri. Testisuureen jakauma lähestyy normaalijakaumaa otoskoon kasvaessa, joten itse muuttujan jakauma ei olekaan enää niin tärkeä. (Tähtinen, Laakkonen & Broberg, 2012, ss. 74–78; Metsämuuronen, 2009, s. 645.)

Tässä tutkimuksessa muuttujien saamien arvojen jakaumaa tarkasteltiin muuttujien vinoutta ja huipukkuutta kuvaavien tunnuslukujen perusteella. Vinous- ja huipukkuusarvojen tulisi olla välillä $-1 - +1$ (Tähtinen ym., 2012, ss. 74–75). Polkuanalyyseissä käytettyjen summamuuttujien vinousarvojen vaihteluväli on $-0.48 - -0.02$ ja huipukkuusarvojen vaihteluväli on $-0.71 - -0.06$, joten ne noudattavat normaalijakaumaa (liite 4). Niiden normaaliuden arvioimiseksi tulostettiin lisäksi histogrammikuvaukset (liite 5) (Tähtinen ym., 2012, s. 64 & 75). Mittareiden rakenteen validoimiseksi muodostettujen konfirmatoristen faktorien joukossa oli yksi faktori, jonka vinous ylitti raja-arvon -1 (käsityötajun mittarin turvallisuusfaktori = -1.09) ja yksi, jonka huipukkuus ylitti raja-arvon $+1$ (käsityötajun mittarin onnistuminen ja osaaminen -faktori = 1.15). Muiden faktorien vinous vaihteli välillä $-0.37 - -0.03$ ja huipukkuus $-0.64 - -0.09$, joten ne ovat normaalijakautuneita (liite 4). Havaittujen muuttujien joukossa oli yhteensä seitsemän muuttujaa, joiden vinous tai huipukkuus ylitti raja-arvot (liite 2). Nämä otettiin kuitenkin mukaan teorian mukaiseen faktorirakenteeseen, sillä analyysi toteutettiin summamuuttujilla, joiden saamat arvot noudattivat normaalijakaumaa.

Kolmogorov-Smirnovin testin herkkyyks havaittiin tässäkin tutkimuksessa kokeiltaessa testiä polkuanalyysejä varten muodostetuilla summamuuttujilla. Sen mukaan välinearvojen tärkeyttä sekä välineriskin peittäjiä ja paljastajia mittavista

muuttujista muodostetut summamuuttujat poikkesivat normaalijakautumasta ($p < .05$). Histogrammikuvaajista (liite 5) voidaan havaita mahdollinen hylkäävän tuloksen syy: yksittäiset frekvenssiarvot poikkeavat muuten tasaisesta jakaumasta. Muuttujamuunnoksia, kuten muuttujien luokittelua, ei kuitenkaan lähdetty tekemään. Edes yksittäisiä poikkeavia havaintoja ei poistettu, sillä niilläkin katsottiin olevan informaatioarvoa otoksen osana (vrt. McDonald & Ho, 2002; Metsämuuronen, 2009, s. 642).

5.2 Mittauksen rakenteen tiivistäminen

Koska mittarit olivat käytössä ensimmäistä kertaa tässä tutkimuksessa, tavoitteena oli vähentää niihin kuuluvia väittämiä ja validoida niiden rakennetta. Eksploratorinen faktorianalyysi soveltuu väittämien vähentämiseen, ja konfirmatorinen faktorianalyysi puolestaan tuottaa tietoa mittarin validiteetista, erityisesti rakennevaliditeetista. (Brown & Moore, 2012; De Vellis, 2003; Little, Lindenberg & Nesselrode, 1999; Metsämuuronen, 2009, s. 649.) Tässä tutkimuksessa eksploratorisen faktorianalyysin tuloksia käytettiin teorian tukena, kun valittiin poistettavia väittämiä. Mittarin rakenteen validiteettia tutkittiin rakenneyhtälömallinnuksen yhteydessä konfirmatorisella faktorianalyysillä.

Tässä tutkimuksessa eksploratorisen faktorianalyysin avulla tiivistettiin kaikkien muiden kuin riskirajan mittarin rakennetta. Alkuperäisessä lomakkeessa oli yhteensä 123 väittämää. Niiden määrää voitiin vähentää 66 väittämään. Väittämien kuuluminen tietyille faktoreille perustuu tässä tutkimuksessa teoriaan, joten siihen ei eksploratorisella analyysillä puututtu. Välineriskin peittäjiä ja paljastajia mittaava mittari koostui laatupeitemallista johdetusta alun perin kuudesta osa-alueesta, joihin laadittiin alun perin yhteensä 24 väittämää. Muihin mittareihin laadittiin kuhunkin yhteensä kolmekymmentä väittämää, jotka muodostavat kymmenen osa-alueetta. Riskirajamittariin otettiin kuitenkin vain yksi kysymys kultakin tuottamisen vaikutusten osa-alueelta, koska sen osa-alueista ei muodostettu latentteja muuttujia tai summamuuttujia.

Kaikille mittareille, paitsi riskirajan mittarille, toteutettiin eksploratoriset faktorianalyysit. Niiden avulla vahvistettiin muuttujien latautumista teorian mukaisille mittarien osille. Vertaamalla tulosta muuttujien teorian mukaiseen ryhmittelyyn selvitettiin, mitkä väittämät voidaan poistaa. (Metsämuuronen, 2009, ss. 666–682; Tähtinen & Isoaho, 2001, ss. 127–135; Erätuuli, Leino & Yli-Luoma, 1994, ss. 49–56.) Analyysissa käytettiin parhaan sopivuuden (maximum likelihood) vaihtoehtoa ($n > 100$) ja vinokulmaista direct oblimin -rotaatiota latausten välisten ristitulojen minimoimiseksi (Metsämuuronen, 2009, s. 673). Aineiston sopivuutta eksploratoriseen faktorianalyysiin tarkastellaan Kaiserin (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy, KMO) testin ja Bartlettin sfäärisyystestin suureen saaman arvon merkitsevyyden perusteella (liite 4). KMO:n saaman arvon tulisi olla vähintään 0.5 ja Bartlettin sfäärisyystestin arvon tulisi olla tilastollisesti merkitsevä, jotta aineisto on sopiva analyysiin. (Jokivuori & Hietala, 2007, s. 113.) Lisäksi muuttujien välisen korrelaatioiden pitäisi pääosin poiketa

nollasta. Eksploratorisen analyysin ensisijaisena tehtävänä ei ole teorian vahvistaminen, mutta ensimmäistä kertaa käytetyn mittarin teoreettisen ja eksploratorisesti muodostetun rakenteen yhtenevyyttä pidettiin hyvänä pohjana jatkoanalyysille. Faktorianalyysin tuloksia sovellettiin poistamalla mittareista ne osiot, jotka eivät selkeästi latautuneet millekään faktorille (ominaisarvo < 1 , latausarvo $< .30$ tai lähes yhtä suuri lataus useammalle faktorille) tai ne latautuivat teorian vastaisesti. Rakennetta tiivistettiin teoriaan tukeutuen niin, että jokaiselle faktorille jätettiin ainakin kolme, mutta ei enempää kuin viisi muuttujaa. Tiivistetyille mittareille tehtiin uudet analyysit. Tuloksena muodostui eksploratorisella faktorianalyysillä tiivistetty mittaus, jonka rakenne perustuu teoriaan (kuvio 17).

Käsityötajun mittarin korrelaatiomatriisin arvot poikkeavat nollasta. Kaiserin (KMO) testin (.90) ja Bartlettin sfäärisyystestin ($p < .001$) mukaan matriisi soveltuu analyysiin (Jokivuori & Hietala, 2007, s. 113). Analyysi osoitti, että mittarin taustateorian rakenteessa lähellä toisiaan olevat välinearvojen osa-alueet muodostavat yhteisiä faktoreja: (i) ympäristö ja kestävä kehitys, (ii) maine ja kunnia, (iii) osaaminen ja onnistuminen, (iv) innovatiivisuus ja hyödyllisyys ja (v) turvallisuus. Viiden faktorin ratkaisu on teorian mukainen ja sen avulla pystytään selittämään 65.9 % muuttujien vaihtelusta. Mallin sopivuustestin (Goodness-of-Fit) perusteella ($\chi^2(df) = 69.60(61)$; $p = .21$) ratkaisu on Metsämuurosen (2009, ss. 675-682) mukaan riittävä selittämään muuttujissa tapahtuvaa vaihtelua. Turvallisuutta ja hyvinvointia mittaavat osat eivät lataudu keskenään, vaan muodostavat omat faktorinsa. Hyvinvointifaktori ei kuitenkaan sopinut malliin. Sitä ei sovelleta rakenneyhtälömallinnuksella tehtävässä jatkoanalyysissä, mutta se on kuitenkin mukana kuvailevien tulosten tarkastelussa.

Turvallisuustajun mittarin korrelaatiomatriisin arvot poikkeavat nollasta, ja matriisi soveltuu analyysiin (KMO = .87; Bartlett $p < .001$). Analyysi osoitti, että mittarin taustateorian rakenteessa lähellä toisiaan olevat välinearvojen osa-alueet muodostavat yhteiset faktorit: (i) ympäristö ja kestävä kehitys, (ii) innovatiivisuus ja osaaminen, (iii) maine ja kunnia sekä (iv) turvallisuus ja hyvinvointi. Neljän faktorin ratkaisu vastaa teoriaa ja sen avulla pystytään selittämään 63.9 % muuttujien vaihtelusta. Goodness-of-Fit -testin perusteella ($\chi^2(df) = 50.42(41)$; $p = .15$) ratkaisu on Metsämuurosen mukaan riittävä selittämään muuttujissa tapahtuvaa vaihtelua (emt.). Hyödyllisyyden tai paremminkin hyödyttömyyden riskin faktori ei sopinut malliin, joten sitä ei sovelleta rakenneyhtälömallinnuksessa.

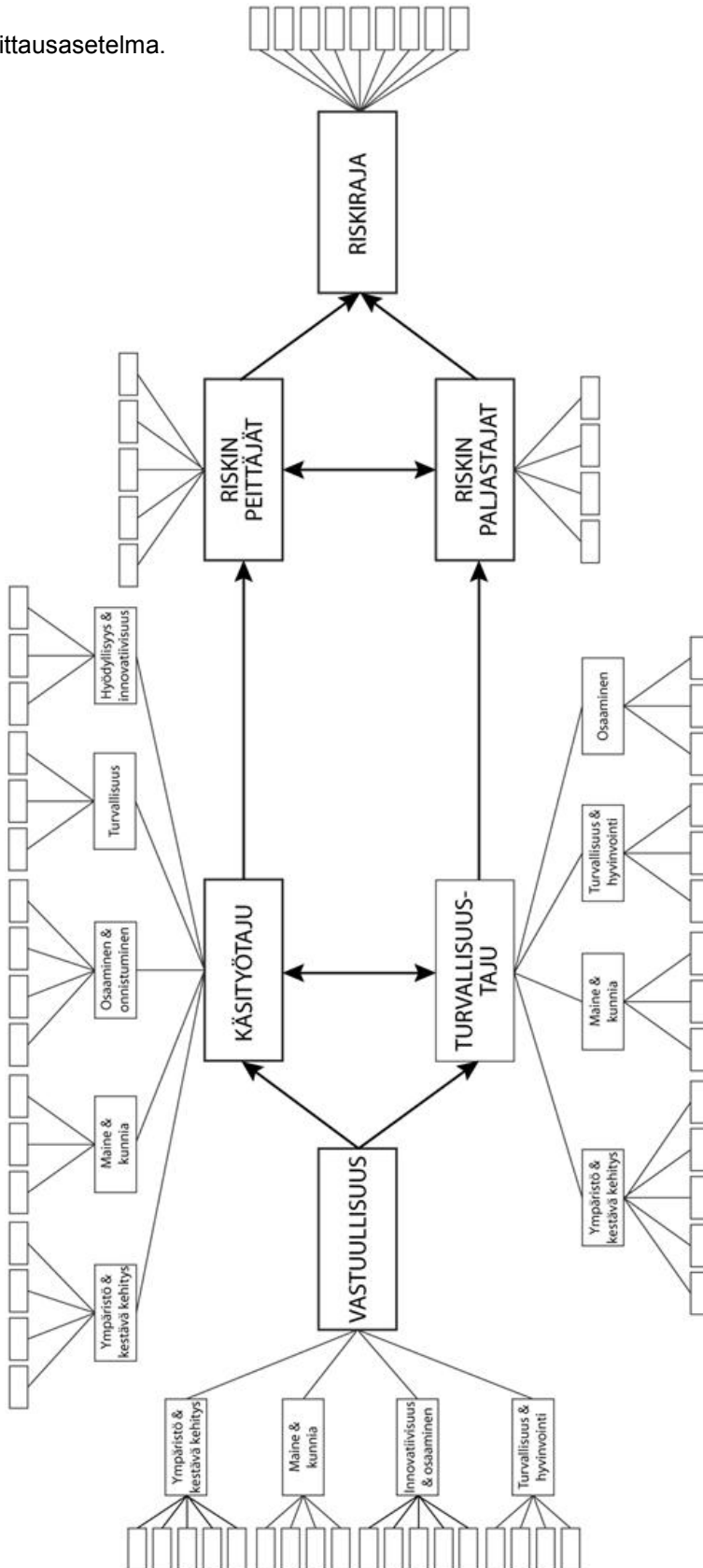
Vastuullisuuden mittarin korrelaatiomatriisin arvot poikkeavat nollasta, ja matriisi soveltuu analyysiin (KMO = .86; Bartlett $p < .001$). Analyysi osoitti, että mittarin taustateorian rakenteessa lähellä toisiaan olevat välinearvojen osa-alueet muodostavat myös yhteisiä faktoreja: (i) ympäristö ja kestävä kehitys, (ii) innovatiivisuus ja osaaminen, (iii) maine, (iv) kunnia sekä (v) turvallisuus ja hyvinvointi. Viiden faktorin ratkaisu on teorian mukainen ja sen avulla pystytään selittämään 58.8 % muuttujien vaihtelusta. Goodness-of-Fit -testin perusteella ($\chi^2(df) = 91.85 (73)$; $p = .07$) ratkaisu on Metsämuurosen mukaan riittävä

selittämään muuttujissa tapahtuvaa vaihtelua (emt.). Mainetta ja kunniaa mittaaville faktorit yhdistettiin jatkoanalyseja varten, koska niissä olisi muuten ollut vain kaksi muuttujaa kummassakin. Hyödyllisyyttä ja onnistumista mittavat osiot eivät muodostaneet faktoria, joten ne jätettiin pois jatkoanalyseista.

Riskin peittäjien ja paljastajien mittarin korrelaatiomatriisin arvot poikkeavat nollasta, ja matriisi soveltuu analyysiin (KMO = .90; Bartlett $p < .001$). Analyysi osoitti, että mittarin taustalla olevan teorian rakenteen mukaisesti väittämät jakautuvat riskin paljastajien ja peittäjien faktoreille. Muiden mittareiden tapaan ei voitu muodostaa kaksitasoista faktorirakennetta, joten faktorit päätettiin yhdistää yhdeksi riskin peittäjien faktoriksi ottamalla eri ulottuvuuksista kustakin yksi muuttuja ja yhdeksi riskin paljastajien faktoriksi, johon otettiin kaikki muuttajat. Tehtiin uusi faktorianalyysi, jonka perusteella matriisi soveltuu analyysiin (KMO = .82; Bartlett $p < .001$). Teoriaan sopiva kahden faktorin ratkaisu selittää 58.6 % muuttujien vaihtelusta ja Goodness-of-Fit -testin perusteella ($\chi^2(df) = 39.65(19)$; $p = .004$) ratkaisu on Metsämuurosen mukaan riittävä (emt.).

Mittarien rakenteen tiivistämisen jälkeen muodostettiin teorian mukainen mittausasetelma (kuvio 17, seuraavalla sivulla). Tämän jälkeen selvitettiin vielä mittareiden reliabiliteetti ennen kuin edettiin selvittämään rakenneyhtälömallinnuksen menetelmin teoreettisen mallin vastaavuutta tutkimuskohteen todellisuuteen.

Kuvio 17. Mittausasetelma.



5.3 Mittareiden reliabiliteetti

Tiedonhankinnassa käytettyjen mittareiden reliabiliteetilla tarkoitetaan toisiinsa kuuluvien osien yhteneväisyyttä ja pysyvyyttä. Käytännössä on kyse osien tai mittauskertojen välisestä korrelaatiosta. Yhteen kuuluvien mittarin osien ja niihin kuuluvien osioiden eli yksittäisten väittämien tuottamien havaintojen tulee korreloida keskenään, eli niiden tulee olla sisäisesti yhteneviä. Tätä voidaan mitata puolitusmenetelmällä, jossa aineisto puolitetaan satunnaisesti ja lasketaan puoliskojen välinen korrelaatio. Sisäisen yhtenevyyden toteamiseksi lasketaan tavallisesti Cronbachin alpha (Cronbach, 1951). Mittauskertojen välistä yhtenevyyttä voidaan tarkastella menetelmällä, jossa lasketaan korrelaatiokerroin mittauskertojen tuloksille. Sitä voitaisiin soveltaa uusintamittauksessa. (Gliner, Morgan & Harmon, 2001; Kline, 2011.)

Ennen kuin mittareiden osia sovellettiin rakenneyhtälömallinnuksessa, niiden reliabiliteettia tarkasteltiin Cronbachin alphan avulla. Metsämuurosen (2009, s. 146 & 467) mukaan alphan arvon tulee olla $>.60$. Tähtinen & Isoahon (2001) mukaan omista mittareista ollaan ”aika hyvällä perustalla”, jos $\alpha = .60-.85$. Laajoissa kyselytutkimuksissa tavoitellaan jopa $\alpha >.80$ reliabiliteettikerrointa (Erätuuli ym., 1994, 104), mutta hyvin suuri kertoimen arvo (”reilusti $\alpha >.90$ ”) voi viitata siihen, että mittarissa on liikaa muuttujia tai ne mittaavat liian samaa asiaa (Tähtinen & Isoaho 2001, 139). Testiin liittyvä ongelmana on, että alphan arvo kasvaa muuttujien määrän kasvaessa (Gliner ym., 2001).

Tässä tutkimuksessa väittämistä muodostettiin kaksitasoinen faktorirakenne sisäisen yhteneväisyyden tarkemmaksi toteamiseksi. Silloin väittämien määrä yhdessä faktorissa jää pienemmäksi ja reliabiliteettikerroin on tulkittavissa luotettavammin. Tarkemmin jäsenneily mittarin rakenne tukee myös rakenteen validiteetin arviointia, joka tässä mielessä onkin läheinen sisäisen yhteneväisyyden arvioinnille. Tässä tutkimuksessa sisäisen yhteneväisyyden toteamiseksi kaikista faktoreista laskettiin alpha-arvot, jotka on esitetty liitteessä 4. Alpha-arvot olivat hyvät (.66–.89), paitsi yhden vastuullisuusmittarin faktorirakenteen validoimiseksi muodostetun ensimmäisen asteen latentin (maine & kunnia) muuttujan ($\alpha = .50$). Teorian mukaisesti tämä rakenne päätettiin kuitenkin säilyttää. SPSS-tulosten mukaan mittarien minkä tahansa osan poistaminen olisi laskenut alpha-arvoja, joten testin perusteella mittareihin ei tehty muutoksia. Mittarin reliabiliteetin kohentaminen poistamalla osioita olisi saattanut heikentää mittauksen validiteettia (Raykov, 2012, s. 483).

5.4 Rakenneyhtälömallinnus

Rakenneyhtälömalli muodostetaan mittausmalleista eli faktorimalleista ja niiden välisiä yhteyksiä mittaavasta polkumallista. Täydellisessä rakenneyhtälömallissa mittausmallit ja polkumalli esitetään ja mitataan kokonaisuutena yhdessä hybridimallissa (Töttö, 2004, s. 213). Perinteisen regressioanalyysin mittauk-

seen sisältyvä virhe vähenee (Kline, 2011; MacCallum & Austin, 2000.) Ongelmaksi muodostuu se, että eri osien sopivuutta ei voida silloin arvioida erikseen. Suositellaankin, että mittausmallien sopivuus analysoidaan ja esitetään erikseen ja polkumalli erikseen. (McDonald & Ho, 2002.) Silloin mittausmallien latenteista muuttujista lasketaan summamuuttujat, joista muodostetaan ns. manifestien muuttujien polkumalli. Keskiarvon laskentaan liittyvän virheen vaikutukset tulevat analysoiduiksi mittausmallissa, mutta polkumallissa virhe on summamuuttujien sisällä, mikä hieman heikentää analyysin tarkkuutta. (Metsämuuronen, 2009, s. 649 & 683–685, 1451.) Tässä tutkimuksessa vähäisellä mittaustarkkuuden heikentymisellä ei ole merkitystä, sillä tarkoituksena on tutkia ensisijaisesti ilmiötä eikä niinkään instrumenttia eli mittausvälinettä.

Tässä tutkimuksessa mallit analysoitiin kovarianssimatriisien perusteella parhaan sopivuuden (ML, maximum likelihood) menetelmällä tai niin sanotulla robustilla eli paremmin normaalisuusoletuksesta poikkeavan aineiston analysointiin sopivalla sovelluksella (MLR, maximum likelihood robust) Mplus 6.11 -rakenneyhtälömallinnusohjelmalla (Kline, 2011, s. 177). Rakenneyhtälömallinnusta käsittelevässä kirjallisuudessa käytetään mallin sopivuusmittoja kuvaamaan sitä, kuinka hyvin malli sopii aineistoon. Oikeastaan ei ole kyse teoreettisen mallin sopivuudesta aineistoon vaan oikeammin aineiston sopivuudesta teoreettiseen malliin, sillä malli on määritelty ensin. Voidaan puhua myös havaitun mallin ja teoreettisen mallin vastaavuudesta. Rakenneyhtälöanalyysit perustuvat teoretisoidun, ennalta identifioidun mallin testaamiseen. Tämän asian tärkeyden pohdintaan palataan myöhemmin (ks. luku 8.1).

Mallien sopivuutta arvioitiin ohjelman tuottamien tunnuslukujen perusteella: khiin neliö, CFI (Comparative Fit Index), TLI (Tucker-Lewis Index eli Non-Normed Fit Index), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) ja SRMR (Standardized Root Mean Square Residual). Tunnusluvuista puhuttaessa käytetään tavallisesti englanninkielisiä lyhenteitä (Metsämuuronen, 2009, s. 1447), mitä noudatetaan myös tässä tutkimusraportissa. Mallien sopivuutta arvioidaan useamman tunnusluvun perusteella suhteessa toisiinsa ja otoskoon nähden. Tässä tutkimuksessa käytetyistä tunnusluvuista RMSEA, SRMR ja khiin neliö -testi ovat herkkiä otoskoon suhteen ja mallin monimutkaisuuden suhteen herkkiä ovat khiin neliö -testi, RMSEA, CFI ja TLI (ks. West, Taylor & Wu, 2012). Tunnuslukujen tulkinnalle ei ole asteikkoja, mutta sopivuudelle on esitetty raja-arvoja (cut-off-values). (emt, ss. 212–213). Mallien sopivuutta arvioidaan raja-arvoihin nähden ja useista lähteistä koottujen ”hyvän” sopivuuden kriteereillä (liite 7).

Khiin neliö (χ^2) kuvaa aineiston kovarianssimatriisin eroa mallin teoreettiseen kovarianssimatriisiin. Khiin neliön arvon tulkinta kytkeytyy aineiston kokoon ja mallin vapausasteisiin. Khiin neliön arvon ei tulisi olla suurempi kuin kaksi kertaa mallin vapausasteiden määrä. Suurilla aineistoilla arvo saa kuitenkin olla kolme tai jopa viisi kertaa suurempi kuin vapausasteiden määrä (Jöreskog, 1969). Tämän tutkimuksen aineistoa ($n = 393$) voidaan pitää rakenneyhtälömallinnukseen verrattain suurena, sillä Metsämuurosen (2009, s. 635 & 1451)

mukaan noin kahdensadan suuruista otosta voidaan pitää ihanteellisena rakenneyhtälömallinnuksessa. Tässä tutkimuksessa aineistoa analysoidaan myös luokittelevien taustamuuttujien perusteella kahteen osaan jaettuna (jaetun aineiston $n \approx 150\text{--}250$), joten koko aineiston kokoa ($n = 393$) voidaan pitää sopivana. Metsämuurosen (2009) mukaan analyysien tuottamien tunnuslukujen tulkinta vaikeutuu otoskoon kasvaessa. Tämä tulee esille muun muassa juuri khiin neliön arvon merkitsevyydestä kuvaavan p -arvon tulkinnassa. Sen tulisi olla $> .05$, mutta tämä jää Metsämuurosen (2009, s. 1486) mukaan helposti toteutumatta, jos otoskoko on suurempi kuin 200–300. Myös Bentler & Bonett (1980) ja Ullman (2001) huomauttavat, että jos otoksen koko on suuri (> 500), khiin neliö -testin tulkinta voi olla epäluotettavaa (ks. myös McDonald & Ho, 2002; Cheung & Rensvold, 2002). Khiin neliö -testin soveltaminen mallin sopivuuden arvioimiseksi on erityisesti normaalisuusoletuksesta poikkeavan aineiston osalta tai monimutkaisissa malleissa, rakenneyhtälömallissa, epävarmaa. Vaikka khiin neliö -testin tulokset onkin tapana raportoida, on syytä kiinnittää huomiota useampaan mallin sopivuutta kuvaavaan tunnuslukuun (Hair, Black, Babin & Anderson, 2010).

CFI ja TLI ilmaisevat, kuinka hyvin malli vastaa aineistoa suhteessa malliin, joka ei mittaa mitään eli ns. nollamalliin (Metsämuuronen 2009). Mitä lähempänä lukuarvo on yhtä, sitä paremmin malli vastaa aineistoa. TLI voi saada yhtä suuremman arvon, jolloin malli on erittäin sopiva (West ym., 2012, s. 213). CFI:n arvon tulee olla $\approx .90$, jotta mallia voidaan pitää ”riittävän sopivana” (Bentler, 1990). TLI:n arvon tulisi olla $\approx .95$, jotta mallia voidaan pitää sopivana (Hu & Bentler, 1999). Molempien tunnuslukujen tulisi olla $> .95$, jotta mallin sopivuutta voidaan pitää hyvänä (Metsämuuronen, 2009, s. 1462; Hoyle, 1995). Tässä tutkimuksessa CFI:n ja TLI:n tulkitaan ilmaisevan ”hyvää” sopivuutta, kun niiden arvo on $> .95$ (liite 7).

RMSEA kuvaa mallin hyvyttä suhteessa vapausasteiden määrään (Steiger, 1990) eli sitä, kuinka hyvä se on suhteessa täydellisesti sopivaan malliin (Metsämuuronen, 2009). RMSEA:n arvon tulee olla $< .06$, jotta mallin sopivuutta voidaan pitää hyvänä (Hu & Bentler, 1999), Metsämuurosen (2009, s. 1462) mukaan arvon tulee olla $< .05$ ja myös Klina (2011, 206) mukaan malli on silloin lähes sopiva (”close-fit”). Tässä tutkimuksessa RMSEA:n tulkitaan ilmaisevan ”hyvää” sopivuutta, kun sen arvo on $< .05$ (liite 7). SRMR kuvaa mallin sopivuutta vertaamalla aineiston ja mallin kovarianssimatriisin standardoitujen residuaalien eroa. SRMR:n arvon tulee olla $< .08$, jotta mallin sopivuutta voidaan pitää hyvänä tai riittävänä. (Hu & Bentler, 1998; 1999; Bentler, 1995; liite 6.)

Konfirmatorinen faktorianalyysi soveltuu teoriaan perustuvan mittarin rakenteen validoimiseen. Konfirmatorisessa faktorianalyysissä tutkijan on määriteltävä faktorirakenne eli yksilöitävä kuhunkin faktoriin kuuluvat eli kullekin latentille muuttujalle latautuvat väittämät (Hoyle, 2012; Cooper, 2006, s. 863; ks. Töttö, 2004, ss. 198–203). Latentti muuttuja on teoreettinen käsite, jota ei voida suoraan mitata. Konfirmatorisen faktorianalyysin perusteella muodostetun latentin

muuttujan suhteita muihin muuttujiin voidaan kuitenkin tarkastella, jolloin konfirmatorinen faktorianalyysi kytkeytyy osaksi rakenneyhtälömallinnusta. Sen perusteella tarkastellaan mittarin rakenteen validiteettia. (Brown & Moore, 2012; Curran, West & Finch, 1996.)

Konfirmatorisella faktorianalyysillä mennään eksploratorista analyysia pidemmälle tiedonhankinnan rakenteen validoimiseksi. Konfirmatorisen faktorianalyysin avulla testattiin, noudattaako ilmiötä kuvaava aineisto teorian mukaista rakennetta. Rakenteen validointi voidaan ulottaa koko tutkittavan ilmiön laajuiseksi rakenneyhtälömallinnuksen avulla. Silloin voidaan tarkastella sitä, ovatko tutkittavan ilmiön eri ulottuvuudet tai osat yhteydessä toisiinsa teoriassa määritellyllä tavalla. (Metsämuuronen, 2009, ss. 148–150.)

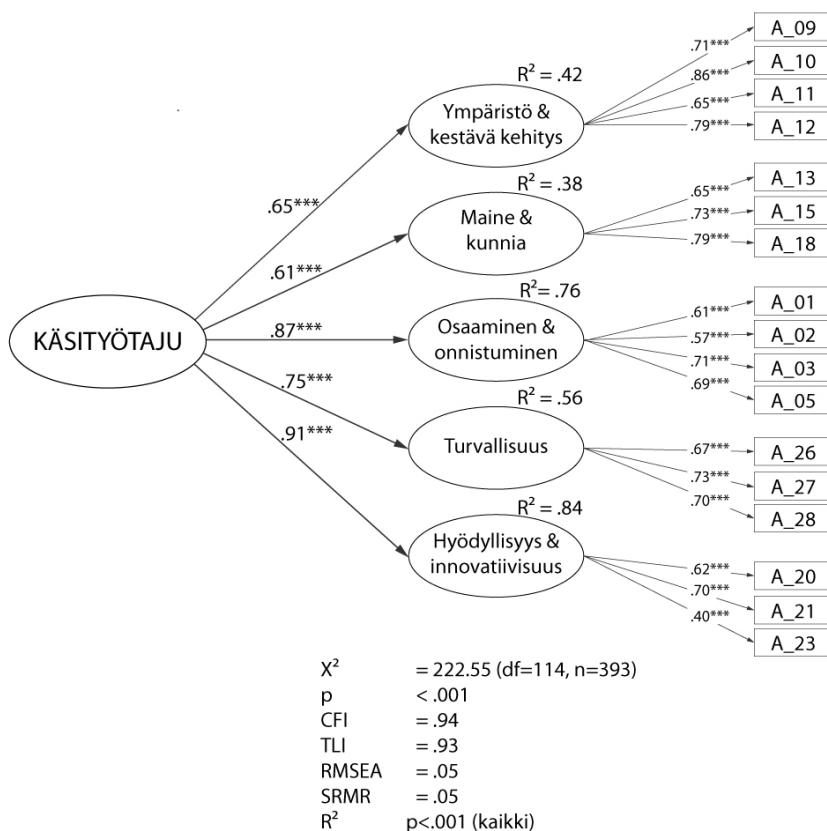
Rakenteen validiteetin tarkastelua syvennettiin arvioimalla, kuinka hyvin toisiinsa liitetyt ilmiön ulottuvuudet sopivat yhteen eli korreloivat. Kyse on konvergoivasta validiteetista, jota kuvataan esimerkiksi faktorianalyysissä latauksina. Yhteenkuuluvien väittämien tulee latautua yhteiselle faktorille. Lisäksi erottelevan eli divergentin validiteetin tarkastelussa arvioitiin sitä, kuinka itsenäisiä faktorit ovat. Faktorien tulee poiketa toisistaan, jotta niitä voidaan pitää omina ilmiön kuvausta syventävinä ulottuvuuksinaan. (Metsämuuronen, 2009, ss. 128–131; De Vellis, 2003; Morgan, Gliner & Harmon, 2001.)

Mittausmallin latentit muuttujat voidaan muodostaa konfirmatorisella faktorianalyysillä suoraan joukosta havaittuja muuttujia. Kahdesta tai useammasta näin muodostetusta latentista muuttujasta voidaan muodostaa edelleen uusi latentti muuttuja. Kyse on toisen asteen konfirmatorisesta faktorianalyysistä, jossa on havaituista muuttujista muodostettuja ensimmäisen asteen latentteja muuttujia ja niistä muodostettuja toisen asteen latentteja muuttujia. (Bollen & Hoyle, 2012; Kline, 2011.)

Tässä tutkimuksessa tutkimuskohteena olevaa ilmiötä kuvataan käsitteillä, jotka ovat moniulotteisia. Sisällön validiteetin lisäämiseksi mittaukseen otettiin mukaan eri ulottuvuuksia monipuolisesti. Suurempi väittämien määrä heikentää mittauksen rakenteen validiteettia, joten tässä tutkimuksessa sovelletaan toisen asteen konfirmatorista faktorianalyysia. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että mittausmalleihin kuuluu suuri määrä osia eli parametreja, joiden välisten yhteyksien analysointi tekee rakenneyhtälömalleista monimutkaisia. Siksi mittausmallien sopivuus analysoidaan ja esitetään erikseen ja niiden välisiä yhteyksiä kuvaava polkumallinnus toteutetaan erikseen.

Käsityötajun mittari

Välinearvo-odotuksia mittava käsityötajun mittari on rakennettu yhteensä 17 väittämästä eli osiosta. Ne latautuvat viidelle faktorille ja näistä teorian mukaisesti muodostetut viisi latenttia muuttujaa latautuvat edelleen latentille käsityötajumuuttujalle toisen asteen konfirmatorisessa faktorimallissa.



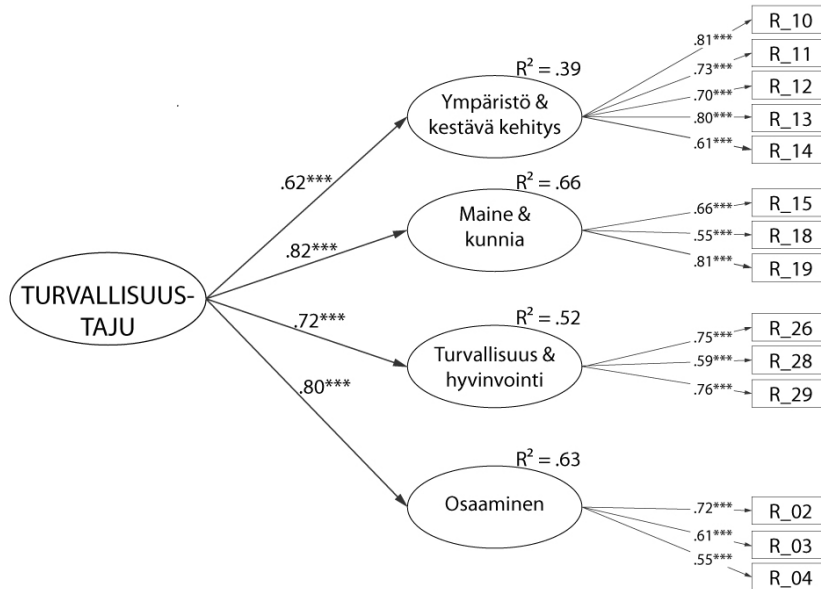
MLR estimation (Mplus 6.11)

Kuvio 18. Käsityötajun mittarin rakenne.

Malli on aineistoon sopiva ($\chi^2(df) = 222.55(114)$; CFI = .94; TLI = .93; RMSEA = .05 SRMR = .05). Yksi malliin mukaan otetuista muuttujista latautui muita heikommin (A_23: $r = .40$, $p < .001$) Se on kuitenkin otettu mukaan malliin parantamaan mallin sisällön validiteettia, koska se on teorian mukaan tärkeä ja lisäksi sen lataus on tilastollisesti merkitsevä.

Turvallisuustajun mittari

Välineriskeihin varautumista mittaava turvallisuustajun mittari on rakennettu yhteensä 14 väittämästä eli osiosta. Ne latautuvat neljälle faktorille, ja näistä muodostetut neljä latenttia muuttujaa latautuvat edelleen latentille turvallisuustajumuuttujalle toisen asteen konfirmatorisessa faktorimallissa.



χ^2 = 119.00 (df=73, n=393)
 p = .001
 CFI = .97
 TLI = .96
 RMSEA = .04
 SRMR = .04
 R² p<.001 (kaikki)

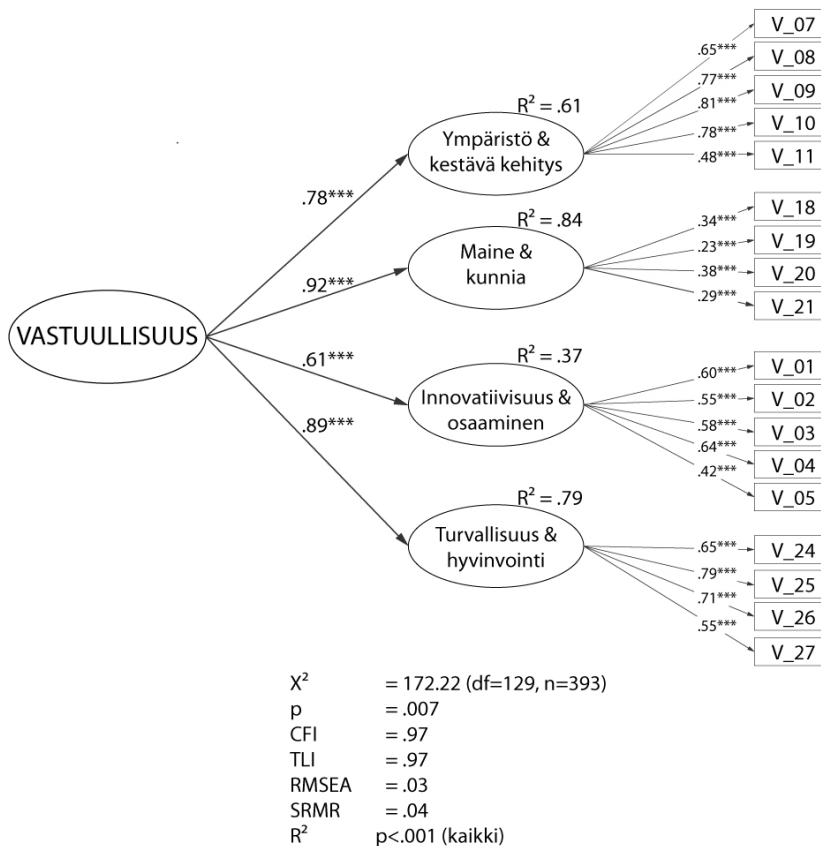
MLR estimation (Mplus 6.11)

Kuvio 19. Turvallisuustajun mittarin rakenne.

Malli vastaa aineistoa hyvin ($\chi^2(df) = 119.00(73)$; CFI = .97; TLI = .96; RMSEA = .04 SRMR = .04). Teorian mukainen viiden faktorin rakenne (17 muuttujaa) ei kaikkien tunnuslukujen mukaan sopinut aineistoon (TLI = .90; RMSEA = .06) tai se olisi sopinut vain keskinkertaisesti ($\chi^2(df) = 252.30(114)$; CFI = .92; SRMR = .07). Vaikka sisällön validiteetti jäikin hieman heikommaksi, mallia tiivistettiin rakenteen validiteetin parantamiseksi.

Vastuullisuusmittari

Vastuullisuusmittari on rakennettu yhteensä 18 väittämästä eli osiosta. Ne latautuvat neljälle faktorille ja näistä muodostetut neljä latenttia muuttujaa latautuvat edelleen latentille vastuullisuusmuuttujalle toisen asteen konfirmatorisessa faktorimallissa.



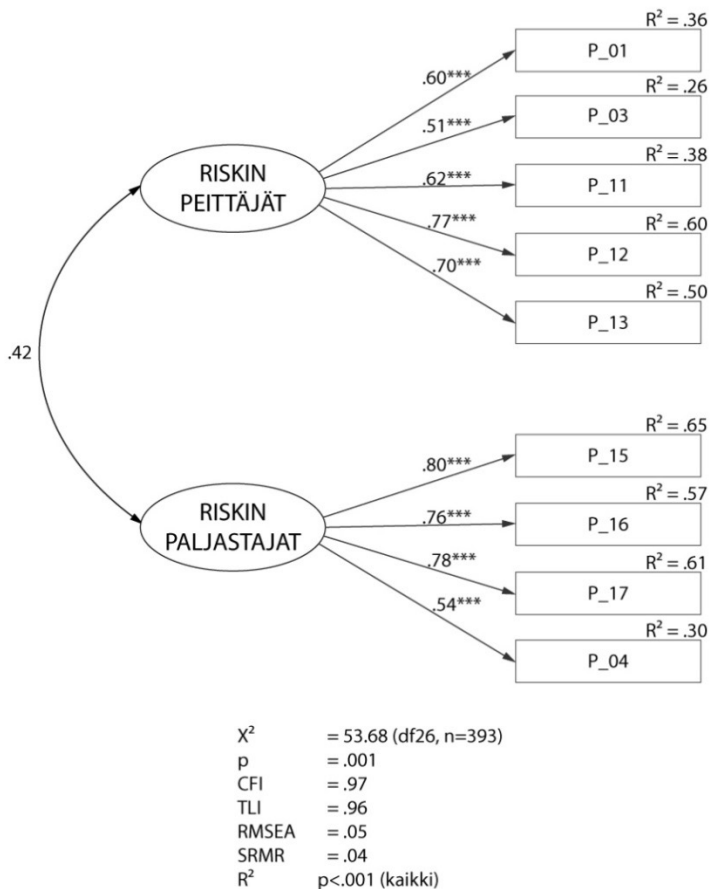
MLR estimation (Mplus 6.11)

Kuvio 20. Vastuullisuusmittarin rakenne.

Malli vastaa aineistoa hyvin ($\chi^2(df) = 172.22(129)$; CFI = .97; TLI = .97; RMSEA = .03 SRMR = .04). Teorian mukainen viiden faktorin ratkaisu, jossa olisi mukana kaikki teoriassa mukana olevat tuottamisen vaikutusulottuvuudet, ei sopinut aineistoon ($\chi^2(df) = 389.89(184)$; CFI = .88; TLI = .87). Mallia tiivistettiin sisällön validiteetin kustannuksella rakenteen validiteetin parantamiseksi. Muuttujat, jotka mittaavat oppilaiden käsityksiä heidän omasta vastuustaan suhteessa maineeseen ja kunniaan (V_18 – V_21), latautuvat muita heikommin ($r = .23$ – $.38$). Teorian mukaisesti mittarilla pyrittiin kuitenkin kattamaan tämäkin tuottamisen vaikutusulottuvuus. Poistamalla tämä ulottuvuus kokonaan mallin sopivuus olisi ollut hieman parempi ($\chi^2(df) = 95.20(74)$; CFI = .98; TLI = .98; RMSEA = .03 SRMR = .04). Sisällön validiteetin kannalta parempi malli, jossa tämä ulottuvuus on mukana, vastaa kuitenkin aineistoa lähes yhtä hyvin. Lisäksi näiden muuttujien lataukset olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p < .001$). Teorian mukaisesti nämä muuttujat ja niistä muodostettu latentti muuttuja otettiin mukaan malliin.

Välinriskin peittäjät ja paljastajat

Riskin peittäjiä mittavia muuttujia on viisi ja paljastajia mittaavia muuttujia neljä. Ne on johdettu yhteisen teorian perusteella, joten niitä tarkastellaan tässä yhteisen konfirmatorisen faktorimallin avulla.



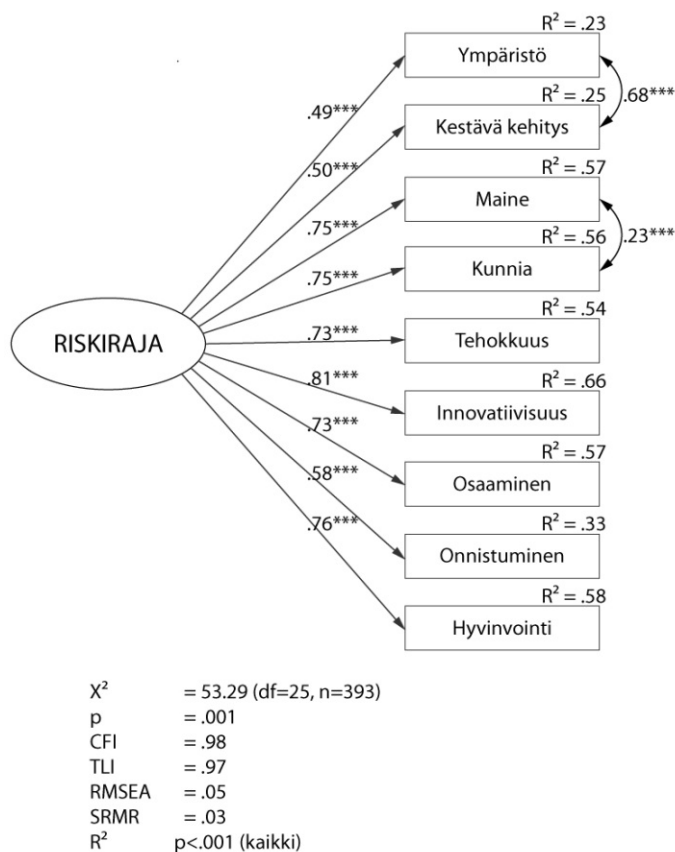
MLR estimation (Mplus 6.11)

Kuvio 21. Riskin peittäjien ja paljastajien mittarin rakenne.

Malli vastaa aineistoa hyvin ($\chi^2(df) = 53.68(26)$; CFI = .97; TLI = .96; RMSEA = .05 SRMR = .04).

Riskiraja

Riskirajamittariin kuuluu yhdeksän väittämää. Mittarin validiteettia tarkasteltiin konfirmatorisen faktorianalyysin avulla.



MLR estimation (Mplus 6.11)

Kuvio 22. Riskirajamittarin rakenne.

Malli vastaa aineistoa hyvin ($\chi^2(df) = 53.29(25)$; CFI = .98; TLI = .97; RMSEA = .05 SRMR = .03). Mallissa mukana olevien muuttujien lataukset vaihtelevat jonkin verran. Tämän mittarin rakenne ei kuitenkaan salli poistaa muuttujia, koska kukin muuttuja mittaa eri ulottuvuutta riskirajasta. Yhteyksien lisääminen kahden muuttujaparin välille on teorian mukaista. Tunnuksien perusteella joidenkin muuttujien alhaisempi latautuminen ei ole mallin sopivuuden kannalta ongelma. Lisäksi kaikki lataukset ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p < .001$).

Polkumallinnuksessa on kyse perinteisen regressioanalyysin laajemmasta sovelluksesta. Regressioanalyysissa lasketaan jonkin muuttujan vaikutusta toisen muuttujan vaihteluun. Periaatteessa useidenkin muuttujien keskinäinen vaikutus toinen toistensa vaihteluun voitaisiin laskea erikseen. Ongelmaksi muodostuu yhteisvaihtelun vaikutusten huomioon ottaminen. Polkumallinnuksessa lasketaan yhdellä kertaa koko mallissa mukana olevien muuttujien vaikutukset toinen toistensa vaihteluun. Kyse on konfirmatorisesta analyysistä, jossa tutkijan on teorian perusteella valittava malliin otettavat muuttujat ja määriteltävä niiden väliset vaikutussuhteet. (ks. Töttö, 2004, ss. 198–203.) Analyysin avulla lasketaan näiden vaikutussuhteiden voimakkuudet eli regressiokertoimet. Niiden neliönä saadaan laskettua myös kunkin muuttujan selitysaste, joka kuvaa sitä, kuinka hyvin selittäjiksi määritellyt muuttujat kykenevät ennustamaan selitettäväksi määritellyn muuttujan vaihtelua. Koska regressiokertoimen arvo vaihtelee välillä 0–1, myös regressiokertoimen neliön arvo (R^2) vaihtelee välillä 0–1. Selitystetta kuvaava luku ilmaisee prosentteina selitysosuuden ($100R^2$), jonka malli pystyy selittävän muuttujan vaihtelua ennustamaan.

Polkumallissa selitettävää muuttujaa voi edeltää suoraan useampi muuttuja. Ensimmäisen ja viimeisen muuttujan väliin asetettavien muuttujien vaikutus sisältää edeltävien muuttujien vaikutuksen. Suorista ja epäsuorista vaikutuksista muodostetaan kokonaisvaikutus, jolloin asetelmaa kutsutaan polkuanalyysiksi. (Töttö, 2012, s. 193.) Jos jotakin muuttujaa selittää edelleen jokin toinen muuttuja, kyse on niin sanotusta välittäjästä. Se yhdistää mallin ääriillä olevia muuttujia. Välittäjien kuuluminen malliin oikeastaan vasta tekee mallista polkumallin. Polkumallin rakenteen validiteetin kannalta on tarpeen osoittaa sekä diskriminoiva että konvergoiva validiteetti. Malliin ei liene perusteltua ottaa mukaan välittäjiä, jos ne eivät ole aitoja, vaan silloin muuttujat voivat selittää suoraan selitettävän muuttujan. Validiteetin osoittaminen raportissa ei ole helppoa. On kylläkin helppoa osoittaa jonkin mallin sopivuus – verifioida se – tunnuslukujen avulla. Sen sijaan falsifiointi – sen osoittaminen, että mikään toinen malli ei ole sopiva – edellyttäisi kaikkien vaihtoehtojen sopimattomuutta kuvaavien tunnuslukujen selvittämistä ja raportoimista. Käänteisesti: tiede ei voi yhden mallin sopivuuden osoittamalla väittää löytäneensä ”totuutta”, mutta falsifioimalla väärät vaihtoehdot yhden kerrallaan se voi kulkea kohti totuutta. (Rauvio, 1998, ss. 134–136.) Tässä tutkimuksessa esitetään teorian mukaisen aineistoon sopivan mallin lisäksi vaihtoehtoisia ratkaisuja, joiden sopivuuden analysoinnilla on haluttu vahvistaa välittäjien aitoutta.

Aineiston ryvästyneisyys saattaa vaikuttaa analyysiin ja sen tulkintaan. Tämä voidaan ottaa huomioon monitasomallinnuksella. Silloin monitasoisen faktori-mallin tai monitasoisen polkumallin sopivuus lasketaan erikseen koko aineistolle ja sen muodostaville ryhmille. Analyysien tuloksia vertaamalla selvitetään, onko vastaajien ryhmittymisellä vaikutusta heidän vastauksiinsa. Saattaa esimerkiksi olla, että tutkittavien ilmiöiden välinen suhde on negatiivinen, kun aineistoa analysoidaan ryhmittäin ryhmäkeskiarvojen perusteella. Koko aineiston analyysi puolestaan saattaa tuottaa tuloksen, jossa suhde onkin positiivinen. (Kline, 2011, ss. 345–346; Rabe-Hesketh, Skrondahl & Zheng, 2012.)

Aineiston monitasoinen ryvästyneisyys voidaan ottaa huomioon mallia estimoitaessa (Mplus-ohjelmalla käyttämällä ryvästyneen aineiston complex-analyysityyppiä) tai laskemalla malli kokonaan monitasoisena eli ryhmien välisenä (between level) ja yksilöiden välisenä (within level). Monitasomallinnus edellyttää, että tasoilla on ainakin kymmeniä ryhmiä (ks. Kline, 2011, ss. 343–354). Jos samaan ryhmään kuuluvien havaintoyksiköiden saamat arvot ovat analyysin perusteella liian todennäköisesti samoja kuin satunnaisesti valitut arvot, on harkittava mallinnuksen toteuttamista monitasoisena. Ryhmän sisäinen korrelaatio eli sisäkorrelaatio (intra class correlation, ICC) saa arvon 0–1. Jos ICC:n arvo on esimerkiksi .10, ryhmään kuuluvien saamat arvot ovat 10 % todennäköisemmin samoja kuin satunnaisesti valittujen saamat arvot. Klinen (2011, s. 352) mukaan silloin olisi harkittava monitasoista mallintamista. Byrnen (2012) mukaan monitasomallinnukseen kannattaa siirtyä tässä tilanteessa, jos ryhmien keskimääräinen koko (mean cluster size) $nc > 15$. Muthén & Muthénin (2006) mukaan suositeltava raja monitasomallinnukseen siirtymiseksi tarkistetaan yhtälöstä: $1 + ICC \times nc > 2$.

Tässä tutkimuksessa toteutettiin ryvästötanta, joten aineiston monitasoisen rakenteen mahdollinen vaikutus analyysin tuloksiin on syytä selvittää. Ryppäät muodostuivat kouluista ($n = 10$) ja käsityön opetusryhmistä ($n = 39$), joiden määrää pidettiin monitasomallinnukseen riittävänä. Aluksi aineiston monitasoisuuden vaikutus selvitettiin muodostamalla kaksitasoinen polkumalli, jossa ryhmittelevänä tekijänä ovat käsityön opetusryhmät ($n = 39$). Siitä lasketut summamuuttujien saamat sisäkorrelaatioiden arvot olivat .04–.17. Kahden summamuuttujan saamat arvot ($ICC > .10$) edellyttävät Klinen mukaan monitasomallinnuksen harkitsemista. Myös Muthénien esittämän yhtälön perusteella monitasomallinnusta voisi soveltaa kahden (viidestä) summamuuttujan saaman arvon perusteella. Ryhmien keskimääräinen koko oli 10.08, joten Byrnen mukaan monitasomallinnus ei ole tarpeen ($nc < 15$). Kaksitasoisen mallinnuksen tulosten mukaan ryhmätasolla (between level) muuttujien väliset regressiokertoimet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, mutta yksilötasolla ne olivat kaikki tilastollisesti erittäin merkitseviä.

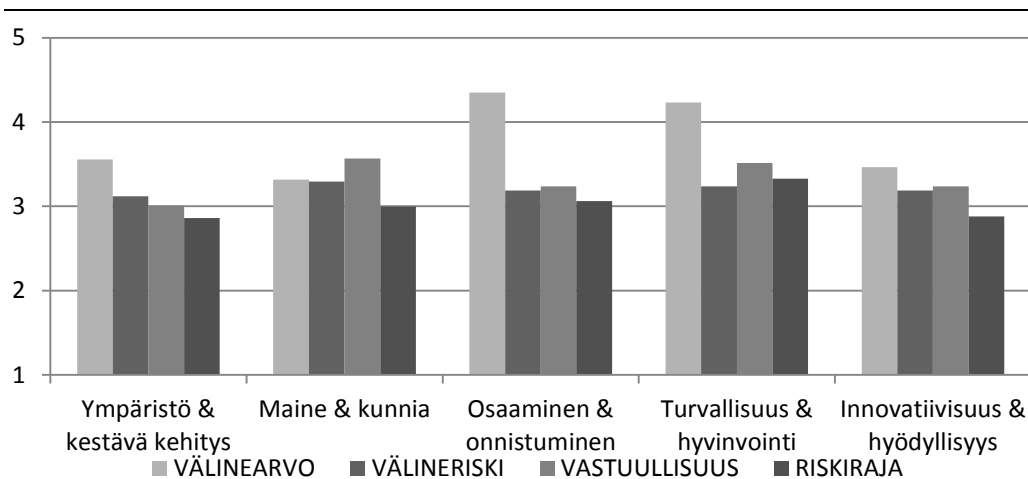
Monitasoinen mallinnus ei tunnuslukujen mukaan vaikuttanut perustellulta. Joidenkin summamuuttujien saamiin hieman korkeampiin arvojen voidaan joidenkin lähteiden perusteella kuitenkin tulkita niin, että aineiston monitasoisuus mahdollisesti vaikuttaa analyysiin. Tämä otettiin polkumallinnuksessa huomioon käyttämällä Mplus-ohjelman complex-analyysia ja määrittelemällä ryhmitteleväksi muuttujaksi käsityön opetusryhmät.

6. TULOKSET

6.1 Tuottamisen vaikutukset, vastuullisuus ja riskiraja

Tässä luvussa kuvataan ensin aineiston analyysillä tuotetut, aineistoa kuvailevat tulokset, jotta lukijan on helpompaa hahmottaa niiden välisiä yhteyksiä. Nämä selittävät tulokset esitetään seuraavaksi. Lopuksi esitetään ratkaisu empiiriseen tutkimusongelmaan.

Käsityötajun mittarilla arvioitiin sitä, kuinka tärkeänä vastaaja pitää tuottamisen vaikutuksia eri ulottuvuuksissa. Turvallisuustajun mittarilla arvioitiin, kuinka vakavina vastaaja pitää tuottamisensa vaikutuksia. Yhdessä nämä muodostavat tuottamistoiminnan arvo-riskitaseen. Vastuullisuusmittarilla arvioitiin sitä, kuinka suurta vastuullisuutta vastaaja kokee tuottamisensa vaikutuksista. Riskirajamittarilla arvioitiin sitä, ottaisiko vastaaja riskiä turvallisuutta ja hyvinvointia mittavalla osa-alueella saavuttaakseen välinearvoa vaikutuksia muilla tuottamisensa osa-alueilla. Koska mittarien arvoilla ei ole kriteerivalidiutta suhteessa muihin mittauksiin, tuloksia on mielekästä esittää vain vertaillen – suhteessa muihin tässä tutkimuksessa käytettyihin mittareihin nähden.³³ Seuraavassa kuviossa on esitetty graafisesti vastuullisuuden ja välinearvo-riskitaseen sekä riskirajan saaman arvon vertailu.



Riskirajamittarin turvallisuus & hyvinvointi -osa-alueeseen kuului vain hyvinvointiin liittyviä väittämiä.

Kuvio 23. Välinearvo-odotukset (käsityötaju), välineriskit (turvallisuustaju) ja vastuullisuus sekä riskiraja.

³³ Vastuullisuusmittarin yhdistettyä innovatiivisuus & osaaminen -osa-alueen saamaa arvoa käytettiin tässä sekä osaaminen & onnistuminen että innovatiivisuus & hyödyllisyys -osa-alueissa. Koska turvallisuustajun mittarin osa-alueiden arvojen vaihteluväli oli pieni (3.12–3.29), muodostettiin innovatiivisuus & hyödyllisyys -osa-alueen vertailuarvo keskiarvona muista osa-alueista.

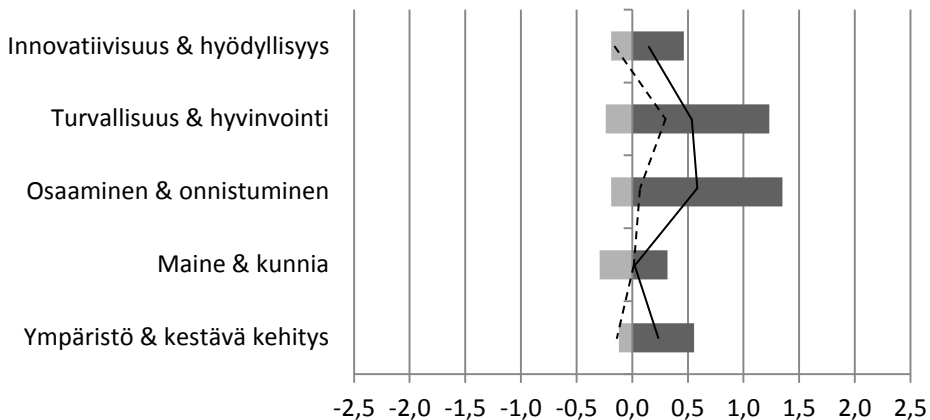
Oppilaat pitivät kaikissa ulottuvuuksissa tuottamisen välinearvo-odotusten toteutumista tärkeämpänä kuin niihin liittyvien välineriskien toteutumista vakavana. Maineen ja kunnian saavuttamista pidettiin yhtä tärkeänä kuin maineen ja kunnian menettämisen riskin vakavuutta. Muissa ulottuvuuksissa tuottamistoinnin välinearvoaikutuksia pidettiin huomattavasti tärkeämpinä kuin niiden aiheuttaman välineriskivaikutuksen vakavuutta tai vastuullisuutta niistä. Erityisesti välinearvoaikutuksia osaamiseen ja onnistumiseen sekä hyvinvointiin pidettiin niihin liittyvien välineriskivaikutusten vakavuutta tärkeämpinä. Myös ympäristön ja kestävä kehityksen kannalta välinearvoaikutuksia pidettiin selvästi välineriskivaikutusten vakavuutta tärkeämpinä.

Verrattaessa vakavina pitämiinsä riskeihin oppilaat kokevat olevansa vastuullisia tuottamisensa turvallisuus- ja hyvinvointivaikutuksista. Suhteellisesti kaikkein eniten oppilaat kokevat olevansa itse vastuullisia siitä, minkälaisen maineen ja kunnian he omalla tuottamisellaan saavuttavat. Oppilaiden odotukset tuottamisensa vaikutuksista ympäristön ja kestävä kehityksen osa-alueella eivät olleet erityisen korkeat suhteessa muihin osa-alueisiin. Tähän liittyvä havainto on, että oman tuottamisen aiheuttamaa välineriskiä ympäristölle ja kestävä kehitykselle ei pidetty vakavana suhteessa muihin tutkittuihin osa-alueisiin. Oppilaat kokivat olevansa vähiten vastuullisia tuottamisensa ympäristövaikutuksista ja vaikutuksista kestävään kehitykseen. Tätä voidaan pitää yllättävänä tuloksena, koska ympäristövaikutukset ja kestävä kehitys ovat koulussa ja käsityön opetuksessa esillä ja yhteiskunnallinen keskustelu niistä on aktiivista. Voidaan pohtia, ovatko nämä kysymykset niin suuria, että omalla käsityöllä ei koeta olevan vaikutusta tai mahdollisuuksia vaikuttaa niihin.

Oppilaiden arvio omasta riskirajastaan on samalla asteikolla mitaten hieman alhaisempi kuin heidän arvionsa tuottamisensa välinearvoaikutusten tärkeydestä tai välineriskivaikutusten vakavuudesta. Oppilaiden arvio omasta riskirajastaan suhteessa tuottamisensa vaikutusten välinearvo- ja riskivaikutuksiin on korkein hyvinvoinnin alueella. Hyvinvoinnin kustannuksella oppilaat ovat valmiita ottamaan kaikkein vähiten riskiä. Riskiraja on matalin suhteessa ympäristövaikutuksiin ja vaikutuksiin kestävään kehitykseen. Niiden hyväksi oppilaat voisivat ottaa hieman suuremman turvallisuusriskin kuin muihin ulottuvuuksiin nähden.

6.2 Välinearvo-riskitase

Tuottamisen välinearvo-odotuksia ja välineriskeihin varautumista mitattiin samoissa ulottuvuuksissa. Myös riskirajamittarin väittämät johdettiin samoista ulottuvuuksista. Kaikissa mittareissa käytettiin samaa asteikkoa, joten niiden tulokset voidaan esittää yhdessä seuraavalla sivulla olevalla kuviolla 24.



Summamuuuttajat on skaalattu asteikolle -2,5 - 2,5, ja pylväiden tyvet alle nollakohdan jätetty pois. Välineriskin asteikko on käännetty, jotta arvot ja riskit voidaan kuviossa esittää vastakkain.

—————= VÄLINEARVO-RISKIPROFIILI
 - - - - - = RISKIRAJAPROFIILI

Kuvio 24. Välinearvo-riskitase tutkimusaineistossa.

Välinearvojen ja välineriskien vaikutus on vastakkainen. Niiden summa muodostaa välinearvo-riskitaseen. Tässä tutkimuksessa ei otettu huomioon kunkin taseen tekijän painoarvoa suhteessa toisiinsa, joten välinearvo-riskiprofiili on muodostettu yksinkertaisesti esittämällä kukin tekijä allekkain. Tase on kokonaan positiivinen, joskin maine & kunnia -ulottuvuus on neutraali. Tällä osa-alueella arvoja pidetään yhtä tärkeinä kuin riskejä pidetään vakavina.

Välinearvo-riskitaseen arvon on oltava korkeampi kuin riskirajan taso, jotta tuottamistoimintaan kannattaa ryhtyä. Yhdistettynä välinearvo-riskitaseeseen riskirajan saama arvo sidotaan yhteiselle asteikolle. Tuottamistoimintaan ryhtyminen vaikuttaa kannattavalta, kun taseen arvo on suurempi kuin riskiraja. Tässä tutkimuksessa riskirajaa on mitattu suhteessa turvallisuuteen: ottaisiko vastaaja riskiä, jos turvallisuus uhkasi vaarantua. Tämän tutkimuksen mukaan käsityön tuottaminen vaikuttaa kannattavalta tarkasteltiinpa sitä mihin tahansa mitattuihin ulottuvuuksiin nähden. Kaikissa ulottuvuuksissa välinearvoja pidettiin tärkeämpinä kuin välineriskejä vakavina. Näiden muodostaman taseen saama arvo oli kaikissa ulottuvuuksissa riskirajaa korkeampi, eli välinearvo-riskiprofiilin ja riskirajaprofiilin väliin muodostui riskikatetta.

Käsityön tuottamisen turvallisuus- ja hyvinvointivaikutuksista oppilaat kokivat olevansa muita mitattuja osa-alueita enemmän itse vastuullisia. Käsityöllä saavutettavien turvallisuus- ja hyvinvointiarvoaikutusten tärkeyttä pidettiin selvästi niiden välineriskien vakavuutta suurempana. Käsityön tuottamisen turvallisuus- ja hyvinvointivaikutusten välinearvo-riskitase on positiivinen. Käsityön tuottamisen turvallisuus- ja hyvinvointiriskit tunnustettiin ja riskiraja on muita osa-alueita korkeampi. Käsityön tuottamisella tavoitellaan kuitenkin tällä osa-alueella lähes eniten välinearvoja, ja niiden saavuttamisesta koettiin omaa vastuullisuutta.

Tulos tukee johdannossa esitettyjä olettamuksia. Oppilaat tunnustavat käsityön tuottamiseen liittyviä turvallisuusriskejä, mutta turvallisuuteen ja hyvinvointiin liittyvät välinearvo-odotukset ovat kuitenkin suuremmat. Tämä viittaa siihen, että oppilaat kokevat käsityötä tekemällä kokonaisuutena edistävänsä omaa ja elinympäristönsä turvallisuutta ja hyvinvointia enemmän kuin vaarantavat niitä.

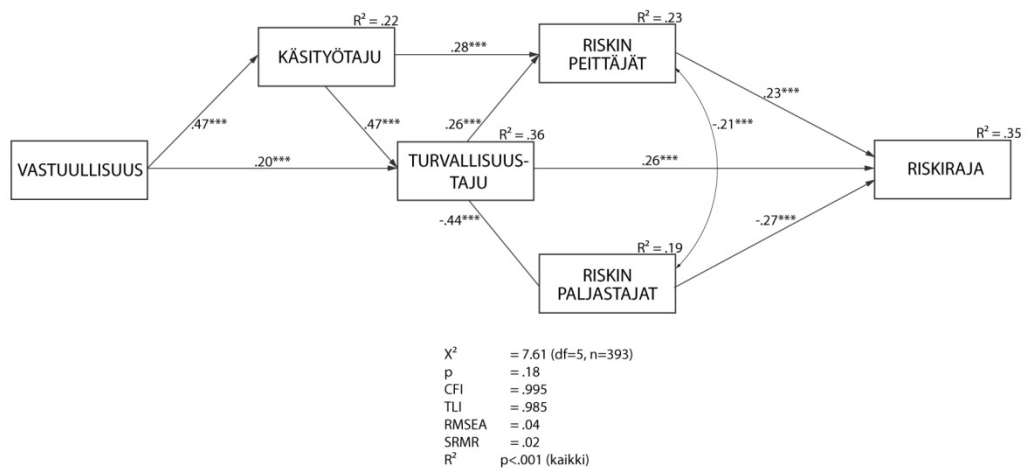
Vastuun ottamisen mahdollisuuksiin suhteessa oman osaamisen osoittamiseen liittyy arvioinnin – myös kielteisen arvioinnin – kohteeksi joutumisen riski. Jotkut tutkimukseen osallistuneista oppilaista ovat ottaneet vastuuta ja riskejä ja kokeneet onnistuneensa. Jotkut oppilaat ovat kokeneet epäonnistuneensa, saaneet kielteistä palautetta ja jääneet ilman mainetta ja kunniaa. Arkikokemukset tukevat tätä tulosta. Arkikokemuksia välittävät oppilaiden puheet ja aikuisten kertomukset koulukäsityömuistoista. Näistä kertomuksista välittyi voimakkaitakin tunteita suurista onnistumisista ja karvaista pettymyksistä.

Omaan osaamiseen ja onnistumiseen kohdistuvat suuremmat odotukset kuin muihin tutkittuihin osa-alueisiin. Välinearvo-riskitaso on kaikkein positiivisin tällä osa-alueella. Oppilaiden odotukset ovat suuret, mutta epäonnistumisen riskin ei kuitenkaan koeta olevan muita mitattuja osa-alueita korkeammalla tasolla. Toisaalta suuret odotukset tukevat maineen ja kunnian tavoittelua, mutta riskin jääminen muiden osa-alueiden tasolle osoittaa, että tätä osa-aluetta ei koeta niin kriittiseksi. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat pitivät itseään tutkittuista osa-alueista vastuullisimpina tuottamisellaan hankkimastaan maineesta ja kunnian sekä turvallisuudesta ja hyvinvoinnista. Käsityötä ei kuitenkaan pidetty helppona keinona maineen ja kunnian hankkimiseksi, sillä välinearvo-riskitasoeseen ei jäänyt katetta tällä osa-alueella. Maineen ja kunnian saavuttamiseksi ei välttämättä kannata ryhtyä tuottamaan käsityötä. Palautteella on tässä suhteessa merkitystä.

6.3 Vastuullisuus ja riskiraja

Teoriaan perustuvan polkumallinnuksen mukaan vastuullisuus selittää riskirajaa koskevan ratkaisun tekemistä välittäjien kautta. Vastuullisuus selittää käsityötajua ja turvallisuustajua. Vastuullisuus selittää polkumallin mukaan käsityötajua enemmän kuin turvallisuustajua. Käsityötaju selittää suuremman osan turvallisuustajusta kuin vastuullisuus. Välinearvojen visiointi vaikuttaa olevan ensisijaisempaa kuin välineriskien visiointi. Turvallisuustaju tukee käsityötajua tuottamisessa. Elinympäristön parantamisen tavoitteet ohjaavat käsityön tuottamista enemmän kuin sen riskeihin varautuminen. Tämä viittaa siihen, että käsityö on optimistista: käsityöllä tuotettavia välinearvoja visioidaan enemmän kuin sen aiheuttamia välineriskejä.

Polkumallin muuttajat eli manifestit on muodostettu summamuuttujista, joiden validiteettia (luvut 5.4 ja 7.1) ja reliabiliteettia (luvut 5.3 ja 7.1) on tarkasteltu erikseen. Mallin sopivuutta kuvaavat tunnusluvut esitetään yhdessä taulukossa vaihtoehtoisten mallien vertailun helpottamiseksi liitteessä 7.



TYPE = COMPLEX (cluster = käsityön opetusryhmä, n = 39; nc = 10.08) (Mplus 6.11)

Kuvio 25. Riskivastuullisuuden polkumalli.

Polkumalli ja aineisto vastaavat toisiaan hyvin ($\chi^2(df) = 7.61$ (5) $p = .18$; CFI = .995; TLI = .985; RMSEA = .04; SRMR = .02). Tunnusluvut viittaavat jopa erinomaiseen vastaavuuteen aineiston ja teoreettisen mallin välillä (vrt. Hancock & Lawrence, 2006, s. 179; Marsh, Wen & Hau, 2006, s. 250; liite 7; vrt. liite 6). Koko mallin selitysosuus on 35 %, mitä voidaan pitää ihmistieteellisessä tutkimuksessa erittäin hyvänä (Jokivuori & Hietala 2007, s. 46). Kaikki teorian mukaiset osat ovat mukana mallissa. Mallin mukaan vastuullisuus selittää välittäjien kautta riskirajaa koskevaa ratkaisua. Tärkeimmät välittäjät ovat välinearvo-odotuksina mitattu käsityötaju ($r = .47$, $p < .001$) ja edelleen välineriskeihin varautumisena mitattu turvallisuustaju ($r = .47$, $p < .001$). Ne muodostavat teorian mukaisesti yhdessä välinearvo-riskitaseen. Riskin peittäjät ja riskin paljastajat välittävät vastuullisuutta edelleen. Mallin ja aineiston vastaavuutta kokeiltiin myös ilman monitasoisuuden huomioimista maximum likelihood (ML) -estimoinnilla. Myös sen mukaan mallin ja aineiston vastaavuus on hyvä ($\chi^2(df) = 10.14$ (5) $p = .07$; CFI = .99; RMSEA = .05). (Kuvio 25.)

Polkumallissa pyritään mallin rakenteen yksinkertaistamiseksi välttämään yhteyksiä ohi aitojen välittävien muuttujien. Tässä mallissa käsityötaju vaikuttaa regressiokertoimien ($r = .47$, $p < .001$) perusteella olevan aito välittäjä vastuullisuuden ja turvallisuustajun välillä. Kuitenkin, vaikka vastuullisuus selittää turvallisuustajua suoraan huomattavasti vähemmän ($r = .20$), se on tilastollisesti erittäin merkitsevää ($p < .001$). Suoran yhteyden poistaminen olisi lisäksi aiheuttanut sen, että malli (variaatio 1, liite 7) ei olisi enää vastannut aineistoa ($\chi^2(df) = 20.91$ (6) $p = .002$; TLI = .93; RMSEA = .08). Riskin peittäjien ja paljastajien välinen yhteys on mallin ja aineiston vastaavuuden kannalta tärkeä. Ne on johdettu yhteisestä teoriasta, jonka rakenteen validiteettia on tarkasteltu konfirmatorisella faktorianalyysillä. Sen mukaan ne sopivat yhteiseen malliin ja niillä on yhteisvaihtelua. Koska polkumallissa tavoitellaan yksinkertaista raken-

netta, kokeiltiin välittäjien välisten yhteyksien poistamista. Mallin yksinkertaistaminen poistamalla riskin peittäjien ja paljastajien välinen yhteys (variaatio 2, liite 7) aiheuttaisi sen, että malli ja aineisto eivät enää vastaisi toisiaan hyväksyttävällä tavalla ($\chi^2(df) = 23.09(6)$ $p < .001$; TLI = .92; RMSEA = .09). Käsitö-täjän ja turvallisuustäjän välisen yhteyden poistaminen aiheuttaisi myös mallin (variaatio 3, liite 7) sopimattomuuden ($\chi^2(df) = 92.99(6)$ $p < .001$; TLI = .57; RMSEA = .19), eikä turvallisuustäjän ja riskin peittäjien välistä yhteyttä voida poistaa mallista (variaatio 4, liite 7) ($\chi^2(df) = 24.71(6)$ $p < .001$; TLI = .91; RMSEA = .09).

Välittäjien aitoutta testattiin myös ohittamalla ne yksi kerrallaan muuttujien välillä suorilla yhteyksillä. Riskirajamuuttuja ei lataudu suoraan vastuullisuusmuuttujalle ($r = -.06$, $p = .36$), eikä turvallisuustajumuuttujalle ($r = .13$, $p = .12$). Riskin peittäjä -muuttuja ($r = .11$, $p = .10$) tai riskin paljastaja -muuttuja ($r = .03$, $p = .60$) eivät lataudu suoraan vastuullisuusmuuttujalle. Lisäksi kukin näistä muutoksista heikentäisi mallin ja aineiston vastaavuutta. Jos välittäjät poistettaisiin kokonaan, malli ja aineisto eivät vastaisi toisiaan.

Se, että malliin tehtävät muutokset vaikuttavat mallin ja aineiston vastaavuuteen, vahvistaa mallin rakenteen validiteettia. Yhteyksien poistamien mallista aiheutti sen, että malli ja aineisto eivät enää vastanneet toisiaan, kuten edellä esitetyistä kokeiluista käy ilmi. Toisaalta malli ei kuitenkaan ole liian herkkä muutoksille: edellä kokeilluista uusien suorien yhteyksien lisäämisestä huolimatta malli olisi edelleen vastannut aineistoa, vaikka yhteydet eivät olleetkaan merkitseviä tai merkittäviä.

Mallin ja aineiston vastaavuutta tarkasteltiin myös erikseen kunkin otokseen kuuluneen ryhmän mukaan. Sopivuutta kuvaavat tunnusluvut on esitetty taulukoituna liitteessä 7. Kuudennen luokan oppilaita ($n = 196$) malli vastaa hyvin, joskaan ei aivan yhtä hyvin koko aineistoa. Mallin selitysosuus on 32 %. Yhdeksännen luokan oppilaita ($n = 197$) malli vastaa vielä paremmin. Selitysosuus on 39 %, mikä on vielä korkeampi kuin koko aineistossa. Tekstiilityön sisältöjä opiskelevien ryhmien oppilaita ($n = 154$) malli vastaa hyvin. Selitysosuus on sama kuin koko aineistossa eli 35 %. Teknisen työn sisältöjä opiskelevien ryhmien oppilaita ($n = 239$) malli vastaa hyvin, vaikka khiin neliö -testin tulos ja RMSEA-suureen arvo eivät ole niin hyvät. Selitysosuus on korkea 37 %. (ks. liite 7.)

6.4 Tutkimusongelman ratkaiseminen

Tutkimusongelma on, vastaavatko peruskoulun nivel- ja päättövaiheen käsityön opetuksesta hankittu tutkimusaineisto ja riskivastuullisuuden malli toisiaan (kuvio 13). **Tutkimusongelman ratkaisu on:**

Peruskoulun nivel- ja päättövaiheen käsityön opetuksesta hankittu tutkimusaineisto (n = 393) ja riskivastuullisuuden malli vastaavat toisiaan. Vastuullisuuden selitysosuus turvallisuustajun ja käsityötajun tekemästä ratkaisusta riskirajasta on polkumallin (kuvio 25) mukaan 35 %.

Empiirisestä aineistosta havaitut korrelaatiot kuvaavat muuttujien välisiä korrelaatioita, jotka vastaavat teoreettisessa mallissa kausaalisia vaikutussuhteita. Empiirisesti kyse on yhteisvaihtelumallista, mutta teoreettisen kausaalisuus viittaa ajalliseen syy-seurausmalliin. Empiirisesti havaitun yhteisvaihtelun ja teoreettisen kausaliteetin suhteen pohdintaa jatketaan seuraavassa luvussa.

Turvallisuustaju on suoraan ja riskiä paljastavien tekijöiden välityksellä yhteydessä riskirajaa koskevaan ratkaisuun. Käsityötaju selittää yhdessä turvallisuustajun ja riskiä peittävien tekijöiden välityksellä riskirajaa koskevan ratkaisun tekemistä. Vastuullisuus selittää käsityötajun ja turvallisuustajun tekemiä ratkaisuja. Vastuullisuuden yhteys käsityötajuun on vahvempi kuin turvallisuustajuun. Vastuullisuus selittää turvallisuustajua käsityötajun välityksellä. Tuottamiselta odotettavien välinearvojen tavoittelu selittää sitä, minkälaisiin välineriskeihin tuottamisessa ja sen tuloksien vaikutuksissa on varauduttava.

Malli vastaa lähes yhtä hyvin käsityksiä eri ryhmissä, joita tutkimuskohteesta muodostetun otoksen perusteella tutkittiin. Malli vastaa yhdeksännen luokan oppilaiden käsityksiä hieman paremmin kuin kuudennen luokan oppilaiden käsityksiä, ja selitysosuus on jopa 39 %. Malli vastaa hieman paremmin teknisen työn kuin tekstiilityön sisältöjä opiskelevien oppilaiden käsityksiä.

7. POHDINTA

7.1 Luotettavuus

Tieteellinen tutkimus voidaan jakaa teoreettiseen eli käsitteelliseen ja empiiriseen tutkimukseen. Empiirinen tutkimus merkitsee tiedon hankintaa määrättyä tutkimuskohteeksi rajattua todellisuutta havainnoimalla ja tämän tiedon analysointia. Empiirinen tutkimus voidaan jakaa edelleen määrälliseksi ja laadulliseksi. Empiirisen tiedon avulla voidaan testata teoretisoiden muodostettua tietoa. (ks. Töttö, 2012, s. 10 & 57; 2000, s. 27 & 103.) Myönteisessä tapauksessa teoria saa vahvistusta. Teoretisoivaa tutkimusta tarvitaan syventämään inhimillistä ymmärrystä (Hostetler, 2010).

Teoriat kuvaavat käsitteellisesti näkymättömiä mekanismeja ja rakenteita. Realistisen kannan mukaan teoriat ovat todellisempia kuin empiiristen havaintojen kuvaukset. Empiristeille teoriat rakennetaan juuri empiirisistä havainnoista, ja instrumentalisteille teoria on ajattelun havainnollistamisen väline, mikä viittaa induktiiviseen teorian muodotukseen, kuten empiristinenkin kanta. Ihmistieteellisessä tutkimuksessa induktiivinen teorian muodostus on ongelmallista, koska teorialla kuvataan näkymättömiä ja siksi vaikeasti suoraan empiirisesti havaittavia kohteita, joista teoria olisi johdettavissa. (vrt. Niiniluoto, 2006, ss. 34–36; Mäntysaari, 2006, ss. 148–149; Töttö, 2006.) Toisaalta Metsämuuronen (2009, s. 51) pitää ihmistieteellisiä teorioita tyypillisesti juuri instrumentaalisina, sillä hänen mukaansa ne eivät ole ”totta” vaan auttavat ajattelun kuvaamisessa ja jäsentämisessä. Tarkasteltavana olevan tutkimuksen määrittelyosa on teoretisoivaa tutkimusta, ja empiirisessä osassa sovelletaan määrällisiä tiedonhankinta- ja analyysimenetelmiä teoretisoinnin testaamiseksi, mikä viittaa tieteellisen realismin mukaiseen hypoteettis-deduktiivisuuteen.

Tieteenfilosofisen tradition mukaisesti tutkimus on fenomenologista tai positivistista. Pihlströmin (2004) mukaan niiden yhteisenä päämääränä on totuuden tavoittelu. Hänen mukaansa molemmat näkökulmat kuuluvat ihmistieteelliseen tutkimukseen. Ihminen on siinä sekä subjekti että objekti, joten kyse on saman maailman kahdesta erilaisesta tarkastelutavasta. Molemmilla menetelmillä voidaan tuottaa tiedon palasia inhimillisestä todellisuudesta. Fenomenologisen tutkimuksen kohteena ovat ihmisen käsitykset ja käsitteellistäminen. Käsitteellistäminen tarkoittaa sitä, että tutkimuskohdetta kuvataan käsittein ja siihen kuuluville ilmiöille annetaan nimet (ks. Peltonen, 1987, s. 17; Metsämuuronen, 2009, ss. 50–53). Himangan (2010, s. 92) mukaan ”fenomenologia ymmärrettään usein teoriaksi”. Toisaalta hän toteaa samalla Husserliin viitaten, että teoretisointi ei kuulu fenomenologiaan. Tämä vaikuttaa ongelmalliselta, sillä fenomenologiassa kuvaillaan käsittein kokemuksia. Kokemuksen kuvaileminen edellyttää siihen kuuluvien ilmiöiden nimeämistä, mikä tarkoittaa käsitteellistämistä eli teoretisointia. Himanka (emt.) selittää ongelmaa fenomenologian vaatimuksella kytkeytyä konkreettiseen. Vaikuttaa siltä, että fenomenologinen tutkimus tarkoittaa yleisellä tasolla ihmistieteellistä käsitteellistävää ja käsityksiin

kohdistuvaa tutkimusta. Fenomenologian soveltaminen menetelmänä puolestaan edellyttäisi ankaraa pitäytymistä Husserlin reduktiivisuudessa. Tässä tutkimuksessa fenomenologiaan viitataan yleisellä tasolla.

Positivistinen tutkimusote viittaa luonnontieteen ensisijaisuuteen (metodologinen monismi). Metodisen testaamisen avulla loogisesti johdettuja ideoita voidaan testata (empirismi). Positivistinen tutkimus on objektivistista. (Raunio, 1998, erityisesti ss. 116–117.) Töttö (2000, ss. 22–23) viittaa Comten (1974, ss. 26–27) ”positiiviseen filosofiaan”, joka perustuu hänen mukaansa ”tieteelliseen metodiin” eli ”järkeilyyn ja havainnointiin”. Hän jatkaa: ”Pelkkä järkeily ei riitä; teorioiden on oltava – miten tahansa hankituin – havainnoin perusteltavissa.” Ja vielä: ”Jos onkin totta, että jokaisen teorian on perustuttava havaittuihin tosiasioihin, on yhtä lailla totta, että tosiasioita ei voida havaita ilman jonkin teorian opastusta.”

Kasvatuksessa ja opetuksessa tavoitteet ovat opastavia teorioita. Tavoitteen saavuttaminen on osoitus opastavan teorian kelvollisuudesta. Käsityön tavoitteisiin liittyy riskejä, joita monien muiden oppiaineiden tavoitteisiin ei liity. Teorian eli tavoitteiden opastussuhteella on käsityössä välittömiä todellisuusvaikutuksia opetuksen empiriassa. Esimerkiksi uskonnollista symboliarvoa kantavan esineen muotoilutehtävä puusta veistäen käsityön tunnilla vaikuttaisi eri uskontokuntiin kuuluvien oppilaiden ajattelun todellisuuteen. Tehtävä kohtaisi uskontojen normatiiviset ehdot ja vaikuttaisi luokan sosiaaliseen todellisuuteen huomattavasti enemmän, kuin tehtävä muuttaisi luokan puumateriaalitodellisuutta. Kun tuottamistoiminnalla vaikutetaan todellisuuteen, kohdataan aina ajassa ja paikassa, sosiaalisessa todellisuudessa sekä yksilöllisissä ja yhteisöllisissä tavoitteissa oleva ristiriita. Käsityön opetuksessa on varauduttava kohtaavien todellisuusverkkojen ristiriitaisuuden aiheuttamaan riskiin. Uskonnollisen ristiriidan rakentama todellisuusverkko on äärimmäinen mutta todellinen esimerkki koulun käsityön opetuksen tavoitteiden ja todellisuusverkon ehdottomasta suhteellisuudesta.

Positivistisuus ja fenomenologisuus ovat tieteenfilosofisen tradition polaaripari, joiden väliselle alueelle erilaiset suuntaukset ja menetelmät ovat painottuneet (Niglas, 2004). Ne johtavat tutkimuksessa vastaaviin laadullisen ja määrällisen tiedonhankinta- ja analyysitapojen painotuksiin. Todellisuusverkko yhdistää tieteenfilosofisia traditioita, joten tutkimuksissa on enemmän tai vähemmän piirteitä molemmista tutkimustavoista. Kasvatustiede on kehittynyt monimetodiseksi tieteenfilosofiseksi, jossa teoreettisia ja metodisia ratkaisuja voidaan soveltaa monipuolisesti (Rinne, 1988; Rinne, Kivirauma & Lehtinen, 2010). Eri tutkimustapoja voidaan yhdistää samassa tutkimuksessa. Raunio (1998, s. 200) mukaan kysymys määrällisen ihmistieteellisen tutkimuksen positivistisuudesta on epäselvä, ja hän edellyttää tutkijan itse ottavan siihen kantaa tutkimuksessaan. Eskola & Suoranta (1998, 29) toteavat saman asian laadullisen tutkimuksen perusteita tarkastellessaan: ”Perusteiden pohdintaa ei voi jättää ainoastaan filosofien ja filosofisesti suuntautuneiden tutkijoiden varaan, vaan vaatimus

koskee jokaista empiiristä tutkimusta tekevää.” Nämä viittaukset johtavat pohtimaan tutkimustapojen painotuksia tässä tutkimuksessa.

Tämän tutkimuksen määrittelyosa on painottunut fenomenologisesti. Deduktiivisen määrittelyteorian voidaan ajatella olevan fenomenologinen, koska ilmiö kuvataan käsitteellisesti, ei empiirisesti. Tässä tutkimuksessa tarkasteltavaa teoriaa sovelletaan käsitteellistämällä sitä edelleen tutkimuskohteen todellisuuskehukseen sopivaksi. Fenomenologinen painotus kasvaa tutkijan osallisuudessa uusien käsitteiden muodostamiseen, mihin välttämättä vaikuttavat hänen omat kokemuksensa. Ne perustuvat, paitsi lukemalla omaksuttuun, varsinkin kokemuksiin käsityön opettamisesta, turvallisuustyöstä ja riskistä. Käsitteiden muodostuksen logiikkaan palataan tarkemmin pohdittaessa määrittelyteorian luotettavuutta yksityiskohtaisemmin. Todistamisteoreettinen empiirisen tiedonhankinnan ja -analyysin osa on painottunut positivistisesti, joskin siinäkin on fenomenologinen ulottuvuus, koska tiedonhankinta kohdistuu kohdejoukon käsityksiin. Kohdejoukkoa ei ole havainnointu ja luokiteltu jonkin asteikon perusteella, vaan kohdehenkilöt ovat itse muodostaneet käsityksen jokaisesta väitelmästä. Heitä on nimenomaan pyydetty ajattelemaan kokemuksiaan koulun käsityöstä (ks. tutkimuslomakkeen kuvaus luvun 4.1 lopussa). He ovat itse ilmaisseet kantansa siihen sijoittamalla itsensä oman kokemuksensa mukaisesti asteikolle. Peltosen (1984, s. 29) mukaan yksilön toimintatapoja mallintavassa tutkimuksessa siirrytään tutkimustavasta toiseen, kun rakennettu malli operationaalistetaan mitattaviksi tekijöiksi ja selvitetään, miten toimivia fenomenologialla luodut ymmärtämiskehykset ovat.

Määrittelyosassa muodostetaan fenomenologisesti tutkimuskohdetta rajaava ymmärtämiskehyks, jossa tutkija tulkitsee ja rakentaa käsitteellisen mallin. Se ilmentää yhtä mahdollista tutkimuskohteen kuvaustapaa. Tiedonhankinnan analyysi on positivistista: siinä selvitetään, kuinka todennäköisesti kohdejoukon käsitykset omasta tuottamistoiminnastaan vastaavat teoretisoitua mallia. Näin rakennetulla tutkimuksella selvitetään kokemuksia, joka käsitteenä viittaa affektiivisesti painottuneeseen tietoon. Siihen kuuluvat esimerkiksi asenteet tai motivaatio, joiden tutkimiseen tämäntyyppinen tapa soveltuu (Metsämuuronen, 2009, ss. 50–57 & 103–119). Näin kuvattuna tutkimuksen eri vaiheissa verkottuvat fenomenologiseen ja positivistiseen suuntaan painottunut tutkimustapa.

Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa on kysymys tutkimuksen uskottavuudesta eli siitä, millä perusteella tähän tutkimukseen voi luottaa (vrt. Guba & Lincoln, 1989, s. 83). Eskolan (2004, s. 154) mukaan tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa keskitytään perinteisesti reliabiliteetin ja validiteetin tarkasteluun. Nämä viittaavat kuitenkin ennen kaikkea mittauksen luotettavuuteen. Eskolan mukaan luotettavuuden tarkastelussa tulisi kuitenkin kohdistaa huomio reflektoiden koko tutkimukseen riippumatta siitä, onko tutkimuksen tiedonhankinta ja analyysi laadullista tai määrällistä. Tässä tutkimuksessa pohdinta kohdistuu tutkimuskohteen teoretisointiin ja empiiriseen tiedonhankintaan ja analysointiin eli määrittelyosaan ja todistamisosaan sekä näiden väliseen yhteyteen. Tässä tutkimuksessa sovellettiin määrällisiä aineiston analyysimenetel-

miä, joten tiedon hankinnan ja analyysin luotettavuuden tarkastelu perustuu analyysien tuottamien tunnuslukujen tulkittamiseen, kun puolestaan laadullisen tiedonhankinnan luotettavuuden arvioinnissa olisi enemmän kyse perustelujen uskottavuuden sanallistetusta argumentoinnista. Lisäksi tässä tutkimuksessa rakennettiin, paitsi uusia mittareita, myös kokonaan uusia käsitteitä kuvaamaan tutkimuskohdetta. Luotettavuuden tarkastelu ulotetaan todistamisosan tilastollisen tiedon hankinnan ja analyysien lisäksi määrittelyosaan ja osien väliseen yhteyteen. Pohdinnalla osoitetaan tutkimuskohteen teoretisoinnin validiteettia tuloksiin ja niistä tehtäviin päätelmiin nähden.

Tämänkin tutkimuksen kokonaisuuden luotettavuutta pohdittaessa vastataan neljään keskeiseen kysymykseen:

- (i) Kuvaavatko käsitteet niitä ilmiöitä, joita niiden väitetään kuvaavan? (määrittelyosan luotettavuus)
- (ii) Mittaavatko tiedonhankintaa varten operationaalistetut käsitteet niitä käsitteitä, joista ne on operationaalistettu? (osien välisen yhteyden luotettavuus)
- (iii) Tuottaako tiedonhankinta tietoa tutkimuskohteena olevasta ilmiöstä, ja mihin tuotettua tietoa voidaan verrata? (todistamisosan luotettavuus)
- (iv) Onko tutkimuksen tuottama tieto tehtäväkohtaista vai yleistettävää?

(i) määrittelyosa

Uutta tietoa tuottavan tutkimuksen tehtävänä on tehdä näkyväksi näkymättömiä tekijöitä ja niiden välisiä vaikutussuhteita – ”mekanismeja”. Tämä voi tapahtua ”joissakin tapauksissa kokeen avulla”, mutta tavallisemmin ”käsitteellisen ajattelun eli teoretisoinnin keinoin”. Tekijät ja niiden vaikutussuhteet kytkeytyvät monin tavoin toisiinsa ja kokonaan muihin tekijöihin. (Töttö, 2004, s. 262; ks. myös Cooper, 2006.) Tämän tutkimuksen teorian määrittelyssä sovellettiin käsitteellistä ajattelua eli teoretisointia tutkittavien tekijöiden määrittelemiseksi. Tämä olisi voinut tapahtua myös ”kokeen avulla” esimerkiksi kohdejoukkoa havainnoiden tai haastatellen, ellei sitä olisi voitu johtaa käsityön tuottamistoiminnan teoriasta. Siitä voitiin johtaa tutkimuskohteen ymmärtämishäys, johon yhdistettiin riskin ja turvallisuuden käsitteet. Niiden avulla jäsennettiin tutkimuskohteeseen kuuluvia tekijöitä ja niiden välisiä vaikutussuhteita. Tämän vaiheen toteuttamista helpotti tutkijan oma monipuolinen kokemus käsityön opettamisesta ja tuottamisesta sekä turvallisuustyöstä.

Uudenlaista mallia teoretisoiden rakentava tutkimus perustuu deduktiiviseen päättelyyn. Raunion (1998, ss. 155–159) mukaan deduktiivinen päättelylogiikka viittaa siihen, että uusi malli on johdettu ylemmän tason teorioista, jotka on johdettu edelleen ylemmän tason teorioista; yksittäinen malli kuvaa erityistapausta suuremmassa kokonaisuudessa. Uusien käsitteiden ja niiden muodostaman rakenteen olemassaolo perustellaan tässä tutkimuksessa nojaamalla ai-

kaisempaan käsityökasvatuksen tuottamistoimintaa koskevaan tutkimukseen, joka puolestaan perustuu aiempaan filosofiseen tutkimukseen.

Uuteen malliin yhdistettiin turvallisuuden ja riskin käsitteet ja käsityökasvatuksen tuottamistoiminta, mikä johti uusien käsitteiden luomiseen. Raunion (1998, ss. 153–154; ks. myös Blaikie, 1993) mukaan tällaista teorian muodostuksen tapaa voidaan kutsua myös retroduktiiviseksi päättelylogiikaksi: ”Koska rakenteita ja mekanismeja ei voida havainnoida suoraan, niistä tulee muodostaa malli tukeutuen käytössä olevaan tietoon. Malli esittää vaikuttavat rakenteet ja mekanismit analogiana ja metaforana. Malli laaditaan olettaen, että jos se esittää rakenteet ja mekanismit oikein, niin ilmiöt saavat kausaalisen selityksen. Tutkijan tulee kyetä keksimään malli, joka esittää vakuuttavan analogian mekanismeille, joka todella tuottaa selitettävän ilmiön.” Retroduktio viittaa siihen, että uuden mallin innoittajina toimivat analogiat muihin malleihin kenties muista asiayhteyksistä. Oletettu malli on testattava empiirisesti hankittavalla tiedolla, jolloin ”rakenteiden ja mekanismien olemassaolo tulee epäsuorasti toteen näytetyksi.” (ks. myös Töttö, 2000, s. 42.) Tässä tutkimuksessa käytetyt rakenneyhtälömallinnuksen menetelmät soveltuvat oletetun mallin ja empiirisen mallin testaukseen (Brown & Moore, 2012).

Raunio (1998) kytkee retroduktion tieteellisen realismin päättelytavaksi. Realismi merkitsee hänen mukaansa sitä, että olisi olemassa yksi ihmisen tajunnasta riippumaton todellisuus. Tästä huolimatta jokainen muodostaa todellisuudesta oman käsityksensä, ja tiedeyhteisössä jaetaan yhteisiä peruskäsityksiä. Tämä viittaa kriittisen realismin suuntaukseen. Se lähtee liikkeelle todellisuuden mallinnuksesta, jota parannetaan jatkuvasti tutkimuksen keinoin (Anttila, 2005, s. 23). Tiedeyhteisön peruskäsitykset tuodaan tässä tutkimuksessa esille viittauksilla aiempaan tutkimukseen. Samalla on tuotu esille tutkimuskohteen kuvaamisen kannalta tärkeät lähteet ja esitetty, kuinka niitä sovelletaan (vrt. Boote & Beile, 2005, erityisesti s. 8). Raunion (emt.) mukaan ongelmana uuden mallin rakentamisessa on, ”mille uskottava hypoteettinen malli reaalisiksi oletetuista rakenteista ja mekanismeista perustetaan, kun ne eivät ole välittömästi havaittavissa. Tässä yhteydessä viitataan tavallisesti tutkijan kurinalaiseen tieteelliseen mielikuvitukseen hänen keksiessään mallia, joka on uskottava ja tuottaa havaittavan säännönmukaisuuden. Tutkijan laatima malli on kuitenkin vain yksi mahdollinen esitys.”

Teorian luotettavuutta voidaan pohtia jakamalla se kriteereiksi esimerkiksi Lincoln & Guban (1985, ss. 300–301) mukaan: totuusarvo, sovellettavuus, pysyvyys ja neutraalius. Lincoln & Guban kriteereitä sovelletaan tavallisesti laadulliseen tiedonhankintaan ja analyysiin. Niitä sovelletaan tässäkin tutkimuksessa teoretisoinnin luotettavuuden arviointiin, ja tilastollisen tiedonhankinnan ja analyysin luotettavuutta arvioidaan seuraavissa luvuissa. Totuusarvoa pohdittaessa kohdataan kysymys käsitteiden ja niiden tarkoittamien ilmiöiden vastaavuudesta. Tärkeimmät tässä tutkimuksessa käytetyistä käsitteistä ovat riskivastuullisuuden mallin rakentavat tekijät. Keskeistä varsinkin ensimmäistä kertaa käytettävien käsitteiden luotettavuuden arvioinnissa on, kuvaavatko nämä käsitteet

niitä ilmiöitä, joita niiden väitetään kuvaavan. Uusia käsitteitä ovat turvallisuustaju ja välinearvo-riskitaseen muodostavat riskin paljastajat ja peittäjät. Käsitteiden muodostuksessa on noudatettu deduktiivista ja retroduktiivista päättelyä. Esimerkiksi turvallisuustajun käsite on johdettu analogisesti käsityötajusta, joka puolestaan perustuu konsessiiviseen filosofiaan. Se on tajunnan todellisuudessa tapahtuvaa ajattelua, kuten turvallisuustajukin.

Tutkimuksen sovellettavuus on sidoksissa tutkimuskohteen todellisuuteen. Tämän tutkimuksen kohteen todellisuuskehys on rajattu koulun käsityön opetuksen nivel- ja päättövaiheen opetukseen. Kysymys siitä, voidaanko mallia ja sen empiiristä vastaavuutta tutkimuskohteen todellisuudessa siirtää toisenlaiseen todellisuuteen, riippuu näiden todellisuuksien vastaavuudesta (emt., ss. 124–125). Jos tämän tutkimuksen tuloksia hyödynnetään toisenlaisessa todellisuudessa, sovellusarvoa ei voida arvioida yksin tämän tutkimuksen perusteella. Tarvitaan tietoa uudesta tutkimuskohteesta, ja sitä on verrattava tämän tutkimuksen kohteen kuvaukseen. Tutkijan onkin kuvattava riittävästi tutkimuskohdettaan ja aineistoaan vastaisuudessa tapahtuvaa vertailua helpottaakseen (emt.). Tämän tutkimuksen sovellusarvoa rajatun todellisuuskehysten ulkopuolella voitaneen jatkossa tutkia esimerkiksi koulun käsityössä laajemmin, ja sitä voidaan pohtia myös muunlaisen tuottamistoiminnan piirissä. Tutkimuksen pysyvyyden ja neutraaliuden vahvistettavuus liittyvät tiedonhankinta- ja analyysimenetelmien soveltamiseen (emt. ss. 318–324), mitä tarkastellaan todistamisosan luotettavuutta pohdittaessa. Tiedon hankinnan ja analyysin tulokset ovat osoitus määritetyn teorian luotettavuudesta.

(ii) Määrittelyosan ja todistamisosan yhteys

Teoretisoimalla rakennetun mallin tarkoituksena ei ole esittää ainoata mahdollista tai oikeata ratkaisua. Tehtävänä on kuitenkin esittää malli, jonka voidaan osoittaa vastaavan havaittavissa olevaa rajattua todellisuutta. Malli on rakennettu siten, että se voidaan jäsentää tutkittavaan muotoon eli operationalisoida väittämissä, joita teoreettiset latentit muuttujat selittävät. Latenttien muuttujien välisiä vaikutussuhteita konfirmatorisesti mittaamalla osoitetaan edelleen havaitun aineiston ja teoreettisen mallin vastaavan toisiaan. Konfirmatorinen analyysi perustuu määritettyyn teoriaan, sillä analyysi voidaan toteuttaa vain tutkijan ”spesifioiman” mallin perusteella, eikä analyysillä etsitä ”aineistolähtöisesti” jotakin sopivaa mallia (Töttö, 2004, s. 199; ks. myös Hoyle, 1995; Cooper, 2006).

Tässä tutkimuksessa pääkäsitteet yhdistetään riskivastuullisuuden polkumalliksi, joka muodostuu käsitteiden välisistä kausaalisista vaikutussuhteista. Alldartin (1969, ss. 11–12) mukaan yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen kausaaliselitysten tulee täyttää kolme ehtoa: (i) aikaehto eli A:n vaihtelu aiheuttaa vaihtelua B:ssä, (ii) empiriaehto eli A:n ja B:n vaihtelu todetaan empiirisesti (ei loogisesti) riippumatta toisistaan ja (iii) deduktioehto eli A:n ja B:n riippuvuus-suhde on johdettavissa yleisemmästä teoriasta. Raunion (1998, s. 164) mu-

kaan kausaalisuuden osoittaminen yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa on vaikeata: kausaalisuus toimii teorian tasolla, mutta empiirinen kausaalisuus on vain tilastollista. Tämä tarkoittaa sitä, että ilmiön kausaalisuus edellyttäisi tietyn syyn aiheuttavan aina tietyn seurauksen, mikä ei inhimillistä toimintaa kuvattaessa ole mahdollista. Hintikka (2007, s. 215) kiistää syysuhteiden olemassaolon. Hänen mukaansa ”todellista on erilaisten riippuvuussuhteiden verkosto.”

Tötön (2012, s. 184) mukaan Hintikka edustaa empirististä ajattelua. Töttö viittaa empiristien Carnap, Hahn & Neurath vuonna 1929 esittämään teesiin: ”Tieteessä ei ole syvyyksiä, on vain pintaa kaikkialla.” Töttö (2004, ss. 206–207) puolustaa realistista ajattelua Roy Bhaskarin teorialla todellisuuden kerrostuneisuudesta: ”havaintojen tasolla” kausaalisuudesta voidaan saada vain viitteitä aineistossa ilmenevinä korrelaatioina, mutta teoreettiset kausaalimallit voidaan määritellä ”tapahtumien” tai ”kausaalisten voimien ja mekanismien” tasoilla. ”Sen vuoksi mallintamisessa ei ole kyse aineiston vaan todellisuuden mallintamisesta.” Empiristille kausaalisuus on mahdottomuus, koska tilannetta tarkastellaan aineistolähtöisesti, mutta realisti tarkastelee asiaa teoriasta käsin kausaalihypoteesien testauksena. Realisti mallintaa mekanismeja vastaavan kausaalisen rakenteen aikaisemman käsityksensä perusteella. Siinä harvinaisessa tapauksessa, että mitään aiempaa tietoa ei ole, mallintaminen perustuu arvaukseen. Mallin vastaavuutta todellisuuteen selvitetään empiirisesti. Jos malli vastaa todellisuutta, siinä olevien muuttujien ”yhdistetty todennäköisyysjakauma on yksikäsitteisesti määritetty”. (Töttö, 2012, ss. 176–177.) Kyse on teoreettisesta mallintamisesta, ei empiristisestä. Kausaalimalli ilmenee empiirisen aineiston korrelaatioina, mutta se kuvaa niiden takaa löytyvää rakennetta tai mekanismeja, joka tuottaa korrelaatiot. (vrt. Byrne, 2012, s. 3.)

Empiirisesti havaittava korrelaatio on osoitus teoreettisesta kausaalisuudesta. Näiden välistä suhdetta voidaan tarkastella todennäköisyyden kannalta: kuinka todennäköistä empiirisesti havaittujen korrelaatioiden perusteella on, että teoreettinen kausaalisuus on voimassa? (ks. Pearl, 2009; ks. Cooper, 2006, ss. 860–865.) Riskivastuullisuuden mallin pääkäsitteistä on muodostettu teoreettinen kausaalinen rakenne, joka on mallinnettu horisontaalisesti poluksi: tietyistä selittävästä tekijästä seuraa välittäjien kautta ajallisesti ja asiallisesti selitettävä tekijä. Teoreettisten käsitteiden kuvaamien ilmiöiden tutkiminen empiirisesti on edellyttänyt käsitteiden operationaalistamista. Raunion (1998, s. 211) mukaan ”operationaalisten mittarien ja taustalla olevien ulottuvuuksien välinen suhde ei ole satunnainen käsitteellinen suhde, vaan välttämätön kausaalisuuhde. Tällainen monimuuttuja-analyysin (faktorianalyysin) käyttö edellyttää taustakseen tutkittavan ilmiökentän vahvaa teoreettista jäsentämistä.” Ja edelleen: ”Tilastollisella analyysillä esille saatujen ulottuvuuksien oletetaan ilmentävän olemassa olevia kausaalisia voimia, mekanismeja ja prosesseja.”

Tässä tutkimuksessa kustakin pääkäsitteestä on muodostettu deduktiivisesti käsiterakenne. Vastuullisuudesta, käsityötajusta ja turvallisuustajusta on muodostettu kaksitasoinen eli ensimmäisen ja toiseen asteen faktorirakenne. Kunkin faktoriin kuuluu ensimmäisen tason latenti muuttuja (käsite). Sitä kuva-

taan toisella tasolla edelleen latenteilla muuttujilla, jotka on johdettu tuottamisen tuloksista ja niiden vaikutusulottuvuuksista. Näistä on johdettu mitattavat yksilön tuottamistoimintaa kuvaavat väittämät. Riskin peittäjien ja paljastajien sekä riskirajan käsitteistä on operationaalistettu suoraan mitattavat väittämät. Teoriasta deduktiivisesti johdetun rakenteen luotettavuutta selvitetään polku-analyysillä ja konfirmatorisella faktorianalyysillä.

Polkuanalyysin tuloksena saadaan mallin selitysosuus, joka kuvaa sitä, kuinka suuren osan selitettävän tekijän vaihtelusta voidaan selittää malliin kuuluvien selittävien tekijöiden vaihtelulla. Muu osuus on tämän tutkimuksen ulkopuolelle jäävien tekijöiden selitettävissä. Tämän vuoksi analyysin avulla ei voida osoittaa, että esitetty teoreettinen malli olisi ainoa oikea. Mallin avulla voidaan osoittaa tekijöiden väliset kausaaliset selityssuhteet, joita empiirisestä aineistosta havaitut korrelaatiot ilmentävät tutkimuskohteeksi rajatussa todellisuuskehityksessä. Malli tulee osoitetuksi sen suhteen oikeaksi, mikä toimii perustana mallin soveltamiselle ja kehittämiselle jatkossa muunkinlaisissa tutkimuskohteissa. (ks. Töttö, 2004, ss. 227–231; Raunio, 1998, ss. 164–171; Pearl, 2012.)

(iii) Todistamisosa

Koko tutkimuksen luotettavuuden arviointi perustuu pitkälti tiedon hankinnan ja analyysin luotettavuuden arviointiin (Gliner ym., 2001). Tiedonhankinnan luotettavuuden tarkastelussa keskeiset kysymykset ovat, (i) tuottaako tiedonhankinta tietoa tutkimuskohteena olevasta ilmiöstä ja (ii) mihin tuotettua tietoa voidaan verrata. Kyse on tiedonhankinnan *validiteetin* ja *reliabiliteetin* arvioinnista. Validiteetti kuvaa sitä, kattaako tiedonhankinta tutkimuksen kohteena olevan ilmiön teorian mukaisesti. Reliabiliteetti kuvaa sitä, ovatko tulokset johdonmukaisia ja vertailukelpoisia keskenään ja suhteessa käytettyyn mitta-asteikkoon nähden. (Gliner ym., 2001; Kline, 2011; Morgan ym., 2001; Rust & Golombok, 1999; Cooper, 2006, ss. 861–863; Carmines & Zeller, 1979; Metsämuuronen, 2009, ss. 125–133 & 140–151.)

Todistamisosan validiteettitarkastelu kohdistuu sisällön validiteettiin sekä konvergoivaan ja erottelevaan validiteettiin eli rakenteen validiteettiin. Kriteerien validiutta voitiin tässä tutkimuksessa tarkastella lähinnä tutkimuksen sisäisesti mittareiden välisenä yhteismitallisuutena, koska ne olivat käytössä ensimmäistä kertaa.

Sisällön validiteetti tarkoittaa sitä, että mittaukseen johdetut väittämät kytkeytyvät teoriaan eli kuvaavat niiden taustalla olevia käsitteitä. Tässä tutkimuksessa taustalla olevat käsitteet viittaavat mm. käsityön tuottamistoimintaa ohjaavaan ajatteluun, jonka laajuutta ei voida kokonaan kattaa väittämällä. Väittämät ja niiden muodostamat osa-alueet tuottavat kuitenkin tietoa taustalla olevista käsitteistä. Sisällön validiteetin merkitystä voidaan laajentaa käsittämään teorian rakennetta eli sitä, kuvaako esitetty teoria tutkimuksen kohdetta vai ei (Peltonen, 2011, s. 60). Silloin tarkastelu ulottuu tässä tutkimuksessa tutkimuskoh-

teen teoretisoinnin kautta koko tutkimukseen. Sisällön validiteettiin kuuluu myös käsitteiden validiteetti. Sen pohdinta kuului määrittelyosan luotettavuuden tarkasteluun. Faktoriansalyysi tarjoaa mahdollisuuden sisällön validiteetin arviointiin. (Morgan ym., 2001; De Vellis, 2003; Metsämuuronen, 2009, ss. 148–150.)

Sisällön validiteetti ja rakenteen validiteetti liittyvät toisiinsa. Sisällön validiteettia voidaan parantaa täydentämällä käsiterakennetta: mitä useammalla muuttujalla ylemmän tason latenttia kuvataan, sitä täydellisemmin sisältö tulee seuraavalla tasolla katetuksi. Samalla rakenteen yksinkertaisuus kärsii: jos rakenne pyritään pitämään mahdollisimman selkeänä, käsitteen kuvaus saattaa jäädä sisällöllisesti vajaaksi. Kullekin latentille muuttujalle ja niiden perusteella muodostettaville summamuuttujille tulisi latautua ainakin kolme havaittua muuttujaa, jotta latentin muuttujan kuvaama ilmiö tulee kyllin moniulotteisesti mukaan selittämään mallia eli parantamaan mallin sisällön validiteettia (Metsämuuronen, 2009; Gable & Wolf, 1993). Jos tutkimusaineisto on suurempi ($n > 400$), kaksikin havaittua muuttujaa riittää yhdelle latentille muuttujalle (Marsh, Hau, Balla & Grayson, 1998). Kun latentille muuttujalle ladataan enemmän muuttujia, tulee niiden joukkoon helposti muuttujia, joiden lataus on heikompi. Tämä heikentää rakenteen validiteettia. Toisaalta muuttujia lisäämällä voidaan parantaa sisällön validiteettia, kun teoria tulee mitatuksi monipuolisemmin.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ensisijaisemmin kohteena olevaa ilmiötä sisällöllisesti; mittauksen rakenne on suunniteltu tukemaan tätä tehtävää. Rakenteen ja kriteerien validius liittyvät tässä tutkimuksessa läheisesti sisällön validiteettiin. Eksploratorisella faktoriansalyysillä voitiin sulkea pois väittämiä, jotka eivät lataudu teorian mukaisiin ryhmiin. Sisällön validiteettia parannettiin muodostamalla vastuullisuuden, käsityötajun ja turvallisuustajun mittareihin ensimmäisen ja toisen asteen faktorirakenne. Ilman tätä kaksitasoista rakennetta jotkin pääkäsitteitä kuvaavat ulottuvuudet olisivat saattaneet jäädä pois mittarista ja muut ulottuvuudet olisivat olleet yliedustettuina. Valintoja tehtäessä sisällön validiteettia on sen vuoksi jouduttu korostamaan paikoin rakenteen validiteetin kustannuksella. Samalla muuttujien määrä on hieman suurempi, kuin se voisi olla, jos jokainen muita heikommin latautunut muuttuja olisi jätetty analyysin ulkopuolelle. Mittari voisi siis olla vielä tiiviimpikin, mitä usein pidetään tavoitteena (McDonald & Ho, 2002; Metsämuuronen, 2009).

Tässä tutkimuksessa käytettävät analyysimenetelmät tuottavat monipuolisesti tietoa rakenteen validiteetista. Polkumallinnuksen avulla tarkastellaan koko tutkittavan ilmiön ulottuvuuksien yhteyksiä toisiinsa. Konfirmatorisen faktoriansalyysin avulla selvitettiin konvergoivaa ja erottelevaa validiteettia: muuttujien latauksia kuvaavat arvot ilmaisevat niiden kuulumista tietylle faktorille (konvergenssi). Faktorien välisten yhteyksien vahvuudesta tai paremminkin heikkoudesta voidaan päätellä erotteleva validiteetti (divergenssi). Rakenteen validiteetin tarkemmaksi selvittämiseksi analyysi toteutettiin ensimmäisen ja toisen asteen faktoriansalyysillä. Täydellinen teorian mukainen rakenne, jossa vastuullisuuden, käsityötajun ja turvallisuustajun faktoreille olisi voitu jokaiselle muo-

dostaa viisi toisen asteen latenttia muuttujaa, ei toteutunut. Vain riskirajamittariin oli lisättävä maine- ja kunnia- sekä ympäristö- ja kestävä kehitys - muuttujien väliset yhteydet faktorimallin sovittamiseksi. Nämä muodostivat kuitenkin parit teoriantikin mukaisesti.

Kriteerien validius tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa käytetty mitta-asteikko on sidottu johonkin vertailukelpoiseen kriteeriin (Morgan ym., 2001; De Vellis, 2003). Mitta-asteikko varmennettaisiin muilla, jo validoiduilla kriteereillä. Koska tiedonhankinnassa käytettyä mittausta sovellettiin tässä tutkimuksessa ensimmäisen kerran eikä tutkimuksessa toteutettu toistomittauksia, käytettävissä ei ollut muita tutkimustuloksia, joista vertailukriteeri olisi voitu muodostaa. Kriteerien validius onkin tässä tutkimuksessa mittareiden välinen kysymys. Tässä tutkimuksessa oli tarkoituksena itse kehittää kriteereitä tutkimuskohteen mallintamiseksi.

Tutkimuskohdetta kuvaavat ilmiöt muodostavat kukin oman pääkäsitteensä, joille ei ollut löydettävissä vertailututkimusta kriteerien validoimiseksi. Vastuullisuutta on tutkittu vastuun ottamisena suhteessa itseohjautuvuuteen ja metakognitiiviseen ajatteluun. Näihin liittyvät aikaisemmat tutkimukset eivät kuitenkaan kohdistuneet tuottamistoimintaan, vaan lähinnä niitä voisi verrata omaan oppimiseen ja elämänhallintaan liittyvään vastuullisuuteen. Näitä ei käytetty vertailuasteikkoina myöskään siksi, että kaikki muut tutkimuksen kohteena olevat ilmiöt mitta-asteikkoineen olisivat jääneet ilman omia vertailukriteereitään. Nekin olisivat tulleet verratuiksi vastuullisuuden asteikkoon.

Tällä tutkimuksella ei tuoteta tietoa siitä, kuinka vastuullisia oppilaat ovat tai kuinka korkeana he omaa riskirajansa pitävät, vaan sitä, miten vastuullisuus ennustaa heidän käsitystään riskirajasta. Oppilaiden käsitykset omasta vastuullisuudestaan ja riskirajastaan sekä niiden välillä olevat tekijät ovat merkityksellisiä vain suhteessa toisiinsa. Tässä tutkimuksessa kriteerien on oltava keskenään valideja. Mitta-asteikot on validoitu keskenään yksinkertaisesti käyttämällä kaikissa mittareissa samaa asteikkoa. Ongelmaksi muodostuu väittämälauseiden rakenteiden ja sanamuotoilun vaikutus muuttujien saamiin arvoihin. Väittämälauseissa on käytetty toistuvia lauserakenteita ja muotoiluja mitattaessa ilmiön eri ulottuvuuksia mittarien eri osioissa. Lauserakenteiden vaikutusta selvitettiin erikseen, eikä sillä havaittu olevan vaikutusta (kuvio 18).

Reliaabeliuden tarkastelu kytkeytyy tässä tutkimuksessa analyysimenetelmiin mittauksen rakenteen mallinnuksen edetessä, koska toistomittauksia ei ollut käytettävissä.³⁴ Faktorianalyysillä selvitetään mittarien sisäistä yhteneväsyyttä,

34 Reliabiliteetin analyysia käsiteltiin perusteellisemmin jo luvussa 5.3, joten tässä luotettavuuden tarkastelun kokoavassa jaksossa ei enää palata reliabiliteetin analyysin yksityiskohtiin. Tuloksia voidaan pitää Tähtinen & Isoahon (2001) ja Metsämuurosen (2009) mukaan hyvinä etenkin, koska mittarit olivat käytössä ensimmäistä kertaa. Kun mittareita käytetään uudelleen, tulee sovellettavaksi myös mittauskertojen välisen yhteneväsyyden tarkastelu. Mittareiden reliabiliteettia – ja myös valideittia – voidaan jatkossa kehittää toteuttamalla mittarin tarkasteluun keskeyttäviä tutkimuksia.

mikä on ensimmäinen tämän tutkimuksen reliabeliuteen kohdistunut analyysi. Se on läheistä sukua myös rakenteen validiuden tarkastelulle. (Metsämuuronen, 2009, ss. 140–152.) Sisäisen yhteneväisyyden tarkastelu toteutettiin yksityiskohtaisesti muodostamalla mittareihin kaksitasoinen faktorirakenne. Sisäistä yhteneväisyyttä voitiin mitata paitsi koko mittarin tasolla, myös osissa, joista koko mittari muodostui.

(iv) Tutkimuksen tulosten yleistettävyys

Tutkimuksen tuottamaa uutta tietoa voidaan arvioida yleistettävyiden ja tehtäväkohtaisen sovellettavuuden kannalta. Tämä tutkimus kohdistuu riskivastuullisuuden mallin rakentamiseen. Mallin tehtäväkohtaisen sovellettavuuden arviointikriteerinä on se, kuinka johdonmukainen sen rakenne on. Tiedon tieteellinen arvo puolestaan liittyy siihen, paljastaako mallin rakenne tutkimuskohteen todellisuustilasta ennen tunnistamattomia tekijöitä. Tätä tehtäväkohtaisen tiedon sovellettavuutta on tarkasteltu erityisesti määrittelyosan luotettavuutta käsitelleessä alaluvussa. Tässä tutkimuksessa mallia testataan peruskoulun käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa. Tarkoituksena on paitsi vahvistaa tehtäväkohtaisen tiedon sovellettavuutta, myös hankkia viitteitä tiedon yleistettävydestä.

Tutkimuksessa muodostettu otos ($n = 393$) on riittävä perusjoukon kokoon nähden (Krejcie & Morgan, 1970). Perusjoukkoa edustavalla otannalla tavoitellaan tulosten yleistettävyttä. Jotta sijainniltaan ja kooltaan erilaiset koulut tulivat edustetuiksi otantaan, oli sovellettava harkinnanvaraista ryväotantaa. Yksittäisiin otokseen kuuluneisiin oppilaisiin liittyvät tekijät eivät ole vaikuttaneet heidän osallistumiseensa tutkimukseen, sillä kaikki kohdekoulun perusjoukkoon kuuluneet oppilaat otettiin mukaan tutkimukseen. Tämä yhdessä riittävän otokseen ja kohdekoulujen harkinnanvaraisella otannalla saavutetun edustavuuden kanssa puoltavat tutkimuksen tulosten yleistettävyttä perusjoukossa.

Tilastollisilla analyyseilla todettu mittareiden reliabelius ja validius lisäävät tiedonhankinnalla ja analyyseillä tuotetun tiedon yleistettävyttä. On kuitenkin huomattava, että mittarit olivat käytössä ensimmäistä kertaa tässä tutkimuksessa, joten mittauksen luotettavuutta voidaan jatkossa vahvistaa käyttämällä mittaria uudelleen. Samalla tutkimuksen yleistettävyttä voidaan vahvistaa. Toisto- tai uusintamittausten puuttuessa tämän tutkimuksen tulosten yleistettävyys perustuu edelleen teoretisoiden muodostetun mallin uskottavuuden arviointiin. Tätä on pyritty vahvistamaan mallin ja tutkimuskohteen todellisuuden huolellisella kuvauksella sekä ulottamalla luotettavuuden tarkastelu tilastollisista analyyseistä koko tutkimukseen.

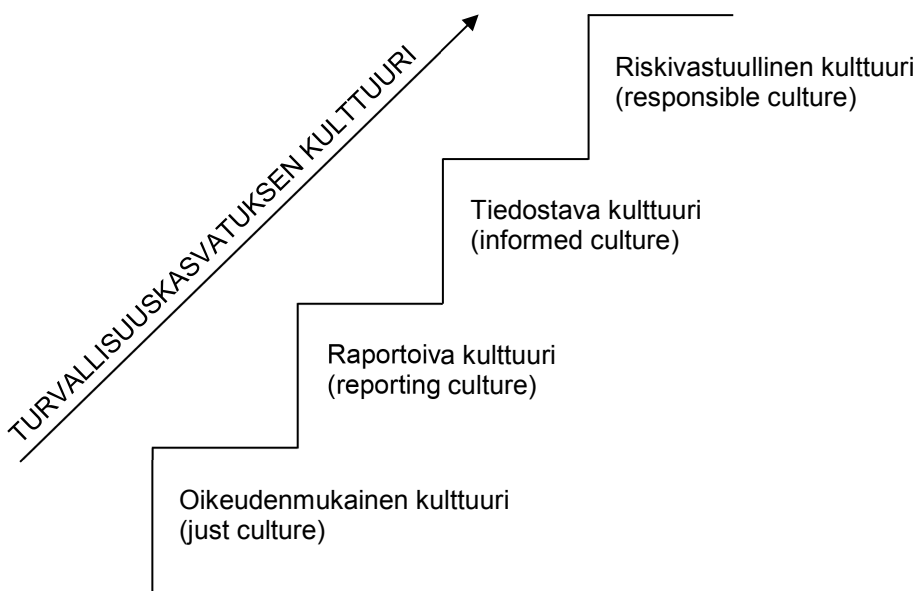
Otannan edustavuus ja otoskoko johtavat pohtimaan riskivastuullisuuden mallin sovellettavuutta käsityön opetukseen peruskoulun nivel- ja päättövaiheissa 6. ja 9. luokilla (luku 4.3). Perusjoukko edustaa kahta vaihetta peruskoulun aikana. Tulosten perusteella tutkimuksessa rakennettu riskivastuullisuuden

malli vastaa havaittua todellisuutta sekä 6. että 9. luokilla. Voidaan olettaa, että mallia voidaan soveltaa näiden välilläkin 7. ja 8. luokilla. Sen sijaan mallin soveltaminen alemmilla luokilla edellyttää uutta mittausta, esimerkiksi 4. luokalla, jolloin oppilaat ovat ehtineet ainakin yhden lukuvuoden ajan opiskella käsityötä. Myös lähtötason mittaus 3. luokalla voisi olla kiinnostavaa käsityön opetuksen vaikutuksen arvioimiseksi. Alemmilla luokilla toteutettavaa mittausta varten on harkittava mittareiden mukauttamista vastaamaan oppilaiden kokemuksia koulun käsitöistä ja edellytyksiä osallistua kyselylomaketutkimukseen. Riskivastuullisuuden mallin soveltaminen peruskoulun ulkopuolella edellyttää tämän tutkimuksen kohteen ja aiotun tutkimuskohteen huolellista vertailua (ks. edeltävä alaluku (i) Määrittelyosan luotettavuus). Mittausta mukauttamalla mallin soveltuvuutta voidaan jatkossa tutkia ja sen perusteella kehittää muunkinlaisessa käsityön tuottamistoiminnassa.

Tässä tutkimuksessa rakennetun riskivastuullisuuden mallin tekijät selittävät 35 % riskirajaratkaisun vaihtelusta tutkimusaineistossa. Muita tekijöitä voivat olla esimerkiksi turvallisuusasenteet ja turvallisuustietous, johon kuuluu esimerkiksi tieto tekniikoista eli teknologioiden toimintaperiaatteista ja käytöstä sekä tiedot säännöistä ja ohjeista. Jatkossa on mahdollista selvittää näidenkin tekijöiden välisiä yhteyksiä ja osuuksia riskirajaa koskeviin ratkaisuihin. Tässä tutkimuksessa rakennetuilla mittareilla hankittua tietoa voidaan jatkossa soveltaa kohdehenkilöitä ryhmittelevässä analyysissä. Luokittelemalla oppilaita esimerkiksi vastuullisuuden tai riskirajan tason mukaisesti voidaan muodostaa näyte. Siihen valittuja oppilaita haastatteleamalla tai havainnoimalla voidaan vertailla esimerkiksi enemmän ja vähemmän vastuullisten oppilaiden käsityksiä riskistä. Tämä olisi tarpeellista riskivastuullisuuden taustalla olevien tekijöiden selvittämiseksi edelleen. Tietoa voitaisiin soveltaa esimerkiksi käsityön sisältöjen, didaktiikan ja oppimisympäristöjen kehittämisessä.

7.2 Johtopäätökset

Turvallisuuskasvatus on riskivastuullisuuden herättämistä. Oppilaan riskivastuullisuus on yhteydessä turvallisuuskasvatuksen kulttuurin tasojen tavoitteeseen. Tässä tutkimuksessa rakennetun uuteen turvallisuusajatteluun perustuvan riskivastuullisuuden mallin mukaan oppilaan vastuullisuus selittää hänen turvallisuustajunsa tekemää riskirajaa koskevaa ratkaisua. Riskivastuullisuuden mallin korkea selitysosuus osoittaa, että riskivastuullisuus kuuluu turvallisuuskasvatuksen kulttuuriin. Se on turvallisuuskasvatuksen kulttuurin muita tasoja korkeampi taso, koska käsitys riskirajasta edellyttää turvallisuustietoisuutta (tiedostava kulttuuri). Se puolestaan edellyttää raportoitua turvallisuustietoa (raportoiva kulttuuri). Sitä ei voida raportoida, ellei sitä jaeta vaan salataan (oikeudenmukainen kulttuuri).



Kuvio 26. Riskivastuullinen turvallisuuskasvatuksen kulttuuri. Uusi riskivastuullisuuden taso on lisätty Reasonin (2000, s. 12) kolmetasoiseen turvallisuuskulttuurin mallin.

Riskivastuullisessa turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa (responsible culture) jokainen on vastuullinen turvallisuustiedon soveltamisesta turvallisuuskulttuurin kehittämiseksi. Riskivastuullinen turvallisuuskasvatuksen kulttuuri rakentuu oikeudenmukaisuuden luoman luottamuksen varaan: riskejä tunnustetaan ja tunnustetaan. Sen tuloksena riskien merkitys saattaa kasvaa. Vastuullisuus turvallisuudesta voi merkitä sitä, että riskiraja nousee korkeammaksi, jolloin toiminnan arvo-riskitaso painottuu negatiivisemmaksi. Riskien korostaminen vastuullisuuden nimissä kaventaa riskikatetta.

Riskivastuullisuuden mallin ja tutkimusaineiston vastaavuus osoittaa, että käsityön opetuksen turvallisuuskulttuuri voi kohota uudelle tasolle, riskivastuulliseksi. Silloin käsityöoppiaineessa saavutetaan turvallisuuskulttuurin kehitys yhteiskunnassa ja edetään suunnannäyttäjäksi uuden turvallisuusajattelun vaiheeseen. Kun turvallisuustaju toimii yhdessä käsityötajun kanssa riskivastuullisessa käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa, tuottamisen välinearvoriskitase täsmentyy. Silloin osataan tavoitella oikeita välinearvoja ja välttää todellisia vaaroja, kun niiden toteutumisen riski tunnustetaan. Riskivastuullisessa kulttuurissa vastuuta voidaan ottaa ja jakaa. Riskivastuullisuuden kasvaessa on kiinnitettävä huomiota myös siihen, että käsityötajua tuetaan eli toiminnan välinearvoja osataan tunnustaa. Niitä pitää myös tunnustaa, jotta käsityö ei pelkisty ongelmanratkaisuksi vaan perustuu edelleen uutta rakentavaan paremman elinympäristön kekseliääseen visiointiin. Riskivastuullinen kulttuuri voidaan hyväksyä riskittömän kulttuurin tilalle.

Turvallisuuskulttuuri ei kohene pakottamalla vaan houkuttelemalla (Visotsky, 1996). Turvallisuuskulttuurin kehittämisen päämääränä on, että jokainen kokee oikeudenmukaisesti olevansa siinä osallisena. Oppilas voi kertoa ennakoimastaan tai kohtaamastaan riskistä opettajalle pelkäämättä epäoikeudenmukaista kohtelua. Jos opettajankaan ei tarvitse pelätä epäoikeudenmukaista kohtelua, hän voi raportoida tiedon kaikista ennakoituista ja kohdatuista riskeistä sekä niistä opituista uusista toimintatavoista kaikkien käyttöön. Riskin tunnistanutta tai kohdannutta ja raportoinutta ei saa kytkeä riskiin henkilökohtaisesti eikä leimata ongelmaksi (Cooper & Payne, 1988). Viestin tuojaa ei saa tuomita tai uhata tuomiolla. Raportoidun turvallisuustiedon käsittely organisaatiossa on tärkeätä. Tieto ei saa jäädä turvallisuusorganisaation tai johtoportaan haltuun, vaan jokaisen on saatava se avoimesti käyttöönsä. Silloin jokainen turvallisuuskulttuurin jäsen voi osallistua turvallisuuskulttuurin rakentamiseen.

Turvallisuuskasvatus on laaja-alaisempaa kuin turvallisuusopetus. Turvallisuuskasvatusta kaivataan, jotta oppilaat saataisiin ajattelemaan oman toimintansa vaikutuksia (Palukka & Salminen, 2003). Tämä haastaa kehittämään käsityön opetuksen turvallisuuskasvatusta laaja-alaisemmaksi kuin työturvallisuuden ja kohdetoiminnan turvallisuuden opetukseksi. Käsityön turvallisuuskasvatus on ulotettava kokonaistoiminnan tasolle herättämään oppilaiden riskivastuullisuus. Se on perusta turvallisuusopetuksen soveltamiselle. Työturvallisuutta opetetaan käsityössä ja peruskoulussa muutenkin, mutta opetus liittyy kuitenkin ensisijaisesti välittömästi meneillään olevan kohdetoiminnan turvaamiseen. Turvallisuusopetuksen sisältöjen, kuten turvallisuuteen liittyvien tietojen osaaminen on valtakunnallisen käsityön oppimistulosten arvioinnin (Hilmoila, 2011) mukaan hyvällä tasolla. Turvallisuuskasvatuksen päämäärä tulisi liittää peruskoulun käsityön opetussuunnitelmaan. Sen perusteella voidaan suunnitella turvallisuusopetuksen sisältöjä. Jatkotutkimuksen haasteena on selvittää, miten turvallisuusopetus kytketään turvallisuuskasvatuksen tavoitteisiin niin, että se ei ole pelkästään vaarojen ja niiden välttämiskeinojen luettelamista. Käsityön turvallisuusopetuksessa olisi pohdittava tuottamisen aiheut-

tamia välineriskejä suhteessa saavutettaviin välinearvoihin nähden ja opettaa oppilaatkin pohtimaan niitä.

Käsityön turvallisuuskasvatuksella vahvistetaan turvallisuuskulttuurin yhteistä käsitystä siedettävän riskin rajasta. Koska vastuullisuus selittää oppilaiden tekemää ratkaisua oman tuottamistoimintansa riskirajasta, heidän vastuullisuuttaan kannattaa tukea kasvatuksella. Se on kasvatuksen – käsityökasvatuksen – keino turvallisuustyössä. Yhdessä turvallisuusteknologian kehittämisen ja maltillisen vastuullisuutta tukevan normiohjauksen, organisatoristen keinojen ja muiden turvallisuutta edistävien ratkaisujen kanssa edetään kohti yhä turvallisempaa maailmaa ja hyvinvointia. Jatkotutkimuksen haasteena on tuottaa lisää siedettävän riskin rajan ratkaisemiseksi tarvittavaa tietoa. Siedettävän riskin rajasta olisi käytävä keskustelua käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa. Keskustelu liittyy yhteiskuntaan laajemminkin, joten ratkaisu ei ole yksin käsityön opettajan vastuulla.

Käsityön opetuksen järjestäjä voi ottaa riskivastuullisen kulttuurin mahdollisuudet huomioon ja tukea sitä turvallisuusjohtamisjärjestelmässä.

Se on oman toiminnan ohjauksen järjestelmä eli kuvaus siitä, kuinka kulttuurissa toimitaan, ei säädösasiakirja. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki järjestelmän piiriin kuuluvat – jokainen kulttuurin jäsen – osallistuu sen rakentamiseen. Rakentaminen on jatkuvaa, sillä järjestelmää on kehitettävä riskien ja siedettävän riskin rajan koko ajan muuttuessa. Turvallisuusjohtamisjärjestelmässä ei pidä niinkään kuvailla sitä, kuinka edellisestä vahingosta olisi selviydytty, vaan sitä, kuinka tulevien epävarmojenkin riskien kohtaamiseen varaudutaan. Turvallisuuskulttuurin kehittäminen edellyttää huomion kääntämistä turvallisuusmurtojen havainnoinnista positiiviseen turvallisuuteen eli rakentamaan toimintaa, jossa ei tapahdu onnettomuuksia tai läheltä piti -tilanteita.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmässä jaetaan vastuu riskirajan ratkaisemisesta. Jos kulttuurissa ei tunneta riskirajaa, vaan tavoitteena on ehdoton riskittömyys, opettaja joutuu jatkuvasti yhä uudelleen tekemään ratkaisun yksin. Kulttuurin sietämän riskin raja ja vastuun jakaminen siitä oppilaan, opettajan, rehtorin ja muiden osallisten kesken kuuluu turvallisuusjohtamisjärjestelmään. Siedettävän riskin raja ei voi olla nolla, sillä mahdollottoman tavoittelu aiheuttaa enemmän pelkoa ja ahdistusta kuin kulttuurin jalostumista. Sellainen johtaa vähitellen kekseliään käsityön loppumiseen. Kun jokainen tietää kulttuurinsa sietämän riskin rajan ja vastuunsa siitä, voidaan rakentaa luottamuksen kulttuuri, jossa jokainen voi tuottaa tietoa riskeistä turvallisuuskasvatuksen käyttöön. Turvallisuuskulttuuri kohoaa raportoivaksi. Tiedostavassa kulttuurissa raporteja sovelletaan yhteisesti, ja käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuuri kohoaa riskivas- tuulliseksi.

Turvallisuuskulttuuri ja turvallisuuskasvatus kohtaavat turvallisuusjohtamisjärjestelmässä, kun siinä määritellään toiminnan riskiraja. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä sopii apuvälineeksi tukemaan turvallisuuskulttuurin kehittämistä myös käsityön opetuksessa. Vaikka turvallisuusjohtamisjärjestelmä onkin ko-

konaisvaltainen turvallisuuden hallinnan väline (Kuusisto, 2000; Piirto, 2012), sen ei edelleenkään pidä ulottua opetuksen ja kasvatuksen alueelle. Koulun käsityön opetuksessa sovellettavia teknologioita ei ole rajoitettu, vaan ne valitaan tarkoituksenmukaisesti tuottamistehtävän mukaisesti. Näin pitää olla jatkossakin. Jos teknologioita rajataan niihin kuuluvan riskin perusteella, on jonkin teknologiaan liittyvä riski aina se suurin. Tämä johtaisi tielle, jonka päässä ei ole jäljellä juuri mitään teknologioita. Jatkotutkimuksen tehtävänä on selvittää, miten nykyisin vaarallisina pidettyjä teknologioita voidaan käyttää turvallisemmin. Silloin käsityökasvatuksen pitää tehdä yhteistyötä turvallisuusteknologian tutkimuksen ja tuotekehittelyn kanssa. Jatkotutkimuksen tehtävänä on myös selvittää, minkälaista turvallisuusjohtamisjärjestelmää voidaan soveltaa peruskoulun käsityön opetuksen yhteydessä. Järjestelmän pitää tukea turvallisuuskasvatuksen tavoitteita eikä rajoittaa niitä. Järjestelmässä ei voida edelleenkään asettaa ehtoja kasvatuksen toteutustavoille toiminnan kohteissa, sillä ehdot eivät saa rajoittaa käsityön opetuksen kehittämistä omien kasvatuspäämääriensä suunnassa. Muuten kehitystyö keskittyy järjestelmän laatijalle. Järjestelmän piirissä olevat ihmiset muuttuisivat toteuttaviksi välineiksi, ohjelmoituiksi koneiksi (vrt. Itkonen, 1996, s. 243).

Tätä tutkimusta viimeisteltäessä myös vuonna 2016 voimaan tulevaksi aiottua Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden yleistä osaa viimeistellään. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat monia uusia opetussuunnitelman perusteiden luonnoksessa julkaistuja painotuksia oppilaiden vastuullisuudesta ja toimintakulttuurilta odotettavasta tulevaisuuteen suuntautumisesta sekä turvallisuudesta (Opetushallitus, 2012). Oppimiskäsitystä koskevassa kohdassa oppilasta pidetään aktiivisena tavoitteiden asettajana. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat linjausta. Oppilaiden tavoitteiden asettaminen on yhteydessä heidän vastuullisuuteensa. Yhdessä ne luovat perustan oppilaiden osallisuudelle tulevaisuuteen suuntautuvassa, turvallisuutta tavoittelevassa tuottamistoiminnan kulttuurissa. Laaja-alaista osaamista korostetaan uuden opetussuunnitelman luonnoksessa taitona, jonka avulla voidaan soveltaa eri tiedonalojen tietoa. Käsityöoppiaineeseen uuden opetussuunnitelman keskeinen tavoite oppimisen ja osaamisen laaja-alaisuudesta sopii hyvin, koska käsityökasvatuksen tutkivassa tuottamistoiminnassa on jatkuvasti sovellettava eri tiedonalojen tietoja. Käsityö voidaan nähdä tulevaisuudessa verkoston keskellä olevana oppiaineena, jossa sovelletaan ja yhdistetään eri oppiaineissa hankittavaa tietoa uusiin tulevaisuuteen suuntautuviin tuottamishankkeisiin.

Kekseliääseen tutkivaan tuottamiseen kuuluva riski on haaste rakentavaan ajatteluun kasvattavalle käsityöoppiaineelle. Rakentava ajattelu edellyttää todellisuuden ymmärtämistä ensin havainnoivalla ajattelulla. Tiedolla on tärkeä välinearvo käsityössä, vaikka sen opettaminen onkin ensisijaisemmin tietoainesten tehtävä. Käsityökasvatus on kiinnostunut erityisesti konsessiivisen ajattelun piiriin kuuluvista tuloksista: uudesta tiedosta, taidoista, kokemuksista tai sosiaalisista vaikutuksista (Peltonen, 1987, s. 23). Käsityökasvatuksen päämääränä on käsityötajun ja turvallisuustajun kasvu ja kasvattaminen. Peruskoulussa se on käsityöoppiaineen tehtävä. Käsityössä oppilaat kasvavat ym-

märtämään ja hallitsemaan välineympäristöään. Turvallisuustajun kasvu edellyttää, että oppilaat hankkivat kokemuksia oman tuottamistoimintansa ja sen tulosten turvallisuusvaikutuksista. Rakentavalla ajattelulla opitaan käsityönä rakentamaan uudenlaista todellisuutta. Se on heidän keinonsa vaikuttaa elinympäristöönsä: luoda hyvinvointia ja turvallisuutta sekä hallita riskiä. Kun he voivat vaikuttaa tulevaisuuteen, he voivat ottaa siitä myös vastuuta. Jatko-tutkimuksissa voidaan nyt tehtyä kartoitusta tarkemmin paneutua turvallisuustajun toimintaan. Tutkimuskohteeksi voidaan ottaa rajoitetumpi kohdejoukko ja soveltaa laadullisia tiedonhankinta- ja analyysimenetelmiä. Silloin voidaan saada tietoa yksilöiden välisistä riskivastuullisuuden vaihteluun vaikuttavien tekijöiden eroista. Haasteena on tuottaa tietoa riskivastuullisuutta tukevan käsityön opetuksen didaktiikan kehittämiseksi.

Peruskoulun käsityön opetuksessa pitäisi kannustaa ottamaan oivaltavia riskejä uutta rakentavien kekseliäiden tuottamishankkeiden toteuttamiseksi. Avoimissa oppimistehtävissä oppilaat voivat saavuttaa itselleen tärkeitä onnistumisen kokemuksia. Sillä on laajempaakin merkitystä, sillä kekseliäisyys on yhteiskunnalle tärkeitä. Käsityön tuottamiseen kuuluu itsensä kehittäminen, omalta mukavuusalueelta eteenpäin kurrottaminen. Onnistumisen saavuttaminen sekä tuottamisen innovatiivisuus ja hyödyllisyys tukevat kokemuksia oman osaamisen kehittymisestä. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella riskiraja on niissä alhainen ja välinearvo-riskitase positiivinen, vaikka välinearvo-odotukset eivät ole niin korkeat. Koulun käsityössä oppilaat odottavat enemmän omien tuottamistoimintojensa kehittymiseltä kuin innovatiivisten ja hyödyllisten tuotteiden kehittelyltä, vaikka niihinkin on myönteisiä välinearvo-odotuksia. Nämä tulokset tukevat johdannon oletuksia käsityökasvatuksen päämääristä.

Koska koulussa oppilas ei voi yksin vastata kaikesta riskistä ja määritellä tavoitteitaan, opettajan on saatava oppilas sisäistämään ulkoiset vaikuttimet, saatava oppilas tosiasiaassa tavoittelemaan tavoitteitaan. Tämä edellyttää transaktionistista eli vuorotulkinnallista hahmottavaa opetusta erityisesti tuottamishankkeen määrittelyosassa, sillä myöhemmin toteutusosassa opetetaan lähinnä teknologioiden käyttöä eli käden taitoa.³⁵ Perusopetuksen käsityön opetussuunnitelman perusteiden (2004) mukaan oppilaat suunnittelevat omia käsityötuotteitaan ja niiden valmistusta. Tarkasteltavana olevan tutkimuksen tulosten perusteella oppilaiden tulisi osallistua myös suunnittelun ehtoina olevien tavoitteiden visiointiin. Tämä tarkoittaa tutkivan tuottamisen soveltamista käsityöoppiaineen opetussuunnitelmassa laajemmin. Vaikka tutkivan tuottamisen täyttä laajuutta ei voidakaan saavuttaa, sen tavoittelu on kuitenkin myös

³⁵ Peltonen (1985, ss. 94–99; 1988) on kytkenyt hahmottavan opetuksen ja oppimisen käsityökasvatuksen opetus- ja oppimiskäsitykseksi eli hahmottavaksi opetuksiksi ja oppimiseksi (ks. myös Lindfors, 1991, ss. 82–87). Hahmottava opetus on ”toimintaa herättävien ajatusten johdatamista ihmismieleen” (Peltonen, 1988, s. 47). Perusajatuksena on se, ettei ihminen ole ulkoisesti täydellistettävä olento vaan itsensä täydellistävä olento (emt.). Kasvattaja on saattaja (Hollo, 1927, s. 18; Peltonen, 1998, s. 15). Ajattelutapa johtaa deweyläiseen tajunnan ja luonnon todellisuuksien vuorotulkinnan malliin (Dewey, 1938a; Dewey & Bentley, 1949; Eisner, 1982, s. 54; ks. myös Eisner, 1991, ss. 17–21).

peruskoulun käsityössä välttämätöntä, jotta oppilas alkaa käyttää rakentavaa ajatteluaan, oppii kohtaamaan ja varautumaan riskiin ja tuottaa tutkien omien välinearvo- ja välineriskitavoitteidensa mukaista elinympäristöä. Tutkiva tuottaminen ei ala tuotteen suunnittelusta tai edes ideoinnistakaan vaan tuottamisen tavoitteiden johtamisesta elinympäristön visioinnin perusteella. Tutkiva tuottaminen on sidoksissa vastuun ottamiseen tuottamiskohteen määrittelyn riskeistä tekijän elämäntodellisuudessa. Vain tekijä itse voi tietää, ovatko tavoitteet tosiasiasa toteutuneet, sillä hän elää lopulta yksin omassa elämäntodellisuudessaan. Tätä voidaan verrata Deweyn (2012, ss. 118–126; 1938a, s. 66) tilanteeseen, joka tarkoittaa ihmisen kokemusta itsestään elämäntodellisuutensa tilassa. Omassa elämäntodellisuudessaan hänen on selviydyttävä eli vastattava kohdattavista riskeistä, joten hänen on muokattava elämäntodellisuutensa omien tarpeidensa mukaiseksi. Jos tuottamisen tavoitteet ovat oman elämäntodellisuuden ulkopuolella, hän voi tyytyä sopeutumaan niihin. Sopeutuminen johtaa kohdetoimintaan (ks. Pelttonen, 1988).

Oppilaan omaehtoisuutta voidaan tukea vahvistamalla valinnan mahdollisuuksia kolmella tasolla: käsityöoppiaineen sisältöjen välillä, sisältöjen piirissä ja oppimistehtävissä. Jatkotutkimuksissa voidaan selvittää valintojen taustalla mahdollisesti olevaa oppilaiden vapaa-ajan harrastusten yhteyttä heidän käsityön tuottamiseensa koulussa (ks. Metsärinne & Kallio, 2014). Myös valinnaisuuden edellytysten toteutumisesta tarvitaan lisää tutkimustietoa. Valtakunnallisesti tulisi selvittää sisältöjen välisten valintojen toteutuminen alakoulussa ja oppilaiden todelliset valinnan mahdollisuudet sekä ylä- että alakoulussa. Valinnanmahdollisuuksien kehittäminen sisältöjen piirissä on sekä perusopetuksen käsityön että yliopiston käsityökasvatuksen opetussuunnitelman uudistamiseen kuuluva asia. Päämääränä on riskivastuullisuuden herättäminen. Päämäärää tavoiteltaessa riskivastuullisuuden laajuutta voidaan ohjailta tarkoituksenmukaisesti tutkivan tuottamisen mallia soveltamalla käsityön tuottamishankkeissa yliopiston opettajankoulutuksessa ja peruskoulussa.

Ennen johtopäätösten pohdinnan yhteenvetoa palataan tutkimuksen lähtökohtaan: riskit uhkaavat yksilöitä, käsityötä ja yhteiskuntaa, mutta riskittömyyskin on uhka yksilöille, käsityölle ja yhteiskunnalle. Edellä on esitetty, mitä yhteiskunta, käsityön opetuksen järjestäjä, käsityökasvatuksen tieteenala sekä opettaja ja oppilaat voivat uhan torjumiseksi tämän tutkimuksen tulosten perusteella tehdä. Lopuksi tärkeimmistä mahdollisuuksista esitetään yhteenveto.

Yhteiskunta voi peruskoulun käsityön opetussuunnitelmassa ottaa huomioon käsityöoppiaineen keskeisen roolin eri oppiaineiden verkostossa. Kannustamalla oppilaita oivaltaviin riskeihin kasvatetaan kekseliäästi rakentamaan tietoa uusissa tuottamishankkeissa. Käsityössä voidaan lisätä sisältöjen välistä ja sisäistä valinnaisuutta. Käsityön opetussuunnitelmaan tulisi sisällyttää turvallisuuskasvatuksen tavoitteet ja niihin perustuvat turvallisuusopetuksen sisällöt. Yhteiskunnassa luodaan edellytykset uudelle turvallisuusajattelulle, jossa lapsikin on vastuullinen kulttuurin jäsen ja rakentaja. Lainsäätäjän haasteena on ottaa huomioon lasten edellytykset ja kasvatuksen vaatimukset kasvaa riski-

vastuullisuuteen. Opetuksen järjestäjän tehtävänä on riskivastuullisen turvallisuuskasvatuksen kulttuurin rakentaminen käsityön opetukseen ja liittämään oppilaatkin kulttuurin jäseniksi sitä rakentamaan.

Käsityön opetuksen turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa määritellään tuottamistoiminnassa siedettävän riskin raja ja varaudutaan jatkuvasti muuttuviin riskeihin. Olemassa olevia turvallisuusjohtamisjärjestelmiä ei pidä sellaisenaan soveltaa käsityön opetuksessa. Käsityön opettaja on uuden turvallisuusajattelun keskellä. Riskivastuullisessa turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa hän voi luottaa yhteisesti hyväksytyyn siedettävän riskin rajaan. Hänen tehtävänsä on edelleen vastata siitä, että raja ei ylitä, mutta hänen ei tarvitse enää jatkuvasti yksin ratkaista sitä. Opettaja voi tutkivan tuottamisen mallia soveltamalla ottaa huomioon oppilaiden riskivastuullisuuden ja opettaa heitä asettamaan ja arvioimaan omaan elämismaailmaansa kuuluvia tuottamistoimintansa tavoitteita. Opettaja voi lisätä oppilaiden valinnanmahdollisuuksia käsityön sisältöjen piirissä, sillä käsityössä ei ole niinkään tärkeitä se, mitä ja kuinka tuotetaan, vaan se, miksi tuotetaan.

Käsityökasvatuksen tieteenalalle tämän tutkimuksen tulokset avaavat uuden tutkimuskohteen: käsityön tuottamistoiminnan riskin ja turvallisuuskasvatuksen kulttuurin. Tuottamistoiminnan teoriaan on liitetty turvallisuustaju ja tuottamisen vaikutusten arvo-riskitaseen määrittely. Käsityökasvatuksen tutkimuksen haasteena on selvittää, (i) mitä käsityön turvallisuuskasvatuksen tavoitteiden mukaiset turvallisuusopetuksen sisällöt ovat, (ii) minkälainen käsityön opetuksen turvallisuuskulttuuria rakentava turvallisuusjohtamisjärjestelmä on sekä (iii) minkälainen turvallisuusteknologia ja normiohjaus soveltuvat käsityön opetuksen. Lisäksi jatkossa voidaan kehittää edelleen tämän tutkimuksen aikana rakennettua mittausta rakenteellisesti ja sisällöllisesti. Kohdehenkilöitä tulosten perusteella luokittelemalla voidaan muodostaa näytteitä esimerkiksi haastatteluin ja observoimalla tapahtuvaa tiedonhankintaa varten.

Tarkasteltavana olevan tutkimuksen perusteella *käsityön turvallisuuskasvatus on kokonaisvaltaista turvallisuustajun kasvatus*, jota tutkiva tuottaminen toteuttaa. Turvallisuustajun kasvatus edellyttää riskivastuullisuuden kasvatus, joten oppilaiden mahdollisuuksia tuottaa kekseliäitä tuottamishankkeitaan ja kokea vastuullisuutta on vahvistettava eikä rajoitettava. Riskivastuullisessa käsityön turvallisuuskasvatuksen kulttuurissa opettajan tehtävänä ei ole estää mitään tapahtumasta vaan saada mahdollisimman paljon tapahtumaan, sillä vastuullisuus kasvaa vastuuta ottamalla. Vastuuta ei voi ottaa, jos sitä ei anneta. Oppilaat ovat kulttuurin jäseniä ja rakentajia, eivät kohteita, joiden turvallisuus olisi kokonaan muiden tehtävä. Vastuullisuus selittää oppilaan ratkaisua tuottamistoimintansa riskirajasta. Jatkossa voidaan edetä tutkimaan vastuullisuuden yhteyksiä oppimiseen. Tätä ei pidä sekoittaa vastuun ottamiseen omasta oppimisestaan täysin, vaan kyse on vastuullisuuden kokemisesta. Vastuullisuus on olotila, mutta vastuu kohdistuu tiettyyn toimintaan. Vastuullisesta opetuksesta voidaan edetä kohti vastuullisen oppimisen yhteistä ymmärtämistä ja yksilöllistä tajuamista.

LÄHTEET

- Adamson, G. (2007). *Thinking Through Craft*. Berg.
- Airaksinen, T. (2003). *Tekniikan suuret kertomukset. Filosofinen raportti*. Helsinki: Otava.
- Allardt, E. (1969). Sosiologisista selityksistä. *Sosiologia*, 6 (1), 11–21.
- Allardt, E. (1980). *Hyvinvoinnin ulottuvuuksia*. Juva: WSOY.
- Anttila, P. (1993). *Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet*. Porvoo: WSOY.
- Anttila, P. (1997). *Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Taito-, taide-, ja muotoilualojen tutkimuksen työvälineet*. Artefakta 2. Helsinki: Akatiimi.
- Anttila, P. (2005). *Ilmaisu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta*. Akatiimi.
- Arthur, W. (2010). *Teknologian luonne. Mitä se on ja millainen on sen evoluutio*. Terra Cognita.
- Autio, O. (1997). *Oppilaiden teknisten valmiuksien kehittyminen peruskoulussa. Tytöt samansäiltöisen käsityön opetuksen kokeilussa*. Tutkimuksia, 177. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Beck, U. (1990). *Riski yhteiskunnan vastamyrkyt*. Jyväskylä: Gummerus.
- Beck, U. (1993). *Die Erfindung des Politischen Zu einer Theorie Reflexiver Modernisierung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Beck, U. (1999). *World Risk Society*. Cambridge: Polity Press.
- Bentler, P. (1990). Comparative fit index in structural models. *Psychological bulletin*, 107, 238–246.
- Bentler, P. (1995). *EQS structural equations program manual*. Multivariate Software. CA: Encino.
- Bentler, P. & Bonett, D. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588–606.
- Blaikie, N. (1993). *Approaches to Social Enquiry*. Polity Press.
- Bollen, K. & Hoyle, R. (2012). Latent Variables in Structural Equation Modeling. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 55–67). The Guilford Press.
- Boote, D. & Beile, P. (2005). Scholars Before Researchers: On the Centrality of the Dissertation Literature Review in Research Preparation. *Educational Researcher* 34:6. 3–15.
- Brown, T. & Moore, M. (2012). Confirmatory Factor Analysis. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 361–379). The Guilford Press.
- Browne, M. & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. Teoksessa: K. Bollen & J. Long (toim.) *Testing structural equation models* (ss. 136–162). Newbury Park: Sage.
- Browne, M. & Shapiro, A. (1988). Robustness of normal theory methods in the analysis of linear latent variate models. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 41, 193–208.
- Brusila, M. (2013). *Neula sormessa ja monta muuta. Opettajien kokemuksia työturvallisuudesta käsitöissä*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Kasvatustieteiden yksikkö, Opettajankoulutuslaitos, Tampereen yliopisto.
- Bunge, M. (2003). Philosophical Inputs and Out-puts of Technology. Teoksessa R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 172–181). Blackwell Publishing.
- Byrne, B. (2012). *Structural Equation Modeling With Mplus. Basic Concepts, Applications, and Programming*. Taylor & Francis, Routledge.
- Bzdak, D. (2008). On Amnesia and Knowing-How. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 12 (1).
- Carmines, E. & Zeller, R. (1979). *Reliability and Validity Assessment*. Thousand Oaks, Sage.

- Carson, B. (2008). *Take the Risk. Learning to Identify, Choose, and Live with Acceptable Risk*. Michigan: Zondervan.
- Checkland, P. (1986). *Systems Thinking, Systems Practice*. New York: John Wiley & Sons.
- Chester, I. (2007). Teaching for CAD expertise. *International Journal of Technology and Design Education*, 17 (1), 23–35.
- Cheung, G. & Rensvold, R. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9 (2), 233–255.
- Clausen, J. & Cantwell, J. (2007). Reasoning with Safety Factor Rules. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 11 (1).
- Collin, F. (1985). *Theory and Understanding. A Critique of Interpretive Social Science*. New York: Basil Blackwell.
- Comte, A. (1974). *The Positive Philosophy*. Freely translated and condensed by Harriet Martineau. New York.
- Cox, S. & Cox, T. (1996). *Safety Systems and People*. Butterworth-Heinemann. Oxford.
- Cooper, C. & Payne, R. (1988). *Causes, Coping and Consequences of Stress at Work*. Chichester. New York: Wiley.
- Cooper, H. (2006). Research Questions and Research Designs. Teoksessa: P. Alexander & P. Winne (toim.) *Handbook of Educational Psychology* (toinen painos, ss. 849–878). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, M. (2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science* 36, 111–136.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16, 297–334.
- Crosby, P. (1985). *Laatu on ilmaista*. Helsinki: Suomen laatu yhdistys.
- Curran, P., West, S., & Finch, J. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological Methods* 1, 16–29.
- De Vellis, R. (2003). Scale development. Theory and applications (toinen painos). *Applied Social Research Methods Series*, 26. Sage Publications.
- De Vries, M. (2008). Gilbert Simondon and the Dual Nature of Technical Artifacts. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 12 (1).
- Dekker, S. (2006). *The Field Guide To Understanding Human Error*. Ashgate Publishing.
- Dekker, S. (2012). *Just Culture. Balancing Safety and Accountability* (toinen painos). Ashgate.
- Dewey, J. (1938a). *Experience and Education*. N. Y.: McMillan.
- Dewey, J. (1938b). *Logic. The Theory of Inquiry* (näköispainos). UK: Milton Keynes.
- Dewey, J. (1957). *Koulu ja yhteiskunta* (engl. alkuteos The School and Society, julkaistu ensimmäisen kerran 1900, suom. Kalevi Kajaava). Helsinki: Otava.
- Dewey, J. (1958). *Experience and Nature* (julkaistu ensimmäisen kerran 1929). New York: Dover Publications.
- Dewey, J. (2007). *How We Think* (julkaistu ensimmäisen kerran 1910). Digireads.com Publishing.
- Dewey, J. (2011). *Democracy and Education* (julkaistu ensimmäisen kerran 1916). Simon & Brown.
- Dewey, J. (2012). *Filosofian uudistaminen* (engl. alkuteos Reconstruction in Philosophy, julkaistu ensimmäisen kerran 1920, suom. Tuukka Perhoniemi). Tampere: Vastapaino.
- Dewey, J. & Bentley, A. (1949). *Knowing and the Known*. Boston: Beacon Hill.
- Dormer, P. (1997a). Craft and the Turing Test for practical thinking. Teoksessa: P. Dormer (toim.) *The Culture of Craft. Status and Future*. (ss. 137–157). Manchester University Press.
- Dormer, P. (1997b). The Status of Craft. Teoksessa: P. Dormer (toim.) *The Culture of Craft. Status and Future*. (ss. 18–19). Manchester University Press.
- Eisner, E. (1982). *Cognition and Curriculum. A basis for deciding what to teach*. New York: Longman.
- Eisner, E. (1991). *The Enlightened Eye. Qualitative Inquiry and the Enhancement of Educational Practice*. Prentice-Hall.

- Eldridge, R. (2003). *An Introduction to the Philosophy of Art*. Cambridge University Press.
- Ellul, J. (2003). On the Aims of a Philosophy of Technology. Teoksessa: R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 182–186). Blackwell Publishing.
- Erätuuli, M., Leino, J. & Yli-Luoma P. (1994). *Kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät ihmistieteissä*. Kirjayhtymä.
- Eskola, J. (2004). Tutkijan monet valinnat. Teoksessa: J. Eskola & S. Pihlström (toim.) *Ihmistä tutkimassa. Yhteiskuntatieteiden metodologian ajankohtaisia kysymyksiä* (ss. 137–160). Kuopion yliopisto, Kuopio University Press.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Euroopan neuvoston päätös 93/465/ETY. Haettu 23.5.2013 Europa-sivuston internetosoitteesta: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31993D0465:fi:HTML>
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P. & Bryden, R. (2000). Measuring Safety Climate: Identifying the Common Features. *Safety Science*, 34 (1–3), 177–193.
- Gable, R. & Wolf, M. (1993). *Instrument Development in the Affective Domain: Measuring Attitudes and Values in Corporate and School Settings* (toinen painos). Kluwer, Boston: Academic Publishers.
- Gadd, S. & Collins, A. (2002). Safety Culture: A Review of the Literature. *Health and Safety Laboratory, 2002/25*. Sheffield.
- Gigerenzer, G. (2002). *Reckoning with Risk*. Penguin Books.
- Gill, T. (2008). Space-oriented Children's Policy: Creating Child-friendly Communities to Improve Children's Well-being. *Children & Society*, 22, 136–142.
- Gill, T. (2010). Keeping it real: why and how educators should be expanding children's horizons. Teoksessa: C. Tims (toim.) *Born Creative* (ss.63–70). Demos.
- Glansdorff, P. & Prigogine, I. (1971). *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations*. John Wiley & Sons.
- Gliner, J., Morgan, G., & Harmon, R. (2001). Measurement reliability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 286–488.
- Graham, J. & Coffman, D. (2012). Structural Equation Modeling with Missing Data. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 277–295). The Guilford Press.
- Gramling, M. (2010). Zero risk, zero gain: Tom Sawyer, won't you please come home? *Safety and Risk, March/April 2010*, 50–51.
- Grote, G., Künzler, C. & Kampfer, B. (1997). Understanding Safety Culture in Organisations – the Concept of Total Safety Management and its practical use in audit instruments. Teoksessa: G. Soares (toim.) *Advances in Safety and Reliability – Proceedings of the ESREL '97 International Conference on Safety and Reliability* (ss. 71–78). Oxford.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1989). *Fourth Generation Evaluation*. Sage Publications.
- Guldenmund, F. (2000). The nature of safety culture: a review of theory and research. *Safety Science*, 34, 215–257.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. & Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis* (kuudes painos). Upper Saddle River. Pearson Education.
- Hancock, G. & Lawrence, F. (2006). Using Latent Growth Models to Evaluate Longitudinal Change. Teoksessa: G. Hancock & R. Mueller (toim.) *Structural equation modeling: a second course. A Volume in Quantitative Methods in Education and the Behavioral Sciences: Issues, Research, and Teaching* (ss. 171–196). Information Age Publishing.
- Hansson, S. (1996). Decision-Making Under Great Uncertainty. *Philosophy of the Social Sciences*, 26, 369–386.
- Hansson, S. (1999). A Philosophical Perspective on Risk. *Ambio, Royal Swedish Academy of Science*, 28 (6), 539–542.
- Hansson, S. (2005). The Epistemology of Technological Risk. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 9 (2).
- Hartimo, M. (2010). Fenomenologian läpimurto Husserlilla. Teoksessa: T. Miettinen, S. Pulkkinen & J. Taipale (toim.) *Fenomenolo-*

- gian ydinkysymyksiä (ss. 45–59). Gaudeamus, Helsinki: Helsinki University Press.
- Hast, M. (2011). *Konstruktio käsityön teknologiasta. Analyysi- ja tulkintaprosessi teknologiasta yleissivistävän käsityön oppiaineen osana*. Acta Universitas Lapponiensis 208. Lapin yliopisto.
- Heelan, P. & Schulkin, J. (2003). Hermeneutical Philosophy and Pragmatism: Philosophy of Science. Teoksessa: R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 138–153). Blackwell Publishing.
- Heidegger, M. (1967). *Sein und zeit*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Heidegger, M. (2000). *Oleminen ja aika* (suom. Reijo Kupiainen). Tampere: Vastapaino.
- Heidegger, M. (2003). The Question Concerning Technology. Teoksessa: R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 252–264). Blackwell Publishing.
- Heusala, A.-L. (2011). Kokonaisturvallisuus ja inhimillinen turvallisuus yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa. *Tiede ja Ase. Science and Weapon*, 69, 96–110.
- Hilmola, A. (2011). Käsityö. Teoksessa: S. Laitinen, A. Hilmola & M.-L. Juntunen (toim.) *Perusopetuksen musiikin, kuvataiteen ja käsityön oppimistulosten arviointi 9. vuosiluokalla* (ss. 158–237). Opetushallitus.
- Himanka, J. (2010). Fenomenologia ja luonnontieteet. Teoksessa: T. Miettinen, S. Pulkkinen & J. Taipale (toim.) *Fenomenologian ydinkysymyksiä* (ss. 79–98). Gaudeamus, Helsinki: Helsinki University Press.
- Hintikka, J. (2007). Syyttä suotta. Teoksessa: H. Gylling, I. Niiniluoto & R. Vilkkonen (toim.) *Syy* (ss. 215–219). Gaudeamus.
- Hirvonen, T. (2011). *Varo varo varo! Irti ylisuolelevasta kasvatuksesta*. Helsinki: Minerva kustannus.
- Hoe, S. (2008). Issues and Procedures in Adapting Structural Equation Modeling Technique. *Quantitative Methods Inquires. Journal of Applied Quantitative Methods* 3, (1), 76–83.
- Hollander, R. (1997). Social Construction on Safety. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) 1997. *Technology and Values* (ss. 107–114). Rowman & Littlefield Publishers.
- Hollo, J. (1927). *Kasvatuksen maailma. Ynnä muita tutkielmia*. Porvoo: WSOY.
- Hope, G. (2009). Beyond Knowing How to Make it Work: The conceptual foundations of designing. *Design and Technology Education: An International Journal*, 14 (1), 49–55.
- Hosio-Paloposki, A. (2006). *Koulukasvatusta teknologisoituvaan yhteiskuntaan. Kansakoulun opetussuunnitelman rakentuminen, 1945–1952*. Historiallis-yhteiskuntatiedollisen kasvatuksen tutkimus- ja kehittämiskeskusten tutkimuksia 7. Helsinki: Hakapaino.
- Hostettler, K. (2010). (Mis)Understanding Human Beings: Theory, Value, and Progress in Education Research. *Educational Studies*, 46, 400–415.
- Hoyle, R. (1995). The structural equation modeling approach: Basic concepts and fundamental issues. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications* (ss. 1–15). Thousand Oaks, Sage.
- Hoyle, R. (2012). Model Specification in Structural Equation Modeling. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 127–144). The Guilford Press.
- Hu, L. & Bentler, P. (1995). Evaluating model fit. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (ss. 76–99). Sage, CA: Thousand Oaks.
- Hu, L. & Bentler, P. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3, 424–453.
- Hu, L. & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1–55.
- Husu, J. (2002). *Representing the Practice of Teachers' Pedagogical Knowing*. Kasvatusalan tutkimuksia 9. Suomen kasvatus-tieteellinen seura. Turku: Painosalama Oy.
- Ihatsu, A.-M. (2002). *Making Sense of Contemporary American Craft*. Kasvatustieteellisiä julkaisuja n:o 73. Joensuun yliopisto.

- Ihde, D. (1979). *Technics and Praxis*. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, XXIV. D. Reidel Publishing Company.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld. From Garden to Earth*. Indiana University Press.
- Ihde, D. (1998). *Expanding Hermeneutics. Visualism in Science*. Northwestern University Studies in Phenomenology & Existential Philosophy.
- Ihde, D. (2008). *Ironic Technics*. Automatic Press.
- Ikonen, R. (2001). Teoria kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. *Kasvatus* 5/2001, 437–449.
- Itkonen, M. (1996). *Itseyteni ja toiseutesi - opettajuutemme jäljitetty maa. Esseistinen montaasi kasvatustieteellisen perusteiksi*. Jyväskylän yliopistopaino.
- Itkonen, M. (1998). Aikamies. Mennyt maailma ja idea käsillä tekemisen filosofiasta. Teoksessa M. Itkonen (toim.) *Tekemisen viljeltyneisyys* (ss. 68–89) Opettajakorkeakoulun julkaisuja D:114. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Jantsch, E. (1975). *Design for Evolution. Self-organization and Planning in the Life of Human Systems*. New York: George Brazziller.
- Jantsch, E. (1987). *The Self-Organizing Universe. Scientific and Human Implications of the Emerging of Evolution*. Oxford: Pergamon Press.
- Johansson, M. & Porko-Hudd, M. (2007). Knowledge qualities within the field of sloyd. Teoksessa: M. Johansson & M. Porko-Hudd (toim.) *Knowledge, Qualities and Sloyd* (ss. 1–4). *Techne Series A, Research in Sloyd Education and Crafts Science*, 10.
- Jokivuori, P. & Hietala, R. (2007). *Määrällisiä tarinoita*. Monimuuttujamenetelmien käyttö ja tulkinta. WSOY.
- Jöreskog, K. (1969). A general approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika* 34. 183–202.
- Kallio, M. (2009). Promoting the Safety Sense by using an Organizational Technology in Teaching Sloyd. *Sloyd/technology education seminar proceedings 14.12.2009*. The Baltic Sea Region University Network. Department of Teacher Education in Rauma, University of Turku.
- Kallio, M. (2010). Managing Values and Risks of a Production and a Product by Craft Sense and Safety Sense. *The Insea European Congress 21.–24.6.2010*. University of Lapland.
- Kallio, M. & Luokkanen, H. (2008). *Laatuvaihtoteoria työstökoneiden langattoman hätäpysäytysjärjestelmän tuottamisen ohjaukseksi*. Rauman Opettajankoulutuslaitos, Turun yliopisto.
- Kallio, M. & Virta, K. (2010). Opettajan eettinen orientoituminen varhaiskasvatuksen käsityön opetuksessa. Teoksessa: R. Korhonen, M.-L. Rönkkö & J. Aerila (toim.) *Pienet oppimassa. Kasvatuksellisia näkökulmia varhaiskasvatukseen ja esiopetukseen* (ss. 334–346). Opettajankoulutuslaitos, Rauma, Turun yliopisto.
- Keekok, L. (2009). Homo faber: the Unity of the History and Philosophy of Technology. Teoksessa: J. Olsen, E. Selinger & S. Riis. *New Waves in Philosophy of Technology* (ss. 13–39). Palgrave MacMillan.
- Kline, S. (2003). What is Technology? Teoksessa: R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 210–212). Blackwell Publishing.
- Kline, R. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modelling* (kolmas painos). The Guilford Press.
- Kojonkoski-Rännäli, S. (1995). *Ajatus käsissä. Käsityön käsitteen merkityssisällön analyysi*. Turun yliopiston julkaisuja C:109.
- Koulutuksen tilastollinen vuosikirja 2011*. (2012) T. Kumpulainen (toim.) Opetushallitus, Koulutuksen seurantaraportit 2012:5. Tampere: Juvenes Print – Tampereen yliopistopaino.
- Krejcie, R. & Morgan, D. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30, 607–610.
- Kuusisto, A. (2000). *Safety management systems. Audit tools and reliability of auditing*. VTT Technical research centre of Finland, Espoo: Otamedia.

- Käsityön työturvallisuusopas. Perusopetuksen teknisen työn ja tekstiilityön opetukseen. (2011). Opetushallitus.
- Lanne, M., Koskela, M., Tytykoski, K. & Nenonen, S. (2004). *Kokonaisturvallisuuden edistäminen yrityksessä*. Tampereen teknillinen yliopisto. Turvallisuustekniikka.
- Latour, B. (2003). Do You Believe in Reality? News from the Trenches of the Science Wars. Teoksessa: R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 126–137). Blackwell Publishing.
- Lawson, B. (1983). *How designers think*. London: The Architectural Press.
- Lawson, C. (1995). An Ontology of Technology: Artefacts, Relations and Functions. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 12 (1).
- Lawson, C. (2008). An Ontology of Technology: Artefacts, Relations and Functions. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 12 (1).
- Lehtonen, R. & Urponen, K. (2011). *Työturvallisuuskasvatus käsitöissä. Käsitteen määrittelyä ja laatuavoiteteoria työturvallisuuskasvatuksen opettamisesta käsityön aineenopettajan koulutuksessa*. Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos, Rauma.
- Leontjev, A. (1975). Toiminnan ongelma psykologiassa. *Psykologia* 2–3. 3–21.
- Lepistö, J. (2004). *Käsityö kasvatuksen välineenä. Seurantatutkimus opiskelijoiden käsityötä koskevien käsitysten jäsentyneisyydestä ennen luokanopettajakoulutuksen käsityön peruskurssin opintoja ja niiden jälkeen*. Turun yliopiston julkaisu C: 219.
- Lerner, J. & Tetlock, P. (1999). Accounting for the Effects of Accountability. *Psychological Bulletin* 125. 255–275.
- Lillrank, P. (1998). *Laatuajattelu. Laadun filosofia, tekniikka ja johtaminen tietoyhteiskunnassa*. Keuruu: Otava.
- Lincoln, Y. & Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage.
- Lindfors, E. (2012a) Käsityön turvallisuus työtilojen arvioinnin perusteella. Teoksessa: E. Lindfors (toim.) *Kohti turvallisempaa oppilaitosta! Oppilaitosten turvallisuuden ja turvallisuuskasvatuksen tutkimus- ja kehittämishaasteita. OPTUKE-verkoston 1. tutkimus- ja kehittämissymposium Hämeenlinnassa 8.–9.2.2011. Proceedings* (ss. 90–99). Kasvatustieteiden yksikkö, Tampereen yliopisto.
- Lindfors, E. (2012b). Turvallinen oppimisympäristö, oppilaitoksen turvallisuuskulttuuri ja turvallisuuskasvatus – käsitteellistä pohdintaa ja tutkimushaasteita. Teoksessa: E. Lindfors (toim.) *Kohti turvallisempaa oppilaitosta! Oppilaitosten turvallisuuden ja turvallisuuskasvatuksen tutkimus- ja kehittämishaasteita. OPTUKE-verkoston 1. tutkimus- ja kehittämissymposium Hämeenlinnassa 8.–9.2.2011. Proceedings* (ss. 12–28). Kasvatustieteiden yksikkö, Tampereen yliopisto.
- Lindfors, L. (1991). *Slöjdverksamhetens grunddimensioner vid arbetsläring i ett slöjdpedagogiskt perspektiv*. Rapporter från Pedagogiska fakulteten vid Åbo Akademi 33/1991. Vasa.
- Lindfors, L. (1992). *Formgivning i slöjd. Ämnesteoretisk och slöjdpedagogisk orienteringsgrund med exempel från textilslöjdsundervisning*. Rapporter från pedagogiska fakulteten vid Åbo Akademi 1/1992. Vasa.
- Lindfors, L. (1999). *Sloyd Education in the Cultural Struggle. Part VIII. An outline of a sloyd educational theory*. Reports from the Faculty of Education 4/1999. Åbo Akademi University.
- Lindh, M. (1997). *Teknologiakasvatus tekniiseen yleissivistykseen ohjaavana tiedon- ja taidonalana teknisen työn viitekehyksessä*. Kasvatustieteiden tiedekunta, Oulun yliopisto.
- Linna, I. (2007). *Käsityönopettajien turvallisuustietous ja -asenteet. Käsityötieteen pro gradu -tutkielma*. Savonlinnan opettajankoulutuslaitos, Joensuun yliopisto.
- Little, T., Lindenberger, U., & Nesselroade, J. (1999). On selecting indicators for multivariate measurement and modeling with latent variables: When “good” indicators are bad and “bad” indicators are good. *Psychological Methods*, 4 (2), 192–211.
- Longy, F. (2006). Function and Probability: the Making of Artefacts. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 10 (1).
- Loughran, J, Berry, A. & Mulhall, P. (2012). *Understanding and Developing Science*

- Teachers' Pedagogical Content Knowledge* (toinen painos). Sense Publishers.
- Lowrance, W. (1976). *Of Acceptable Risk. Science and the determination of safety*. Harvard university, Los Altos, California: William Kaufmann.
- Lähde, A.-M. (2005). *Turvallisuusindikaattorit. Teknistä turvallisuustasoa kuvaavat indikaattorit*. TUKES-julkaisu 6/2005. Helsinki: Turvatekniikan keskus.
- MacCallum, R. & Austin, J. (2000). Applications of structural equation modelling in psychological research. *Annual Reviews of Psychology*, 51, 201–226.
- Malmberg, E. (1995). *Att upptäcka systemnätverk i educativ slöjd. Analyser av elevens slöjdhandlingar i en kontext. En paradigm-utvecklande ansats*. Åbo Akademis förlag, Vasa.
- Marjanen, P. (2012). *Koulukäsityö vuosina 1866–2003. Kodin hyvinvointiin kasvattavista tavoitteista kohti elämänhallinnan taitoja*. Turun yliopiston julkaisuja C:344.
- Marsh, H., Hau, K.-T., Balla, J. & Grayson, D. (1998). Is more ever too much? The number of indicators per factor in confirmatory factor analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 33 (2), 181–220.
- Marsh, H, Wen, Z. & Hau, K.-T. (2006). Structural Equation Models of Latent interaction and Quadratic Effects. Teoksessa: G. Hancock & R. Mueller (toim.) *Structural equation modeling: a second course. A Volume in Quantitative Methods in Education and the Behavioral Sciences: Issues, Research, and Teaching* (ss. 225–265). Information Age Publishing.
- Marion, F. (1988). Phenomenography: A Research Approach to Investigating Different Understanding of Reality. Teoksessa: R. Sherman & R. Webb (toim.) *Qualitative research in Education: Focus and Methods* (ss. 141–161). London: The Falmer Press.
- Marion, F. (1994). Phenomenography. Teoksessa: T. Husen & T. Postlethwaite (toim.) *The international encyclopedia of education, vol. 8* (toinen painos, ss. 4424–4429). Oxford U.K.: Pergamon.
- Marion, F. & Booth, S. (2009). *Learning and Awareness*. New York and London: Routledge.
- Maslow, A. (1970). *Motivation and Personality* (toinen painos). New York: Harper & Row.
- Matikainen, H. & Widenoja, R. (2009). *Näkökulmia työturvallisuuden huomioimiseen peruskoulun yläluokkien teknisen työn opetuksessa*. Rauman opettajankoulutuslaitos, Turun yliopisto.
- McDonald, R. & Ho, R. (2002). Principles and Practice in Reporting Structural Equation Analyses. *Psychological Methods*, 7, 64–82.
- Merleau-Ponty, M. (1989). *Phenomenology of Perception* (ranskasta englanniksi kääntänyt Colin Smith). London: Routledge.
- Mesthene, E. (1997). The Role of Technology in Society. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) *Technology and Values* (ss. 71–85). Rowman & Littlefield Publishers.
- Metcalfe, B. (1997). Craft and art, culture and biology. Teoksessa: P. Dormer (toim.) *The Culture of Craft. Status and Future* (ss. 67–82). Manchester University Press.
- Metsämuuronen, M. (2009). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä 4*. International Methelp Oy.
- Metsärinne, M. (2003). *Teknisen käsityön visio-opetus ja -oppiminen. Toiminta- ja tapaustutkimus peruskoulun 9. luokalla*. Turun yliopiston julkaisuja C:198.
- Metsärinne, M. (2004). *Projektikäsityöopetus. Tapaustutkimus projektikäsityöhön ohjaamisen opetusmuodoista sekä projektikäsityöopetuksen suunnittelun ja ohjaamisen perusteista*. Techne Series A, Research in Sloyd Education and Craft Science, 6.
- Metsärinne, M. (2005). *Käsityön oppimistehtävän suunnittelun perusteet. Teoreettis-didaktista tarkastelua*. Techne Series A, Research in Sloyd Education and Craft Science, 7.
- Metsärinne, M. (2007). Käsityön oppimisen innovointi. Teoksessa: M. Metsärinne & J. Peltonen (toim.): *Katosiko tekninen työ Turun yliopistosta? - Käsityön oppimisen innovointi* (ss. 81–177). Techne Series A, Research in Sloyd Education and Craft Science, 11
- Metsärinne, M. (2008). *Suomen koulukäsityön neljä aikakautta opetussuunnitelmien ja teknisen työn oppikirjojen kuvauksena - kohti monipuolista koulukäsityön tutkimusta ja*

- käytänteitä*. Techne Series A, Research in Sloyd Education and Craft Science, 13.
- Metsärinne, M. (2009). Teknologisten käsityösystemien tuottaminen. Teoksessa: M. Metsärinne (toim.) 2009. *Käsityökasvatus tieteenalana 20V – Sloyd Education 20 Years as Discipline* (ss. 131–156). Techne Series A, Research in Sloyd Education and Crafts Science, 15.
- Metsärinne, M. & Kallio, M. (2011a). *Johdatus tutkivaan tuottamiseen - Introduction into Research-Based Production*. Techne Series B, Research in Sloyd Education and Craft Science, 16.
- Metsärinne, M. & Kallio, M. (2011b). Defining Craft Quality Theory Framework in Sloyd Education. Teoksessa M. Johansson & M. Porko-Hudd (toim.) *Vetenskapliga perspektiv och metoder inom slöjdfältet* (ss. 111–126). Techne Series A, Research in Sloyd Education and Craft Science, 18.
- Metsärinne, M. & Kallio, M. (2014) Craft interests during leisure time and craft learning outcomes in Finland. *Craft Research*, 5 (1), 35–53.
- Metsärinne, M., Kallio, M. & Virta, K. (2014) Pupils' Readiness for Self-Regulated Learning in the Forethought Phase of Exploratory Production. *International Journal of Technology and Design Education*, accepted.
- Metsärinne, M., Kullas, S., Kallio, M. & Pirttimaa, M. (2010). Teacher students' individual growth into the craftsteachership. Teoksessa: A. Rasinen & T. Rissanen (toim.) *In the spirit of Uno Cygnaeus: pedagogical questions of today and tomorrow. 200th anniversary of the birthday of Uno Cygnaeus Symposium* (ss. 223–240). Department of Teacher Education, University of Jyväskylä.
- Micceri, T. (1989). The unicorn, the normal curve, and other improbably creatures. *Psychological Bulletin*, 105, 156–166.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking Through Technology. The Path between Engineering and Philosophy*. The University of Chicago Press.
- Mitcham, C. (1997). Engineering Design Research and Social Responsibility. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) *Technology and Values* (ss. 261–278). Rowman & Littlefield Publishers.
- Morgan, G., Gliner, J., & Harmon, R. (2001). Measurement validity. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 729–731.
- Muthén, L. & Muthén, B. (2006). Mplus version 4.11. *Statistical analysis with latent variables*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Mäntysaari, M. (2006). Tarkentuva tieto sosi-aalisyössä. Teoksessa: P. Kuusela & V. Niiranen (toim.) *Realismin haaste sosiaalitie-teissä* (ss. 137–162). UNIPress.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and Reality. Principles and Implications of Cognitive Psychology*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Nenonen, S. (2003). *Turvallisuusilmapiiri-selvitys yliopistolla*. Materiaalitekniikan osasto, turvallisuustekniikka, Tampereen teknillisen yliopisto.
- Niemelä, P. & Lahikainen, A. (2000). *Inhimillisen turvallisuus*. Tallina: Vastapaino.
- Niglas, K. (2004). *The Combined Use of Qualitative and Quantitative Methods in Educational Research*. Tallinn Pedagogical University. Dissertations on Social Sciences. Tallinn: TPÜ Kirjastus.
- Niiniluoto, I. (1986a). Pragmatismi. Teoksessa: I. Niiniluoto & S. Pihlström (toim.) *Vuosisatamme filosofia* (ss. 40–73). Juva: WSOY.
- Niiniluoto, I. (1986b). Pitääkö teknologista imperatiivia totella? Teoksessa: J. Manninen, I. Niiniluoto & J. Nykyri (toim.) *Tekniikka, tiede ja yhteiskunta* (ss. 4–25). Helsinki: Suomen Akatemian julkaisu 7.
- Niiniluoto, I. (1989). *Informaatio, tieto ja yhteiskunta*. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Niiniluoto, I. (1992a). Taito-kollovkion avausanat. Teoksessa: I. Halonen, T. Airaksinen & I. Niiniluoto. (toim.) *Taito* (ss. 5–10). Suomen filosofinen yhdistys, Helsinki: Yliopistopaino.
- Niiniluoto, I. (1992b). Taitotieto. Teoksessa: I. Halonen, T. Airaksinen & I. Niiniluoto. (toim.) *Taito* (ss. 51–58). Suomen filosofinen yhdistys, Helsinki: Yliopistopaino.
- Niiniluoto, I. (1999). *Johdatus tieteenfilosofiaan. Käsitteen- ja teorianmuodostus* (toinen painos). Keuruu: Otava.

- Niiniluoto, I. (2001). *Järki, arvot ja välineet* (toinen painos). Keuruu: Otavan kirjapaino.
- Niiniluoto, I. (2003). *Totuuden rakastaminen*. Keuruu: Otava.
- Niiniluoto, I. (2006). Kriittinen tieteellinen realismi. Teoksessa: P. Kuusela & V. Niiranen (toim.) *Realismin haaste sosiaalitieteissä* (ss. 23–44). UNIPress.
- Niiniluoto, I. (2008). Arvot ja tosiasiat - samaa vai eri paria? Teoksessa, E. Kilpinen, O. Kivinen, S. Pihlström (toim.) *Pragmatismi filosofiasa ja yhteiskuntatieteissä* (ss. 61–87). Helsinki: Gaudeamus.
- Nygren-Landgårds, C. (2000). *Educational and Teaching Ideologies in Sloyd Teacher Education*. Åbo Akademi University Press.
- Nygren-Landgårds, C. (2001). Slöjdvisioner och lärarutbildning. *Techne Series, Research in Sloyd Education and Crafts Science B*, 10, 301–312.
- Nygren-Landgårds, C. (2003). *Skolslöjden nu och då – men vad sen?* Rapport Nr 5/2003. Pedagogiska fakulteten, Åbo Akademi.
- Olive, C., O'Connor, T. & Mannan, M. (2006). Relationship of Safety Culture and Process Safety. *Journal of Hazardous Materials*, 130/2006, 133–140.
- Opetushallitus. (2012). *Luonnos perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiksi*. Haettu 22.5.2013 Opetushallituksen internetosoitteesta: <http://www.oph.fi/ops/2016/perusteluonnokset/perusopetus>.
- Palukka, P. (2006). *Nuorten turvallisuuskäyttäytyminen ja turvallisuususkomukset. Tutkimus nuorten turvallisuusvastuullisuudesta ja -tietoisuudesta*. Turvallisuustekniikan laitos, Tampereen teknillinen yliopisto.
- Palukka, P. & Salminen, S. (2003). *Työturvallisuuskoulutuksen valtakunnallinen selvitys*. Tampereen teknillisen yliopiston turvallisuustekniikan laitos ja Työterveyslaitos. Mestarioffset.
- Papanek, V. (1973). *Turhaa vai tarpeellista?* Helsinki: Kirjayhtymä.
- Pearl, J. (2009). *Causality. Models, Reasoning, and Inference* (toinen painos). Cambridge University Press.
- Pearl, J. (2012). *The Causal Foundations of Structural Equation Modeling*. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 68–91). The Guilford Press.
- Peltonen, J. (1984). *Rauman kaupungin eriyttämiskokeilu ja -tutkimus. Kolmannen vuoden tulokset, kokeilukauden tulosten kokonaistarkastelu, tutkimusmallin kehittäminen eksistenssifilosofiselta pohjalta*. Kasvatustieteiden tiedekunta, A: 102, Turun yliopisto.
- Peltonen, J. (1985). *Teknisen työn opetustutkimus: Tiedekäsityksen vaihtoehtoista ja ongelmien johtamisesta kognitiivisen tiedekäsityksen avulla: osa 1*. Kasvatustieteiden tiedekunta, A: 107, Turun yliopisto.
- Peltonen, J. (1986). *Teknisen työn opetustutkimus: Tiedekäsitysten vaihtoehtoista ja niiden sisältämien järkeilyjärjestelmien soveltamisesta käsityökasvatukseen. II osa*. Kasvatustieteiden tiedekunta, A: 111, Turun yliopisto.
- Peltonen, J. (1987). *Tiede, laitoshallinto ja koulutusohjelman evaluointi: Rauman opettajankoulutuslaitoksen teknisen työn arviointi*. Kasvatustieteiden tiedekunta, A: 114, Turun yliopisto.
- Peltonen, J. (1988). *Käsityökasvatuksen perusteet. Koulukäsityön ja sen opetuksen teoria sekä teoreettinen ja empiirinen tutkimus peruskoulun yläasteen teknisen työn oppisisällöistä ja opetuksesta*. Kasvatustieteiden tiedekunta, A: 132. Turun yliopisto.
- Peltonen, J. (1998). *Käsityökasvatus Suomessa: kouluaineesta tieteenalaksi*. Teoksessa M. Itkonen (toim.) *Tekemisen viljeltyneisyys* (ss. 1–22). Opettajakorkeakoulun julkaisuja D: 114, Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Peltonen, J. (2001). *Käsityökasvatus Suomessa: historiaa ja filosofimetodista kehittelyä*. Teoksessa: M. Itkonen (toim.) *Ihminen, mikä olet ja kuka olet?* (ss. 164–188). Tampereen yliopistopaino.
- Peltonen, J. (2003). *Handicraft Education and Truth. Considerations of Truth as a Basis for Research-oriented Teaching in Handicraft Education*. Teoksessa: M. Itkonen & G. Backhaus (toim.) *Lived Images. Mediations*

- in Experience, Life-World and I-hood* (ss. 412–428). Jyväskylä University Press.
- Peltonen, J. (2005). Varhaiskasvatustieteen ja kasvatustieteen ero: politiikkaa vai tieteellisyttä? Teoksessa: A. Niikko & R. Korhonen (toim.) *Lapsuuden puutarhassa* (ss. 288–303). Kasvatustieteiden tiedekunta, Joensuu yliopisto.
- Peltonen, J. (2007). Katosiko tekninen työ Turun yliopistosta? - Tiede pieni koulutuspolitiikka suuri. Teoksessa: M. Metsärinne & J. Peltonen (toim.) *Katosiko tekninen työ Turun yliopistosta? & Käsiyön oppimisen innovointi - Has the Technical Work disappeared from the University of Turku? & Sloyd Learning Innovation* (ss. 17–80). *Techne Series A, Research in Sloyd Education and Crafts Science*, 11.
- Peltonen, J. (2009). Technology as a Value Construction and its implications for Sloyd/Technology Education. Teoksessa: M. Metsärinne (toim.) *Käsiyökasvatus tieteenalana 20V – Sloyd Education 20 Years as Discipline* (ss.11–38). *Techne Series A, Research in Sloyd Education and Crafts Science*, 15.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*. (2004). Opetushallitus.
- Perusopetuslaki 1998/628*.
- Pihlström, S. (2004). Metodit ja totuus – ihmis- ja yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen filosofisia ongelmia. Teoksessa: J. Eskola & S. Pihlström (toim.) *Ihmistä tutkimassa. Yhteiskuntatieteiden metodologian ajan-kohtaisia kysymyksiä*. Kuopio: Kuopio University Press.
- Piirto, A. (2012). *Safe Operation of Nuclear power Plants - Is Safety Culture an Adequate Management Method?* Julkaisu 1095, Tampereen teknillinen yliopisto.
- Pikkarainen, E. (2011). Teoriat ja kasvatustiede. Teoksessa: K. Holma & K. Mälkki (toim.) *Tutkimusmatkalla. Metodologia, teoria ja filosofia kasvatustutkimuksessa* (ss. 25–43). Gaudeamus.
- Pinch, T. & Bijker, W. (2003). The Social Construction of Facts and Artifacts. Teoksessa R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 221–232). Blackwell Publishing.
- Plato. (1981). *Valtio* (suom. M. Itkonen-Kaila). Teokset 4. Helsinki: Otava.
- Popper, K. (1972). *Objective Knowledge*. Oxford: Clarendon Press.
- Pöllänen, S. (2009). Contextualising Craft: Pedagogical Models for Craft Education. *International Journal of Art & Design Education*, 28 (3), 249–260.
- Pye, D. (1968). *The Nature and Art of Workmanship*. Cambridge University Press.
- Rabe-Hesketh, S., Skrondal, A. & Zheng, X. (2012). Multilevel Structural Equation Modeling. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 512–531). The Guilford Press.
- Rauhala, L. (1995). *Tajunnan itsepuolustus*. Yliopistopaino: Helsinki.
- Raunio, K. (1998). *Positivismi ja ihmistiede. Sosiaalitutkimuksen perustat ja käytännöt*. Helsinki: Gaudeamus.
- Raykov, T. (2012). Scale Construction and Development Using Structural Equation Modeling. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 472–492). The Guilford Press.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press.
- Reason, J. (2000). Safety paradox and safety culture. *Injury Control & Safety Promotion*, 7 (1), 3–14.
- Reason, J. (2008a). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate.
- Reason, J. (2008b). *The Human Contribution. Unsafe Acts, Accidents and Heroic Recoveries*. Ashgate Publishing.
- Reiman, T., Pietikäinen, E. & Oedewald, P. (2008). *Turvallisuuskulttuuri. Teoria ja arviointi*. VTT publications 700. Helsinki: Edita Prima.
- Rinne, R. (1988). Kasvatustieteen tiedetradition vaikutus olemassa olevaan tutkimuskäytäntöön. Teoksessa K. Immonen (toim.) *Tieteen historia – tieteen kritiikki* (ss. 119–137). Julkaisuja 19. Turun yliopiston historian laitos.
- Rinne, R., Kivirauma, J. & Lehtinen, E. (2010). *Johdatus kasvatustieteisiin* (toinen uudistettu painos). WSOY.

- Risatti, H. (2007). *A theory of craft. Function and aesthetic expression*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Rust, J., & Golombok, S. (1999). *Modern Psychometrics: The Science of Psychological Assessment* (toinen painos). Routledge.
- Ruuhilehto, K. & Kuusisto A. (1998). *Turvallisuuskulttuuri - mitä se on? Esiselvitys*. Tampere: Turvallisuustekniikka, VTT.
- Ruuhilehto, K. & Vilppola, K. (2000). *Turvallisuuskulttuuri ja turvallisuuden edistäminen yrityksessä*. TUKES-julkaisu 1/2000. Turvatekniikan keskus, Helsinki: VTT Automaatio, Riskienhallinta.
- Ryen, A. (2008). Ethical Issues. Teoksessa: C. Seale, G. Gobo, J. Gubrium & D. Silverman (toim.) *Qualitative Research Practice* (ss. 218–235). Sage Publications.
- Ryle, G. (1949). *Concept of Mind*. London: Hutchinson.
- Rönkkö, M.-L. (2011). *Käsityön monet merkitykset. Opettajankoulutuksen opiskelijoiden käsityölle antamat merkitykset ja niiden huomioon ottaminen käsityön opetuksessa*. Turun yliopiston julkaisuja C: 317.
- Saari J. (2001). *Kohti nolla tapaturmaa*. Helsinki: Työterveyskeskus.
- Satorra, A. & Bentler, P. (2001). A Scaled Difference Chi-square Test Statistic for Moment Structure Analysis. *Psychometrica*, 66 (4), 507–514.
- Schein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership* (kolmas painos). San Francisco: Jossey-Bass.
- Schraw, G. (2006). Knowledge: Structures and Processes. Teoksessa: P. Alexander & P. Winne (toim.) *Handbook of Educational Psychology* (toinen painos, ss. 245–264). Lawrence Erlbaum Associates.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. (2000). *The weaving-design process as a dual-space search*. Research Report 6. Department of Home Economics and Craft Science, University of Helsinki.
- Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization*. New York: Currency Doubleday.
- Sennet, R. (2008). *The Craftsman*. Yale University Press.
- Shrader-Frechette, K. (1991). *Risk and Rationality. Philosophical foundations for populist reforms*. University of California Press.
- Shrader-Frechette, K. (1992). Technology. Teoksessa: L. Becker & C. Becker (toim.) *Encyclopedia of Ethics* (toinen painos, ss. 1231–1234). New York: Garland Publishing.
- Shrader-Frechette, K. (1997a). Nuclear Technology and Radioactive Waste. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) *Technology and Values* (ss. 355–374). Rowman & Littlefield Publishers.
- Shrader-Frechette, K. (1997b). Technology and Ethical Issues. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) *Technology and Values* (ss. 25–32). Rowman & Littlefield Publishers.
- Shrader-Frechette, K. (1997c). Economic Evaluations of Technology. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) *Technology and Values* (ss. 187–214). Rowman & Littlefield Publishers.
- Shrader-Frechette, K. (2003). Technology and Ethics. Teoksessa: R. Scharff & V. Dusek (toim.) *Philosophy of Technology. The Technological Condition. An Anthology* (ss. 187–190). Blackwell Publishing.
- Shrean, P. (2004). Teaching Practice in Risk Education for 5–16 year olds. *Health & Safety Laboratory*, 23/2005.
- Sihvola, J. (1992). Kreikkalainen filosofia ja käytännön taidot. Teoksessa: I. Halonen, T. Airaksinen & I. Niiniluoto. (toim.) *Taito* (ss. 11–34). Suomen filosofinen yhdistys, Helsinki: Yliopistopaino.
- Silvast, A. & Virtanen, M. (2008). Riski, asiantuntijuus ja maallikot. Ulrich Beckin riskiyhteiskunnan teorian kritiikki. *Tiede & edistys*, 1/08, 50–65.
- Simola, A. (2005). *Turvallisuuden johtaminen esimiestyönä. Tapaustutkimus pitkäkestöisen kehittämishankkeen läpiviennistä teräksen jatkojalostustehtaassa*. Teknillinen tiedekunta, Oulun yliopisto. Oulu University Press.
- Simon S. & Leik M. (1999). Breaking the Safety Barrier: Implementing Culture Change. American Society of Safety Engineers. *Professional Safety, March 1999*.
- Simpanen, M.-R. (2003). Käsityöopetus suomalaiskouluissa 1800-luvulta nykypäiviin.

- Teoksessa: S. Kotilainen & M.-R. Simpanen (toim.) *Lyhyt oppimäärä koulukäsityöhön*. Jyväskylä: Suomen käsityön museon julkaisuja 21.
- Sisäasiainministeriö. (2009). *Perusopetuksen turvallisuuskortti. Väli raportti*. Helsinki: Sisäasiainministeriön julkaisuja 31/2009.
- Sitra. (2002). *Riskien hallinta Suomessa. Esiselvitys*. Sitran raportteja 23, Helsinki: Edita Prima Oy.
- Slovic, P. (1987). Perception of Risk. *Science*, 17 (236), 280–285.
- Steiger, J. (1990). Structural model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavior Research*, 25, 173–180.
- Steiger, J. (2000). Point estimation, hypothesis testing, and interval estimation using the RMSEA: Some comments and a reply to Hayduk and Glaser. *Structural Equation Modeling*, 7 (2), 149–162.
- Suojanen, U. (1991). *Käsityöllisten työprosessien ja niiden opetuksen kehittäminen toimintatutkimuksen avulla*. Turun yliopiston julkaisuja C:86.
- Suojanen, U. (1992). *Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen väliin*. Loimaan kirjapaino Oy.
- Suojanen, U. (1993). *Käsityökasvatuksen perusteet*. Porvoo: WSOY.
- Suopohja, H. & Liusvaara, L. (2009). *Oikeudellinen vastuu opetustoimessa*. Mediator Legis Oy.
- Syrjäläinen, E. (2003). *Käsityön opettajan pedagogisen tiedon lähteeltä: Persoonalliset toimintatavat ja periaatteet käsityön opetuksen kontekstissa*. Kotitalous- ja käsityötieteiden laitos, Helsingin yliopisto.
- Tilastokeskus. (2010). *Vuosina 2000 ja 2008 peruskoulun päättötodistuksen saaneiden teknistä työtä ja tekstiilityötä vuosiluokkien 7-9 aikana opiskelleiden määrät*. Opetushallituksen raportointipalvelu WERA, Tilastokeskus.
- Tucker, L., & Lewis, C. (1973). A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 38, 1–10.
- Tytykoski, K. (2003a). *Yritysturvallisuuden riskienarviointimenetelmä. Käyttöohjeet*. Turvallisuustekniikka, Tampereen teknillinen yliopisto.
- Tytykoski, K. (2003b). *Yritysturvallisuuden riskienarviointimenetelmä. Tarkistuslistat*. Turvallisuustekniikka, Tampereen teknillinen yliopisto.
- Työturvallisuuskeskus (2005). *Peruskoulun käsityöopetuksen työturvallisuuden valtakunnalliset koulutuspäivät. Seminaariraportti*. Haettu 23.5.2013 Työturvallisuuskeskuksen internetosoitteesta: http://www.ttk.fi/files/1110/Kasityon_turvallisuus_10_11_052005.pdf.
- Tähtinen, J. & Isoaho, H. (2001). *Tilastollisen analyysin lähtökohtia*. Kasvatustieteiden tiedekunta, Turun yliopisto.
- Tähtinen, J., Laakkonen, E. & Broberg, M. (2012). *Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita*. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja C: 20.
- Töttö, P. (2000). *Pirullisen positivismin paluu*. Tampere: Vastapaino.
- Töttö, P. (2004). *Syvällistä ja pinnallista. Teoria, empiria ja kausaalisuus sosiaalitytöissä*. Tampere: Vastapaino.
- Töttö, P. (2006). Kriittinen realismi ja sosiaalitytöiden menetelmät. Teoksessa: P. Kuusela & V. Niiranen (toim.) *Realismin haaste sosiaalitytöissä* (ss. 45–75). UNIPress.
- Töttö, P. (2012). *Paljonko on paljon? Luvuilla argumentoinnista empiirisessä tutkimuksessa*. Vastapaino.
- Ullman, J. (2001). Structural equation modeling. Teoksessa: B. Tabachnik & L. Fidell (toim.) *Using Multivariate Statistics* (neljäs painos, ss. 653–771). Allyn & Bacon, Needham Heights.
- Verbeek, P.-P. (2005). *What Things Do. Philosophical reflections on technology, agency, and design*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press.
- Virta, S. (2011). Turvallisuuden tutkimus. Tieteenalat ja monitieteisyyden lähtökohtia. *Tiede ja Ase. Science and Weapon*, vol. 69, 112–126.
- Visitzky, B. (1996). *The Genesis of Ethics*. New York: Crown Publishers.
- Vornanen, R. (2000). Teknologiset riskit ja turvallisuus. Teoksessa: P. Niemelä & A.

- Lahikainen (toim.) *Inhimillinen turvallisuus* (ss. 321–346). Tallinna: Vastapaino.
- Vuorio, H. (2007). *Riskien arviointityökalu perusopetuksen käsitöihin. Ohjeet ja lomakkeet*. Savonlinnan kampus. Itä-Suonen yliopisto. Haettu 23.5.2013 Käspaikka-sivuston internetosoitteesta: <http://www.kaspaikka.fi/savonlinna/riski/>
- Välimaa, P., Varonen, U., Lappalainen, J. & Ketola, J.-M. (2001). Riskienarviointi ja turvallisuuskulttuuri muuttuvissa töissä. *Työ ja ihminen*, 4–5/2001, 231–241.
- Waitinen, M. (2011). *Turvallinen koulu? Helsingin peruskoulujen turvallisuuskulttuurista ja siihen vaikuttavista tekijöistä*. Tutkimuksia 334, Helsingin yliopisto.
- Ward, J. & Bayley, M. (2007). Young people's perceptions of risk. Teoksessa B. Thom, R. Sales & J. Pearce (toim.) *Growing Up With Risk*. The Policy Press.
- West, S., Taylor, A. & Wu., W. (2012). Model Fit and Model Selection in Structural Equation Modeling. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Handbook of Structural Equation Modeling* (ss. 209–231). The Guilford Press.
- West, S., Finch, J. & Curran, P. (1995). Structural equation models with non-normal variables: Problems and Remedies. Teoksessa: R. Hoyle (toim.) *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues and Applications* (ss. 56–75). Sage Publications.
- Wildavsky, A. (1988). *Searching for Safety*. Social Philosophy and Policy Center.
- Winner, L. (1997). Technologies as Forms of Life. Teoksessa: K. Shrader-Frechette & L. Westra (toim.) *Technology and Values* (ss. 55–70). Rowman & Littlefield.
- Woods, D., Dekker, S., Cook, R., Johannesen, L. & Sarter, N. (2010). *Behind Human Error*. Aldershot, Ashgate Publishing.
- von Wright, G. H. (1963). *Norm and Action*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Yli-Piipari, E. (1991). *Tuotteen suunnittelusta ja suunnitteluprosesseista peruskoulun teknisessä työssä: Teoreettis-didaktista tarkastelua*. Kasvatustieteiden tiedekunta, B: 34. Turun yliopisto.
- Zeisel, F. (1981). *Inquiry by design: Tools for environment-behavior research*. Moterey, California: Brooks/Cole publishing Company.

LIITE 1. Käsityön sisältöjen valinnat perusopetuksessa

Vuonna 2008 peruskoulun päättötodistuksen saaneiden teknistä työtä ja tekstiilityötä vuosiluokkien 7–9 aikana opiskelleiden määrät

Käsityön sisältöalue	Kurssit	1 < 29 tuntia		2 = 29–94 tuntia		3 > 95 tuntia	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%
Tekninen työ				9 054	55.59	12 850	65.24
Tekstiilityö		*		7 233	44.41	6 848	34.76
Yhteensä				16 287	100	19 698	100

Tilastokeskus, Opetushallituksen tietopalvelu WERA, Åke Hagman (16.3.2010)

* Tilastotietoa ei ole saatavilla.

Vuonna 2010 peruskoulun päättötodistuksen saaneiden teknistä työtä ja tekstiilityötä vuosiluokkien 7–9 aikana opiskelleiden määrät *

Käsityön sisältöalue	Kurssit	1 < 29 tuntia		2 = 29–94 tuntia		3 > 95 tuntia	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%
Tekninen työ		436	53.11	8 923	58.40	12 689	66.94
Tekstiilityö		385	46.89	6 357	41.60	6 268	33.06
Yhteensä		821	100	15 280	100	18 957	100

Koulutuksen tilastollinen vuosikirja 2011 (2012)

* Vertailuvälillä vuodesta 2008 vuoteen 2010 peruskoulun päättötodistuksen saaneiden oppilaiden määrä on pienentynyt 2.9 %.

LIITE 2. Havaitut muuttujat ja tunnusluvut

RISKIRAJA

	Keski- arvo	Keski- hajonta	Vinous	Huipuk- kuus	
Ympäristö	3.17	1.28	-.13	-.96	En yhtään vaarantaisi omaa turvallisuuttani ympäristön suojelemiseksi.
Kestävä kehitys	3.22	1.21	-.11	-.88	En yhtään vaarantaisi omaa turvallisuuttani luonnonvarojen tai energian säästämiseksi.
Maine	3.13	1.17	-.05	-.79	En varmasti tekisi mitään, missä voisin satuttaa itseäni, vaikka toiset oppilaat ihailisivat minua.
Kunnia	3.10	1.23	-.07	-.89	En ottaisi turvallisuusriskiä, vaikka saisinkin tehtyä toisten oppilaiden ihaileman tuotteen.
Tehokkuus	2.70	1.23	.23	-.90	En vaarantaisi yhtään turvallisuuttani säästääkseeni aikaa.
Innovaatiivisuus	2.91	1.24	.05	-.90	Vaikka saisin toteutettua uuden keksinnön, en varmasti tekisi mitään, missä voisin satuttaa itseäni.
Osaaaminen	3.02	1.19	.02	-.77	En opettelisi mitään tärkeitäkään taitoa, jos siinä on vaara satuttaa itsensä.
Onnistuminen	2.67	1.20	.19	-.82	En koskaan ottaisi minkäänlaista turvallisuusriskiä, vaikka työni jäisi muuten tekemättä.
Hyvinvointi	3.15	1.14	-.09	-.65	En tekisi mieluisaakaan työtä, jos siihen liittyy turvallisuusriski.

RISKIN PEITTÄJÄT

#	Keski- arvo	Keski- hajonta	Vinous	Huipuk- kuus	
P_01	3.63	1.10	-.56	-.28	Laitteen käyttö tuntuu turvalliselta, jos opettaja vakuuttaa niin.
P_03	3.30	1.12	-.23	-.64	Laitteen käyttö tuntuu minusta turvalliselta, kun olen nähnyt toistenkin oppilaiden käyttävän sitä.
P_11	3.43	1.19	-.43	-.68	Luotan siihen, että koulun käsityöluokkaan on valittu vain turvallisia välineitä.
P_12	3.36	1.15	-.32	-.58	Laite tuntuu minusta turvalliselta, jos sen liikkuvat osat on koteloitu.
P_13	3.66	1.11	-.49	-.44	Tukevasti rakennettu laite tuntuu minusta turvalliselta.

RISKIN PALJASTAJAT

#	Keski- arvo	Keski- hajonta	Vinous	Huipuk- kuus	
P_04	3.13	1.20	-.12	-.84	Tutussa työssä tulee helposti niin huolimattomaksi, että sattuu vahinkoja.
P_15	3.65	1.18	-.52	-.65	Jos laitteessa on liikkuvia osia, se tuntuu minusta vaaralliselta.
P_16	3.47	1.20	-.36	-.78	Jos laitteessa on terä, se tuntuu minusta vaaralliselta.
P_17	3.44	1.18	-.26	-.86	Sähköllä tai moottorilla toimiva laite tuntuu minusta vaaralliselta.

KÄSITYÖTAJU

#	Keski-arvo	Keski-hajonta	Vinous	Huipukuus	
A_01	4.23	.92	-1.14	.95	Haluaisin käyttää parhaiten työhöni sopivia työvälineitä.
A_02	4.55	.71	-1.66	2.72	Olen tyytyväinen, jos osaan tehdä hyvin käsitöitä.
A_03	4.19	.84	-.81	.19	Olen tyytyväinen, jos onnistun käyttämään oikeita työtapoja.
A_05	4.42	.79	-1.49	2.43	Haluaisin olla tyytyväinen omaan työhöni.
A_09	3.45	1.13	-.21	-.75	Haluaisin tehdä ympäristöystävällisiä tuotteita.
A_10	3.48	1.16	-.35	-.68	Olen tyytyväinen, kun työskentelen ympäristöystävällisesti.
A_11	3.75	1.17	-.62	-.45	Olen tyytyväinen, jos tuotteeni päättyy lopulta kierrätykseen eikä kaatopaikalle.
A_12	3.55	1.12	-.30	-.67	Minusta on tärkeää säästää luonnonvaroja käsitoissa.
A_13	3.35	1.12	-.20	-.62	Minulle on tärkeää, että käsityön tekemistäni kehuaan.
A_15	3.62	1.13	-.37	-.79	Olen tyytyväinen, jos taitojani ihailaan.
A_18	2.98	1.22	.06	-.89	Olen tyytyväinen, jos tuotteeni on parempi kuin toisilla.
A_20	3.72	1.11	-.51	-.58	Haluaisin oppia paljon erilaisia käsityötaitoja.
A_21	3.61	1.15	-.49	-.59	Käsitöiden tekemisestä tulen tyytyväiseksi.
A_23	3.05	1.10	.03	-.55	Keksintöjen tekeminen on minulle tärkeää.
A_26	4.10	1.09	-1.12	.39	Minulle on tärkeää, etten satuta itseäni käsitoissa.
A_27	4.21	.96	-1.18	.96	Haluaisin, että tuotteideni käyttäminen on täysin turvallisia.
A_28	4.38	.82	-1.23	1.12	Olen tyytyväinen, jos käsityön tekeminen on ehdottomasti turvallista.

TURVALLISUUSTAJU

#	Keski-arvo	Keski-hajonta	Vinous	Huipukuus	
R_02	3.12	1.18	-.07	-.81	Olen tyytymätön, jos hermostun käsitöiden tekemisestä.
R_03	3.05	1.10	-.05	-.48	Olen tyytymätön, jos en osaa käsitöitä tarpeeksi hyvin.
R_04	3.40	1.18	-.44	-.47	Olen tyytymätön, jos olen tehnyt väärällä tavalla.
R_10	2.96	1.20	.03	-.80	Minusta olisi vakavaa, jos käsityöni kuormittaisi ympäristöä.
R_11	3.39	1.20	-.23	-.79	En haluaisi, että tuotteeni haittaavat ympäristöä.
R_12	3.04	1.15	-.09	-.69	Olen tyytymätön, jos käsityöstäni on haittaa ympäristölle.
R_13	2.97	1.14	.06	-.71	Minusta olisi vakavaa, jos käsityöni kuluttaisi luonnonvaroja.
R_14	3.23	1.30	-.19	-.99	Olen tyytymätön, jos tuotteeni päättyy lopulta kaatopaikalle eikä kierrätykseen.

R_15	3.27	1.29	-.21	-1.00	Minusta olisi vakavaa, jos toiset nauraisivat työskentelyleni.
R_18	3.19	1.12	-.05	-.65	En haluaisi, että toiset oppilaat arvostelisivat tekemääni tuotteita.
R_19	3.42	1.22	-.20	-.98	Minusta olisi vakavaa, jos toiset oppilaat haukkuisivat tekemääni tuotetta.
R_26	3.33	1.21	-.20	-.84	Minulle olisi vakavaa, jos satuttaisin itseni käsitoissä.
R_27	3.68	1.20	-.56	-.64	En haluaisi, että tekemäni tuotteet olisivat vaarallisia käytössä.
R_29	3.32	1.26	-.25	-.94	Minusta olisi vakavaa, jos sairastuisin käsitoistä.

VASTUULLISUUS

#	Keski-arvo	Keskihajonta	Vinous	Huipukuus	
V_01	3.33	1.07	-.16	-.45	Minun on itse keksittävä työhöni uusia oivalluksia.
V_02	3.35	1.24	-.21	-.92	Kukaan muu ei voi keksiä minun puolestani, minkälaisen työn tekisin.
V_03	3.25	1.24	-.21	-.89	Minun on itse keksittävä, minkälaisen tuotteen käsitoissä teen.
V_04	3.51	1.05	-.28	-.52	Minun on itse suunniteltava, miten työni teen.
V_05	2.74	1.20	.11	-.95	Minulle ei ole iloa työni onnistumisesta, jos opettaja on liikaa auttanut minua.
V_07	3.04	1.11	.00	-.50	Minun pitää itse ottaa selvää, miten voin työskennellä ympäristön hyväksi.
V_08	2.86	1.11	.06	-.55	Minun on itse huolehdittava, että tuotteeni ovat ympäristöystävällisiä
V_10	3.00	1.15	.03	-.61	Minun on itse huolehdittava, että en kuluta luonnonvaroja.
V_11	3.06	1.29	-.05	-1.00	On minun vastuullani, etteivät tuotteeni joudu lopulta kaatopaikalle vaan kierrätykseen.
V_18	3.35	1.11	-.27	-.51	Se on minusta itsestäni kiinni, arvostavatko toiset oppilaat taitojani.
V_19	2.97	1.24	.02	-.92	On oma vikani, jos tuotteitani ei kehua.
V_20	3.83	1.03	-.67	-.13	Minun pitää omalla työlläni saavuttaa opettajan arvostus.
V_21	4.11	1.05	-1.13	.74	Minun on itse ansaittava työni arvosana.
V_24	3.34	1.10	-.29	-.50	Minun on itse huolehdittava, että käsityön tekeminen on ehdottomasti turvallista.
V_25	3.48	1.06	-.41	-.30	Minun on itse huolehdittava, että käytän aina työhöni parhaiten sopivia työvälineitä.
V_26	3.58	1.08	-.47	-.38	Minun on itse huolehdittava, että käytän työvälineitä oikein.
V_27	3.67	1.12	-.62	-.26	On minun vastuullani, etten ryhdy liian vaikeaan työhön.

LIITE 3. Eksploratorisen faktorianalyysin tunnusluvut

		väittämien lukumäärä	KMO	Bartlett's sig.	Goodness-of-fit Test		
					χ^2	df	p
KÄSITYÖTAJU	koko mittari	30	.90	< .001	390.16	270	< .001
	tiivistetty	17	.87	< .001	69.60	61	.21
TURVALLISUUSTAJU	koko mittari	30	.88	< .001	357.02	246	< .001
	tiivistetty	14	.87	< .001	50.42	41	.15
VASTUULLISUUS	koko mittari	30	.89	< .001	325.00	246	.001
	tiivistetty	18	.86	< .001	91.85	73	.07
VÄLINERISKIN PEITTÄ- JÄT JA PALJASTAJAT	koko mittari	19	.90	< .001	282.04	117	< .001
	tiivistetty	9	.82	< .001	39.65	19	.004

Maximum likelihood extraction, direct oblimin rotation
(IBM SPSS Statistics, Version 20)

KMO = Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
Bartlett's sig.= Significance of Bartlett's Test of Sphericity
 χ^2 = khiin neliö
df = degrees of freedom (rakenteen vapausasteet)

LIITE 4. Summamuuttujien tunnusluvut

POLKUMALLIN SUMMAMUUTTUJAT

α	Keski-arvo	Keski-hajonta	Vinous	Huipukkuus	
.70	3.80	.56	-.48	.09	Käsityötaju
.71	3.31	.58	-.08	.07	Vastuullisuus
.74	3.20	.71	-.10	-.25	Turvallisuustaju
.78	3.47	.83	-.40	-.07	Riskin peittäjät
.81	3.42	.95	-.16	-.72	Riskin paljastajat
.89	3.01	.88	-.02	-.19	Riskiraja

α = Cronbachin alpha

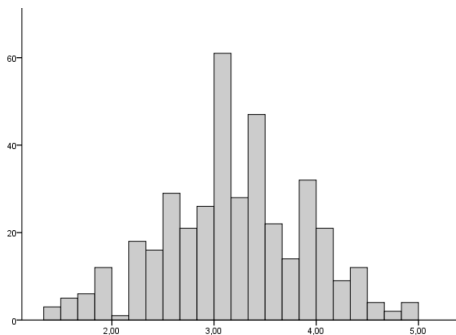
KONFIRMATORISEN FAKTORIANALYYSIN 1. ASTEEN SUMMAT

α	Keski-arvo	Keski-hajonta	Vinous	Huipukkuus	
.67	3.46	.86	-.37	-.22	Käsityötaju: hyödyllisyys ja innovatiivisuus
.67	3.32	.90	-.13	-.65	Käsityötaju: maine ja kunnia
.74	4.34	.62	-1.12	1.15	Käsityötaju: onnistuminen ja osaaminen
.73	4.23	.78	-1.09	.85	Käsityötaju: turvallisuus
.86	3.56	.96	-.34	-.60	Käsityötaju: ympäristö ja kestävä kehitys
.70	3.29	.96	-.06	-.70	Turvallisuustaju: maine ja kunnia
.66	3.18	.89	-.21	-.29	Turvallisuustaju: osaaminen
.73	3.24	.99	-.14	-.57	Turvallisuustaju: turvallisuus ja hyvinvointi
.85	3.12	.94	-.04	-.44	Turvallisuustaju: ympäristö ja kestävä kehitys
.68	3.24	.77	-.22	-.19	Vastuullisuus: innovatiivisuus ja osaaminen
.50	3.56	.70	-.09	-.45	Vastuullisuus: maine ja kunnia
.75	3.51	.82	-.33	-.21	Vastuullisuus: turvallisuus ja hyvinvointi
.75	3.01	.87	-.15	-.09	Vastuullisuus: ympäristö ja kestävä kehitys

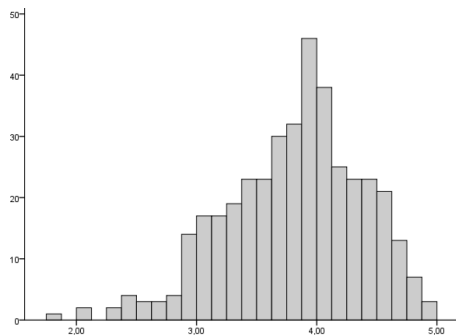
α = Cronbachin alpha

LIITE 5. Polkumallin muuttujien histogrammikuvaajat

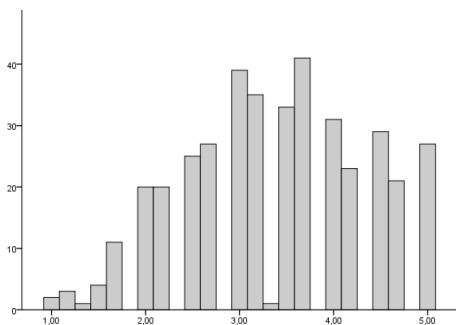
TURVALLISUUSTAJU



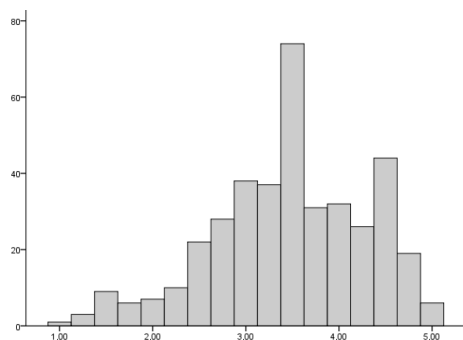
KÄSITYÖTAJU



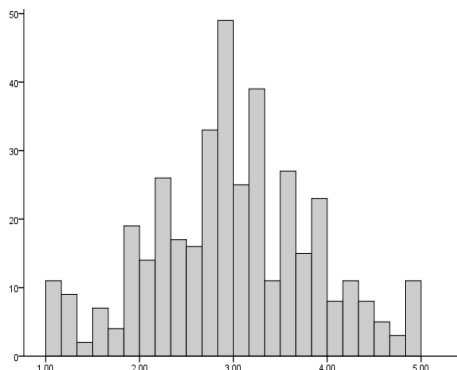
VÄLINERISKIN PALJASTAJAT



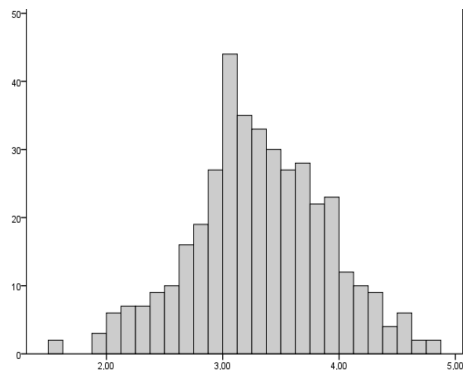
VÄLINERISKIN PEITTÄJÄT



RISKIRAJA



VASTUULLISUUS



LIITE 6. Mallien sopivuuden kriteerit

MALLIEN SOPIVUUDEN KRITERIT

	hyvä ("good" / "close")			
	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Browne & Cudeck (1993)			≈ .05	
Byrne (2012)			< .05	
Hoe (2008)			< .05	
Hoyle (1995)	> .95	> .95		
Hu & Bentler (1995)				< .05
Hu & Bentler (1998, 1999)		≈ .95	≈ .06	≈ .08
Kline (2011)			< .05	
McDonald & Ho (2002)			< .05	
Metsämuuronen (2009)	> .95	> .95	< .05	
Steiger (2000)			< .05	

	χ^2/df	riittävä ("suitable" / "acceptable")			
		CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Bentler (1990)	> .95				
Bentler (1995)					< .08
Browne & Cudeck (1993)				≈ .08	
Byrne (2012)	> .90			< .08	
Hoe (2008)	> .90	> .90	> .90	< .08	
Hoyle (1995)	> .90	> .90	> .90		
Hu & Bentler (1995)					< .10
Jöreskog (1969)	< 5				
McDonald & Ho (2002, s. 72)	> .90	> .90	> .90	< .08	
Metsämuuronen (2009)	> .90	> .90	> .90	< .07	
Steiger (2000)				< .08	
Tucker & Lewis (1973)			> .95		

χ^2 = khiin neliö
 df = degrees of freedom (mallin vapausasteet)
 CFI = Comparative Fit Index
 TLI = Tucker-Lewis Index eli Non-Normed Fit Index
 RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation
 SRMR = Standardized Root Mean Square Residual

LIITE 7. Polkuanalyysin tunnusluvut

POLKUMALLI

	analyysi- tyyppi	estimointi- tapa	n	χ^2	df	χ^2/df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	R ²
	complex	MLR	393	7.61	5	1.52	.18	.995	.985	.04	.02	.35
	general	ML	393	10.14	5	2.03	.07	.992	.976	.05	.02	.35
*var. 1	complex	MLR	393	20.91	6	3.49	.002	.97	.93	.08	.05	.35
*var. 2	complex	MLR	393	23.09	6	3.85	< .001	.97	.92	.09	.04	.34
*var. 3	complex	MLR	393	92.99	6	15.50	< .001	.83	.57	.19	.09	.34
*var. 4	complex	MLR	393	24.71	6	4.12	< .001	.96	.91	.09	.05	.32
6lk	general	ML	196	11.74	5	2.35	.04	.98	.94	.08	.04	.32
9lk	general	ML	197	9.37	5	1.87	.10	.99	.96	.07	.03	.39
ts	general	ML	154	10.70	5	2.14	.06	.98	.93	.09	.04	.35
tn	general	ML	239	13.69	5	2.74	.02	.98	.94	.09	.03	.37

ML = maximum likelihood estimation; MLR = maximum likelihood robust estimation
(Mplus 6.11)

*variaatio 1 = vastuullisuuden suora vaikutus turvallisuustajuun poistettu

*variaatio 2 = peittäjien ja paljastajien välinen yhteys poistettu

*variaatio 3 = käsityötajun suora yhteys turvallisuustajuun poistettu

*variaatio 4 = turvallisuustajun suora yhteys riskin peittäjiin poistettu

χ^2 = khiin neliö

df = degrees of freedom (mallin vapausasteet)

CFI = Comparative Fit Index

TLI = Tucker-Lewis Index eli Non-Normed Fit Index

RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

SRMR = Standardized Root Mean Square Residual

R² = selitettävän tekijän regressiokertoimen neliö (mallin selitysosuus)