

Soli Deo Gloria.

Mikko Vario
TEKNOLOGINEN LUKUTAITO SUOMEN,
RUOTSIN JA UUDEN-SEELANNIN
OPETUSSUUNNITELMISSA

**Kasvatustieteen Pro gradu -
tutkielma**

Kevät 2014

Opettajankoulutuslaitos

Jyväskylän yliopisto

Vario, Mikko. TEKNOLOGINEN LUKUTAITO SUOMEN, RUOTSIN JA UUDEN-SEELANNIN OPETUSSUUNNITELMISSA. Kasvatustieteen Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopiston Opettajankoulutuslaitos, 2014. 104 sivua + liitteet.

TIIVISTELMÄ

Tutkimukseni keskittyi selvittämään, mitkä ovat teknologisen lukutaidon muodostavat perustekijät, sekä miten nämä perustekijät ilmenevät Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa.

Teknologisen lukutaidon perustekijät määritettiin analysoimalla teknologiakasvatuksen kansainvälistä tutkimuskirjallisuutta vuosilta 1994-2011, minkä jälkeen kunkin maan opetussuunnitelmaa tarkasteltiin kyseisten perustekijöiden valossa. Lisäksi näiden kolmen maan teknologiakasvatuksen asiantuntijoilta (N=10) saatuja vastauksia käytettiin selvitettäessä, miten teknologista lukutaitoa tulisi kouluissa opettaa ja millaisia muutoksia kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmassa, sekä oppiaineen opettamisessa tarvitaan suhteessa tulevaisuuteen. Tutkimuksen aineisto kerättiin kevään 2013 ja talven 2014 välisenä aikana asiantuntijoille lähetetyn verkkokyselylomakkeen avulla, sekä kansallisiin opetussuunnitelmiin tutustuen.

Teknologinen lukutaito muodostuu tutkimuksen mukaan neljästä perustekijästä, jotka ovat teknologiseen ymmärrykseen liittyvät (1.) kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa, sekä (2.) kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti. Teknologiseen toimintaan liitettiin (3.) kyky toteuttaa teknologinen prosessi ja kommunikoida siitä, sekä (4.) kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia. Tärkein havainto oli, että kaikki neljä perustekijää ilmenevät kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa, mutta perustekijöiden painotukset vaihtelevat huomattavasti. Ongelmanratkaisuun liittyvä perustekijä 4. oli kaikissa tutkimuksen kohteena olleissa opetussuunnitelmassa kaikista huonoimmin edustettu.

Teknologista lukutaitoa tulisi asiantuntijoiden mukaan opettaa pyrkien kehittämään oppilaiden teknologista ymmärrystä ja siten, että opetus on toiminnallista ja perustuu ongelmanratkaisuun. Asiantuntijoiden esittämät muutosehdotukset vaihtelivat kussakin maassa, mutta yhteisiä teemoja olivat muun muassa oppiaineen merkityksen korostaminen ja ainetta opettavien opettajien täydennyskoulutus.

Asiasanat: teknologia, teknologiakasvatus, teknologinen lukutaito, opetussuunnitelma

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO	7
1.1 Tutkimuksen lähtökohta	7
1.2 Aikaisemmat tutkimukset	8
2 TUTKIMUKSEN TEORIATAUSTA	10
2.1 Mitä teknologia on?	10
2.1.1 Laaja teknologiakäsitys	13
2.1.2 Suppea teknologiakäsitys	14
2.1.3 Teknologian käsite koulukontekstissa.....	15
2.2 Teknologiakasvatus	16
2.3 Teknologinen lukutaito	19
2.3.1 Teknologisen lukutaidon historiaa	19
2.3.2 Kuka on teknologisesti lukutaitoinen?	21
2.3.3 Teknologisen lukutaidon käsitteen kritiikki.....	22
2.4 Teknologiakasvatus tutkittavissa maissa	24
2.4.1 Teknologiakasvatus Suomessa – Käsiyö.....	24
2.4.2 Teknologiakasvatus Ruotsissa – Teknik.....	26
2.4.3 Teknologiakasvatus Uudessa-Seelannissa – Technology Education...	27
2.5 Opetussuunnitelma	29
2.6 Tulevaisuudentutkimus ja teknologia	32
3 TUTKIMUSONGELMAT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	34
3.1 Tutkimusongelmat	34
3.2 Laadullinen tutkimusote	35
3.3 Tieteenfilosofiset ongelmat	36

3.4 Kyselyyn vastaajat opetussuunnitelmien kehittäjinä.....	38
3.5 Tutkimusmenetelmät.....	41
3.5.1 Verkkokyselylomake.....	42
3.5.2 Teknologisen lukutaidon perustekijät ja teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmat.....	44
3.6 Tutkimuksen kulku	45
3.7 Verkkokyselyn sisällönanalyysi	47
3.8 Teknologisen lukutaidon perustekijöiden määrittäminen.....	49
3.9 Teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien analysointi.....	51
3.10 Eettisyys ja luotettavuus.....	53
4 TULOKSET.....	57
4.1 Teknologisen lukutaidon perustekijät.....	57
4.2 Teknologisen lukutaidon perustekijöiden ilmeneminen tutkittujen maiden opetussuunnitelmissa	60
4.3 Teknologisen lukutaidon opettaminen	70
4.4 Teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa ja opetuksessa tarvittavat muutokset.....	73
5 POHDINTA.....	79
5.1 Johtopäätökset.....	79
5.1.1 teknologisen lukutaidon perustekijöistä	79
5.1.2 Teknologinen lukutaito ja opetussuunnitelma.....	84
5.1.3 Teknologisen lukutaidon opettamisesta	87
5.2 Tutkimuksen luotettavuudesta.....	91
5.3 Lopuksi	96
LÄHTEET.....	99

LIITTEET	105
Liite 1. Verkkokyselylomake suomeksi	105
Liite 2. Verkkokyselylomake englanniksi	107

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen lähtökohta

”Millaisessa maailmassa tulevaisuuden oppilaat elävät ja millaista teknologista lukutaitoa he tulevat tarvitsemaan?” Tässä eräs niistä monista kysymyksistä, joihin pyrin löytämään vastauksia jo kandidaatintutkielmassani ja jotka muodostavat sen henkilökohtaisen kiinnostuksen pohjan, joiden varaan lähdin rakentamaan omaa Pro gradu -tutkielmaani. Tulevana opettajana minun täytyy olla valveutunut siitä teknologisesta todellisuudesta, jossa opettamani oppilaat tulevat toimimaan vielä pitkään senkin jälkeen, kun olen itse siirtynyt pois opetustyöstä. Perusopetuksen tavoitteena on riittävän yleissivistyksen takaaminen jokaiselle koulunsa päättävälle. Entäpä teknologia, mitä on riittävä teknologinen yleissivistys, teknologinen lukutaito, joka oppilaiden tulisi saavuttaa? Suomen nykyinen Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (POPS 2004) ei mainitse teknologista yleissivistystä tai teknologista lukutaitoa.

Tutkimukseni käynnistyessä keväällä 2013, oli Opetushallituksen OPS2016-työryhmä aloittanut työskentelynsä uuden perusopetuksen opetussuunnitelman kehittämiseksi. Opetushallitus (2013a) antoi huhtikuussa 2013 tiedotteen, jossa kerrottiin oppiainetyöryhmien aloittavan kunkin oppiaineen tavoitteiden ja niihin liittyvien sisältöjen pohdinnan syksyllä 2013. Jo tuolloin tiesin, että ainakin yksi tutkimukseeni osallistuneista henkilöistä on mukana tässä OPS2016-työryhmässä. Halusin hyödyntää tätä kontaktia ja tuottaa tutkimuksellani tietoa teknologisesta lukutaidosta käsityön oppiainetyöryhmän käytettäväksi. Tavoitteenani on, että tällä tutkimuksella on merkitystä uutta opetussuunnitelmaa kehitettäessä.

Jo kandidaatintutkielmassani halusin yhdistää Suomen tilanteen

teknologiakasvatuksen kansainvälisiin kysymyksiin. Myös tässä tutkimuksessa kansainvälisyys on yksi ydinteema. Tavoitteenani on selvittää, miten teknologinen lukutaito on esillä Suomen lisäksi Ruotsin ja Uuden-Seelannin opetussuunnitelmissa sekä miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa. Kiinnostukseni on kohdistunut siihen, millaisia mahdollisia muutoksia kussakin maassa tulisi tehdä suhteessa oppiaineen opetussuunnitelman ja opetuksen tulevaisuuteen.

Perimmäisenä tavoitteenani on, suomalaisten käsityön opetussuunnitelmaa kehittävien henkilöiden palvelemisen lisäksi, ajatella omia, tulevia oppilaitani. He ovat koulutusjärjestelmämme perimmäisiä asiakkaita (Davie 1996, 10).

1.2 Aikaisemmat tutkimukset

Työni viitekehyksenä on kansainvälinen teknologiakasvatuksen tutkimus. De Vriesin ja Mottierin (2006) mukaan teknologiakasvatus on oppiaineena ja tutkimuskohteena edennyt nopeasti viimeisten 20 vuoden aikana, mutta kehitys ei ole ollut yhtenäistä; yhdeksi syyksi tälle voidaan mainita alan nopea kehitys ja toisaalta oppiaineelta puuttuva yhtenäinen filosofinen teoriatieto. Lisäksi teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmat ja käytännön toteutus vaihtelevat eri maiden välillä. Toisaalla kehittämistyötä ja tutkimusta tehdään valtavasti, kun taas toisista maista kansalliset raportit ja selvitykset puuttuvat toistaiseksi kokonaan. (de Vries & Mottier 2006, 4.)

Myöskään Suomessa teknologiakasvatuksen ja teknologisen lukutaidon käsitteet eivät ole saavuttaneet konsensusta. Teknologiakasvatus on kuitenkin hitaasti löytänyt jalansijan, mistä ensimmäisiä osoituksia olivat muun muassa Jyväskylän yliopiston teknologiakasvatushanke vuosina 1992-2000 ja Teknoka-

teknologiakasvatuksen keskuksen perustaminen vuonna 2000. Teknologian opettaminen toteutuu tällä hetkellä Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2004) määrittelemien käsityöoppiaineen ja aihekokonaisuuksien kautta. Oppiaineen tulevaisuutta kartoittaneet Paajanen ja Rastas (2010), tutkivat alan asiantuntijoiden näkemyksiä käsityöoppiaineen roolista Suomessa vuonna 2040 ja arvioivat, että käsityöhön tullaan lisäämään sisältöjä, jotka ovat tyypillisiä teknologiakasvatukselle.

Teknologisen lukutaidon käsitteeseen keskittyneitä tutkimuksia ei suomen kielellä löydy. Toisaalta teknologista yleissivistystä, jota voidaan pitää teknologisen lukutaidon synonyyminä, ovat puolestaan tutkineet Lindh (2006) ja Kankare (1997). Yhdeksi tutkimustehtäväksi asettamani teknologisen lukutaidon määrittely pyrkii tältä osin täyttämään kyseistä aukkoa suomalaisessa tutkimuskentässä.

2 TUTKIMUKSEN TEORIATAUSTA

Tutkimukseni pääkäsitteitä ovat teknologia, teknologiakasvatus, teknologinen lukutaito sekä opetussuunnitelma. Käsitteenmäärittelyä värittää teknologiakasvatukselta puuttuva yhteinen filosofinen pohja, sekä kolmen eri kielen välisten käänntösten tuomat eroavuudet.

2.1 Mitä teknologia on?

Ymmärtääkseen teknologiakasvatuksen ja teknologisen lukutaidon juuria on tutustuttava teknologian filosofiseen luonteeseen. De Vriesin (2012, 15) mukaan teknologiakasvatuksen sisältöihin ja käytäntöihin kohdistuu enemmän paineita kuin muihin oppiaineisiin, minkä vuoksi jokaisen teknologiaa opettavan tulisi rakentaa teoriapohjaa voidakseen puolustaa oppiaineen paikkaa opetussuunnitelmissa. Myös Leen (2011, 42) mukaan teknologian historiallisen ja kulttuurisen tiedon ymmärtäminen on tärkeää tulevaisuuden kannalta.

On yleistä, että teknologian käsitettä lähestytään etymologian kautta ja aloitetaan sen määrittely sanan alkujuurilta, antiikin Kreikasta (Paajanen & Rastas 2010; Järvinen 2001; Marquit 1995). Sanat *tekhne* (=taito, osaaminen) ja *logos* (=sana, puhe, tieto) muodostavat yhdyssanan teknologia (Marquit 1995, kapp. 1). Suuressa sivistyssanakirjassa (2000, 1175) teknologia on saanut seuraavan määritelmän: ”Täsmällinen, luonnontieteisiin perustuva tekniikka”. Kielitoimiston sanakirjan (MOT Kielitoimiston sanakirja) mukaan teknologia on: ”1. Oppi (luonnon) raaka-aineiden jalostuskeinoista. 2. *harv.* tekniikan teoreettinen puoli, tekniset tieteet”.

Teknologian olemus on kiinnostanut ihmistä aina. Teknologian

filosofiaa tutkineet Franssen, Lokhorst ja van de Poel (2010) toteavat, että teknologian filosofian pohdinta ulottuu miltei yhtä kauas kuin itse filosofiakin. Varhaisimmissa teknologiaan liittyneissä teeseissä pyrittiin esimerkiksi osoittamaan, että teknologia on ihmisen kykyä matkia luontoa. Toisaalta argumentoitiin sen puolesta, että luonnollisilla asioilla ja ihmisen tekemillä esineillä on perustavaa laatua oleva ontologinen ero. Esimerkiksi aristoteelisen ajattelun mukaan jälkimmäisillä on vain ulkoisia, ihmisen luomia merkityksiä, sillä ne on luotu vain ihmisen tarpeita varten. Ne eivät voi myöskään lisääntyä tai jäljentää itseään, toisin kuin luonnolliset asiat, kuten eläimet tai kasvit. (Franssen ym. 2010, luku 1.1.)

Siirryttäessä 1900-luvulle teknologian filosofista keskustelua hallitsi avoimen kriittinen keskustelu, jossa suhtautuminen teknologiaa kohtaan oli pääsääntöisesti tuomitseva. Keskustelussa teknologia nähtiin usein kaiken kaikkiaan negatiivisena tai se keskittyi teknologian kielteisiin vaikutuksiin suhteessa yhteiskuntaan. (Franssen ym. 2010, kapp. 2.) Esimerkkinä kriittisestä suhtautumisesta teknologiaan voidaan pitää Ellul'n näkemystä, jonka mukaan nykytilanteesta ei voi enää paeta, vaan meidän tulee löytää oma paikkamme teknologisen kehityksen keskeltä (Marquit'n 1995, luku 3, mukaan).

1960-luvulta lähtien teknologian filosofiseen keskusteluun on tullut uusia sävyjä. Franssenin ym. (2010) mukaan vallalla on nyt humanistisesta suhtautumisesta eroava analyttinen ote, joka on kiinnostunut enemmän teknologiasta itsestään kuin sen suhteesta yhteiskuntaan; teknologia nähdään ilmiönä, käytäntönä, joka on tutkimisen arvoinen. Teknologian filosofia on kulkenut pitkän matkan. Aiemmin keskustelu oli rajoittunut yksittäisten filosofien satunnaisiin tutkimuksiin ja kannanottoihin teknologiasta, mutta tänään teknologian filosofinen kenttä on oma alueensa filosofian sisällä omine järjestöineen ja julkaisuineen (Marquit 1995, kapp. 3).

Marquit (1995) huomauttaa, että filosofisessa keskustelussa termit teknologia ja tekniikka on selkeästi erotettu, mutta johtuen kielieroista ja

kirjoittajien lähtökohdista käsitteitä käytetään sekaisin. Saman huomion ovat tehneet Paajanen ja Rastas (2010, 14), Lindh (2006, 29) sekä Kananoja (1989, 85). Wileniuksen (1987, 84) mukaan tekniikkaa ja teknologiaa käytetään synonyymeinä, joskin hän mainitsee teknologian tarkoittavan sananmukaisesti tietoa tai tiedettä tekniikasta.

Jokapäiväisessä käytössä teknologian käsitettä käytetään löyhästi ja usein jopa synonyyminä moderneille järjestelmille, joita ohjaa tietokone. Mainokset, joissa esitellään viimeisintä teknologiaa, ovat vahvistamassa tätä tulkintaa (Lee 2011). Alamäen (1999, 17) mukaan teknologian näkeminen vain tietokoneina on sama, kuin nimittää puita ja lintuja biologiaksi. Tällaisen ajattelun mukaan kuulakärkikynäkin tulisi nimittää teknologiaksi, mutta siitä harvemmin kuulee puhuttavan teknologian yhteydessä. Järvinen (2001, 25) toteaa teknologian olevan enemmän kuin pelkät meitä ympäröivät fyysiset esineet. Young, Cole ja Denton (2002, kapp. 7) esittävät teknologian arkikäsitysten ja tieteellisen tiedon välisen suhteen seuraavasti:

”Suurin osa ihmisistä ajattelee teknologian olevan vain konkreettisia esineitä, kuten tietokoneita, niiden ohjelmia, lentoaluksia, tuholaismyrkkyyä, vedenpuhdistuslaitoksia, ehkäisytabletteja ja mikroaaltouuneja. Mutta tieto ja prosessit, joita tarvitaan näiden tuotteiden valmistamiseksi – insinööritaito, tuotannon asiantuntijuus, erilaiset tekniset taidot ja niin edelleen – ovat yhtä tärkeitä”.

Youngin ym. (2002) määritelmä avaa ymmärrystämme teknologian käsitteen laajuudesta ja kuvaa oivallisesti sitä ajattelua, mikä kuuluu laajaan teknologiakäsitykseen.

2.1.1 Laaja teknologiakäsitys

Vaikka teknologia on käsitteenä hyvin vanha, on sen määrittely verrattain hankalaa. Yhteistä useimmille määritelmille kuitenkin on ajatus ihmisen toiminnasta, joka valjastaa luonnon ja tekniikan oman selviytymisen, elämisen ja hyvinvoinnin edistämiseksi (esim. Lee 2011; Young ym. 2002; Marquit 1995). On kuitenkin todettava, että yleisesti ottaen teknologian asiantuntijat eivät näe teknologiaa pelkästään luonnontieteen soveltamisena (Kananoja 2002, kapp. 5). Laaja teknologiakäsitys näkee teknologian sateenvarjokäsitteenä, jonka alle kuuluvat muun muassa tekniikan ja käsityön käsitteet. Laajassa teknologiakäsityksessä voidaan erottaa teknologian erilaisia ulottuvuuksia, joista voidaan mainita muun muassa seuraavat kolme. Ensimmäisenä voidaan todeta teknologialla olevan inhimilliset tavoitteet: [Teknologian avulla] "mahdollistetaan ja voidaan saavuttaa ihmisen päämääriä" (Hood 1983, 347). "Teknologia voidaan yleisesti nähdä ihmiskunnan keinoiksi, joilla olemme turvanneet elämämme ja mukavuutemme täällä" (Burns 1997, Leen 2011, 42 mukaan). "Teknologia on mikä tahansa välinejärjestelmä, jolla toteutetaan ihmisen moninaisia päämääriä muuntaa elämäntodellisuutensa elinkelpoiseksi ja käyttökelpoiseksi" (Peltonen 2007, 22).

Toiseksi, teknologialla on suhde luontoon: "Teknologia on useiden määritelmien perusteella kaiken sen inhimillisen tiedon summa, jolla luonnonvaroja on muutettu ihmisen tarpeiksi" (Alamäki 1997, 76). [Teknologia on] "prosessi, jonka avulla ihminen muokkaa luontoa saavuttaakseen tavoitteitaan ja tarpeitaan" (Young ym. 2002). Kolmantena ulottuvuutena voidaan havaita teknologian ja tekniikan välinen suhde: "Eräs tapa erottaa toisistaan tekniikka ja teknologia on ajatella, että teknologia on 'kaiken tekniikan järjestelmä', eräänlainen kokonaisuus ja kokonaisnäkemys tekniikan maailmasta" (Airaksinen 2003, 18). "Teknologia on teknisten välineiden, laitteiden sekä koneiden toimintaperiaatteiden oivaltamista sekä niiden taitavaa

ja hallittua käyttöä tuotteiden ja palveluiden aikaansaamiseksi” (Parikka & Rasinen 1994, 16).

Kuvaamieni teknologian ulottuvuuksien lisäksi teknologian moniulotteisuutta voidaan lähestyä Mitchamin (1994) määrittely kautta, jonka avulla hän kuvaa teknologian eri osien suhteita toisiinsa. Mitchamin esittämät teknologian käytäntöjen ilmenemismuodot ovat riippumattomia teknologian edistyksellisyydestä tai historiallisesta viitekehuksesta. Toisin sanoen, teknologian ilmenemismuodot ovat pysyneet muuttumattomina ja teknologia nähdään yhtä vanhana kuin ihminenkin. Teknologian eri ilmenemismuotoja ovat 1. teknologia tietona, 2. teknologia ihmisen tahtona, 3. teknologia toimintana sekä 4. teknologia objektina. (Mitcham 1994, 160.) Esimerkiksi lentokoneen valmistusprosessissa teknologian ilmenemismuodot voisivat konkretisoitua seuraavasti: ihminen suunnittelee (1.) teknologisen tietonsa varassa lentokoneen siiven kiinnikkeen. Toimintaa ohjaa (2.) tahto toteuttaa kiinnike. (3.) Työskentelyprosessin jälkeen syntyy valmis (4.) teknologinen objekti, valmis siiven kiinnike. Laajaan teknologian määritelmään on päätyntä myös Lee (2011, 42): ”Ihmiset käyttävät teknologiaa, luovat teknologiaa ja tekevät teknologiaa. Se voi olla substantiivi, adjektiivi, tai verbi”.

2.1.2 Suppea teknologiakäsitys

Laajan teknologiakäsityksen vastakohtana voidaan pitää suppeata teknologiakäsitystä. Turusen (2006, 83) mukaan suppeassa teknologiakäsityksessä teknologiaa ei nähdä sateenvarjokäsitteenä, vaan teknologia ymmärretään oppina tekniikasta; suppeampi määritelmä on hyödyllisempi koulukontekstin kannalta ja sen vuoksi, ettei laajamerkityksisen teknologian sisällöstä ei ole yksimielisyyttä.

Suomessa suppeaa teknologiakäsitystä on korostettu joidenkin

käsityökasvatuksen ja tekstiilityön opetuksen suunnittelijoiden piirissä. Nämä teknologian määritelmät eroavat usein kansainvälisestä teknologian filosofian kirjallisuudesta ja niissä käsityö ja käsityötaito nähdään teknologiaa monipuolisempänä käsitteenä. (Alamäki 1999, 22.) Kojonkoski-Rännäli (1995, 79) esittää teknologian käsitteen korostamisen ohjaavan ihmistä pois kehollisuudesta ja esteettisyydestä, mielenkiinnon kohdistuessa vain tuotteiden suunnitteluun ja ongelmien tekniseen ratkaisemiseen: ”Itse toteuttava vaihe konkreettisella tasolla on mielenkiinnon ulkopuolella”. Alamäki (1999, 22) kuitenkin huomauttaa, että teknologian filosofian mukaan käsityö on yksi tapa teknologisesta toiminnasta. Konkreettinen käsityöprosessi sisällytetään laajassa teknologiakäsityksessä teknologian piiriin, yhtenä sen ilmenemismuotona, kuten Mitcham (1994) on esittänyt.

2.1.3 Teknologian käsite koulukontekstissa

Teknologian käsite, huolimatta sen arkikäytössä usein neutraalista ilmenemisestä, on usein arvolatautunut ja siihen voi sisältyä voimakkaitakin tunteita. Riippuen käsitettä määrittelevän lähtökohdista teknologia voidaan nähdä kylmänä tai kaikkivoipana ja lisäksi voidaan puhua kovasta tai pehmeästä teknologiasta (Lindh 2006, 28). Kananojan (2002, kapp. 13) mukaan teknologian tulisi pohjimmiltaan ”olla arvovapaa tiedonala kuten luonnontieteenkin; sitä käytetään tavoitteiden ja arvojen määrittämiin tarkoituksiin”.

Puhuttaessa teknologiasta teknologiakasvatuksen ja koulun viitekehyksessä on muistettava oppilaan näkökulma; hänelle käsite teknologia voi olla varsin hämärä tai vaikeasti ymmärrettävä. 1990-luvun lopulla Jyväskylässä toteutetun teknologiakasvatuskokeilun alkuvaiheessa todettiin kokeiluun osallistuneiden oppilaiden ennakkotietojen olevan heikot. Kysyttäessä, kohtasiko oppilas teknologisia asioita joka päivä, 42 % vastasi

kielteisesti (Ikonen 1998). Nämä tulokset tukevat havaintoa siitä, että ihmisten arkikäsiyty teknologiasta liittyy usein voimakkaasti tietokoneisiin (esim. Eisenkraft 2009; Alamäki 1999).

De Klerk Wolters esitti jo vuonna 1989, että oppilaille opetettava laaja käsitys teknologiasta edistää heidän positiivista suhtautumistaan teknologiaa kohtaan. Laajaan teknologiakäsitykseen kuuluu ymmärrys siitä, että teknologia on enemmän kuin koneet tai kulkuvälineet: teknologia on kaikkialla ympärillämme ja vuorovaikutuksessa yhteiskuntamme kanssa. Jos teknologiaa ei voida opettaa erillisenä oppiaineena, ”on kehitettävä ’1001 esimerkkiä’ siitä, miten sitä voidaan soveltaa jo olemassa olevassa opetussuunnitelmassa”. (de Klerk Wolters 1989, 7.) Yhteenvedon voidaan todeta, kuten Parikka ja Rasinen (1994, 16) ovat huomauttaneet, että peruskoulun teknologiakasvatuksen kehittämistä silmällä pitäen ”teknologia tulee määritellä kasvatuksen näkökulmasta”.

Kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden ja teknologian filosofian valossa määrittelen teknologian tässä tutkimuksessa ihmisen tavoitteellisenä, luontoa ja tieteellistä tietoa hyödyntävänä toimintana. Lähden oletuksesta, että teknologia vaikuttaa meihin ja me voimme puolestamme muovata sitä ja käyttää teknologiaa hyväksemme kohdatessamme sekä arkipäiväämme, että koko maailmaa koskettavia ongelmia.

2.2 Teknologiakasvatus

Teknologiakasvatuksella tarkoitan kansainvälisesti tunnettua peruskoulutason oppiainetta, jonka avulla opetetaan teknologiaa. Toisin kuin vakiintuneilla, akateemiseen tieteenalaan nojaavilla oppiaineilla, esimerkiksi matematiikalla tai biologialla, on teknologiakasvatuksella varsin lyhyt historia. Ruotsi otti

1980-luvulla ensimmäisenä maana käyttöön teknologia-nimisen oppiaineen (Ferguson 2008, 7). Teknologiaa on kuitenkin opetettu erinimisten oppiaineiden kautta niin tutkimukseni kohteina olevissa maissa kuin muuallakin jo 1800-luvulta lähtien. Jos huomioimme oppiaineen pitkät juuret käsityöopetuksessa, voidaan teknologiakasvatuksen historia nähdä verrattain pitkänä (Jones 2009, 13). Oli näkökulmamme kumpi tahansa, on todettava, että oppiaine etsii edelleen identiteettiään (Alamäki 1999, 37). Huolimatta jo muutamia vuosikymmeniä jatkuneesta kansainvälisestä vuoropuhelusta oppiaineella ei ole selkeää ja yhtenäistä teoreettis-filosofista pohjaa (Lindh 2006). Vaikka keskustelu siitä, kuuluuko teknologiakasvatus kouluihin, oli alkanut jo aiemmin, saavutti oppiaine laajemman hyväksynnän tutkimusalana tullessa 1980-luvulle (Pavlova 2006, 20).

Kuten johdannossa toin esille, toteutetaan teknologiakasvatusta ympäri maailman varsin kirjavasti, joskin kasvava kansainvälinen yhteistyö ja tutkimus on lisännyt yhtenäisyyttä. De Vriesin (2012) mukaan teknologiakasvatuksen historiasta voidaan erottaa esimerkiksi seuraavat neljä suuntausta. *Käsityötaitoja korostava suuntaus* on tyypillinen maissa, joiden teknologiakasvatus on syntynyt teknisten käsitöiden pohjalta. Esimerkiksi Sveitsissä ja Tanskassa teknologiaa opetetaan edelleen tällä tavalla. Oppiaineessa korostetaan tällöin yksittäisen käsityötaitojen oppimista ja usein työt ovat valmiiksi suunniteltuja. *Teollista tuotantoa korostavassa suuntauksessa* korostetaan teollisen tuotantoprosessin mallintamista. Tarkoituksena on valmistaa oppilaita työelämän, etenkin teollisuuden, vaatimukseen. Koulussa tehtävät työt ovat usein etukäteen suunniteltuja, kuten ensin mainitussa suuntauksessa. Monessa Itä-Euroopan maassa toteutettiin tällaista teknologian opetusta kommunismin aikaan, joskin suuntaus on vielä nykyäänkin todellisuutta joissakin maissa. (de Vries 2012, 28.)

Sosiaalista ulottuvuutta korostavassa suuntauksessa kiinnitetään erityistä huomiota teknologian arvoihin. Tämä suuntaus oli yleinen Ruotsissa maan teknologiakasvatuksen alkuvuosina. Opetuksessa painottuu etenkin

teknologian eettisten kysymysten pohdinta ja teknologian ja ihmisen suhteen tarkastelu. Opetus voi tapahtua esimerkiksi tutustumalla todellisen elämän esimerkkeihin, joissa tämä suhde ilmenee. De Vries erottaa lisäksi *eri lähestymistapoja sekoittavan suuntauksen*: kansainvälisen keskustelun ja ajatustenvaihdon myötä harvassa maassa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmaa toteutetaan vain yhden edellä mainitun suuntauksen pohjalta. Esimerkiksi Yhdysvalloissa teknologian oppimista ohjaavat ITEA:n (International Technology Education Association) laatimat teknologisen lukutaidon standardit, joista voi löytää piirteitä kaikista edellä mainituista suuntauksista. Uusi-Seelanti on DeVriesin mukaan esimerkki maasta, jossa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma on tasapainoinen yhdistelmä erilaisista suuntauksista. (de Vries 2012, 30.)

Todellisuudessa teknologiakasvatuksen suuntaukset ovat vielä heterogeenisempi joukko, mikä kielii kansainvälisesti vallitsevasta tilanteesta: teknologiakasvatukselta puuttuu yhtenäinen filosofinen ja teoreettinen konsensus (Lindh 2006, 17). Jo teknologia-käsitteen ymmärtäminen voi vaikeuttaa opetuksen yhdenmukaisuutta. Esimerkiksi opettaja, joka ymmärtää teknologian pääasiassa huipputeknologian näkökulmasta käsin, voi ohjautua toteuttamaan teknologiakasvatusta pelkästään huipputeknologian opettamisena. Oppiaineelle tulisi kuitenkin asettaa yhteisiä, universaaleja päämääriä. Esimerkiksi Blomdahl (2007, 168) asettaa teknologiakasvatukselle seuraavat tavoitteet: oppilaiden teknologisen tietoisuuden lisääntyminen ja teknologisissa projekteissa työskentelemään oppiminen. Parikan ja Rasisen (1994, 10) mukaan teknologiakasvatuksen kautta tulisi puolestaan ”herkistää” oppilaita teknologisesti ja heidän tulisi kyetä hankkimaan keinoja, joiden avulla on ”--mahdollista jäsentää teollisen yhteiskunnan maailmankuvaa. Toisin sanoen kansalaisilla tulee olla riittävä teknologinen perussivistys”.

2.3 Teknologinen lukutaito

Yleisin perustelu teknologiakasvatuksen olemassaololle kouluissa on teknologisen lukutaidon saavuttaminen oppiaineen avulla; teknologinen lukutaito nähdään teknologiakasvatuksen yhtenä tärkeimpänä tavoitteena (mm. Ritz 2009; ITEA 2007; Rasinen 2000; Alamäki 1997). Teknologisen lukutaidon kanssa rinnakkaisina käsitteinä tai synonyymeinä on kansainvälisesti käytetty niin teknologista kompetenssia, teknologista perussivistystä, teknologista yleissivistystä, yleistä teknologista kasvatusta kuin teknologian lukutaitoa. Teknologinen lukutaito on näistä yleisimmin käytetty. (Rasinen 2000, 36.)

Teknologinen lukutaito on yhdistelmä jo edellä määritellystä teknologia-käsitteestä, sekä lukutaidon käsitteestä. Alkuperäinen englanninkielinen käsite on lainattu suomen kieleen ulkomaisesta teknologiakasvatuksen keskustelusta. MOT Englanti -sanakirja (MOT Englanti) tarjoaa sanalle literacy seuraavat käännökset: ”literacy: lukutaito- ja kirjoitustaito”. Kielitoimiston sanakirjan Internet-versiosta löydämme lukutaidon määritelmän ja luemme seuraavaa: ”lukutaito: lukemisen taito, laajemmin; kyky tulkita, eritellä ja käyttää hyväksi lukemaansa tai näkemäänsä”. Suoran käännöksen perusteella teknologinen lukutaito voidaan nähdä yksilön kyvyksi lukea ja ymmärtää maailmaa teknologisten ilmiöiden näkökulmasta; olla teknologisesti lukutaitoinen.

2.3.1 Teknologisen lukutaidon historiaa

Ajatuksena teknologinen lukutaito on verrattain vanha. John Dewey kirjoitti aiheesta jo 1900-luvun alussa, mutta varsinainen *technological literacy* -käsite syntyi kuitenkin vasta myöhemmin (Braundy, 2004). Teknologisen lukutaidon käsite näki päivänvalon Yhdysvalloissa 1970-luvulla. Aluksi sillä viitattiin

niihin tietoihin ja taitoihin, joita tarvittiin toimimiseksi yhteiskunnassa, jota hallitsee teknologinen innovointi ja sen vaikutus ihmiseen. Käsitteen käyttöönottoa seurasi eri alaryhmien välinen filosofinen ja opetussuunnitelmaan kohdistunut keskustelu, joka vuosien kuluessa johti Yhdysvalloissa teknologiakasvatus-oppiaineeseen. (Rose 2007, 35.) Yhdysvalloista teknologiakasvatuksen ja teknologisen lukutaidon ajatukset levisivät seuraavien vuosikymmenten aikana ympäri maailmaa.

Ensimmäiset aloitteet teknologisen lukutaidon edistämiseksi otettiin jo kaksikymmentä vuotta sitten, kun UNESCO järjesti kesäkuussa 1993 kansainvälisen foorumin tieteellisen ja teknologisen lukutaidon kehittämistä (International forum on scientific and technological literacy for all). Kokouksen 400 osallistujaa tulivat 80 eri YK:n jäsenmaasta. Konferenssin loppuraportissa todettiin jo vuonna 1990 huomattu kiireellinen tarve teknologisesti ja tieteellisesti lukutaitoisista maailmanyhteisön kansalaisista. Tähän tarpeeseen vastaamaan syntyi Project 2000+, jonka tavoitteina oli muun muassa etsiä keinoja edistää tieteellisen ja teknologisen lukutaidon kehitystä, synnyttää kansallisia työryhmiä, jotka voivat aloittaa näiden lukutaitojen kehitystä tukevia ohjelmia sekä tukea jo olemassa olevien projektien arviointia. (UNESCO 1993, ii.)

Kuten teknologiakasvatuksen, on teknologisen lukutaidon käsitteenkin historia Suomessa verrattain lyhyt. Vanhimmat suomalaiset tutkimukset, joissa käsite esiintyy, ovat 1990-luvun alusta. Suomessa käsite ei ole täysin vakiintunut. Suomalaisesta tutkimuskirjallisuudesta on löydettävissä tutkimuksia, joissa käytetään käsitettä teknologian lukutaito teknologisen lukutaidon asemesta (ks. Kantola & Rasinen 2003; Kankare 1997). Lisäksi Kilpailu- ja kuluttajaviraston julkaisuissa esiintyy yhdyssana teknologialukutaito, joka viittaa esimerkiksi kuluttajan kriittisyyteen teknologiaa ja teknologisia sovelluksia kohtaan (Kuluttajavirasto).

2.3.2 Kuka on teknologisesti lukutaitoinen?

Kansainvälinen teknologiakasvatuksen järjestö ITEA esitti vuonna 2000 ensimmäisessä Standards for Technological Literacy -julkaisussaan seuraavan kuvauksen teknologisesti lukutaitoisesta henkilöstä: "Henkilö, joka ymmärtää – kasvavalla tietämyksellä – mitä teknologia on, miten sitä luodaan, kuinka se muovaa yhteiskuntaa ja kuinka yhteiskunta muovaa sitä, on teknologisesti lukutaitoinen" (ITEA 2000, 4). ITEA:n määritelmässä todetaan lisäksi, että teknologisesti lukutaitoinen henkilö kykenee käsittelemään teknologiaan liittyvää tietoa järkevästi, muodostamaan siitä mielipiteitään sekä olemaan sen käyttämisen suhteen objektiivinen. Tiivistetysti todetaan, että teknologisesta lukutaidosta on hyötyä jokaiselle. (ITEA 2000, 4.)

Young ym. (2002, kapp. 12) toteavat, että teknologisesti lukutaitoisen henkilön tulisi tunnistaa teknologian esiintyminen sen eri muodoissa - aina arkipäiväisistä itsestään selvyyksistä, kuten kynistä ja papereista avaruusrakettien laukaisemiseen ja patojen rakentamiseen. Youngin ym. määritelmässä teknologinen lukutaito tarkoittaa myös kykyä ymmärtää teknologian peruskäsitteitä, sekä siihen liittyviä rajoitteita ja riskejä. He liittävät näiden lisäksi tiedonhankinnan taidot, monipuoliset teknologian käytännön käyttötaidot sekä kyvyn osallistua teknologiasta käytävään keskusteluun osiksi teknologisesti lukutaitoisen henkilön määritelmää. (mt., kapp. 18-23.) Samankaltaiseen määritelmään ovat päätyneet lisäksi Ingerman ja Collier-Reed (2011, 138), joiden määritelmässä korostuvat lisäksi henkilön kyky ymmärtää teknologian luonnetta ja ajatella kriittisesti teknologiaan liittyvistä aiheista. Kananojan (2002) mukaan teknologinen lukutaito lisää ihmisen kykyä kohdata entistä teknologisemman yhteiskunnan ilmiöitä siten, että yksilö voi selviytyä ja menestyä elämässään. Lisäksi demokraattisen päätöksenteon kannalta yksilöiden tulisi kyetä ymmärtämään teknologiaan liittyvien valintojen seurauksia. (mt., kapp. 15.)

2.3.3 Teknologisen lukutaidon käsitteen kritiikki

Opetussuunnitelman kehittämisen kannalta tilanne on ongelmallinen; kuinka teknologiaopetusta voidaan toteuttaa tavoitteellisesti, jos teknologisen lukutaidon käsite on vaillinainen? Sen lisäksi teknologisen lukutaidon kohtaamat ongelmat syntyvät jo käsitteenmuodostuksen yhteydessä. Vastatakseni tutkimusongelmaani teknologisen lukutaidon perustekijöistä, on tarkasteltava käsitteenmuodostuksesta nousevaa ongelmaa.

Erilaisten lukutaitojen joukosta olemme saattaneet kuulla esimerkiksi käsitteistä medialukutaito, kriittinen lukutaito ja kulttuurinlukutaito. Myös moraali- ja hengellinen lukutaito voivat olla tuttuja (Barnett 1995, 119). Teknologinen lukutaito edustaa malliesimerkkiä uudesta käsitteestä, joka on syntynyt peruskäsitteen pohjalta siihen lukutaito-liite lisäämällä. Lankshear ja Knobel (2006) toteavat erilaisten lukutaitojen monipuolistumisen olevan ilmeinen trendi monien alojen ja toimijoiden keskuudessa. Saman havainnon on tehnyt Kress (2003), joka lähestyy erilaisten lukutaitojen kirjoa toteamalla, että niiden käyttö arkisissa tilanteissa voidaan nähdä hyväksyttävänä, joskin tutkija itse on käsitteiden ei-akateemisen käytön suhteen varautunut. Kress argumentoi edelleen, että on ehdottoman tarpeellista erottaa toisistaan akateeminen ja kansakielinen tapa muodostaa ja nimetä käsitteitä. Sana lukutaito tulisi hänen mukaansa säilyttää käsitteenä, joka viittaa yksinomaan ymmärrykseen käyttää kirjoitettuja lähteitä. (mt., 24.)

On kyseenalaistettu, onko olemassa asiayhteyksiä, joissa lukutaitokäsitteen käyttäminen olisi hyödyllistä, ja jos tällaisia yhteyksiä on, kuuluuko teknologia niiden joukkoon (Barnett 1995, 119)? Barnett pitää epätodennäköisenä lukutaidon käsitteen selviytymistä erossa luonnollisesta ympäristöstään, lukemisen ja kirjoittamisen yhteydestä. Lukutaidon käsitteen käyttäminen uusissa asiayhteyksissä voi kertoa slogantehtailusta. Se, että teknologian toimialue on lahjoittanut teknologisen lukutaidon käsitteen itselleen, välittää muille viestiä siitä, että koko teknologia tulisi nähdä yhtä tärkeänä kuin lukeminen ja kirjoittaminen. Teknologisen lukutaidon käsite on

Barnettin näkemyksen mukaan kuin viiri tai huuto väkijoukon ylitse: keino kerätä yleisön huomio. Epäselväksi hänen mielestään jää, mikä teknologiassa on tärkeää ja miksi. (mt., 119–120.)

Teknologiakasvatuksen alkaessa levitä maailmalla 1990-luvun aikana, Lewis ja Gagel (1992) huomauttivat siihen liittyneistä ongelmista. Heidän mukaansa teknologian oikeutusta opetussuunnitelmissa oli puolusteltu aikoinaan mm. Yhdysvalloissa avaruuskilpailun takia ja toisaalta todettiin teknologian olevan kaikkialla läsnä, mikä riitti vahvistamaan sen paikan opetussuunnitelmassa. Jo 1980-luvulta alkaen teknologiakasvatus pyrki oikeuttamaan olemassaolonsa teknologisen lukutaidon käsitteen avulla. Lewisin ja Gagelin kritiikki ei Kressin tavoin kohdistu sanojen muotoihin, vaan teknologista lukutaitoa edistäneiden taustatoimijoiden, kuten tiedeyhteisön, liike-elämän ja poliitikkojen filosofisesti toisistaan eroaviin lähtökohtiin, mikä ei tutkijoiden mukaan voi johtaa selkeästi määriteltyihin ja yhtenäisiin tavoitteisiin. (Lewis & Gagel 1992, 117.) Toisaalta voitaneen todeta, että juuri teknologian taustalla vaikuttavien taloudellisten voimien ansiosta, joihin voidaan esimerkiksi pitää hyvin menestyneitä teknologiateollisuuden yrityksiä ja teknologian tutkimuskeskuksia, on toimialue kyennyt hitaasti vahvistamaan tukevat kansainväliset jalansijat sekä teknologiakasvatukselle, että siihen erottamattomasti kuuluvalla teknologisen lukutaidon käsitteelle.

Vaikka teknologisen lukutaidon käsitteeseen liittyy niin poliittisia, semanttisia, kuin filosofisiakin ongelmia, on käsite vakiinnuttanut asemansa kansainvälisessä teknologiakasvatuksen kentässä ja siksi päädyn käyttämään sitä tässä tutkimuksessa. On kuitenkin todettava, että esimerkiksi Lindhin (2006, 59) käyttämä ilmaus teknologinen yleissivistys voidaan nähdä parempana käsitteenä kuvaamaan teknologiakasvatuksen tavoitteita Suomen oloissa. Se toiminee arkikäsitteenä teknologista lukutaitoa paremmin. Tutkimuksessani käytän kuitenkin johdonmukaisesti teknologisen lukutaidon käsitettä, sillä se viittaa suoraan englanninkieliseen technological literacy -

käsitteeseen ja tarjoaa siten mahdollisuuden tarkastella kriittisesti käsitteen ominaisuuksia tutkittavien maiden opetussuunnitelmissa. Tiedostan käsitteen muodostamiseen, ymmärtämiseen ja käyttämiseen liittyvät ilmeiset rajoitukset. Edellä luetellut ongelmat eivät kuitenkaan ole käsitteen suurin haaste – ongelmallisinta on, ettei kaikille yhteisiä teknologisen lukutaidon vaatimuksia ole olemassa (Ingerman & Collier-Reed 2011, 138).

2.4 Teknologiakasvatus tutkittavissa maissa

Saadakseni yleiskuvan Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen tilanteesta tutustuin maita koskevaan teknologiakasvatuksen kirjallisuuteen ja tutkimukseen. Esittelen seuraavaksi, miten teknologian opetus on kussakin maassa toteutettu ja millaista historiaa oppiaineella on takanaan.

2.4.1 Teknologiakasvatus Suomessa – Käsiyö

Suomella on varsin pitkä historia teknologian opettamisessa koulussa. Uno Cygnaeuksen lanseeraaman käsityökasvatuksen juuret ovat vuodessa 1866, josta alkaen se on kuulunut opetussuunnitelmaan pakollisena oppiaineena, joskin välillä nimeään vaihtaen (Järvinen 2002, 46). Suomen tilanne teknologisten taitojen opettamisesta käsityö-nimisen oppiaineen avulla eroaa maailmanlaajuisesti valtavirrasta, sillä yhteinen käsityö ei ole maailmalla kovin yleinen oppiaine. Muutospaine oppiaineen päivittämiseen on olemassa ja käsityöopetuksen tulevaisuutta pohdittaessa keskustellaankin usein siitä, tulisiko teknologiakasvatus ottaa erilliseksi oppiaineeksi käsityön rinnalle, vai tulisiko sillä korvata koko käsityö. Suomessa tämä keskustelu on jatkunut

vuosikymmeniä. Itsenäiseksi oppiaineeksi käsityön rinnalle sitä on alettu tarjota 2000-luvun alusta (Peltonen 2007, 22).

Eri yliopistot käyttävät teknologiaopetuksestaan eri nimityksiä: meillä on teknistä työtä, teknologiakasvatusta ja käsityökasvatusta. Toisistaan eroavat nimitykset perustuvat erilaisiin filosofisiin lähtökohtiin, saaden aikaan väärinkäsityksiä etenkin maallikoiden ymmärryksessä. Tässä tutkimuksessa Suomen teknologiaopetuksesta käytetään Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2004) mukaista käsityö-sanaa. Lisäksi tarvittaessa on erotettu käsityöstä erikseen teknisen työn ja tekstiilityön sisällöt.

Nykyinen käsityön opetussuunnitelma tarjoaa varsin väljät raamit opetuksen toteuttamiselle, ja koulut voivat itse määritellä, kuinka sisällöt, tavoitteet ja käytäntö toteutetaan (Järvinen 2002, 46). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2004, 242) mahdollistaa oppiainetta opettavalle opettajille vapauden määritellä, kuinka toteuttaa oppilaiden käsityön opetus, jonka tavoitteina mainitaan muun muassa teknisten ja psyykkis-motoristen kykyjen kasvattaminen, sekä perinteiseen ja nykyaikaiseen teknologiaan liittyvien tietojen ja taitojen soveltaminen arkielämässä.

Kuitenkaan käsityön opetussuunnitelma ei mainitse, mitä on se teknologinen yleissivistys tai teknologinen lukutaito, jota kohti oppilaita tulisi kasvattaa. Lindhin (2006, 16) mukaan suomalaisten koululaisten teknologista yleissivistystä voi nykytilanteessa kehittää vain perusopetuksen Ihminen ja teknologia sekä lukion Teknologia ja yhteiskunta -aihekokonaisuuksien puitteissa. Lisäksi tavoite opetuksen toteuttamisesta "samansisältöisenä kaikille oppilaille käsittäen sisältöjä teknisestä työstä ja tekstiilityöstä" (POPS 2004, 242) on liian väljä. Lepistön (2010, 59) mukaan valtakunnallinen yhteisymmärrys käsityöoppiaineesta ja käsityön opetuksen järjestämisestä puuttuu. Alamäki (1997, 82) tiivistä koulujen käsityönopetuksen tilanteen 1990-luvun lopussa seuraavasti: "Arkitodellisuus [kouluissa] - - on usein karumpaa kuin mitä opetussuunnitelmat antavat ymmärtää".

Keskustelu teknologiakasvatuksesta ei ole saanut yksimielistä kannatusta. Vasta-argumentteja uutta oppiainetta kohtaan esittäneen Peltosen (2007, 23–27) mukaan teknologiakasvatus ei voi elää itsenäisenä oppiaineena, sillä se vaatii aina konkreettisen pohjan kulloiseenkin tieteenalaan. Mikäli käsityön opetuksessa toteutettaisiin teknologiakasvatusta, olisi alati kysyttävä, minkä tieteenalan teknologian hallintaan oppilaita kasvatetaan. Erikseen täytyisi rajata esimerkiksi informaatioteknologiakasvatus, lääketieteen teknologiakasvatus ja kemian teknologiakasvatus. Koska mitään yleistä teknologiaa ei Peltosen näkemyksen mukaan ole olemassa, ei sillä voi käsityökasvatuksen teknologiaa myöskään korvata. Hänen mukaansa ”kaikkein mielettömimmät vaihtoehdot merkitsevät sitä, että käsityön tunneilla tulisi opettaa kaikkien tieteiden teknologioita ja kaikille tieteille ominaisten välinearvojen taustaa. Tämä olisi opetussuunnitelmallisesti mahdotonta”. (Peltonen 2007, 27.)

Tutkimuksessani en ota kantaa siihen, tulisiko koko käsityönopetus tai siihen kuuluva tekninen työ korvata teknologiakasvatuksella, mutta totean, että perusopetuksen tulee oppiaineen nimestä riippumatta taata jokaiselle oppilaalle riittävä teknologinen lukutaito, joka Kananojan (2002, kapp. 20) mukaan ”lisää valmiuksia selviytyä elämässä”.

2.4.2 Teknologiakasvatus opetus Ruotsissa – Teknik

Ruotsissa on pitkä historia teknologian opettamisesta käsityön (slöjd) kautta. Vuonna 1982 Ruotsi otti ensimmäisenä maana käyttöön teknologia-nimisen oppiaineen. Oppiaineen sisältö oli väljä, mikä johti sen erilaisiin ilmenemismuotoihin ja joustavuuteen sen opettamisessa. Asemaltaan oppiaine oli kuitenkin korkea ja se toimi porttina teknisille aloille. Muut Euroopan maat seurasivat pian Ruotsin perässä ottaen teknologian mukaan

opetussuunnitelmiinsa. (Ferguson 2008, 7.)

Vuonna 1994 teknologia sai oman opetussuunnitelmansa, joka päivitettiin 2000-luvun alussa. Tällä hetkellä teknik-oppiainetta opetetaan vähintään 800 tuntia yhdessä luonnontieteiden kanssa vuosiluokkien 1-9 aikana ja vuodesta 2011 oppiaine on kuulunut pakollisena erityisopetuksen opetussuunnitelmaan (Hartell 2012, 16). Ruotsalaisen Haastin (2011, 56) mukaan teknik-oppiaineessa keskitytään muun muassa tekniikan suhteeseen tekniseen tuotantoon, yhteiskuntaan ja ihmisen elinolosuhteisiin. Opintojen on tarkoitus taata jokaiselle oppilaalle tekninen peruskompetenssi. Teknologinen lukutaito nähdään hänen mukaansa ”jokaiselle välttämättömäksi yhteiskunnan teknistyessä”. (mt., 56.)

Tärkeänä käsitteenä länsinaapurimme teknologiakasvatuksellisessa keskustelussa esiintyy *teknisk bildning*, joka voidaan nähdä ruotsalaisena vastineena teknologisesta lukutaidosta tai teknologisesta yleissivistyksestä. Suora käänös on tekninen sivistys. Blomdahlin (2007, 163) mukaan *teknisk bildning* on käsitteenä laajempi kuin teknologinen lukutaito, viitaten vapaaseen toimintaan, jossa yksilö kehittyy koko elinikäisen oppimisprosessinsa ajan. *Bildning* kuvaa enemmänkin ”teknologian elämistä” kuin pelkkää teknologian oppimista. (mt., 163.)

2.4.3 Teknologiakasvatus Uudessa-Seelannissa – Technology Education

Uusi-Seelanti on kooltaan ja väkiluvultaan hieman Suomea pienempi ja teknologiakasvatuksen historia on siellä verrattain lyhyt. Toisaalta maa on lähtenyt rohkeasti kehittämään teknologian opetustaan ottaen paljon vaikutteita ulkomailta. Vuonna 1877 Uusi-Seelanti sai kansallisen koulujärjestelmän ja teknistä työtä vastaava oppiaine (puu- ja metallityö) tuli

pojille pakolliseksi vuonna 1890. 1940-luvulla puu- ja metallityö sekä kotitalous (cooking) tulivat oppiaineiksi kaikissa Suomen yläkoulua vastaavissa oppilaitoksissa. (Jones 2003, 84–85.) 1980-luvulla kansainvälinen teknologiakasvatuksen kehitys vahvistui ja sen vaikutukset ulottuivat myös Uuteen-Seelantiin. Tiedepainottuneet opettajat innostuivat aiheesta; kansainvälisissä konferensseissa käytiin ja ulkomaisissa kouluissa vierailtiin. Lisäksi omia kokeiluja teknologian opettamiseksi aloitettiin. Vuonna 1993 teknologian opetussuunnitelmasta tehtiin ensimmäinen luonnos, joka perustui Science and Mathematics Education Research -keskuksen tekemään tutkimukseen. (Ferguson 2008, 6–7.) Teknologian opetussuunnitelman luonnokseen haettiin vaikutteita muun muassa Britanniasta, kuitenkin niin, että lopputulos sopi paremmin Uuden-Seelannin kulttuuriympäristöön, huomioiden muun muassa maan alkuperäisväestön, maorit. (Bondy 2007, 23.)

Teknologiakasvatuksesta tuli pakollinen oppiaine vuosiluokille 1–10 uuden opetussuunnitelman myötä vuonna 1999. Lisäksi opetussuunnitelma käsitteli teknologian oppimista vuosiluokkien 10–13 osalta (Jones 2003). Uusi opetussuunnitelma toi muutoksia tuttuihin oppiaineisiin, mutta teknologian osalta oli kyseessä kokonaan uusi oppiaine. Vaikka tukea sen opettamiseen oli tarjolla, Bondy (2007, 31) toteaa usean opettajan toteuttaneen teknologia-oppiainetta ilman kokonaiskäsitystä siitä, mistä sen opetussuunnitelmassa oli kyse. Ensimmäisen teknologian opetussuunnitelman jälkeen alkoi maassa tutkimuksen, arvioinnin ja opettajien täydennyskoulutuksen vaihe. Oppiaine jatkoi edelleen kehitystään ja teknologian osalta päivitetty The New Zealand Curriculum tuli kouluihin vuonna 2007. Teknologian osalta maan opetussuunnitelma (Ministry of Education 2007a, 32) punoutuu kolmen tavoitteellisen säikeen ympärille, jotka ovat teknologinen käytäntö (Technological Practice), teknologian luonne (Nature of Technology) sekä teknologinen tietämys (Technological Knowledge). Vuoden 2007 teknologian opetussuunnitelma perustuu laajaan tutkimukselliseen pohjaan ja se on

huomioitu kansainvälisesti tiennäyttäjänä määriteltäessä mitä teknologisen lukutaidon edellytyksenä olevat tiedot, taidot ja käytännöt voivat tarkoittaa käytännössä (Ferguson 2008, 50).

Turusen (2006) mukaan Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen keskiössä on oppilaiden valmistaminen kohtaamaan yhteiskunta ja työelämä ajankohtaisine haasteineen sekä ratkomaan ongelmia, jotka ovat mahdollisimman autenttisia tuotantoelämän ja yhteiskunnan todellisuudessa ilmenevien ongelmien kanssa. Teknologiakasvatus itsenäisenä oppiaineena ei ole kuitenkaan vailla haasteita. Yhtenä suurimpana ongelmana voidaan pitää oppiaineen vaikeaa määriteltävyyttä ja sen ulottumista kaikkien oppiaineiden alueelle. (mt., 62.) Jos opettajat tai muu kouluhenkilökunta eivät tiedä, mistä oppiaineessa on syvimmillään kysymys, kuinka voidaan otaksua sen olevan yhtään helpompaa oppilaille? Bondy (2007, 28) toteaa, ettei ole realistista olettaa yhteisen käsityksen syntymistä esimerkiksi teknologisesta lukutaidosta tai siitä, miten sitä voitaisiin kehittää, koska jo teknologiasta ja sen käytännöistä on niin monenlaisia tulkintoja.

2.5 Opetussuunnitelma

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys vaatii ymmärrystä opetussuunnitelmasta ja yksittäisten oppiaineiden ilmenemisestä siinä. Opetussuunnitelmaa voidaan pitää määritelmänä siitä, mitä tulee oppia (Ross 2000, 8). Kyseessä on virallinen kannanotto siitä, mikä nähdään tärkeäksi ja mikä vähemmän tärkeäksi opetuksen järjestämisen ja tavoitteiden kannalta. Suomessa Opetushallitus (2013b) määrittelee Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2004) asiakirjaksi, joka sisältää opetustyön kannalta keskeiset asiat, kuten opetuksen arvoperustan, opetuksen rakenteen, oppimis- ja ihmiskäsityksen, oppiaineiden sisällöt ja niiden tavoitteet.

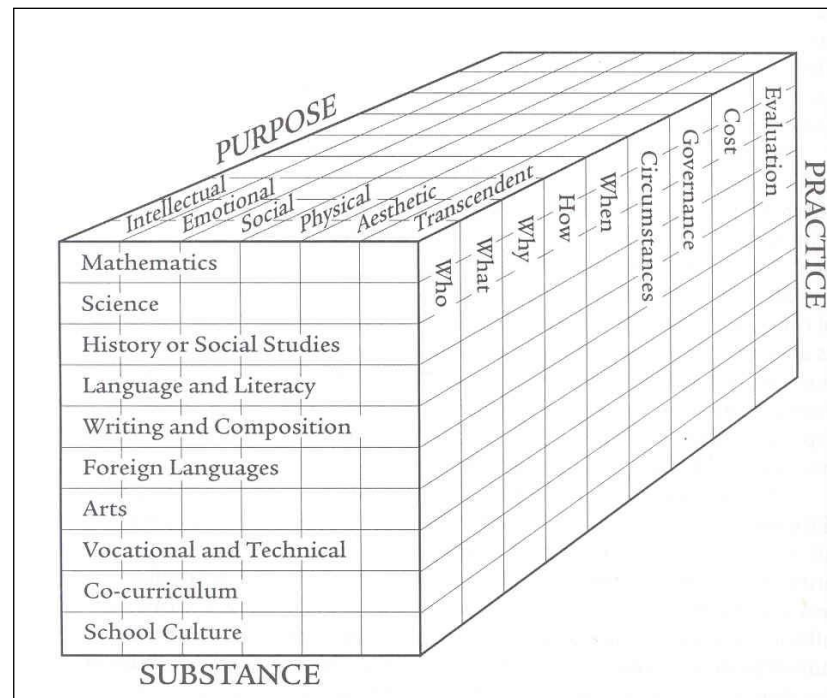
Opetussuunnitelmien muodostamista tutkii oma, akateeminen tieteenalansa, opetussuunnitelmateoria (curriculum theory). Dengin ja Luken (2008) mukaan opetussuunnitelmateorian tarkoituksena on problematisoida ja korostaa niitä väitteitä, jotka ohjaavat oppisisällön muodostamista. Tavoitteena on ymmärtää oppiaineiden epistemologista perustaa ja niiden teleologisia oletuksia opetuksen ja koulutuksen tarkoituksesta. Kiinnostuneita ollaan siitä, kenen tietoa, käytänteitä ja kokemusta opetussuunnitelmien kautta toteutetaan. Tutkijat huomauttavat, että sosiaalis-poliittisen näkökulman mukaan tiedon ja inhimillisten tavoitteiden välillä voidaan havaita yhteys; koulun oppisisällöt muodostuvat vahvimpien ideologioiden mukaan ja ne jaetaan erilaisina eri yhteiskuntaluokille ja kulttuuriryhmille. Oppisisältöjen muodostaminen kertoo yhteiskunnan sosiaalisesta epäoikeudenmukaisuudesta ja vallan jakaantumisesta. (Deng & Luke 2008 71–72.) Ahosen (2002, 2) mukaan opetussuunnitelma voidaan nähdä myös laitoksena, koska sillä on omat toimijansa, pyrkimyksensä, muotonsa ja vaikutusulottuvuutensa, ja kuten laitoksillakin, on jokaisella opetussuunnitelmalla oma historiansakin.

Opetussuunnitelmien muodostamisesta Ahonen antaa kaksi esimerkkiä. Voidaan erottaa toisaalta hierarkkinen malli, jossa kouluhallinto tai koulun johto esittää opettajille muutosvaatimuksia ja toisaalta pragmaattinen malli, joka käyttää koulun käytäntöä viitepohjanaan. Viimeksi mainitun opetussuunnitelman tekijät ”ovat elimellisessä ja jatkuvassa yhteydessä opettajiin ja koulun muihin toimijoihin sekä lisäksi koulun yhteisöllisiin sidosryhmiin. Opetussuunnitelma kirjoitetaan toiminnan ehdoista käsin ja sen uudistaminen perustuu asianosaisten tarpeisiin”. (Ahonen 2002, 7–8.)

Foshay (2000, Grönqvistin 2008, 8, mukaan) on kuvannut opetussuunnitelman laajuutta opetussuunnitelmamatriisin avulla (Kuvio 1). Sen kolme sivua muodostavat opetussuunnitelman tavoitteet (purposes), sisällöt (substances) ja käytännöt (practices). Matriisi mahdollistaa opetussuunnitelman tarkastelun pienten, tarkasti kohdistettujen alueiden

kautta. Opetussuunnitelman opetukselliset tavoitteet ovat jaettavissa älyllisiin, emotionaalisiin, sosiaalisiin, fyysisiin, esteettisiin sekä transendentteihin tavoitteisiin; nämä tavoitteet löytyvät kaikista oppiaineista. Sisällöillä kuvataan vakiintuneita, usein omaan tieteenalaansa perustuvia oppiaineita. Opetuksen käytänteet ovat vastauksia muun muassa kysymyksiin mitä tulee opettaa, miten jokin asia tulee opettaa, kuka oppilas on, miten ja kuka arvioi oppimistuloksia tai mikä on opetuksen hinta? (Grönqvist 2008, 8, mukaan.)

KUVIO 1. Foshayn opetussuunnitelmamatriisi Grönqvistin (2008, 8) mukaan.



Teknologiakasvatus voidaan sijoittaa mallin kolmanneksi alimmalle riville (Vocational and Technical). Foshayn matriisista voimme nähdä, että teknologiakasvatuksella ajatellaan olevan erilaisia tavoitteita, kuten älyllisiä tai sosiaalisia tavoitteita. Kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman tulisi kyetä vastaamaan selvästi tavalliselle lukijalle, mitä nämä tavoitteet ovat ja millaisten sisältöjen avulla niiden ajatellaan toteutuvan. Opetussuunnitelmamatriisi auttaa tarkastelemaan opetukseen kuuluvia

näkyviä ja näkymättömiä käytänteitä. Oma arkikokemukseni on, että tarkasteltaessa minkä tahansa aineen opetussuunnitelmaa, voidaan helpoimmin löytää vastaukset kysymyksiin mitä opetetaan, missä opetetaan ja milloin opetetaan, mutta kysymykseen miksi opetetaan ei välttämättä löydy suoraa vastausta opetussuunnitelmatekstistä. Tutkimukseni pohdinnan yhteydessä palaan teknologiakasvatuksen ja opetussuunnitelmien välisen suhteen tarkasteluun Foshayn matriisia apuna käyttäen.

2.6 Tulevaisuudentutkimus ja teknologia

Koska tutkimusongelmani 2.2 liittyy teknologiakasvatuksen tulevaisuuteen, katsoin aiheelliseksi tarkastella, miten tulevaisuutta tutkitaan. Häyrynen (2009) määrittelee tulevaisuudentutkimuksen (engl. futurology) olevan tulevaisuutta tutkiva tieteenala, joka etsii vastauksia kysymyksiimme huomisesta. Tieteenalan yhtenä tavoitteena on pyrkiä vaikuttamaan nykypäivän ratkaisuihin tulevaisuutta koskevan tiedon avulla. (Häyrynen 2009, 26.) Yhteiskunnan muutosten käydessä entistä vaikeammin ennustettaviksi, ovat entistä isommat toimijat, kuten monikansalliset yritykset ja valtiot, kiinnostuneet erilaista tulevaisuudentutkimuksen tarjoamista mahdollisuuksista. Metsämuuronen (2002) jakaa tulevaisuudentutkimuksen eri menetelmät laskennallisiin menetelmiin ja asiantuntijamenetelmiin, joista edellisiä edustavat erilaisiin aikasarjoihin perustuvat menetelmät, kuten trendianalyysi ja riskivaikutusanalyysi. Asiantuntijamenetelmissä hyödynnetään puolestaan eri alojen ”asiantuntijoiden tietämystä, intuitiota tai havaitsemiskykyä tulevaisuuden kartoittamiseen”. (Metsämuuronen 2002, 32.) Tällaisista menetelmistä esimerkkeinä voidaan mainita muun muassa Delfi-menetelmä, top ten -listat sekä skenaarioanalyysi.

Teknologia kuuluu tulevaisuustutkimusten vakioaiheisiin. Suomesta koulun näkökulmasta tehdyt teknologiaan ja käsityöoppiaineeseen liittyvät tutkimukset kuitenkin puuttuvat. (Paajanen & Rastas 2010, 2.) Tutkimustieto teknologian kehityksestä tulevaisuudessa olisi hyödyllistä koulujen opetussuunnitelmia ja oppiaineiden tavoitteita kehitettäessä; nyt opeteltavat taidot ovat niitä, joita oppilaat käyttävät tulevaisuudessaan.

3 TUTKIMUSONGELMAT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Tutkimusongelmat

Teknologisen lukutaidon opettaminen nähdään teknologiakasvatuksen olennaisena tavoitteena (mm. Dugger 2010; Ritz 2009; Parikka 2005). Tässä tutkimuksessa selvitettiin, mitä teknologinen lukutaito on ja miten tutkimuksen kohteena olevien maiden teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmat ovat sen huomioineet. Teknologinen lukutaito on kyettävä määrittelemään voidaksemme laatia sekä kansallisia että koulukohtaisia opetussuunnitelmia, joiden avulla sitä opetetaan.

Teknologiakasvatuksen kansainvälinen huomio on voimakkaasti kiinnittynyt tulevaisuuteen; paitsi teknologiaa opettavien opettajien, myös koko koululaitoksen on ensiarvoisen tärkeää tietää, millaiseen maailmaan olemme tulevaisuuden lapsia ja nuoria valmistamassa. Näiden tavoitteiden lisäksi käynnissä oleva OPS2016-kehittämistyö ja teknologisen lukutaidon käsitteen ympäriltä puuttuva suomenkielinen tutkimus osoittavat ilmeisen tarpeen ratkaista seuraavat ongelmat:

1. Mitkä ovat teknologisen lukutaidon perustekijät?
2. Miten teknologisen lukutaidon perustekijät ilmenevät Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa?
 - 2.1 Miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa näiden maiden asiantuntijoiden mukaan?

2.2 Mitä muutoksia asiantuntijat näkevät maidensa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa ja opetuksessa tarvittavan suhteessa tulevaisuuteen?

3.2 Laadullinen tutkimusote

Tutkimukseni sijoittuu laadullisen tutkimustradition piiriin. Laadullisella tutkimuksella on joitakin perusolettamuksia, jotka ovat pysyviä ja yhteisiä riippumatta käytetystä aineistonkeruu- tai analyysimenetelmästä. Yksi perusolettamus ja lähtökohta on ajatus sosiaalisen todellisuuden olemassaolosta yksilöiden sille antamien merkityksenantojen kautta. Sosiaalinen todellisuus nähdään muuttavana ja refleksiivisenä. Yksilön objektiiviset elämäntilanteet saavat merkityksensä todellisuudessa subjektiivisten kokemusten kautta. Sosiaalisen todellisuuden avoin, kommunikatiivinen luonne mahdollistaa sen rakenteiden uudelleenjärjestelyn tutkimuksen lähtökohdaksi. (Flick, von Kardorff & Steinke 2004, 7.)

Tällaisen rakenteiden uudelleenjärjestelyn tavoitteena on pyrkiä ymmärtämään tutkimuksen kohteena olevaa asiaa tai ilmiötä, tai kuten Eskola ja Suoranta (2008, 61) toteavat, pyrkii laadullinen tutkimus kuvaamaan jotakin tapahtumaa tai antamaan tietystä ilmiöstä teoreettisesti mielekkään tulkinnan. Tuomen ja Sarajärven (2002, 70) mukaan laadullisen tutkimuksen perimmäisin kysymys voidaan muotoilla seuraavasti: ”Miten minä voin ymmärtää toista?” Tarkastellessa laadullisen tutkimusperinteen periaatteita suhteessa tutkimukseni tavoitteisiin ja toteutukseen totean, että juuri teknologisen lukutaidon ilmiön laaja kuvaileminen kirjallisuuden, opetussuunnitelmien tutkimisen ja asiantuntijoiden havaintojen avulla on tutkimukseni tausta-ajatus. Tutkijana työskentelyäni on ohjannut pyrkimys ymmärtää teknologista lukutaitoa ilmiönä sekä kyetä tekemään tulkintoja sen ilmenemisestä.

Tutkimukseni edetessä aineiston sisältö on korostunut ja ohjannut tutkimuksen etenemistä. Sitä mikä on tärkeää, ei ole määrännyt tutkija, vaan aineiston on annettu puhua (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164).

3.3 Tieteenfilosofiset ongelmat

Tutkimusprosessin aikana tutkijan tulee tarkastella aihettaan ja tutkimustaan tieteenfilosofisista näkökulmista. Peilaan tutkimustani lyhyesti neljän yleisimmän tieteenfilosofian alueen kautta.

Epistemologian, tiedon luonteen ja toden, näkökulmasta perustan tutkimukseni muun muassa oletukselle aistien kautta saatavan tiedon pätevyydestä ja tiedon objektiivisuudesta. Tietämisen ja toden luotettavuutta tutkimuksessani lisää kolmen eri lähestymistavan käyttäminen tutkimusmetodeina; teknologisen lukutaidon käsitettä ja teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmia on tutkittu eri tulokulmista. Tutkimusaineisto koostuu tieteenalan kirjallisuuden analyysistä, opetussuunnitelmien tutkimisesta sekä alan asiantuntijoiden vastauksista. Esimerkiksi kyselylomakkeilla saamaani tutkimustietoa voidaan pitää luotettavana, sillä suhteeni tutkittaviin on kahta poikkeusta lukuun ottamatta ei-henkilökohtainen. Kyselyyn vastanneiden henkilöiden ja itseni välinen neutraali suhde on mahdollistanut vastaamisen esittämiini kysymyksiin totuudenmukaisesti.

Epistemologian näkökulma on kiinnostunut lisäksi arvoista, jotka ohjaavat tutkijaa (Hirsjärvi ym. 2009, 130). Tutkijan ihanteellisina arvoina voidaan pitää esimerkiksi totuudenmukaisuutta ja luotettavuutta, mutta tiedostamattomatkin arvot tulee tehdä näkyviksi. Omiksi arvoikseni tunnistan muun muassa kehityksen ja kansainvälisyyden, jotka ovat ohjanneet valintojani, eivätkä ne ole voineet olla vaikuttamatta teknologisen lukutaidon

ilmiön ymmärtämiseen. Esimerkiksi teknologiaan kriittisesti suuntautunut tutkija olisi tehnyt toisenlaisia tulkintoja samasta tutkimusaineistosta.

Ontologian näkökulmasta tutkimusaiheeni, teknologinen lukutaito, on filosofiselta taustaltaan rajoittunut käsite, jota voisi ilmiönä kuvailla epästabiiliksi. Käsitteeseen liittyvä teoriatieto perustuu vain muutamien vuosikymmenien kansainväliseen keskusteluun, painottuen yhdysvaltalaiseen tutkimukseen. Myös teknologian filosofia on verrattain nuori akateeminen tieteenala (de Vries 2012, 16). Tutkimukseni ihmiskuva näkee teknologiakasvatuksen asiantuntijat, ja itseni aloittelevana tutkijana, aktiivisina toimijoina, joiden rooli ilmiön kuvaamisessa ja määrittelyssä on merkittävä. Kyselyyn vastanneet asiantuntijat nähdään tutkimuksessani tulevaisuusorientoituneiksi ja teknologiaan positiivisesti suhtautuviksi.

Logiikka on kiinnostunut siitä, onko tiedon osien välillä kausaalista yhteyttä (Hirsjärvi ym. 2009, 130). Olen tutkimuksessani pyrkinyt tekemään valintoja, jotka tukevat esittämieni väitteiden todenperäisyyttä ja osoittavat, että aineistoni selittää aiheita syy-seuraus -suhteen kautta. Esimerkiksi kyselyyn vastanneiden asiantuntijoiden kannanotot kuvaavat teknologisen lukutaidon nykytilannetta kouluissa paremmin kuin esimerkiksi valtion viralliset raportit tai selvitykset; heidän vastaustensa ja todellisuuden välillä voidaan nähdä yhteys. Teknologisen lukutaidon ilmeneminen opetussuunnitelmissa on syy-seuraus -suhteessa sen käytännön haasteiden kanssa. Opetussuunnitelma on perusta, johon kaikkien ainetta opettavien tulee opetuksensa perustaa maasta riippumatta. Mikäli opetussuunnitelma ei selkeästi määrittele, miten tai miksi teknologiaa tulisi opettaa, voidaan oppiaineen käytänteissä syntyvien ongelmien syitä etsiä viime kädessä sieltä.

Teleologia esittää kysymyksiä tarkoituksesta (Hirsjärvi ym. 2009, 130). Tutkimukseni tarkoitus on ollut lisätä tietoa ja ymmärrystä teknologisen lukutaidon olemuksesta vastaamalla kysymykseen, mitä teknologinen lukutaito on. Tutkimuksen tarkoituksena on lisäksi korostaa teknologisen lukutaidon

merkitystä oppiaineen keskeisenä tavoitteena sekä osoittaa suomenkielisen teknologisen lukutaidon teorian tiedon vähäisyys. Asiantuntijoiden näkemyksiin, opetussuunnitelmiin ja kansainväliseen tutkimukseen nojautuen olen pyrkinyt kokoamaan synteetin, joka auttaa suomalaista teknologiakasvatusta ja opetussuunnitelmatyötä eteenpäin. Tutkimukseni avaa vertailevaa näkökulmaa naapurimaahamme Ruotsiin, sekä Uuteen-Seelantiin, jossa teknologiakasvatusta on lähdetty kehittämään voimakkaasti.

3.4 Kyselyyn vastaajat opetussuunnitelmien kehittäjinä

Verkkokyselyyn vastanneiden joukko muodostui suomalaisista, ruotsalaisista ja uusiseelantilaisista henkilöistä, joilla oli kokemusta maansa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman kehittämisestä. Opetussuunnitelman kehittämiskokemuksen lisäksi toinen kriteeri oli heidän halunsa osallistua tutkimukseeni. Tutkittavan joukon valinta noudatti siten tarkoituksenmukaisen valinnan, ei satunnaisen valinnan menetelmiä, mikä on Hirsjärven ym. (2009, 164) mukaan tyypillistä laadulliselle tutkimusotteelle. Tärkeää on, että henkilöt, joilta tietoa kerätään, omaavat mahdollisimman paljon tietoa tai kokemuksia tutkittavasta ilmiöstä (Tuomi & Sarajärvi 2002, 88). Verkkokyselyyni vastanneet asiantuntijat täyttivät myös Eskolan ja Suorannan (2008, 66) antamat kriteerit tutkittaville (heidän esimerkissään haastateltaville): tutkimukseeni osallistuneilla asiantuntijoilla oli suhteellisen samanlainen kokemusmaailma (opetussuunnitelmien kehittämistyö), he omasivat tietoa tutkimusongelmasta (asiantuntijuus teknologiakasvatuksen alalla) ja he olivat kiinnostuneita tutkimuksestani.

Voidaan katsoa, että kyselyyn vastaajat ovat saavuttaneet alallaan asiantuntijan statuksen, mistä osoituksena on heidän valituksi tulemisensa

kansallisten opetussuunnitelmien kehittämistyöryhmiin tai kommentoimaan opetussuunnitelmaluonnoksia. Hotulainen (2010, 2) määrittelee asiantuntijan henkilöksi, joka on ”saavuttanut mestaritason tietämyksen tai taidot verrattuna toisiin samalla alalla suorituksia tuottaviin tai työskenteleviin henkilöihin”. Määritelmässä korostuu asiantuntijuuden ilmeneminen verratessa henkilön tietämystä ja taitoja muihin samalla alalla työskenteleviin. Henkilö, joka on teknologiakasvatuksen asiantuntija, omaa tämän määritelmän valossa laajemman tieto- ja taitopohjan kuin useat kollegansa.

Collin (n.d., 18) näkee asiantuntijuuteen kuuluvan henkilöstä itsestään lähtevän oman osaamisen kehittämisen sekä osallistumisen sosiaalisten vertaisyhteisöjen toimintaan. Asiantuntijuuden sosiaalista elementtiä kehittävät vielä pidemmälle Collins ja Evans (2007, 3), jotka korostavat sosialisatioprosessin ja tietyn asiantuntijaryhmän jäsenyyden olevan asiantuntijuuden edellytyksiä: ”Asiantuntijuuden saavuttaminen on sosiaalinen prosessi—on kyseessä sosiaalistumisesta asiantuntijaryhmän käytänteisiin — ja asiantuntijuus voidaan menettää, jos aikaa vietetään ryhmän ulkopuolella”. Voidaan todeta, että yksilöt saavuttavat todellista ja oleellista asiantuntijuutta ryhmiensä osallisuuden kautta. Teoria tukee asiantuntijuuden sosiaalista elementtiä: asiantuntijaryhmän osallisuutta ja sen toimintaan osallistumista.

Suuri osa tutkittavistani on osallistunut teknologiakasvatuksen tutkimukseen sekä omassa maassaan, että kansainvälisesti. Voimme todeta heidän osallistuneen oman asiantuntijaryhmänsä toimintaan aktiivisesti ja yhtenä osoituksena hankitusta asiantuntijuudesta kukin heistä on saanut kutsun osallistua maidensa opetussuunnitelmien kehittämiseen. Verkkokyselyyni vastanneet asiantuntijat edustivat paitsi kolmea maata, myös molempia sukupuolia ja eri-asteisia korkeakoulututkintoja, suurimman osan asiantuntijoista ollen tohtoreita. Opetussuunnitelmatyöstä heillä oli kahdenlaisia kokemuksia. Kaksi asiantuntijaa oli osallistunut vain opetussuunnitelmien kommentointiin ja loput kahdeksan olivat mukana

oppiainetyöryhmän toiminnassa. Kaksi asiantuntijaa oli lisäksi osallistunut kansalliseen opetussuunnitelmatyöhön kahdesti. Taulukossa 1 on kuvattu koko asiantuntijaryhmän taustatiedot.

TAULUKKO 1. Tutkimukseen vastanneiden asiantuntijoiden taustatiedot.

Sukup.		Kansalaisuus			Ylin tutkinto			OPS-kokemus		
N	M	Suomi	Ruotsi	Uusi-Seelanti	Mais.	Lis.	Toht.	Kommen- tointi	Työ- ryhmä	Mukana kahdesti
2	8	4	3	3	2	1	7	2	8	2

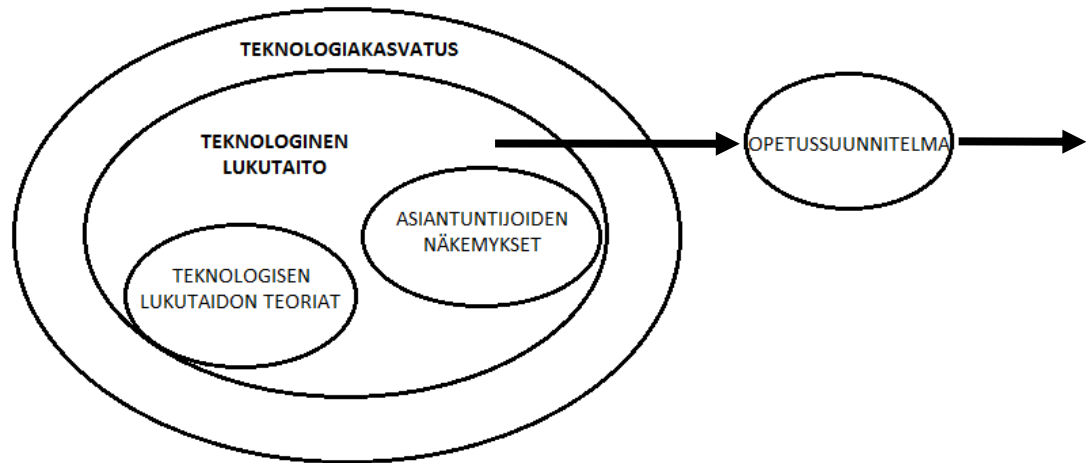
Opetussuunnitelmaa kehittävien henkilöiden valinta ja oppiaineiden kehittäminen tapahtuu eri maissa eri tavalla. Yleiskuvan antamiseksi kerron Suomen OPS2016-työryhmän käsityön osuudesta vastaavien henkilöiden valinnasta. Lähestyin sähköpostitse opetusneuvos Irmeli Halista, joka kertoi eri oppiaineiden työryhmillä olevan yhteiset muodostamiskriteerit, joiden pohjalta kunkin oppiainetyöryhmän puheenjohtajaksi määrätty opetusneuvos valitsi mukaan kutsuttavat henkilöt. Oppiaineryhmien muodostamisen kriteerejä olivat muun muassa kaikkien kouluasteiden (esiopetus–lukio) edustus, maantieteellinen kattavuus, tutkimuksen ja käytännön tasapaino, suomen- ja ruotsinkielinen edustus, sekä kutsuttavien henkilöiden asiantuntemus ja kokemus. Lisäksi eri ainejärjestöiltä pyydettiin osallistumista sähköiseen kommentointiyhteisöön. (Halinen, sähköpostikeskustelu 28.6.2013.)

Käsityön työryhmän kokoamisesta vastasi opetusneuvos Heljä Järnefelt. Hän kertoo, että käsityön opetussuunnitelmatyötä edelsi 1.-2.12.2011 pidetty Opetushallituksessa järjestetty käsityönopetuksen kehittämisseminaari, joiden työpajoissa ja keskusteluissa nousi esille ops-työstä kiinnostuneita. Lisäksi Teknisten aineiden opettajien liitolle (TAO Ry) toteutettiin kysely, jonka myötä kaksi teknisentyön opettajaa ilmoittautui mukaan OPS2016-työryhmään. Luokanopettajaedustustakin tarvittiin, sillä he opettavat käsityötä alimmilla

luokilla. Muutamien kieltäytymisten myötä työryhmän maantieteellinen edustus jäi hieman puutteelliseksi. Järnefeltin mukaan tämä on ymmärrettävää: ”Tehtävä on vastuullinen ja sitova, aikataulullisesti aika rankkakin. Tästä työstä ei erikseen makseta.” Käsityö sai kuitenkin yhden ylipaikkaedustuksen, jotta ”sisältöjen monipuolisuus tulisi mahdollisimman hyvin esille työskentelyssä. Työryhmä on kutsunut etäjäseneksi fysiikanopettajan, joka edustanee myös osittain teknologiakasvatuksen näkökulmaa”. (Järnefelt, sähköpostikeskustelu 5.8.2013.) Ryhmien ollessa koossa opetusneuvos Irmeli Halinen kokosi niistä esityksen yleissivistävän toimintayksikön johtajalle, jonka hyväksymästä työryhmien asettamisedotuksesta teki lopullisen päätöksen Opetushallituksen pääjohtaja.

3.5 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusaineisto kerättiin kolmella menetelmällä tarkastellen teknologisen lukutaidon käsitettä sekä sisä-, että ulkopuolelta. Sisäpuolinen tarkastelu tarkoitti alan asiantuntijoiden näkemysten selvittämistä kyselylomakkeella sekä teknologisen lukutaidon teoriaan tutustumista. Ilmiön tarkastelu ulkopuolelta toteutettiin kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmaa tutkimalla. Nämä kolme eri tulokulmaa, joita seuraavaksi kuvaan, toimivat tutkimukseni aineistonkeruumenetelminä (Kuvio 2).



KUVIO 2. Tutkimuksen aineistonkeruumenetelmien suhde tutkittavaan ilmiöön.

3.5.1 Verkkokyselylomake

Asiantuntijoita lähestyttiin verkkokyselylomakkeen (ks. Liite 1) avulla, mikä antoi heille mahdollisuuden oman asiantuntijuutensa osoittamiseen (Hirsjärvi ym. 2009, 201). Keräsin aineiston ilmaisen Survey Monkey -verkkokyselypalvelun avulla (www.surveymonkey.fi). Tavoitteenani oli kyselylomakkeen kautta saada lisäymmärrystä tutkimusongelmaan 2 vastatakseni (lomakkeen kysymys 3). Tämän lisäksi tavoitteena oli sen avulla vastata alaongelmiin 2.1 (lomakkeen kysymys 4) ja 2.2 (kysymykset 7 ja 8). Tarkoituksena oli saada tietoa siitä, miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa tutkimuskohteina olevien maiden asiantuntijoiden mukaan, sekä mitä muutoksia he näkevät maidensa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa ja opetuksessa tarvittavan suhteessa tulevaisuuteen. Lomakkeen kysymystenasettelu noudatti pitkälti samaa lauserakennetta kuin tutkimusongelman asettelussa. Johtuen ajankäytöllisistä seikoista ja tutkimusongelmien täsmentymisestä tutkimusprosessin aikana kyselylomakkeen kysymysten 5 ja 6 käsittely jätettiin tämän tutkimuksen

ulkopuolelle. Toisin sanoen, näihin kysymyksiin annettuja vastauksia en käsitellyt yhdenkään vastaajan osalta missään vaiheessa tutkimustani yhdenmukaisuuden säilyttämiseksi ja luotettavuutta vahvistaakseni.

Kyselylomake koostui kahdeksasta avoimesta kysymyksestä. Järvinen ja Järvinen (2000, 156) perustelevat avointen kysymysten valintaa kyselyssä, kun kysymysten kohteena oleva aihepiiri ei ole jäsentynyt; tutkija voikin odottaa tutkittavien ilmaisevan vastauksillaan käytössä olevia hahmottamistapoja. Teknologiakasvatusta ja teknologista lukutaitoa voidaan pitää hyvänä esimerkkinä jäsentymättömästä aihepiiristä. Verkkokysely mahdollistaa lisäksi asiaan liittyvien tunteiden ilmaisemisen (Hirsjärvi ym. 2009, 201). Sanallisesti voidaan ilmaista esimerkiksi pettymystä, turhautumista tai tyytyväisyyttä, mikä on mahdotonta esimerkiksi monivalintakysymysten välityksellä. Lisäksi avointen kysymysten vastaukset mahdollistavat vastausten luokittelun sisällönanalyysin keinoin, jolloin niiden avulla voidaan sekä luoda, että testata teoriaa (Järvinen & Järvinen 2000, 57).

Verkkokyselylomake kuuluu survey-tutkimusstrategian piiriin. Siinä valitaan joukko, jolta kerätään tutkimusaineisto strukturoidussa muodossa. Tarkoituksena on pyrkiä kuvailemaan, vertailemaan ja selittämään ilmiötä. (Hirsjärvi ym. 2009, 134.) Koska tutkimukseni tarkoituksena on tuottaa tietoa Suomen teknologiakasvatuksen kehittämiseksi Ruotsin ja Uuden-Seelannin tilanteiden avulla, on ilmiön vertaileminen ja selittäminen olennaisen tärkeää. Verkkokysely valikoitui aineiston keruun menetelmäksi fyysisten esteiden voittamiseksi. Mittavasta aikaerosta ja pitkistä etäisyyksistä johtuen verkossa toteutettava kysely oli perustellumpi kuin esimerkiksi lukuisat puhelin- tai videohaastattelut. Ympäri vuorokauden vastattavissa ollut kysely mahdollisti aineiston keräämisen kolmesta maasta yhtäaikaisesti ja verrattain pienellä teknisellä vaivalla.

Kyselylomakkeen taustakysymykset kohdistuivat kyselyyn vastanneiden nykyiseen työhön ja työnantajaan, joiden lisäksi kysyttiin

korkeinta tutkintoa sekä kokemusta opetussuunnitelman kehittamisestä. Lomakkeen kysymykset 2-4 käsittelivät teknologisen lukutaidon määritelmää ja niiden avulla pyrittiin saamaan lisäymmärrystä ensimmäiseen ja toiseen tutkimusongelmaan. Asiantuntijoita pyydettiin määrittelemään teknologisen lukutaidon käsitettä, sekä ottamaan kantaa siihen, kuinka se toteutuu heidän maidensa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa ja kuinka sitä heidän mielestään tulisi opettaa kouluissa. Lomakkeen kysymykset 5 ja 6 painottivat tulevaisuusnäkökulmaa. Kysymyksissä esitettiin kaksi lainausta tutkimuskirjallisuudesta ja vastaajia pyydettiin kertomaan, kuinka heidän maidensa opetussuunnitelmat huomioivat esitetyt haasteet. Kysymysten 7 ja 8 kautta asiantuntijat saivat kertoa, millaisia muutoksia heidän maidensa opetussuunnitelmissa ja toisaalta opetuksessa tarvitaan suhteessa tulevaisuuteen. Lopuksi tiedustelin, saisinko ottaa vastaajiin yhteyttä puhelimitse tai Skypen välityksellä. Haastattelu jäi kuitenkin pois aineistonkeruumenetelmien joukosta aikarajoitteiden vuoksi.

3.5.2 Teknologisen lukutaidon perustekijät ja teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmat

Toinen aineistonhankintamenetelmä, jolla tutkittavaa aihetta lähestyttiin sisäpuolelta, perustui teknologisen lukutaidon teoriaan tutustumiseen. Tavoitteenani oli kansainvälisen teknologiakasvatuksen kirjallisuuden perusteella selvittää, mitkä ovat teknologisen lukutaidon perustekijät, eli ne ominaisuudet, joista ilmiön katsotaan muodostuvan. Näin pyrin vastaamaan ensimmäiseen tutkimusongelmaani. Tämä teorian pohjalta laatimani malli toimi tukena kolmannelle aineistonkeruumenetelmälle, kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien analyysille. Perustekijöiden määrittäminen tapahtui laadullista, aineistolähtöistä sisällönanalyysiä käyttäen.

Kolmantena aineistonkeruumenetelmänä käytin tutkimuskohteinani olleiden maiden teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien analyysiä. Kuviossa 2 teknologisen lukutaidon ilmiön nähdään vaikuttavan opetussuunnitelmaan, joka sijaitsee tutkittavan ilmiön ulkopuolella. Teknologisen lukutaidon ajatellaan ilmenevän opetussuunnitelmadokumentin kautta, mitä olen kuvannut toisella nuolella. Patton (2002, 295) toteaa taidon käyttäjä, tutkia ja ymmärtää erilaisia dokumentteja kuuluvan osana laadullista tutkimusta toteuttavan tutkijan repertuaariin. Valitsemani kansalliset opetussuunnitelmadokumentit ovat organisaatioiden asiakirjoja, ne kuuluvat niin sanottuihin valmiisiin aineistoihin (Eskola & Suoranta 2008, 118). Koska toinen tutkimusongelmani kohdistuu opetussuunnitelmiin, tarvitsin niiden analysointia varten yhteisen tarkastelupohjan, jonka kautta kyseisiä dokumentteja tulkitsin. Tässä tutkimuksessa opetussuunnitelmadokumentteja tarkasteltiin teknologisen lukutaidon perustekijöiden kautta, analysoiden, kuinka kyseiset perustekijät ilmenivät kunkin maan opetussuunnitelmassa.

3.6 Tutkimuksen kulku

Tutkimukseni aineisto kerättiin vuoden 2013 loppukevään ja alkukesän aikana. Verkkokyselyyn oli tarkoitus saada jokaisesta maasta neljä tai viisi asiantuntijaa, jotka voisivat vastata kyselyyni. Yliopistonlehtori Aki Rasisen antamat sähköpostiosoitteet mahdollistivat yhteydenoton potentiaalsiin vastaajiin sekä Suomessa että Ruotsissa. Lisäksi sain Opetushallitukselta selville vuoden 2004 opetussuunnitelman käsityön oppiainetyöryhmän. Otin sähköpostitse yhteyttä henkilöihin, jotka olivat kyseisessä työryhmässä mukana edustamassa teknisen työn opetuksen näkökulmaa.

Myös ruotsalaisiin asiantuntijoihin otin yhteyttä sähköpostitse, kertoen

saaneeni heidän yhteystietonsa Aki Rasiselta. Heidän suhtautumisensa tutkimustani kohtaan oli yleisesti kiinnostunut. Lisäksi pyysin heitä välittämään viestiäni muillekin henkilöille, jotka täyttävät vastaajien kriteerit. Uusiseelantilaisten asiantuntijoiden tavoittamisessa avainhenkilö oli Aucklandin yliopiston teknologiakasvatuksen professori Vicki Compton, johon olin tutustunut vaihto-opiskeluideni aikana. Tiedustelin hänen esittelemiltään neljältä henkilöltä halukkuutta osallistua tutkimukseeni ja sain heiltä kaikilta myöntävän vastauksen.

Suomenkielinen kyselylomake valmistui huhtikuun 18. päivä ja välitin linkin suomalaisille asiantuntijoille välittömästi. Lomakkeen englanninkielinen versio oli valmiina vastattavaksi kaksi päivää myöhemmin, kiertäen sitä ennen graduohjausryhmäni lisäksi arvioitavana kahdella muulla henkilöllä, joista toinen puhuu äidinkielenään englantia. Tein molempiin versioihin lopulliset muutokset saamani palautteen perusteella ja lähetin vastauslinkin sähköpostitse Ruotsiin ja Uuteen-Seelantiin.

Vastauksia alkoi kerääntyä analysoitavaksi hiljalleen loppukevään ja alkukesän aikana ja karhuaminen toteutettiin sähköpostilla muistuttaen kaksi kertaa. Kahden tutkittavan vastaukset jäivät selittämättömästä syystä kokonaan rekisteröitymättä järjestelmään, jolloin menetin yhden ruotsalaisen ja yhden uusiseelantilaisen vastauksen. Lisäksi yksi ruotsalainen henkilö palautti vajaasti täytetyn lomakkeen, jota kuitenkin käytin soveltuvin osin. Kyselylomakkeiden kokonais määrä oli siten kymmenen vastausta, joista neljä oli suomalaista, kolme uusiseelantilaista ja kolme ruotsalaista.

Vastauksia odotellessa kirjoitin kesä-heinäkuun aikana tutkimuksen teoriataustaa sekä tutkimuksen kulkua ja perehdyin metodikirjallisuuteen. Kesän vaihduttua syksyksi aloitin verkkolomakkeiden vastausten analyysin ja samaan aikaan tutustuin kunkin maan opetussuunnitelmaan. Marraskuussa sain viimeiset vastatut lomakkeet, jolloin tutkimuksen aineisto oli lopullisesti koossa. Vuoden 2013 loppu ja tammikuu 2014 olivat tutkimukseni kannalta

analysoinnin, tulosten kirjoittamisen sekä pohdinnan aikaa.

3.7 Verkkokyselyn sisällönanalyysi

Verkkokyselyn aineistoa tutkittiin sisällönanalyysin keinoin, joka on laadullisen tutkimuksen perinteisiin kuuluva perusanalyysimenetelmä (Tuomi & Sarajärvi 2002, 93). Krippendorffin (2013, 1-2) mukaan sisällönanalyysi on empiriaan perustuva metodi, joka on etenemiseltään tutkivaa, tarkoitukseltaan ennustavaa ja pyrkii päätelmiin. Sisällönanalyysi ylittää symbolien, sisällön ja tarkoituksen perinteiset käsitykset ja metodin ytimessä tulee hänen mukaansa olla kysymys, kuinka nykyaikainen yhteiskunta operoi ja ymmärtää itsensä tekstiensä kautta. (Krippendorff 2013, 1-2.) Laadullinen sisällönanalyysi pyrkii materiaalin luokittelun ja kategorioinnin avulla kuvaamaan aineiston merkitystä. Sen on luonteeltaan systemaattinen, joustava ja aineistoa vähentävä metodi, joka sopii käytettäväksi kaikkien aineistojen kanssa, joissa tarvitaan jonkinasteista tulkintaa. (Schreier 2012, 1-8.) Sisällönanalyysi puolsi paikkansa kyselylomakkeideni analyysimenetelmänä, sillä sen avulla kykenin, Tuomen ja Sarajärven (2002, 110) mukaan, luomaan sanallisen, selkeän kuvauksen tutkimukseni kohteena olleista ilmiöistä järjestämällä aineistoni tiiviiseen muotoon menettämättä sen sisältämää informaatiota.

Kyselylomakkeiden vastauksia analysoitiin aineistolähtöisesti. Schreier (2012, 4) toteaa tutkimusongelmien määrittävän sisällönanalyysissä sen näkökulman, jonka mukaan tutkija aineistoa käsittelee. Tämän periaatteen mukaan tarkastelin vastauksia tutkimusongelmiksi muodostamieni kysymysten valossa. Toisaalta tarkasteluni päämääränä oli pyrkiä tavoittamaan vastauksista uutta tuottavia näkökulmia. Kiviniemen (2010, 74) mukaan käytännön kentästä nousevat näkökulmat ja toisaalta tutkimusta teoreettisesti

käsitteellistävät oletukset ovatkin parhaimmillaan vuorovaikutuksellisessa suhteessa toisiinsa. Sisällönanalyysiin loppuvaiheessa vuoropuhelu kyselylomakkeiden vastausten ja kirjallisuudesta poimittujen teoreettisten oletusten välillä vahvistui. Koska tavoitteena on uuden teorian luominen, jo olemassa olevaa teoriaa ja tutkijan analyysin pohjalta tekemiä johtopäätöksiä verrataan koko ajan alkuperäisaineistoon (Tuomi & Sarajärvi 2002, 115).

Verkkokyselylomakkeen vastausten käsittely alkoi vastauksiin tutustumiseen sitä mukaa kun vastaajat niitä palauttivat. Luin vastauksia ensin useaan otteeseen ja pyrin lukemaan vuorotellen eri maalaisten henkilöiden vastauksia ilman tarkkaa järjestystä. Sen jälkeen aloitin aineiston lähemmän tarkastelun, jonka toteutin kyselylomakkeen kysymysten 4, 7 ja 8 kodalla. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin vaiheet voidaan Tuomen ja Sarajärven (2002, 110-111) mukaan jakaa kolmeen vaiheeseen; aineiston pelkistämiseen (redusointi), ryhmittelyyn (klusterointi) ja käsitteiden luomiseen (abstrahointi). Kyselylomakkeiden analyysin ensimmäisessä vaiheessa pelkistin aineistoa siten, että poistin tutkimukseni kannalta epäolennaisen tekstin, jolloin jäljelle jäivät vain tutkimusongelmieni kannalta merkitykselliset ilmaisut. Analyysiyksikkönä oli useimmin yksittäinen sana, mutta ajoittain oli analysoitava myös kahden tai kolmen sanan muodostamaa ilmaisua taustalla olevan ajatuksen tavoittamiseksi. Esimerkiksi ongelmanratkaisun alaluokkaan liitin ilmaisun ”teknologiset ongelmat” tai yksinkertaisesti ”ongelmanratkaisu”. Erikielisten vastausten synnyttämään kieliongelmaan vastasin pelkistämällä kaikki vastaukset suoraan suomen kielelle. Joidenkin sanojen eri käännösvaihtoehtoihin tutustuin tarvittaessa sanakirjojen avulla.

Pelkistetyistä vastauksista muodostin tutkimuskysymysten 2.1 ja 2.2 mukaan erilaisia alaluokkia, jotka syntyivät vertailemalla ilmaisujen samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia. Esimerkiksi vastatessa ongelmaan 2.1, miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa, alaluokkia muodostui 12. Analysoitava tekstiaineisto oli tässä vaiheessa supistunut reilun liuskan

mittaiseksi. Alaluokista muodostin niitä yhdistäviä yläluokkia, joita esimerkkitapauksessani muodostui viisi, jotka yhdistin vielä kolmeksi pääluokaksi. Analyysin eteneminen oli samanlainen vastatessa myös tutkimusongelmaan 2.2, sillä erotuksella, että käsittelin siinä kunkin maan vastauksia erikseen. Sisällönanalyysin avulla syntyneitä luokkia ei tule pitää sinällään tuloksina, vaan ne mahdollistivat asiantuntijoiden vastausten systemaattisen tarkastelun, johon tutkimukseni tulososuudessa on keskitytty.

3.8 Teknologisen lukutaidon perustekijöiden määrittäminen

Vaikka teknologista lukutaitoa tutumman äidinkielen lukutaidon määritelmät eroavat toisistaan maasta ja kielestä riippuen, on olemassa joitakin kaikille lukutaitoisille yhteisiä piirteitä. Tällaisina esimerkiksi OECD (2013) pitää yksilön kykyä ymmärtää ja käyttää kirjoitettuja tekstejä erilaisissa yhteyksissä kehityksen ja tavoitteiden saavuttamiseksi. Lukutaitoon rinnastettuna uskon, että myös teknologiselle lukutaidolle voidaan määritellä joitakin yhteisiä tekijöitä. Toisin sanoen, teknologisen lukutaidon perustekijät ovat niitä ominaisuuksia, joista käsite koostuu ja joita teknologisesti lukutaitoiseen henkilöön voidaan liittää.

Teknologisen lukutaidon perustekijöiden määrittämisessä aineistona oli kansainvälinen teknologiakasvatuksen teoriakirjallisuus, jota tutkin laadullisen sisällönanalyysin menetelmin. Analyysin tarkoituksena oli, Hirsjärven ym. (2009, 139) mukaisesti, pyrkiä kuvailemaan ilmiötä nimeltä teknologinen lukutaito. Aineistoksi valitsin soveltuvien osien kirjallisuuden, jonka varaan tutkimukseni teoriaosuus rakentui. Jo aiemmin olen kuvannut sisällönanalyysin etenemistä ja periaatteita kyselylomakkeiden vastausten analysoinnissa. Perustekijöitä määriteltäessä analysoitavana aineistona toimivat

ne tutkimukseni teoriaosuudessa mainitut lähteet, joissa käsiteltiin teknologista lukutaitoa ja jotka täyttivät seuraavat asettamani kriteerit; lähteen tuli olla joko tutkimusraportti, artikkeli akateemisessa julkaisussa, esitelmä tieteenalan konferenssissa tai väitöskirja. Näillä kriteereillä analysoitavakseni valikoitui seitsemän lähettä, jotka oli julkaistu vuosina 1994-2011. Käyttämäni lähteet tyyppineen on osoitettu taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Teknologisen lukutaidon perustekijöiden muodostamisessa käytetyt lähteet.

Lähde	Lähteen tyyppi	Viittausten määrä perustekijöiden muodostamisessa
Alamäki (1997)	Artikkeli	1
Blomdahl (2007)	Konferenssiesitelmä	4
Compton, Compton & Patterson (2011)	Tutkimusraportti	15
Ingerman & Collier-Reed (2011)	Artikkeli	2
Lindh (2006)	Väitöskirja	6
Parikka & Rasinen (1994)	Tutkimusraportti	3
Young, Cole & Denton (2002)	Artikkeli	5

Sisällönanalyysi kohdistui lähteissä tehtyihin teknologisen lukutaidon määritelmiin. Analyysiyksikkönä toimi useimmin yksittäinen sana, joskus myös muutaman sanan muodostama ilmaus, kuten olen kuvannut luvussa 3.7. Pelkistin tekstit poistamalla teknologisen lukutaidon määritelmien kannalta epäolennaisen tekstin. Teoreettisen tekstin analyysi eteni kyselylomakkeiden analysointia nopeammin, sillä kirjoitetussa, tieteellisessä tekstissä käsitteet olivat jo valmiiksi varsin täsmällisiä ja pelkistämisvaihe oli näin helpompaa. Ryhmittelyvaiheessa pelkistetyistä ilmaisuista muodostui 12 alaluokkaa, joiden mukaan muodostin kahdeksan yläluokkaa kuvaamaan elementtejä, joista teknologisen lukutaidon perustekijät koostuvat. Yläluokat tiivistyivät neljäksi

pääluokaksi, teknologisen lukutaidon neljäksi perustekijäksi.

Perustekijät oli vielä mahdollista yhdistää kahdeksi perustekijät yhdistäväksi luokaksi, mikä oli aineiston luokittelun viimeinen vaihe. Pyrin nimeämään sekä ylä-, pää- että yhdistävät luokat käyttämällä mahdollisimman täsmällisiä ja tieteenalaan sopivia käsitteitä, joiden avulla kunkin luokan sisältö olisi mahdollisimman helposti ja yksiselitteisesti ymmärrettävissä ja viestittävässä eteenpäin. Tekemääni luokittelua voi tarkastella taulukosta 3.

3.9 Teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien analysointi teknologisen lukutaidon perustekijöiden avulla

Edellä kuvatun teknologisen lukutaidon perustekijöiden määrittäminen oli edellytyksenä opetussuunnitelmien yhtenäiselle tarkastelulle. Analysoin Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmia peilaten niitä teknologisen lukutaidon perustekijöihin. Käytännössä tämä tarkoitti opetussuunnitelmadokumenttien lukemista ja tekstin vertailua perustekijöiden kanssa, yksi perustekijä kerrallaan. Esimerkiksi etsiessäni teksteistä viittauksia perustekijästä 1., tein tekstiin alleviivauksen niiden sanojen tai lauseiden kohdalle, jotka edustivat mainintoja teknologian tunnistamisesta ja ymmärtämisestä. Apunani oli taulukko, jonka avulla teknologisen lukutaidon perustekijät oli muodostettu vastattaessa ensimmäiseen tutkimusongelmaan. Kun teksti oli käyty läpi jokaisen perustekijän osalta, laskin eri perustekijöiden saamat maininnat ja kirjasin ne ylös. Näin muodostui kokonaiskuva siitä, kuinka monta kuhunkin perustekijään liitettävää ilmaisu kyseisen maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma sisälsi.

Aiemmin on kuvattu teknologiakasvatuksen ja teknologisen

lukutaidon kielellisiä ja sisällöllisiä haasteita. Saadakseni kielellisesti yhtenäisemmän kuvan kaikkien kolmen erikielisen maan opetussuunnitelmien teksteistä, tutkin niiden englanninkielisiä versioita. Käännösversioihin turvautuminen tuli tarpeeseen tietenkin vain Suomen ja Ruotsin kohdalla Uuden-Seelannin opetussuunnitelman ollessa englanninkielinen. Analyysin kohteena olivat seuraavat opetussuunnitelmadokumentit: Suomen Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden englanninkielinen versio National core curriculum for basic education 2004 (jatkossa POPS 2004), Ruotsin Curriculum for the compulsory school, preschool class and the leisure-time centre 2011 (Skolverket 2011) sekä Uuden-Seelannin the New Zealand curriculum 2007 (Ministry of Education 2007a) ja siihen kuuluva dokumentti Achievement objectives by learning area (Ministry of Education 2007b). Seuraavassa olen lyhyesti kuvannut kunkin opetussuunnitelman rakenteen.

Suomen käsityön opetussuunnitelma (POPS 2004) koostuu oppiaineen yleisestä kuvauksesta, vuosiluokkien 1-4 tavoitteista ja keskeisistä sisällöistä, sekä oppilaan hyvän osaamisen kuvauksesta 4. luokan päättyessä. Samoin vuosiluokille 5-9 on määritelty tavoitteet ja lisäksi keskeiset sisällöt jaoteltuna teknisen työn ja tekstiilityön osuuksiin. Käsityön opetussuunnitelman lopussa on päättöarvioinnin kriteerit arvosanalle 8. Tämän lisäksi analysoin Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden tavoitteita ja keskeisiä sisältöjä, joista tekemäni havainnot raportoin erikseen.

Ruotsin perusopetuksen Teknik-oppiaineen opetussuunnitelma (Skolverket 2011) koostuu oppiaineen kuvauksesta, yhteisistä tavoitteista ja oppisisällöistä vuosiluokille 1-3, 4-6 sekä 7-9. Sen lisäksi opetussuunnitelmassa on esitetty tiedolliset vaatimukset arvosanoille A, B, C, D ja E vuosien 6 ja 9 päättyessä.

Uuden-Seelannin Technology-oppiaineen opetussuunnitelman (Ministry of Education 2007a)puolestaan muodostavat oppiaineen yleinen kuvaus (kappaleet What is technology sekä Why study technology), sekä

oppiaineen kaikille ikävuosille yhteiset tavoitteet eriteltynä kolmen säikeen kautta, jotka ovat teknologinen käytäntö, teknologinen tieto ja teknologian luonne (Technological practice, Technological knowledge, Nature of technology). Näiden lisäksi analysoin opetussuunnitelmaan kuuluvan Achievement objectives by learning area -asiakirjan (Ministry of Education 2007b) Technology-oppiaineen neljää ensimmäistä tavoitetasoa (Levels 1-4), jotka vastasivat parhaiten Suomen alakoulun ikäryhmiä.

Opetussuunnitelmadokumenttien lisäksi tarkastelin tässä yhteydessä asiantuntijoideni vastauksia esittämäni kysymyksen teknologisen lukutaidon huomioimisesta kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmassa. Asiantuntijoiden vastausten rooli oli kommentoida opetussuunnitelmista tekemiäni havaintojen oikeellisuutta, mahdollistaa vuoropuhelu tulosteni ja heidän näkemystensä välille vastatessani tutkimusongelmaan 2.

3.10 Eettisyys ja luotettavuus

Tarkastelen tässä luvussa tutkimusasetelmani eettisyyttä ja luotettavuutta. Tutkimusraportin lopussa (luku 5.2) käsittelen tätä tieteellisen tutkimuksen ulottuvuutta suhteessa tutkimukseni tuloksiin ja kokonaisuuteen. Eettisesti vahvaan tutkimukseen kuuluvat Flickin (2007) mukaan muun muassa seuraavat periaatteet; tutkittavat henkilöt ovat tietoisia osallistumisestaan tutkimukseen ja heillä on mahdollisuus kieltäytyä siitä, tutkittavien henkilöiden yksityisyyttä kunnioitetaan läpi koko tutkimuksen ja aineiston täsmällisyys, sekä siitä tehdyt tarkat tulkinnat ovat tutkimusta ohjaavia ohjenuoria. Sen lisäksi on huolehdittava, ettei laiminlyöntejä tai vilppiä tapahdu aineiston keräämis- tai analysointivaiheessa. (Flick 2007, 69.) Tarkastellessani tutkimusasetelmaani näiden periaatteiden valossa, voin todeta, että kaikki

tutkimukseeni osallistuneet asiantuntijat ovat toimineet vapaaehtoisuuden pohjalta ja että aineiston kerääminen on sujunut täsmällisesti. Tutkijan vaikutusta tutkimusaineistosta tehtyihin havaintoihin ei sen sijaan voi koskaan estää. Kiviniemi (2010) esittääkin, että laadullisen tutkimuksen kannalta tulee aina tiedostaa, minkälaista vaihtelua sekä tutkijassa, aineistonkeruumenetelmissä että tutkimuksen kohteena olevassa ilmiössä tapahtuu tutkimusprosessin myötä. Tutkija itse nähdään aineistonkeruuseen kuuluvana välineenä, joten luonnollista on, että tutkimuksen edetessä hänen näkemyksensä ja tulkintansa kehittyvät. Nämä muutokset tulee tuoda esille myös raportoinnissa. (Kiviniemi 2010, 81.) Siksi kuvaan lyhyesti oman ymmärrykseni muuttumista reilun vuoden mittaisen tutkimusprosessin edetessä.

Tutkimuksen ideaa hahmotellessani talvella 2012 minulla oli taustalla vahva kiinnostus teknologiakasvatukseen ja tekniseen työhön, joista olin käynyt lyhyen sivuaineen opinnot (25 op) Jyväskylän yliopistossa. Olin lisäksi toiminut syksyn 2012 tuntiopettajana kyseisen aineen pakollisissa perusopinnoissa. Myös tulevaisuuden teknologisten taitojen oppimisesta tekemäni kandidaatintutkielma vaikutti mielenkiintoani ohjaten. Tutkimuskysymysten muodostamiseen vaikutti puutteellinen ymmärrykseni teknologisesta lukutaidosta – mistä oli kyse tässä taidossa, jonka oppimista kansainvälisessä teknologiakasvatuksen keskustelussa pyrittiin voimakkaasti edistämään?

Ymmärrykseni käsitteen epäselvyydestä ja siltä puuttuvasta konsensuksesta vahvistui kirjallisuuteen tutustumisen kautta, joskin yhteneväisyyksiäkin alkoi löytyä. Tarkastellessani itseäni tutkijana voin todeta, että kirjallisuuteen tutustuminen oli edellytys oman ymmärrykseni täsmentämiseksi ja tieteenalan ymmärtämiseksi. Teoriakirjallisuuteen perehtyminen voikin auttaa tutkijaa paitsi syventämään omia tulkintojaan, myös tiedostamaan omaa esiyymmärrystään tutkittavasta ilmiöstä (Moilanen ja

Räihä 2010, 53). Tutkijana huomasin, että ulkomaisen kirjallisuuden runsaus suhteessa suomenkieliseen teknologiakasvatuksen kirjallisuuteen vaikutti valintaani käyttää juuri käsitettä teknologinen lukutaito teknologisen yleissivistyksen käsitteen asemesta. Läpi koko tutkimusprosessin pyrin olemaan tietoinen omasta varsin positiivisesta suhtautumisestani teknologiakasvatusta kohtaan ja toimimaan niin aineistoa kerätessä, analysoidessa kuin sitä tulkitessanikin mahdollisimman objektiivisesti. Raportoinnissani haluan välittää lukijalle, Kiviniemeä (2010, 83) mukaillen, mahdollisuuden arvioida, onko minulle muodostunut käsitys teknologisesta lukutaidosta lukijan kannalta uskottava.

Tutkimusasetelmassa hyödynsin kolmea aineistoa, joiden avulla pyrin ymmärtämään teknologisen lukutaidon käsitettä ja ilmenemistä tutkittavien maiden opetussuunnitelmissa. Usean aineiston käyttö, aineistotriangulaatio, vahvistaa tulosten luotettavuutta (Eskola & Suoranta 2008, 69). Asiantuntijoilta saatu aineisto, teknologisen lukutaidon perustekijöiden selvittäminen, sekä kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmin tutustuminen toimivat apunani rakentaessani ”käsitteellistä ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä” (Eskola & Suoranta 2008, 62).

Flickin (2007, 75) mukaan tutkimuksen eettisyyden näkökulmasta on tärkeää, että aineiston analyysivaiheessa tutkittavien yksityisyys ja tunnistamattomuus säilyvät. Omassa tutkimuksessani tutkittavien anonymiteetti on säilytetty aineistonkeruuvaiheesta tulosten julkistamiseen asti, eikä yksittäistä vastaajaa voida tunnistaa. Ilmoitin verkkokyselylomakkeessa asiantuntijoille henkilötietojen käsittelyperiaatteista ja aineiston saatuani korvasin kunkin vastaajan nimen asiantuntijaan viittaavalla A-kirjaimella ja tunnistenumeraalla, sekä maan nimellä, esimerkiksi A2, Uusi-Seelanti. Tutkimuksen aineiston käsittelyn päätyttyä poistin kaikki tiedostot, joissa ilmeni henkilöiden taustatietoja ja ilmoitin sähköpostitse kullekin asiantuntijalle

henkilötietojen hävittämisestä samassa yhteydessä, kun kerroin heille tutkimukseni tärkeimmistä tuloksista.

Tässä yhteydessä on mainittava, että Suomessa käsityön opetussuunnitelmaan ja siihen mahdollisesti haluttaviin muutoksiin liittyy voimakkaita tunteita ja kannanottoja – vaikkei edes keskusteltaisi teknologiakasvatuksen roolista käsityön opetussuunnitelmassa. Tämä seikka puolsi asiantuntijoiden anonymiteetin säilyttämistä koko tutkimuksen ajan. Näin asiantuntijoiden mielipiteet, jotka saattoivat poiketa huomattavastikin nykyisen opetussuunnitelman linjauksista, pysyivät nimimerkkien suojassa ja sallivat heille vapauden esittää kantansa suoraan, ilman pelkoa arvostelusta. Samaan ratkaisuun päätyivät Paajanen ja Rastas (2010) käsityön opetuksen tulevaisuutta kartoittaneessa delphi-menetelmään perustuneessa tutkimuksessaan.

4 TULOKSET

4.1 Teknologisen lukutaidon perustekijät

Mitkä ovat teknologisen lukutaidon perustekijät?

Teknologinen lukutaito muodostuu tutkimukseni mukaan neljästä perustekijästä, jotka voidaan edelleen jakaa kahteen niitä yhdistävään luokkaan, teknologiseen ymmärrykseen ja teknologiseen toimintaan. Teknologinen ymmärrys tarkoittaa tutkimukseni mukaan (1.) kykyä tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa sekä (2.) kykyä tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti. Teknologinen toiminta puolestaan koostuu (3.) kyvystä toteuttaa teknologinen prosessi ja kommunikoida siitä sekä (4.) kyvystä havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia.

TAULUKKO 3. Teknologisen lukutaidon perustekijöiden muodostuminen.

Yläluokka	Pääloukka (perustekijät)	Yhdistävä luokka
Teknologian luonteen ymmärtäminen	1. Kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa (teknologian luonne)	Teknologinen ymmärrys
Teknologinen valveutuneisuus ja kriittisyys		
Teknologian eettinen tarkastelu	2. Kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti (teknologian suhde ihmiseen)	
Teknologian inhimillinen tarkastelu		
Teknologisten ideoiden välittäminen	3. Kyky toteuttaa ja kommunikoida teknologinen prosessi (teknologia toimintana)	Teknologinen toiminta
Ymmärrys ja kyky toteuttaa teknologinen prosessi		
Teknologisten ongelmien havaitseminen	4. Kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia (teknologia tarpeena)	
Teknologisten ongelmien ratkaiseminen		

Aineiston pohjalta muodostetut neljä perustekijää kuvaavat teknologisen lukutaidon seuraavia ulottuvuuksia, jotka olen maininnut suluissa kunkin perustekijän jälkeen. Teknologisen ymmärryksen muodostavat perustekijät 1. ja 2. Näistä ensimmäinen viittaa teknologian luonteen ymmärtämisen. Teknologian luonteen ymmärtämisellä tarkoitetaan analysoidun aineiston perusteella muun muassa kykyä havaita teknologiaa ympärillämme – olla valveutunut teknologialle ja tunnistaa meitä ympäröivä teknologinen maailma. Lisäksi teknologian luonteen ymmärtämiseen kuuluu kyky erotella teknologia ei-teknologiasta, nähdä esimerkiksi ero ihmisen luomien ja luonnonjärjestelmien välillä. Tästä seuraa kyky ymmärtää, että teknologia on aina ihmisen toimintaa, eikä se ole koskaan staattista tai pysähtynyttä. Teknologian luonteen ymmärtäminen tarkoittaa aineiston perusteella myös kykyä kuvailla teknologian olemusta, mitä voidaan pitää teknologian ontologian ymmärtämisenä.

Teknologiseen ymmärrykseen liittyy myös perustekijä 2., kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti. Kyseessä on siis teknologian ja ihmisen suhteen ymmärtäminen. Perustekijä 2. eroaa aineiston mukaan perustekijästä 1. siten, että se tarkastelee teknologiaa eettisistä ja inhimillisistä näkökulmista ontologisten ja teknologiseen tietoisuuteen pohjautuvien näkökulmien asemesta. Henkilö voi olla hyvin harjaantunut tunnistamaan teknologiaa arjessaan ja kyetä ymmärtämään, että teknologia on ihmisen aktiivista, suunnitelmallista toimintaa, mutta olla silti sinisilmäinen teknologian kehitykseen liittyvistä eettisistä, taloudellisista ja ekologisista riskeistä. Aineiston mukaan teknologian ja ihmisen suhteen ymmärtämisellä tarkoitetaan tietoisuutta teknologian vaikutuksesta yhteiskunnan historialliseen kehitykseen ja kykyä analysoida esimerkiksi tuotteiden sosiaalista hyväksyttävyyttä. Lisäksi teknologian näkeminen nykypäivän selviytymiskeinona kuuluu luokitteluni perusteella teknologian ja ihmisen välisen suhteen ymmärtämiseen.

Teknologisen ymmärryksen luokan lisäksi aineiston perusteella syntyi teknologisen toiminnan luokka, muodostuen perustekijöistä 3. ja 4. Perustekijä 3. viittaa ihmisen kykyyn toteuttaa teknologista toimintaa. Kyseessä on niiden tietojen ja taitojen hallinta, jotka konkretisoituvat teknologisen prosessin toteuttamisessa. Teknologinen prosessi on luokittelussani yleisnimitys kaikelle konkreettiselle teknologiselle toiminnalle, oli kyseessä sitten pyörän korjaaminen, akkuporakoneen käyttö tai uuden, energiatehokkaamman jätteenkäsittelylaitoksen suunnittelu. Aineiston perusteella voin esittää, että teknologisesti lukutaitoisen henkilön teknologista toimintaa on muun muassa arkipäivän laitteiden ja työkalujen hallinta, mallien ja prototyyppien käyttäminen osana prosessia, sekä kyky kuvailla jo olemassa olevien tuotteiden tai järjestelmien toimivuutta ja ymmärtää esimerkiksi eri materiaalien ominaisuuksien yhteyttä saatuun ratkaisuun.

Teknologinen toiminta ilmenee myös kykynä työskennellä projekteissa ja soveltaa teknologista informaatiota; toimia joustavasti oman teknologisen tiedon varassa. Kyse on yksilön aktiivisesta toiminnasta haluttuun ratkaisuun pääsemiseksi, ei vain olemassa olevan mallin tai ratkaisun varauksettomasta kopioinnista. Aineistossa korostui myös kyky kommunikoida omista ideoista ja ratkaisuista osana teknologista toimintaa. Teknologisesti lukutaitoinen henkilö kykenee laatimaan (ja tarvittaessa päivittämään) suunnitelmia monilla eri menetelmillä, sekä välittämään suunnitelmiaan muille. Hän pyrkii vaikuttamaan ympäröivään maailmaan omien teknologisten ratkaisujensa avulla. Tästä syystä perustekijä 3. on nimetty kyvyksi toteuttaa ja kommunikoida teknologisesta prosessista.

Perustekijällä 4. viitataan teknologisesti lukutaitoisen henkilön kykyyn havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia. Tätä ulottuvuutta nimitän tutkimuksessani nimellä teknologia tarpeina. Ongelmanratkaisu mainittiin teknologiseen lukutaitoon liittyvänä ominaisuutena lyhyistä maininnoistaan huolimatta kolmessa lähteessä seitsemästä. Teknologisiin tarpeisiin

vastaamisessa on kyse aineiston mukaan teknologisten ongelmien havaitsemisesta. Tällainen henkilö on herkistynyt teknologisille ongelmien havaitsemiseen ja niiden arviointiin, sekä tarpeiden ja mahdollisuuksien tunnistamiseen. Ongelmat täytyy kuitenkin kyetä myös ratkaisemaan. Perustekijän 4. toinen puoli liittyykin teknologiseen ongelmanratkaisuun. Aineiston mukaan kyseessä ei ole pelkästään kyvystä ”hoitaa homma”, vaan teknologisesti lukutaitoinen ihminen omaa valmiuksia teknologiseen tiedonhankintaan ja kykenee omaksumaan uusia, ongelmanratkaisussa tarvittavia taitoja.

Lukutaito-metaforaan rinnastettuna teknologinen ymmärrys (perustekijät 1. ja 2.) viittaisi erilaisten tekstien lukutaitoon, tulkintaan ja niiden merkityksen ymmärtämiseen. Toisaalta lukutaitoisen henkilön oletetaan olevan myös kirjoitustaitoinen, mikä teknologisen lukutaidon yhteydessä tarkoittaa teknologista ”kirjoitustaitoa”, eli teknologista toimintaa (perustekijät 3. ja 4.). Se on kykyä toteuttaa teknologinen prosessi alusta loppuun ratkaisten vastaan tulevat ongelmat. Se on kykyä tehdä tuotteita, ratkaisuja ja järjestelmiä, sekä kokeilla, mallintaa ja viestiä omia ideoita muille lukutaitoisille tarkoituksenmukaisesti.

4.2 Teknologisen lukutaidon perustekijöiden ilmeneminen tutkittujen maiden opetussuunnitelmissa

Miten teknologisen lukutaidon perustekijät ilmenevät Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa?

Suomen käsityö-oppiaineen opetussuunnitelmasta voidaan löytää kaikki neljä teknologisen lukutaidon perustekijää. Merkittävä havainto on, että perustekijät

kuitenkin painottuvat varsin epätasaisesti ja kukin perustekijöistä 1., 2. ja 4. ilmenee opetussuunnitelmatekstissä vain muutamia kertoja. Käsitteiden opetussuunnitelmassa voidaan siten havaita perustekijän kolme voimakas korostuminen. Teknologian tai teknologisen lukutaidon käsitteitä ei ole määritelty opetussuunnitelmatekstissä. Analyysin perusteella Suomen käsityön opetussuunnitelma voidaan nimetä teknologista toimintaa korostavaksi.

TAULUKKO 4. Esimerkkejä teknologisen lukutaidon perustekijöiden ilmenemisestä Suomen käsityön opetussuunnitelman tavoitteissa luokille 1-9 (POPS 2004, 156-159).

Perustekijä	Mainintojen lkm	Esimerkki-ilmaus
1. Kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa	8	”Oppilas - - tutustuu arkielämään liittyvään teknologiaan” (mt. 156).
2. Kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti	2	”Oppilas - - oppii ottamaan kantaa teknologian kehittymiseen ja sen merkitykseen ihmisten, yhteiskunnan ja luonnon hyvinvoinnissa” (mt. 157).
3. Kyky toteuttaa ja kommunikoida teknologinen prosessi	40	”Oppilas - - oppii valmistamaan, huoltamaan ja korjaamaan arkipäivän käytännöllisiä tuotteita” (mt. 156).
4. Kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia	3	”Käsityön opetuksen tehtävänä on kehittää - - ongelmanratkaisutaitoja” (mt. 156).

Teknologisen lukutaidon perustekijät ilmenevät käsityön opetussuunnitelmassa käsityöprosessin kautta ymmärrettyinä. Varsinainen teknologian osuus on rajoittunut vain muutama lauseisiin, jotka kuitenkin ilmenevät kaikille yhteisissä tavoitteissa. Esimerkiksi oppilaan hyvään osaamiseen kuuluu 4. luokan päättyessä se, että hän ”ymmärtää elinympäristön teknologisia toimintaperiaatteita” (POPS 2004, 157), mikä viittaa perustekijään 1. Perustekijään 1. liitettäviä ominaisuuksia onkin mainittu toiseksi eniten

käsityön opetussuunnitelmatekstissä, yhteensä kahdeksan kertaa. Sen sijaan teknologinen ongelmanratkaisu ja teknologian ja ihmisen suhteen tarkastelu ovat heikosti edustettuna. Tavoitteet ja sisällöt, joissa kyseiset perustekijät (2. ja 4.) mainitaan, keskittyvät luokille 5-9, joten voidaan todeta, että alakoulun kannalta tarkasteltuna näiden perustekijöiden ilmeneminen jää vaillinaiseksi.

Käsityön opetussuunnitelman rinnalla analysoin perusopetuksen Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden (POPS 2004, 20-21) tekstiä. Siitä on löydettävissä enemmän mainintoja perustekijöistä 1., 2. ja 3., mutta perustekijä 4. ei ilmene kyseisessä opetussuunnitelmatekstissä kertaakaan. Analyysi osoittaa, että perustekijä 2. ilmenee sekä aihekokonaisuuden tavoitteissa, että keskeisissä sisällöissä hyvin; teknologian merkitys yhteiskunnalle, yksilölle ja ympäristölle huomioidaan, samoin teknologiaan liittyvät eettiset ja moraaliset kysymykset. Aihekokonaisuuden teksti täydentää perustekijän 1. ilmenemistä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa. Toisaalta voidaan havaita, ettei teknologiaa ole aihekokonaisuudenkaan yhteydessä määritelty millään tavalla.

TAULUKKO 5. Esimerkkejä teknologisen lukutaidon perustekijöiden ilmenemisestä Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden tavoitteissa (POPS 2004, 20-21).

Perustekijä	Mainintojen lkm	Esimerkki-ilmaus
1. Kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa	7	”Perusopetuksen tulee tarjota perustietoa teknologiasta, sen kehittämisestä ja vaikutuksista” (mt. 20).
2. Kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti	12	[Keskeiset sisällöt:]”teknologian kehitys ja kehitykseen vaikuttavia tekijöitä eri kulttuureissa, eri elämänalueilla eri aikakausina” (mt. 21).
3. Kyky toteuttaa ja kommunikoida teknologinen prosessi	6	[Keskeiset sisällöt:]”teknologisten ideoiden kehittäminen, mallintaminen, arviointi ja tuotteiden elinkaari ” (mt. 21). (jatkuu)

TAULUKKO 5. (jatkuu)

4. Kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia	0
--	---

Molempien dokumenttien analyysin perusteella voidaan todeta, että kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia (perustekijä 4.) on kaikista heikoimmin edustettu teknologisen lukutaidon perustekijä Suomen teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmassa. Muista perustekijöistä korostuu, kuten todettiin, kyky toteuttaa ja kommunikoida teknologinen prosessi (perustekijä 3.), joskin varsinaisesta teknologisesta prosessista ei käsityön opetussuunnitelmassa ole mainintaa, vaan perustekijän 3. ominaisuudet ilmenevät käsityöprosessin osien sisältä. Perustekijät 1. ja 2. ilmenevät opetussuunnitelmatekstissä mainintojen lukumäärän puolesta usein, mikäli tarkastellaan sekä käsityö-oppiaineen että Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden sisältöjä ja tavoitteita yhdessä.

Annettaessa puheenvuoro suomalaisille asiantuntijoille, huomataan, että heidän näkemyksensä teknologisen lukutaidon huomioinnista käsityön opetussuunnitelmassa eroavat toisistaan. Kaksi asiantuntijaa totesi, että teknologisen lukutaidon sisällöt ovat hyvin esillä opetussuunnitelman tavoitteissa:

Opetussuunnitelman perusteissa teknologian opintojen sisällöt ja tavoitteet tulevat - - hyvin esille käsityön, erityisesti teknisen työn sisältöjen ja tavoitteiden, yhteydessä. Ne ovat myös yhtenevät Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden kanssa. (A3, Suomi.)

Mielestäni [teknologisen lukutaidon sisällöt on huomioitu] onnistuneesti, kun otetaan huomioon tuntijako ja että asia koskee tasapuolisesti tyttöjä ja poikia. (A4, Suomi.)

Toisaalta yhden asiantuntijan mukaan teknologinen lukutaito on huomioitu käsityön opetussuunnitelmassa heikosti, ja käsite on määrittelemätön:

Teknologiakasvatukselle ei ole yhtä oppiainetta joka sitä toteuttaa vaan se toteutetaan aihekokonaisuutena, ts. monen oppiaineen puitteissa. Käsityön opetussuunnitelman ydin ei ole teknologian lukutaidossa vaan kokonaisen käsityöprosessin hallitsemisessa. (A2, Suomi.)

Havaitsemani teknologian määrittelemättömyys opetussuunnitelmassa oli asiantuntijoidenkin mielestä ongelma. Nämä vastaukset tukivat opetussuunnitelmasta itse tekemiäni havaintoja:

Ongelma on, että teknologiaa ja teknologiakasvatusta ei ole POPSissa määritelty. Opettajat eivät välttämättä ole saaneet koulutusta POPSin soveltamiseen ja teknologiakasvatus ymmärretään useissa kouluissa vain tieto- ja viestintäteknologiaksi. (A3, Suomi.)

Ops:n yhtenä kirjoittajana tiedän rajoitetun tekstimäärän aiheuttaneen sen, että vaaditaan myös "rivien välien" ymmärtämistä. (A4, Suomi.)

Ruotsin teknik-oppiaineen opetussuunnitelmassa ilmenevät kaikki neljä teknologisen lukutaidon perustekijää. Analyysin perusteella voidaan todeta, että oppiaineen tärkeimpänä tavoitteena on kehittää oppilaiden teknologista lukutaitoa. Kaikki neljä perustekijää voidaan havaita teknik-oppiaineen kuvauksesta sekä oppiaineen tavoitteista. Teknologista lukutaitoa ei ole kuitenkaan mainittu opetussuunnitelman englanninkielisessä versiossa, eikä teknologian käsitettä ole suoraan määritelty. Nimitän Ruotsin teknologian

opetussuunnitelmaa analyysini perusteella teknologista ymmärrystä korostavaksi.

Analyysi osoitti myös, että oppiaineen tavoitteissa ja sisällöissä korostuu teknologisen ymmärryksen lisääminen. Teknologisen ymmärryksen luokan muodostavat perustekijät 1. ja 2. esiintyvät opetussuunnitelman tekstissä useammin kuin teknologisen toiminnan luokan muodostavat perustekijät 3. ja 4. Perustekijä 2., teknologian suhde ihmisiin, yhteiskuntaan ja ympäristöön, on painottunut läpi koko opetussuunnitelman yhdessä arkipäivän teknologisten ilmiöiden sekä teknologian peruskäsitteiden ja periaatteiden ymmärtämisen kanssa (perustekijä 1.).

TAULUKKO 6. Esimerkkejä teknologisen lukutaidon perustekijöiden ilmenemisestä Ruotsin teknik-oppiaineen tavoitteissa ja sisällöissä (Skolverket 2011, 254-257).

Perustekijä	Mainintojen lkm	Esimerkki-ilmaus
1. Kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa	17	”oppilaat kehittävät tietoisuuttaan teknologiasta arjessa”
2. Kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti	20	”ymmärtää teknologian merkitys ihmisille, yhteiskunnalle ja ympäristölle”
3. Kyky toteuttaa ja kommunikoida teknologinen prosessi	16	”oppilaat kehittävät teknologista osaamistaan”
4. Kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia	4	”kuinka ratkaista ongelmia -- teknologian avulla”

Tarkasteltaessa perustekijöiden ilmenemistä eri vuosiluokilla, voidaan todeta, että perustekijät 1. ja 2. ovat läsnä kaikilla vuosiluokilla 1-9, mutta niitä painotetaan enemmän ylemmillä luokka-asteilla. Oppiaineen sisällöissä alakoulun vuosille 1-3 korostetaan puolestaan teknologisia perustaitoja, kuten materiaalien ja mekanismien tuntemista sekä suunnittelutaitoja. Nämä

perustekijää 3. edustavat taidot kulkevat opetussuunnitelmatekstissä vahvasti perustekijän 1. kanssa ja analyysissä niitä oli ajoittain mahdotonta erottaa toisistaan. Aineisto tukee havaintoa, että vuosien 4-6 -sisällöissä perustekijöiden 1. ja 2. osuus lisääntyy, kuitenkin siten, että perustekijään 3. kuuluvat teknologisen prosessin taidot ovat edelleen mukana. Lisäksi voidaan mainita, että tämän tutkimuksen ulkopuolelle jääneiden vuosiluokkien 7-9 sisällöt ovat erittäin vahva yhdistelmä perustekijöistä 1.-3. muodostuvia kokonaisuuksia.

Ruotsin opetussuunnitelmatekstin pohjalta voidaan tehdä tärkeä havainto; erittäin vähäiset maininnat teknologisesta ongelmanratkaisusta ja -havaitsemisesta (perustekijä 4). Tarkasteltaessa teknik-oppiaineen kuvausta ja kaikille vuosiluokille yhteisiä oppiaineen tavoitteita voidaan havaita, että ongelmien ratkaisemisesta ja havaitsemisesta on vain neljä mainintaa, muiden perustekijöiden saadessa samasta tekstistä joko 13, yhdeksän tai seitsemän mainintaa. Ongelmanratkaisu kuitenkin esiintyy oppiaineen yleisissä tavoitteissa esimerkiksi näin: [kehitetään oppilaan kykyä] ”tunnistaa ongelmia ja tarpeita joita voidaan ratkaista teknologian avulla ja kehittää ehdotuksia ratkaisuuksi” (Skolverket 2011, 254). Tarkasteltaessa puolestaan oppiaineen sisältöjä, voidaan todeta, ettei ongelmanratkaisusta kirjoiteta suoraan yhdenkään vuosiluokan yhteydessä. Teknologinen ongelmanratkaisu on neljästä perustekijästä kaikista vähiten painotettu.

Tarkasteltaessa ruotsalaisten asiantuntijoiden vastauksia esittämääni kysymykseen teknologisen lukutaidon ilmenemisestä Ruotsin opetussuunnitelmassa, saatiin heiltä tukea opetussuunnitelmasta tekemilleni havainnoille. Asiantuntijoiden vastaukset vahvistivat käsitystä siitä, että teknik-oppiaineen tärkeimpänä tavoitteena on juuri teknologisen lukutaidon opettaminen kaikille lapsille:

”Teknisk bildning”/teknologinen lukutaito on oppiaineen päätarkoitus, pakollinen luokilla 1-9. (A2, Ruotsi.)

Se [teknologinen lukutaito] on pohjalla oleva teema, vaikka se ei olekaan yhtä selkeästi esitetty kuin vuoden 1994 opetussuunnitelmassa. (A3, Ruotsi.)

Sekä opetussuunnitelmadokumentit, että asiantuntijoiden kommentit osoittavat, että Ruotsin teknologiakasvatuksen tavoitteena on teknologisen lukutaidon opettaminen teknologista ymmärrystä, etenkin ihmisen ja teknologian suhdetta korostaminen.

Uuden-Seelannin Technology-oppiaineen analyysi osoitti, että opetussuunnitelmassa ilmenevät kaikki teknologisen lukutaidon perustekijät. Tärkeä havainto kuitenkin on, että perustekijä 3. ilmenee opetussuunnitelmatekstissä, etenkin oppiaineen tasokohtaisissa tavoitteissa, muita perustekijöitä useammin. Perustekijät 1., 2. ja 3. ovat kuitenkin oppiaineen yleisissä tavoitteissa esillä lähes yhtä paljon. Sen sijaan teknologiseen ongelmanratkaisuun liittyvää perustekijää 4. ei mainita suoraan Technology-oppiaineen yleisissä tavoitteissa, vaikka yksi ongelmanratkaisuun rinnastettava maininta voidaankin tekstistä löytää: [teknologia lisää ihmisen vaihtoehtoja] ”tarpeisiin vastaamalla ja mahdollisuuksia havaitsemalla” (Ministry of Education 2007a, 32). Oppiaineen opetussuunnitelma mainitsee suoraan, että sen tavoitteena on ”laajan teknologisen lukutaidon kehittäminen” (Ministry of Education 2007a, 32). Myös teknologian käsite on määritelty. Analyysin perusteella nimitän maan teknologian opetussuunnitelmaa teknologista toimintaa korostavaksi.

TAULUKKO 7. Esimerkkejä teknologisen lukutaidon perustekijöiden ilmenemisestä Uuden-Seelannin Technology-oppiaineen opetussuunnitelman yhteisissä tavoitteissa (Ministry of Education 2007a, 32).

Perustekijä	Mainintojen lkm	Esimerkki-ilmaus
1. Kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa	10	”Oppilaat kehittävät ymmärrystään teknologiasta tieteenalana ja kuinka se eroaa muista tieteenaloista” (jatkuu)

TAULUKKO 7. (jatkuu)

2. Kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti	10	”He osaavat arvioida kriittisesti teknologian vaikutusta yhteiskuntaan ja ympäristöön”
3. Kyky toteuttaa ja kommunikoida teknologinen prosessi	16	”Oppilaat tarkastelevat toisten käytänteitä sekä tekevät itse”
4. Kyky havaita ja ratkaista teknologisia ongelmia	1	[Teknologia laajentaa ihmisen kykyjä] ”tarpeisiin vastaamisen ja mahdollisuuksien huomaamisen kautta”

Analyysin perusteella voidaan osoittaa, että Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmassa korostuvat merkittävästi perustekijän kolme sisällöt. Esimerkiksi oppitason kolme tavoitteissa (Ministry of Education 2007b, 29), joka vastaa Suomen 4-5 -luokkalaisten ikäryhmää, on 14 mainintaa teknologisen prosessin hallinnan eri ulottuvuuksista, kaksi mainintaa teknologian luonteen ymmärtämisestä, yksi maininta teknologian suhteesta yhteiskuntaan ja kaksi mainintaa teknologisesta ongelmanratkaisusta. Tilanne toistuu kaikilla tasoilla ensimmäisestä neljanteen. Teknologinen prosessi on kuitenkin ymmärretty maan opetussuunnitelmassa varsin laajasti, eikä sitä ole rajattu vain ”suunnittele ja tee” -toiminnaksi. Perustekijän kolme muodostavat eri ulottuvuudet esiintyvät opetussuunnitelman tavoitteissa laajasti; oppilaiden kykyä välittää omia teknologisia ideoitaan sekä kykyä toteuttaa teknologinen prosessi pyritään kehittämään Uudessa-Seelannissa esimerkiksi seuraavilla tavoitteilla:

”Oppilaat ymmärtävät, että tuotteet on valmistettu materiaaleista, joilla on omat ominaisuutensa.” (Taso 1, Ministry of Education 2007b, 28.)

”Oppilaat ymmärtävät, että prototyyppien avulla voidaan arvioida teknologisten

tuotosten toimivuutta jatkokehittämistä varten.” (Taso 3, Ministry of Education 2007b, 29.)

”Suunnitelmia tarkastellaan uudelleen ja niihin liitetään huomioita prosessin etenemisestä.” (Taso 3, Ministry of Education 2007b, 29.)

Annettaessa puheenvuoro uusiseelantilaisille asiantuntijoille, saadaan heiltä vahvistus siihen, että teknologisen lukutaidon takaaminen todella on maan teknologiaopetuksen tärkeimpänä tavoitteena. Asiantuntijoiden vastauksista havaitsin positiivisen, luottavaisen suhtautumisen maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmaan. Teknologian opetuksen tarkastelu kolmen säikeen kautta tukee heidän mukaansa ilmiön laajuuden ymmärtämistä ja mahdollistaa teknologisen lukutaidon kehittymisen:

Odotamme, että pakollisen teknologiaopetuksen kautta perusopetuksesta valmistuville oppilaille on kehittynyt teknologinen lukutaito, joka auttaa heitä elämään kriittisinä, tietoisina ja voimaantuneina kansalaisina. (A1, Uusi-Seelanti.)

Teknologinen lukutaito on teknologian opetussuunnitelmamme avoimesti ilmaistu, yleinen tavoite. (A3, Uusi-Seelanti.)

Asiantuntijan 2 vastaus puhui suoraan, kuin paikallisen tulkintana, havaintooni teknologisen käytännön voimakkaasta korostumisesta tasojen 1-4 tavoitteissa:

Fokus ei ole pelkästään teknologisessa käytännössä vaan [teknologinen lukutaito] huomioidaan myös teknologian luonteen kautta: teknologiseen kehitykseen ovat vaikuttaneet historialliset ja kulttuuriset tapahtumat. (A2, Uusi-Seelanti.)

Aineiston analyysin ja asiantuntijoiden kommenttien pohjalta voidaan todeta, että Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma pyrkii opettamaan oppilaille teknologista lukutaitoa huomioiden sen kaikki neljä

perustekijää, joskin oppiaineen ikäkausille asetuissa tavoitteissa painottuu teknologisen prosessin hallinta ja siitä kommunikointi (perustekijä 3.).

4.3 Teknologisen lukutaidon opettaminen

Miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa näiden maiden asiantuntijoiden mukaan?

Asiantuntijoina toimineiden vastaajien mukaan teknologista lukutaitoa tulisi opettaa kouluissa pyrkimällä kehittämään oppilaiden teknologista ymmärrystä ja siten, että opetus on toiminnallista ja perustuu ongelmanratkaisuun. Aineisto tuki selkeästi näitä kahta sisällönanalyysin avulla muodostettua päätavoitetta.

TAULUKKO 8. Miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa kouluissa?

Esitetty huomio	Esimerkki sen sisällöstä
Teknologista ymmärrystä kehittämällä	<ul style="list-style-type: none"> • Opetuksessa tulisi käsitellä teknologian lainalaisuuksia ja käsitteitä • Oppilaiden pohdinnan merkitystä tulisi korostaa • Oppimisen tulisi perustua teknologian tutkimiseen
Toiminnallisesti ja ongelmia ratkaisten	<ul style="list-style-type: none"> • Oppimisen tulisi olla toiminnallista • Keksinen ja ongelmien ratkaiseminen ovat avainasemassa • Oppimisen tulisi perustua todellisiin teknologisiin esimerkkeihin ja olla kokeilevaa
Muita huomioita (ei yhtenäinen pääluokka)	<ul style="list-style-type: none"> • Opettajan tulee tuntea teknologiaa voidakseen opettaa sitä • Opetus ei saa perustua tuotosten tekemiseen • Oppiaine tarvitsee paremman aseman • Opetuksen tulee olla monipuolista • Nykyinen opetussuunnitelma toimii (Ruotsi)

Teknologisen ymmärryksen kehittäminen viittaa pyrkimykseen muuttaa oppilaan ajattelumaailmaa suhteessa teknologiaan. Oppilaiden teknologista lukutaitoa voidaan kehittää saamieni vastausten perusteella esimerkiksi tutustuttamalla heitä teknologian yleisiin periaatteisiin, lainalaisuuksiin, sekä erilaisiin järjestelmiin. Myös teknologian tärkeimpien käsitteiden hallinta nähtiin tärkeänä teknologisen lukutaidon kehittämiseksi.

Tarvitaan tietoisuutta yleisistä malleista, käsitteistä ja kyvyistä-- (A3, Ruotsi.)

Teknisen tiedon jakamisen lisäksi ikätasolle sopivin käytännön harjoituksin ottaen huomioon muissa oppiaineissa opetetun. (A4, Suomi.)

Rakennetun ympäristön tutkiminen, lainalaisuuksien havainnointi ja soveltaminen tuottamistoiminnan perustana. (A1, Suomi.)

Teknologisen ymmärryksen kehittäminen ei kuitenkaan ole vain passiivista tiedon siirtoa, vaan asiantuntijoiden mukaan opetuksessa tulisi korostaa myös oppilaiden omaa teknologista pohdintaa, joka auttaa heitä ymmärtämään teknologian luonnetta, yhtä teknologisen lukutaidon perustekijää. Teknologista lukutaitoa voi kehittää esimerkiksi ohjaamalla oppilaita tarkastelemaan teknologian suhdetta ihmiseen ja yhteiskuntaan:

Teknologinen lukutaito itsessään on liian laaja käsite opetettavaksi. Sen sijaan sitä tulisi opettaa eri yhteyksissä, jotta oppilaat saavat ymmärrystä teknologisten käytänteiden monimutkaisuudesta, kuitenkin niin, että koko ajan näiden käytänteiden rinnalla kulkee vahva tietoisuus teknologian vaikutuksesta yhteiskuntaan ja vastaavasti yhteiskunnan vaikutuksesta teknologiseen kehitykseen. (A2, Uusi-Seelanti.)

Teknologisen ymmärryksen kehittämisen lisäksi toisena avaimena teknologisen lukutaidon opettamiseksi voidaan aineiston perusteella mainita toiminnallinen ja ongelmanratkaisuun perustuva opetus. Erään asiantuntijan vastauksessa

ongelmanratkaisun merkitys teknologisen lukutaidon kehittymiselle ilmaistiin seuraavasti:

[Teknologista lukutaitoa tulisi opettaa] ohjaamalla oppilaita teknologisten ongelmien äärelle. Ensin antamalla heille ongelmia ratkaistavaksi ja pikku hiljaa opastaa heitä havaitsemaan ongelmia ja ratkaisemaan niitä luovasti. (A3, Suomi.)

Ongelmanratkaisuun liitettiin myös vaatimus todellisen elämän esimerkkien käytöstä opetustoiminnan lähtökohtana. Aineiston perusteella voidaan esittää, että teknologista lukutaitoa tulisi opettaa kouluissa aina ”kontekstissa ja kädet savessa”-periaatteella:

Oppiminen on toteutettava tutkimalla historiallisia ja ajankohtaisia esimerkkejä teknologisista käytänteistä ja kehityksestä sekä oppilaiden oman, teknologisen toiminnan kautta. (A3, Uusi-Seelanti.)

Tekeminen, tutkiminen, kokeileminen, keksiminen ja hands-on ovat prosessin tärkeitä osia. (A3, Suomi.)

Ikäluokalle sopivat ongelmanratkaisutehtävät. Pieniinkin tehtäviin saadaan monipuolista pohdintaa, kokeiluja ja tiedon etsimistä. (A4, Suomi.)

Vastaajina toimineiden asiantuntijoiden mukaan teknologisen ymmärryksen kehittämiseen tähtäävän toiminnallisen ja ongelmanratkaisuun perustuvan opetuksen tulisi edistää oppilaiden teknologista lukutaitoa parhaiten. Näiden tavoitteiden lisäksi aineistosta nousi esiin yksittäisiä opettamiseen liittyviä seikkoja, kuten vaatimus monipuoliseen opetukseen, joka menee perinteisen suunnittele ja tee -mallin ulkopuolelle. Uudistushalua kykeni havaitsemaan ehdotuksessa, jossa todettiin, että nykypäivänä kotiin vietävien tuotosten määrän voisi jättää mahdollisimman vähäiseksi. Myös oppiaineen statukseen oli kiinnitetty huomiota kahdella eri tavalla. Uusiseelantilainen vastaaja koki,

että teknologisen lukutaidon kehittymisen vaatimuksena on, että teknologiaoppiaine saa saman tuntimäärän, kuin esimerkiksi luonnontieto tai kuvataide. Toisaalta hänen ruotsalainen kollegansa osoitti puolestaan luottoa oman maansa teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman kykyyn kehittää teknologista lukutaitoa:

Jos opetetaan niin, että oppilaat kehittävät niitä viittä tavoitetta, jotka on mainittu sivulla yksi Ruotsin teknologian opetussuunnitelmassa, se [teknologinen lukutaito] saavutetaan. (A3, Ruotsi.)

Sama henkilö kuitenkin muistutti myöhemmin vastauksessaan, että opettajan oma teknologiakompetenssi ja ymmärrys teknologiasta ovat edellytyksiä sille, että hän kykenee opettamaan oppilaille teknologiasta.

Kokoavasti voidaan todeta, että ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä esittämäni teknologisen lukutaidon perustekijät ilmenevät myös tutkimusongelman 2.1 aineistossa. Asiantuntijoiden vastaukset kysymykseen ”miten teknologista lukutaitoa tulisi opettaa” ovat sisällöltään varsin samansisältöiset teknologisen lukutaidon perustekijöiden kanssa. Sekä kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa, että kyky tarkastella teknologiaa inhimillisesti, sosiaalisesti ja eettisesti (perustekijät 1. ja 2.), nousivat esiin asiantuntijoiden vastausten luokittelussa. Samoin perustekijöihin 3. ja 4. liittämäni ominaisuudet olivat havaittavissa asiantuntijoiden vastauksissa ja niistä muodostetuissa luokissa.

4.4 Teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa ja opetuksessa tarvittavat muutokset

Mitä muutoksia asiantuntijat näkevät maidensa teknologiakasvatuksen

opetussuunnitelmissa ja opetuksessa tarvittavaan suhteessa tulevaisuuteen?

Tarkastelen vastauksia tutkimusongelmaan 2.2 erikseen kunkin kolmen maan osalta. Suomalaisten asiantuntijoiden ehdotukset teknologian opettamisen tulevaisuudesta jakaantuivat neljään muutosehdotukseen. Ne kohdistuivat käsityön opetussuunnitelmaan, nykyisen oppiaineen sisältöjen uudistamiseen, koko oppiaineen muuttamiseen teknologiakasvatukseksi, sekä muihin ehdotuksiin. Voimakkain muutosehdotus esitettiin opetussuunnitelmaa kohtaan ja asiantuntijoiden kannanotot käsittelivät pääosin teknologian ja teknologiakasvatuksen tarkempaa määrittelyä kansallisessa opetussuunnitelmassa. Oppiaine tarvitsee selkeämpiä tavoitteita, jotka koskevat teknologiaa ja ovat tämän päivän vaatimusten tasolla. Opetussuunnitelmaan kohdistuneissa muutosehdotuksissa perättiin myös oppiaineen ydinainesanalyysiä ja teknologian tarkastelua koko opetussuunnitelman tasolla; yhteydet ja integraatiomahdollisuudet muihin oppiaineisiin on selvitettävä tarkemmin. Aineiston perusteella voidaan havaita, etteivät kaikki asiantuntijat näe nykyistä käsityön opetussuunnitelmaa riittävänä teknologisen lukutaidon opettamisen kannalta:

Teknologia ja teknologiakasvatus on selkeästi määriteltävä. Sen yhteydet eri oppiaineisiin tulee tuoda selkeästi esille. - - 39-vuotisen opettajaurani aikana olen nähnyt vain häivähdyksiä oppiaineiden välisestä integraatiosta/holistisesta oppimisesta, jossa teknologiakasvatus olisi luontevasti integroitunut koulun/luokan opintoihin.(A3, Suomi.)

Sisällöt ja tavoitteet olisi määriteltävä tarkemmin. Mitä opetetaan missäkin oppiaineessa ja milloin. (A2, Suomi.)

Toiseksi, aineisto osoitti, että nykyisen oppiaineen sisältöjä tulee uudistaa. Muutosehdotuksiksi suomalaiset asiantuntijat mainitsivat muun muassa

toimintaperiaatteisiin suuntautuneen laiterakentelun lisäämisen ja itseohjautuvan keksimisen korostamisen aihepiirityöskentelyssä. Myös teknologian opetuksen luonne tulevaisuuteen suuntautuvana oppiaineena tulisi tuoda selkeästi esille opetuksessa. Nämä ajatukset ovat yhteneväisiä asiantuntijoiden koko opetussuunnitelmalle asettamien muutosehdotusten kanssa, mutta niissä korostui edellä mainittuja selvemmin opetuksellinen näkökulma, varsinainen luokassa tapahtuva toiminta.

Aineiston perusteella muodostamassani kolmannessa muutosehdotuksessa teknologiakasvatuksesta toivottiin omaa oppiainetta. Kaksi asiantuntijaa neljästä olivat sitä mieltä, että itsenäinen oppiaine on paremmin turvattu opetussuunnitelmatyössä ja että teknologiakasvatuksen tavoitteet toteutuvat sen kautta paremmin, kuin nykyisen käsityö-oppiaineen sisällä. Siinä missä Ruotsin ja Uuden-Seelannin asiantuntijat osoittivat tyytyväisyyttä ja luottamusta oman maansa teknologian opetuksen opetussuunnitelmiin, kuten myöhemmin osoitan, nousivat suomalaisten vastaajien joukosta nämä voimakkaat kannanotot teknologiakasvatuksen puolesta:

Kyllähän se on saatava omaksi oppiaineeksi. Tällä taattaisiin sille ops-työssä itsenäinen asema. (A2, Suomi.)

Uskon, että parhaat tulokset saataisiin, jos käsityön nimike ja tavoitteet ja sisällöt suunnattaisiin reilusti teknologiakasvatuksen suuntaan. - - Suunnan muutos agraariaikaisten asioiden opiskelusta mieluummin tulevaisuuteen tähtääviin opintoihin tai edes tähän päivään liittyviin opintoihin. - - Kaikkea vanhaa ei voi eikä kannata yrittää raahata mukana jos samoilla tuntimäärillä pyritään uusien asioiden/metodien opiskeluun. (A3, Suomi.)

Neljäntenä muutosehdotuksena mainittiin opetussuunnitelman ulkopuolisten tekijöiden hyödyntäminen teknologian opetuksen kehittämisessä

tulevaisuudessa. Tällaisiksi tahoiksi mainittiin muun muassa opettajankoulutus, joka voisi toimia muutosagenttina. Mikäli opetussuunnitelmaa tullaan muuttamaan enemmän teknologiakasvatuksen suuntaan, on myös opettajien täydennyskoulutusta järjestettävä laajasti, sekä kehitettävä uusia oppimateriaaleja teknologian opiskeluun.

Ruotsin asiantuntijoiden vastauksista muodostamistani muutosehdotuksissa maan teknologian opetuksen kehittämiseksi oli havaittavissa myös neljä kantavaa teemaa. Muutosehdotukset kohdistuivat oppiaineen sisältöihin, oppiaineen statukseen ja opettajien rooliin. Lisäksi neljäntenä ehdotuksena todettiin, ettei opetussuunnitelmaa tarvitse muuttaa, vaan toteuttaa sellaisenaan. Ruotsissa uusi opetussuunnitelma otettiin käyttöön vuonna 2011. Silti teknologista lukutaitoa haluttiin painotettavan vieläkin enemmän opetussuunnitelmassa ja opetuksessa. Nämä toiveet muodostivat ensimmäisen muutosehdotuksen. Asiantuntijan 3 mukaan teknik-oppiaineen opetuksen tavoitteena tulisi olla yleisen teknologisen pätevyyden saavuttamisessa teknologisille aloille valmistamisen asemesta:

Enemmän painotusta perustason yleisessä teknologisessa pätevydessä: sitä on teknologinen lukutaito. Kuten mainitsin, se oli huomioitu paremmin edellisessä opetussuunnitelmassamme. (A3, Ruotsi.)

Toisena muutosehdotuksena aineistosta oli havaittavissa tarve oppiaineen nykyisen aseman vahvistumiselle:

Koulujen, rehtoreiden ja opettajien tulee ottaa oppiaine tulee ottaa vakavammin . Sen täytyy saada korkeampi asema. (A2, Ruotsi.)

Vastaus on osoitus ajatuksesta, että oppiaineen arvostuksen lisääminen ei tapahdu vain opettajien toimesta, vaan koulun johdolla ja koko kouluyhteisöllä on tässä merkittävä rooli. Korkeampi, arvostetumpi asema mahdollistaa

teknologisen lukutaidon laajemman vastaanoton ja oppiaineen kehittämisen. Ruotsalaisten asiantuntijoiden kolmas muutosehdotus kohdistui opettajien omaan teknologiseen koulutukseen. Kahdessa vastauksessa tuotiin esille tarve opettajien teknologiselle täydennyskoulutukselle. Lisäksi eräs asiantuntija mainitsi, että opettajia myös tarvitaan enemmän. Neljäs ehdotus tulevaisuutta varten kohdistui opetussuunnitelman toteuttamiseen: asiantuntijan 2 mukaan opetussuunnitelmaa ei tule muuttaa tai tarkastella uudelleen, kuin vasta neljän tai viiden vuoden päästä. Myös vastaaja 1 totesi, että vuonna 2011 käyttöön otettua opetussuunnitelmaa tulisi toistaiseksi vain pyrkiä toteuttamaan sellaisenaan.

Myös Uuden-Seelannin asiantuntijoiden vastauksista erotin selkeitä teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmaan ja opetukseen liittyviä teemoja, joihin toivottiin muutosta. Kaikista voimakkain toteamus kuitenkin oli, ettei nykyistä vuonna 2007 käyttöön tullutta opetussuunnitelmaa tulisi muuttaa, vaan pyrkiä opettamaan sen mukaisesti. Kyseessä ei siten ollut varsinainen muutosehdotus, vaan pikemminkin asiantuntijoiden osoittama tuki maan teknologiakasvatusta ohjaavalle asiakirjalle. Nykyisen opetussuunnitelman toteuttamista sellaisenaan ehdottivat kaikki kolme asiantuntijaa:

Nykyinen opetussuunnitelma on edelleen varsin tuore kansalliseksi opetussuunnitelmaksi, joten se tarvitsee vain aikaa tullakseen hyvin toteutetuksi. (A1, Uusi-Seelanti.)

Silläkin uhalla, että voin kuulostaa omahyväiseltä, uskon että nykyisen opetussuunnitelman kehittämiseksi on käytetty huomattava määrä tutkimusta ja tarvitaan vain aikaa tämän tiedon tunkeutumiseen kaiken opetuksen läpi. (A2, Uusi-Seelanti.)

Opetussuunnitelmaamme tarkasteltiin vuonna 2007, enkä usko sen tarvitsevan mitään erityisiä muutoksia. (A3, Uusi-Seelanti.)

Toinen muutosehdotus koski opettajien ammatillista koulutusta. Asiantuntijoiden vastauksista oli havaittavissa ajatus, ettei opetussuunnitelman potentiaalia kyetä hyödyntämään, mikäli sitä opettavien opettajien tiedot ja taidot teknologiasta ovat puutteelliset. Muutosehdotus oli täsmälleen sama, kuin ruotsalaisten asiantuntijoiden vastauksissa. Toisaalta Uudessa-Seelannissa on jo otettu askelia asian kehittämiseksi ja maassa on meneillään hankkeita, joissa opettajien teknologista osaamista pyritään vahvistamaan. Tästä muistutettiin erään asiantuntijan vastauksessa.

Asiantuntijoiden vastausten perusteella muodostetussa kolmannessa muutosehdotuksessa peräänkuulutettiin oppiaineen arvostuksen merkitystä. Teknologialle toivottiin parempaa yleistä kuvaa tieteenalana ja myös sen roolia koulussa tulisi vahvistaa. Nämä tekijät mahdollistavat asiantuntijan 1 mukaan sen, että teknologian arvostus koulun oppimisympäristönä kasvaa. Neljäs muutosehdotus ei muodostunut minkään yhtenäisen teeman ympärille, vaan siihen kuului yksittäisiä ehdotuksia muun muassa siitä, että teknologian opetukseen tarvittaisiin entistä sopivampia oppimateriaaleja. Yhdessä vastauksessa mainittiin myös ehdotus, että teknologia-oppiaineen kansallisia arviointitapoja voitaisiin tarkastella, mutta kyseinen asiantuntija arveli tämän aiheen olevan tutkimukseni ulkopuolella.

5 POHDINTA

Lähdin toteuttamaan tätä tutkimusta tavoitteenani selvittää, mistä tekijöistä teknologinen lukutaito muodostuu ja kuinka teknologinen lukutaito ilmenee Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmissa. Lisäksi tutkin, miten paikalliset asiantuntijat näkevät teknologisen lukutaidon roolin maidensa opetussuunnitelmissa ja millaisia muutoksia kussakin maassa tarvitaan suhteessa teknologian opetuksen tulevaisuuteen. Katsokaamme seuraavaksi, miten näissä tavoitteissa onnistuivat käyden vuoropuhelua tutkimukseni tulosten, kirjallisuuden ja aiempien tutkimusten kanssa. Tämän luvun tarkoituksena on, kuten Flick (2007, 75) asian muotoilee, antaa läpinäkyvä kuvaus siitä, kuinka tehtyihin johtopäätöksiin on tultu. Lisäksi tämän pääluvun lopussa tarkastelen tutkimukseni luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä ja esittelen tutkimuksessa avoimeksi jääneitä kysymyksiä, joihin lisä- ja jatkotutkimuksella voisi vastata.

5.1 Johtopäätökset

5.1.1 Teknologisen lukutaidon perustekijöistä

Kansainvälistä teknologiakasvatuksen teoriaa tutkimalla selvisi, että teknologinen lukutaito on ilmiö, jota voidaan hahmottaa neljän perustekijän kautta. Kuten todettua, teknologisella lukutaidolla ei ole yhteistä, konsensuksen saavuttanutta määritelmää (Ingerman & Collier-Reed 2011, 138). Teknologiselle lukutaidolle tulisi kuitenkin olla selkeät, perustellut tavoitteet, mikäli sitä

halutaan opettaa (Ritz 2009, 51). Laatimani jako neljään perustekijään on tarpeellinen suomalaisessa kontekstissa, sillä niiden kautta voimme tarkastella Suomen teknologiaopetuksen tavoitteita ja todeta, onko kukin perustekijä huomioitu riittävästi – vai ollenkaan.

Tutkimuksessani laadittua jakoa neljään perustekijään tulee arvioida suhteessa aiempiin, samankaltaisiin tutkimuksiin. Yhdysvaltalainen teknologiakasvatuksen professori John Ritz esitteli vuonna 2009 tutkimusraportissaan delphi-menetelmällä laaditun ehdotuksen teknologisen lukutaidon tavoitteista Yhdysvaltojen perusopetusta varten. Tuloksena oli viisi tavoitelausetta, joiden tulisi hänen mukaansa ohjata teknologian opetusta ja opetussuunnitelmaa. Tarkasteltaessa näistä neljää ensimmäistä, havaitaan niiden samankaltaisuus oman tutkimukseni tulosten kanssa. Ritzin tutkimukseen vastanneet asiantuntijat nostivat teknologisen lukutaidon tärkeimmäksi tavoitteeksi ”kyvyn kuvailla teknologian sosiaalisia, eettisiä ja ympäristöllisiä vaikutuksia” (Ritz 2009, 60). Tavoite on täsmälleen sama, kuin määrittelemäni perustekijä 2. Toisena tavoitteena esitettiin, että oppilaat ”tulisivat oppineiksi teknologian kuluttajiksi yksilöinä, ammatillisesti ja yhteisöissään” (mt., 60), mikä voidaan rinnastaa perustekijän 2. kanssa, jonka ulottuvuuksiin kuului tutkimukseni mukaan vastuullinen suhtautuminen teknologiaan. Myös Ritzin tutkimuksen kolmas ja neljäs tavoite (suunnittelutaitojen soveltaminen ongelmien ratkaisemiseksi, sekä teknologisten laitteiden käyttö ja hallinta) vahvistavat tekemääni luokittelua, sillä mainitut tavoitteet ovat yhdenmukaisia tekemäni teknologisen lukutaidon perustekijöiden 3. ja 4. kanssa.

Teknologisen lukutaidon neljä perustekijää saivat vahvistusta myös tutkimukseni asiantuntijoiden vastauksista verkkokyselylomakkeen kysymykseen 4, miten teknologista lukutaitoa tulisi näkemyksesi mukaan opettaa kouluissa. Kuten mainitsin tutkimusongelman 2.1 tulosten yhteydessä, asiantuntijoiden viittaukset teknologiseen lukutaitoon sisälsivät mainintoja,

jotka olivat suoraan liitettävissä määrittämiini perustekijöihin. Myös lomakkeen kysymyksen 2 vastaukset (miten itse määrittelet teknologisen lukutaidon käsitteen) tukivat laatimaani jakoa neljään perustekijään. Asiantuntijoiden näkemykset teknologisen lukutaidon tärkeimmistä sisällöistä sopivat yhteen perustekijöiden kanssa. Esimerkiksi suomalainen asiantuntija 2 määritteli teknologisen lukutaidon seuraavalla tavalla: ”Teknologinen yleissivistys on parempi suomenkieleen sopiva määritelmä taidolle joka on mm. kykyä tunnistaa, tulkita ja soveltaa rakennetun ympäristön järjestelmiä”. Hänen vastauksensa on yhdenmukainen perustekijän 1. kanssa (kyky tunnistaa ja ymmärtää teknologiaa). Uusiseelantilaisen asiantuntijan (A3) mukaan teknologiseen lukutaitoon puolestaan kuuluu ”ymmärrys teknologisen käytännön prosesseista”, mikä viittaa perustekijään 3. Otetaan vielä yksi esimerkki Ruotsista, jossa paikallinen asiantuntija (A3) määritteli teknologisen lukutaidon olevan ”yleistä tietoa teknologiasta, sekä teknologiassa, mitä voidaan soveltaa teknologian kehittämiseksi.” Hänen määritelmänsä viittaa sekä teknologiseen ymmärrykseen että teknologiseen toimintaan; lähemmin tarkasteltuna perustekijöihin 1. ja 3., joissa mainitut ulottuvuudet teknologisesta tiedosta ja teknologian käyttämisestä ilmenevät.

Tarkastellaan tekemääni luokittelua vielä suhteessa Dyrenfurthin (1991) malliin, joka käsittelee teknologisen lukutaidon käsitettä kuusiosaisena kokonaisuutena. Dyrenfurthin mukaan teknologinen lukutaito rakentuu erottamattomasti perusopetukselle. Sen lisäksi teknologiseen lukutaitoon kuuluu ydinosa, jossa on kyse yleisten teknologisten taitojen (technological skills) hallinnasta, jotka liittyvät ihmisen ja teknologian suhteeseen. Kolmanneksi teknologiseen lukutaitoon kuuluu kyvykkyyden ulottuvuus (capabilities), jolla tarkoitetaan konkreettisia kykyjä toimia teknologian kanssa. Neljäntenä Dyrenfurth esittää, että teknologinen lukutaito antaa ihmisille mahdollisuuksia pyrkiä kohti niitä tavoitteita, joita heillä on esimerkiksi perheeseen, työhön tai kansalaisuuteen liittyen. Viidenneksi malli rakentuu

ajatukselle siitä, että teknologista lukutaitoa ruokkivat kolme mekanismia: järjestelmällinen kasvatus, yksilön kypsyminen sekä yksilön omat pyrkimykset. Viimeisenä oletuksena on, että teknologinen lukutaito on jatkumo, joten ihmiset voivat olla eri tasoilla sen hallinnassa, ihannetilanteessa siten, että yksilön teknologinen lukutaito vastaisi hänen työtään ja kehityksellistä tasoaan. (Dyrenfurth 1991, 179.)

Dyrenfurthin malli laajentaa ymmärrystämme teknologisen lukutaidon perustekijöistä sisältäen osia, jotka eivät esiinny tekemässäni luokittelussa. Esimerkiksi teknologisen lukutaidon ja formaalin opetuksen välinen erottamaton suhde ei noussut merkittävästi esille missään vaiheessa omaa perustekijöiden analyysiäni. Kaikki analysoimani tutkimukset kuitenkin liittyivät teknologian koulukontekstiin, joten voidaan ajatella niiden perusoletuksena olleen teknologisen lukutaidon kehittämisen opetustoiminnan avulla. Kuten lukutaito, vaatii teknologinen lukutaitokin tavoitteellista kasvatustoimintaa kehittyäkseen aivan alkeita pidemmälle, jos teknologinen lukutaito nähdään jatkumona, kuten Dyrenfurth kuvaa. Mallin viides osa, teknologisen lukutaidon kehittyminen kasvatuksen, kypsymisen ja yksilön omien pyrkimysten kautta edustaa ulottuvuutta, mikä jäi analyysini ulkopuolelle. Voidaankin todeta, että malli edustaa laajempaa näkemystä ilmiöstä nimeltä teknologinen lukutaito; se avaa paitsi teknologisen lukutaidon osia, myös sen edellytyksiä (opetustoiminta) ja vaikutuksia (yksilöiden mahdollisuuksien lisääntyminen).

Kuvaillun mallin rinnakkainen tarkastelu oman perustekijäluokitteluni kanssa opettaa meille muutamia asioita. Ensiksikin, teknologinen lukutaito on laaja, useista tekijöistä rakentuva ilmiö, josta voidaan havaita syy-seuraus -suhteita. Esimerkiksi teknologisen lukutaidon formaali opettaminen vaikuttaa sitä oppivien yksilöiden teknologisen lukutaidon tasoon. Toiseksi, voidaan todeta, ettei pelkkä jako neljään perustekijään tee oikeutta ilmiön monimuotoisuudelle. Neljää perustekijää voidaan käyttää esimerkiksi

kehittäessä opetussuunnitelman tavoitteita, mutta niiden avulla ei voida selittää yksilön teknologisen lukutaidon kehittymistä. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että luokitteluni on yhdenmukainen aiempien tutkimusten valossa. Silti hedelmällisintä on käyttää useita saatavilla olevia malleja yhden mallin asemesta, jotta teknologisen lukutaidon ilmiötä voidaan tarkastella ja ymmärtää mahdollisimman laajasti. Kuten Dyrenfurth (1991, 178) itse toteaa, on hänenkin mallinsa vain yksi mahdollinen, eikä siihen pidä suhtautua ainoana oikeana kuvauksena teknologisesta lukutaidosta.

Lisäksi tulee muistaa, että teknologinen lukutaito täytyy aina suhteuttaa kyseessä olevaan aikakauteen ja kulttuuriin (Young ym. 2002). Tätä taustaa vasten tarkasteltuna laatimani jako neljään teknologisen lukutaidon perustekijään edustaa vain tämän ajan vaatimuksia ja parinkymmenen vuoden kuluttua teknologisen lukutaidon sisältö on voinut muuttua. Onhan niin, että myös lukutaidon määritelmä on muuttunut historian saatossa. 1600-luvulla elänyt lukutaitoinen henkilö ei varmasti hallinnut kaikkia niitä kykyjä, joita tarvitaan lukutaitoisen ihmisen vaatimukseen 2100-luvun maailmassa, ajatellaanpa vaikka erilaisten digitaalisten tekstien ymmärtämistä, mainoksia tai hymiöitä. Ingerman & Collier-Reed (2011) ovat todenneet, että myös teknologinen lukutaito tulee aina ymmärtää suhteessa ympäristöön, eikä sitä voi kuvata yleisillä ominaisuuksilla. Teknologisesti lukutaitoinen asukas Papua-Uudessa-Guineassa eroaa huomattavasti teknologisesti lukutaitoisesta asukkaasta Australian Sydneyssä. (Ingerman & Collier-Reed 2011, 138.)

Tehdään tämän luvun lopuksi vielä katsaus teknologisen lukutaidon ja teknologisen yleissivistyksen suhteeseen. Kuten Kress (2003, 24) on todennut, on tarpeen pitää erossa akateeminen ja kansakielinen tapa muodostaa käsitteitä. Teknologinen lukutaito edustaa selvästi tällaista käsitettä, jossa tietyn intressiryhmän tavoitteet on haluttu yhdistää johonkin yleisesti itseisarvon asemassa olevaan käsitteeseen, tässä tapauksessa lukutaitoon. Tutkimuksen edetessä käsitykseni teknologisen lukutaidon käsitteen hankaluudesta

vahvistui. Voinkin todeta, suomalaista asiantuntija 2. lainaten, että teknologinen yleissivistys on suomen kieleen paremmin sopiva ilmaisu kuvaamaan teknologisen lukutaidon sisältöjä. Myös Lindh (2006) päätyi väitöksessään piirtämään yhtäsuuruusmerkin näiden käsitteiden välille. Eikö yleissivistys olekin perusopetuksen perimmäinen tavoite? Jos näin on, puoltaa myös teknologinen yleissivistys entistä paremmin paikkansa viitatessamme teknologiakasvatuksen tavoitteena olevaan teknologiseen kompetenssiin.

5.1.2 Teknologinen lukutaito ja opetussuunnitelma

Tarkastelen seuraavaksi teknologisen lukutaidon suhdetta tutkittujen maiden opetussuunnitelmiin. Kuten mainittua, tärkein havainto oli, että kaikki neljä perustekijää ilmenivät kunkin maan teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmassa, mutta yhtä merkittävää oli havainto tiettyjen perustekijöiden korostumisesta. Teknologisen lukutaidon ja opetussuunnitelmien suhde on kuitenkin paljon haasteellisempi; kyse ei ole vain tiettyjen perustekijöiden ilmenemisestä tai ilmenemisen puutteesta. Pyrkiesämme ilmiön objektiiviseen tarkasteluun, meidän on kysyttävä, mitkä tekijät puoltavat teknologisen lukutaidon paikkaa opetussuunnitelmassa. Voidaanko opetussuunnitelmien avulla perustella, miksi juuri teknologinen lukutaito on tärkeää, miksei esimerkiksi kulttuurien tai uskontojen lukutaito?

Palautetaan mieliimme Foshayn (2000, Grönqvistin 2008, 8, mukaan) opetussuunnitelmamatriisi luvusta 2.5. Tarkastellessa teknologiakasvatuksen käytänteiden ulottuvuutta voidaan todeta, että tutkimuksen kohteina olleiden maiden teknologiakasvatuksen opetussuunnitelman vastasivat muun muassa kysymyksiin milloin ja miten teknologiaa tulisi opettaa ja millaisilla kriteereillä oppiaineen arviointi tapahtuu. Uuden-Seelannin opetussuunnitelmateksti mainitsi lisäksi teknologisen lukutaidon sekä vastasi teknologian oppimisen

tärkeyyden, miksi-kysymykseen, seuraavasti: ”Tavoitteena on oppilaiden laajan teknologisen lukutaidon kehittäminen” (Ministry of Education 2007a, 32). Myös Ruotsin teknik-oppiaineen opetussuunnitelmasta saadaan vastaus kysymykseen teknologian opiskelusta koulussa. Suomen käsityön opetussuunnitelma ei puolestaan vastaa kysymykseen miksi teknologiaa tulisi opiskella. Keskittyminen arviointiin sekä miten- ja milloin-kysymyksiin rajoittaa opetussuunnitelmaa eikä takaa teknologialle riittävää yhtenäisyyttä. Eganin (1978, 69) mukaan opetussuunnitelmia kehitettäessä ei tule koskaan unohtaa perinteistä opetussuunnitelmakysymystä ”mitä”. Teknologian opetussuunnitelmien on kyettävä vastaamaan kysymyksiin mitä ja miksi rohkeasti, sekä perusteltava valintansa kansainvälisellä tutkimuksella ja parhaalla mahdollisella tulevaisuustiedolla, sillä kyse on meidän jälkeemme elävien oppilaiden tarpeista.

Mikä puoltaa teknologisen yleissivistyksen tarpeellisuutta Suomen perusopetuksen opetussuunnitelmassa nyt ja tulevaisuudessa? Yhtenä esimerkkinä voidaan mainita 9-luokkalaisten oppilaiden välttävät tiedot ja taidot teknologian ymmärtämisessä, jotka ilmenivät Opetushallituksen vuonna 2010 toteuttamassa aihekokonaisuuksien seurantaraportissa (Rasinen & Järvinen 2010). Lisäksi kansainvälinen tutkimus osoittaa, kuinka tärkeää teknologisten perustaitojen hallinta on tulevaisuuden yhteiskunnassa toimimisen kannalta. Myös oma kokemukseni yliopiston teknisen työn tuntiopettajan työssä vahvistaa tätä tarvetta. Useille teknisen työn kurssille osallistuville luokanopettajaopiskelijoille teknologia merkitsee varsin kapea-alaista, tietokoneisiin tai viestintäteknologiaan painottuvaa ilmiötä. Kuinka voidaan olettaa, että teknologian opettaminen, joka suomalaisessa koulujärjestelmässä on pitkälti luokanopettajien vastuulla, toteutuu, jos ainetta opettavat opettajat eivät voi löytää teknologian määritelmää opetussuunnitelmasta? Kuten aiemmin esitin, nostettiin teknologian määrittelyn puute käsityön opetussuunnitelmassa esille myös suomalaisten

asiantuntijoiden vastauksissa. Deng (2011, 538) on oikeassa todetessaan, että viime kädessä kunkin opetussuunnitelman sisältämä potentiaali riippuu siitä, kuinka opettajat opetussuunnitelmaa käyttävät, mikä puolestaan riippuu heidän opetussuunnitelmamateriaalista tekemistään tulkinnoista. Opettaja on oppiaineen välittäjä, kuin suppilo, jonka kautta suunniteltu opetussuunnitelma muuttuu toteutuneeksi opetussuunnitelmaksi. Jokaisen opettajan tulisi kyetä palvelemaan oppilaiden kasvua hyvän opetussuunnitelman avulla, myös teknologiakasvatuksen sisältämällä kasvatuksellisella potentiaalilla. Deng jatkaa: ”Opettaja tulkitsee ja muovaa oppiaineen sisältöä toteuttaakseen ja tuodakseen esiin sen kasvatuksellista potentiaalia. Sisältöä tarkastellaan mahdollisuutena saavuttaa ennemmin kasvatuksellisia tavoitteita ja ideoita kuin tietorakenteita, malleja periaatteita”. (Deng 2011, 553.)

Tavoiteltaessa teknologista yleissivistystä ei päämääränä tule olla oppilas, joka on varustettu huimilla teknologisilla tiedoilla ja joka suuntautuu innokkaasti insinööriksi. Samoin kuin lukutaidon opettamisen tarkoituksena ei ole kirjallisuuden suurkuluttajien tai kirjailijoiden kasvattaminen, ei teknologisen lukutaidon opetuksen tavoitteena ole valmistaa teknologisesti ylorientoituneita ihmisiä, vaan kansalaisia, jotka mitä tahansa ammattiaan edustaessaan selviävät entistä teknologisoituneemmassa maailmassamme ymmärtäen ja tehden teknologiaa, ratkaisten teknologisia ongelmia ja kyeten olemaan kriittisiä teknologiaa kohtaan. Jotta tämä voi toteutua, tulee opettajan toimia vastuullisena opetussuunnitelman tekijänä, joka kykenee vastaamaan opetussuunnitelman kaikista perustavimpiin mitä-, miksi- ja kuinka-kysymyksiin luokassaan, suhteessa oman instituutionsa tavoitteisiin sekä ohjelmalliseen opetussuunnitelmaan (Deng 2011, 554).

Kananoja (2005, 8) esittää, ettei käsityön opetussuunnitelma ole tällä hetkellä tyydyttävä teknisen työn tai teknologiakasvatuksen kannalta. Osa tutkimukseni vastaajina toimineista asiantuntijoista, jotka olivat itse kirjoittamassa joko nykyistä tai edellistä opetussuunnitelmaa, totesivat, että

tämä pitää osittain paikkansa. Toisaalta eräissäkin vastauksessa muistutettiin, että teknologia on ollut esillä jo nykyistä edellisessä opetussuunnitelmassa. Tämän luvun yhteenvetona voidaan todeta, että nykyinen käsityön opetussuunnitelma antaa mahdollisuuden toteuttaa teknologiakasvatuksen tavoitteita ja kehittää teknologista lukutaitoa, mikäli ainetta opettava opettaja niin haluaa. Kananoja (2005, 8) huomauttaakin, että teknologiakasvatuksen onneksi suomalaiset teknisen työn opettajat kirjoittavat itse varsinaiset koulukohtaiset opetussuunnitelmat, jolloin heidän haluamansa painotukset voivat näkyä teknisen työn opetuksessa. Toisaalta, jos tarkastelemme tilannetta kaikkien opettajien näkökulmasta, teknologian määrittelemättömyys opetussuunnitelmassa ei tue käsityö-oppiaineen yhtenäisiä, teknologiaan liittyviä tavoitteita. Tästä johtuva opettajien väärä tai puutteellinen käsitys teknologian sisällöistä ja tavoitteista (ks. Rasinen & Järvinen 2010, 207) syö osan oppiaineen opetussuunnitelmapotentiaalista.

5.1.3 Teknologisen lukutaidon opettamisesta

Tutkimuksen myötä saatiin selville suuntaviivoja siihen, kuinka teknologista lukutaitoa tulisi opettaa kouluissa. Koska tutkimukseni yhtenä tavoitteena on tarjota käyttökelpoista tietoa uuden opetussuunnitelman käsityön oppiainetyöryhmälle, tarkastelen näitä ehdotuksia vain suhteessa Suomen käsityön opetukseen. Ensiksi, asiantuntijat esittivät, että teknologista lukutaitoa tulisi opettaa siten, että sen avulla kehitetään oppilaiden teknologista ymmärrystä, mikä voidaan liittää tutkimukseni teknologisen lukutaidon perustekijöihin 1. ja 2. Suomen käsityön opetussuunnitelma ei erityisesti korosta teknologisen ymmärryksen osuutta, vaan pääpainopisteenä on kokonaisen käsityöprosessin hallinta, kuten oppiaineen nimikin kertoo. Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuus sen sijaan huomioi tavoitteissaan ja

sisällöissään nimensä mukaisesti myös ihmisen ja teknologian välisen suhteen. Olennainen kysymys kuuluukin, kuinka suomalaisten oppilaiden teknologista ymmärrystä on kyetty kehittämään.

Vastauksia tähän kysymykseen voidaan saada esimerkiksi tarkastelemalla edellisessä luvussa mainitsemaani aihekokonaisuuksien seurantaraporttia. Seurantaraportin Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden perusteella (Rasinen & Järvinen 2010) voidaan todeta, että kyselyn avulla tutkittujen 9-luokkalaisten teknologisen ymmärryksen taso voisi olla parempikin:

”Suurin osa (62 %) oppilaista oli sitä mieltä, että *vain* liikennevalot, kännykkä, Internet ja lentokone ovat teknologiaa. Näin tapahtui siitä huolimatta, että kysymykseen johdatti teknologian määrittelemisen ’ihmisen tarpeisiinsa rakentamaksi ympäristöksi.’” (Rasinen & Järvinen 2010, 212.)

Rasinen ja Järvinen toteavat, että useimpien oppilaiden ymmärrys teknologiasta on varsin kapea-alainen; se ymmärretään asiaksi, joka liittyy vain tieto- ja viestintäteknikkaan. Vain hyvin harva (16%) tutkituista nuorista liitti esimerkiksi kumisaappaat tai teltan kuuluvaksi teknologiaan. Seurantaraportin mukaan näyttäisi myös siltä, etteivät oppilaat koe olevansa aktiivisia toimijoita teknologisissa prosesseissa, vaikka heidän asenteensa teknologiaa kohtaan onkin myönteinen. (Rasinen & Järvinen 2010, 219-224.) Näiden tulosten valossa näyttäisi siltä, ettei nykyinen opetussuunnitelmamme kykene riittävästi herättämään – hyvistä aihekokonaisuuksista huolimatta – oppilaissa teknologisen ymmärryksen taitoja. Rasinen ja Järvinen (2010, 224) tähdentävät, että tulevassa opetussuunnitelmassa teknologian käsite on ehdottomasti määriteltävä.

Toiseksi, teknologista lukutaitoa tulisi opettaa asiantuntijoiden mukaan siten, että opetus on toiminnallista ja oppimisessa korostuu ongelmanratkaisu. Verratessa tätä tulosta Suomen, Ruotsin ja Uuden-Seelannin

opetussuunnitelmiin, voidaan todeta asiantuntijoiden korostaman ongelmanratkaisun vaatimuksen olevan tarpeellinen; juuri ongelmanratkaisu oli kaikista heikoimmin edustettu teknologisen lukutaidon perustekijä kunkin maan opetussuunnitelmassa. Teknologista lukutaitoa tulee opettaa ongelmia ratkaisten ja tämän tulisi näkyä myös teknologian opetuksen opetussuunnitelmissa. Suomen käsityön opetussuunnitelma (POPS 2004) mainitsee ongelmanratkaisun kolme kertaa, mutta Ihminen ja teknologia -aihekokonaisuuden sisällöissä tai tavoitteissa sitä ei ole mainittu kertaakaan. Jos teknologia halutaan ymmärtää ihmisen tavoitteelliseksi toiminnaksi, ei ongelmanratkaisun roolia voi liikaa korostaa; teknologinen ongelmanratkaisuprosessi on avainasemassa opittaessa teknologiasta. Ongelmien havaitsemisen ja ratkaisemisen halusivat edellä mainitun seurantaraportin perusteella kirjata tulevaan opetussuunnitelmaan myös Rasinen ja Järvinen (2010, 224).

Teknologisen ongelmanratkaisuprosessin käynnistää herkkyys nähdä ongelmia, epäkohtia ja tarpeita (Järvinen 2006, 33). Järvisen (mt., 32-22) mukaan esimerkiksi kuvaamataidossakin tavoitteena on uuden luominen itse, ei vain taidehistoriallisten tyyliseikkojen oppiminen. Samoin tulee olla teknologian opetuksessa; olemassa olevan teknologian tarkastelu ja siihen tutustuminen ei ole kylliksi, vaan oppilaiden tulee itse saada suunnitella, soveltaa sekä tehdä teknologiaa. (Järvinen 2006, 32-33.) Järvinen (2001, 19) kuitenkin toteaa, ettei vaatimus oppilaiden omien teknologisten ongelmien havaitsemisesta ja ratkaisusta toteudu kovin yleisesti edes niissä maissa, joissa teknologiakasvatus on saanut vakiintuneemman sijan opetussuunnitelmassa.

Entäpä asiantuntijoiden esittämä opetuksen toiminnallisuus – mitä huomioita voimme siitä tehdä suhteessa nykyiseen käsityön opetussuunnitelmaan? Käsityön opetussuunnitelman mukaan oppiainetta tulisi toteuttaa ”oppilaan kehitysvaihetta vastaavin aihepiirein ja projektien kokeillen, tutkien ja keksien” (POPS 2004, 156). Aihepiirityöskentely

mahdollistaa opetuksen toiminnallisen järjestämisen ja teknologisten ilmiöiden käsittelyn ongelmanratkaisua sekä toiminnallisuutta korostaen. Saari (2013, 88) toteaa Pro gradu -työssään, että aihepiirityöskentely sopii hyvin yhteen teknologiakasvatuksen ideologian kanssa. Oppilaat pitävät hänen mukaansa vapaudesta ja itsenäisestä työskentelystä, jotka liittyvät aihepiirityöskentelyyn. Lisäksi Saari toteaa, että aihepiirityöskentely mahdollistaa oppilaiden mukaan oman ajattelun sekä mielikuvituksen käyttämisen. (Saari 2013, 85.) Yhtenä esimerkkinä toiminnallisesta teknologian opiskelusta voidaan mainita Tämä toimii! -teknologiarakentelukilpailu alakoululaisille.

Huomiota on kiinnitettävä myös siihen, missä järjestyksessä ja yhteydessä teknologian käsitteitä opiskellaan. Sillä on eroa, tutustutaanko ensin laitteeseen ja sen jälkeen nimetään siitä löytyvät käsitteet, vai opetellaanko ensin käsitteitä ilman konkreettisia esimerkkejä. Frank (2005, 20) osoittaa tutkimuksessaan, kuinka erilaisiin järjestelmiin voidaan tutustua ilman, että oppilaat tarvitsevat laajoja ennakkotietoja tai yksityiskohtaista insinööritekniikan tutkimista. Tällaisen top-down -lähestymistavan kohteena on järjestelmien yleisten ominaisuuksien ja toiminnallisuuden tutkiminen ja sen riippuvuus muista järjestelmistä. Nykyinen opetussuunnitelman perusteet antaa tähän mahdollisuuden ainakin luokilla 5-9, jossa teknisen työn sisältöinä on mainittu erilaisten laitteiden toimintaperiaatteet ja rakenteet sekä niiden sovellukset (POPS 2004, 158).

Tämän luvun pääajatuksena voidaan todeta, ettei Suomen käsityön opetussuunnitelma aseta rajoituksia teknologian opetuksen toiminnallisuudelle. Käsityöprosessin korostuminen opetussuunnitelmassa voi kuitenkin antaa opettajalle vääränlaisen turvallisuuden tunteen teknologian oppimisesta toiminnallisesti: "Oppilaat näyttävät tekevän ahkerasti töitä – tämähän on siis toiminnallista." Työn touhussa oleva teknisen työn oppilasryhmä ei kuitenkaan välttämättä kerro oppilaiden teknologian oppimisesta mitään. Nykyinen opetussuunnitelma ei aseta rajoituksia

myöskään ongelmanratkaisun korostamiselle, joskin sen saamat muutamat kolme mainintaa eivät sen merkitystä erityisemmin korostakaan. Teknologisen lukutaidon oppimista tarkastellessa on tärkeintä ensin hahmottaa ne tavoitteet, joihin opetustoiminnalla pyritään; esimerkiksi teknologisen lukutaidon neljä perustekijää huomioiden. Sen jälkeen opettajan on kyettävä rakentamaan oppimisen polku, jota pitkin oppilaat yksilöllisesti ohjattuna pääsevät kohti mainittuja tavoitteita. Tämän polun tulisi olla mahdollisimman paljon oppilaiden omaa tekemistä ja toiminnallisuutta korostava ja perustua ongelmanratkaisuun.

5.2 Tutkimuksen luotettavuudesta

Tarkastellaan tässä luvussa tutkimukseni kokonaisuuden, etenkin sen tulosten ja niiden tulkinnan, luotettavuutta peilaten niitä laadulliseen tutkimusperinteeseen. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden tarkastelun nyrkkisääntönä voidaan pitää järjestelmällisen epäilyn periaatetta ja sitä, että tutkija itse ymmärtää olevansa keskeinen tutkimusväline omassa tutkimuksessaan (Eskola & Suoranta 1999, 210-211). Luotettavuuden tarkastelussa pyrin tekemään – parhaani mukaan – kirjallisesti näkyväksi sitä prosessia, joka on tapahtunut omassa ajattelussani tutkimusprosessin edetessä. Kuitenkin; realistisen luotettavuusnäkömyksen mukaan tutkimuksessa käytetty logiikka (tutkimuskäytänteet) ja rekonstruoitu logiikka (tutkimusteksti) eroavat toisistaan aina jonkin verran (Eskola & Suoranta 1999, 214). Jo aiemmin (luku 3.10) olen kuvannut aineistonkeruuta ja sen käsittelyä, sekä tutkimuksen eettisiä valintoja.

Laadullisen tutkimuksen arviointi on Lichtmanin (2006) mukaan muutostilassa. Luotettavuutta arvioidaan nykyisin moniulotteisilla kriteereillä,

eikä yhtä oikeaa hyvän tutkimuksen standardia voida määritellä. Sen sijaan kunkin tutkimuksen tulisi itse kyetä osoittamaan, millä kriteereillä sitä tulisi arvioida. (Lichtman 2006, 196-197.) Valitsen oman tutkimukseni luotettavuuden tarkastelun kriteereiksi tutkimuksen reliabiliteettiin liittyvän tutkimuksen toistettavuuden, tutkimukseni merkityksen teknologiakasvatukselle Suomessa, sekä tulosten suhteen toisiin, kansainvälisiin tutkimuksiin. Lopuksi käsittelen tutkimukseni rajoituksia.

Toistettavuudella viitataan analyysiin tarkkaan kuvaukseen, siihen että tutkijan tekemät luokittelu- ja tulkintaperiaatteet on esitetty yksiselitteisesti (Eskola & Suoranta 1999, 217). Tätä kriteeriä vasten tarkasteltuna tutkimukseni on suurilta osin toistettavissa sellaisenaan. Esimerkiksi verkkokyselylomakkeen avulla voidaan edelleen tavoittaa samat, teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmia suunnitelleet asiantuntijat. Toisaalta voidaan todeta, että uutta tutkimusta tehdessä heidän tietonsa ja ymmärryksensä teknologian piirin ilmiöstä ja esimerkiksi teknologiakasvatuksen tulevaisuudesta ovat kehittyneet edelleen. Näin ollen uusi, samoillakin kysymyksillä toteutettu tutkimus tuottaisi uuden, sisällöltään erilaisen aineiston. Olen kuvannut, kuinka aineistoa käsiteltiin ja mitkä olivat ne tutkimuslomakkeen kysymykset, joihin kulloinenkin sisällönanalyysi kohdistui. Sisällönanalyysin etenemistä on kuvattu sekä tekstinä, että taulukkomuodossa.

Myös teknologisen lukutaidon perustekijöiden määrittäminen, kuvaamaani menetelmää käyttäen, on täysin toistettavissa, joko samaa tai uutta kirjallisuutta aineistona käyttäen. Mikäli tutkimukseni haluttaisiin toistaa käyttäen samoja kirjallisia lähteitä kuin itse käytin, olisi ymmärrettävää ja laadullisen tutkimuskäsityksen kannalta myös luonnollista, että toisen tutkijan saamat tulokset eroaisivat omistani. Toisin sanoen, tutkijan oman persoonan vaikutus aineiston tulkinnassa tulisi näkyväksi. Haasteita luotettavalle toistotutkimukselle voisi aiheuttaa esimerkiksi yksittäisten sanojen merkityksen tulkinta, sillä analyysiyksikkönä käytettiin useimmin yhtä sanaa. Esimerkiksi

opetussuunnitelmia analysoitaessa oli ajoittain vaikeaa tietää, viittasiko esimerkiksi ilmaisu ”mahdollisuuksien havaitseminen” teknologiseen ongelmanratkaisuun vai johonkin muuhun. Olen pyrkinyt tuomaan nämä vaikeudet esille tutkimuksen toteutuksen kuvauksessa.

Toteuttamani teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmien analyysi on kenen tahansa tutkijan toistettavissa, sillä kaikki käyttämäni opetussuunnitelmadokumentit ovat julkisia ja helposti löydettävissä kunkin maan opetushallinnon verkkosivuilta. Lisäksi lukija voi halutessaan käyttää tekemääni perustekijöiden luokittelua tarkastellessaan kunkin maan opetussuunnitelmia ja todeta itse, kuinka paikkansa pitäviä niistä tekemäni havainnot ovat. Mielenkiintoisempaa olisi kuitenkin analysoida kunkin maan opetussuunnitelmaa käyttäen apuna esimerkiksi jo mainittua Ritzin (2009) teoreettista viitekehystä tai laatia aivan uusi malli, jonka kautta tarkastelu toteutettaisiin. Suomen näkökulmasta uusi tutkimus olisi järkevintä toteuttaa uuden opetussuunnitelman astuttua voimaan.

Entäpä arviointikriteeri tutkimukseni vaikuttavuudesta Suomen teknologiakasvatuksen kentälle? Näen tutkimukseni pienenä, mutta tärkeänä osana rakennettaessa suomalaista teknologiakasvatuksen kulttuuria. Kuten on tullut ilmi, suomen käsityön opetussuunnitelmaa voidaan joiltain osin pitää teknologian osalta puutteellisena, mikä mielestäni antaa merkityksen jokaiselle tutkimukselle, jonka tavoitteena on opetussuunnitelman kehittäminen. Tutkimukseni merkitystä suomalaiselle teknologiakasvatuksen kentälle korostaa kansainvälisen teknologiakasvatuksen keskustelun huomioiminen teorianmuodostuksessa ja aineiston keruussa. Parhaan ymmärrykseni mukaan vastaavia tutkimuksia ei olla opinnäytetasolla aiemmin toteutettu.

Teknologiseen lukutaitoon, eli teknologiseen yleissivistykseen liittyvää tutkimuskirjallisuutta on suomen kielellä kovin vähän. Erityisen tärkeänä pidän, että tutkimukseni ensimmäiseen ja toiseen tutkimusongelmaan vastaamisen kautta saatiin luotua uutta tietoa teknologisesta lukutaidosta ja sen

suhteesta suomen käsityö-oppiaineeseen. Käsityön teknologiasisältöjen kehittämisen kannalta on arvokasta myös Ruotsin ja Uuden-Seelannin opetussuunnitelmien analyysin kautta saatu tieto siitä, että teknologinen lukutaito, eli teknologinen yleissivistys voi toimia teknologiakasvatuksen ytimenä ja perimmäisenä tavoitteena. Saadut havainnot eivät toki hyödytä ketään, ellei niitä tuoda oppiainetta kehittävien tahojen tietoon. Lähetänkin tutkimusraporttini heti sen valmistuttua saatekirjeen kanssa käsityön oppiainetyöryhmän koonneelle Heljä Järnefeltille ja kaikille vastaajina toimineille asiantuntijoille. Näin annan heille myös mahdollisuuden tarkastella heidän vastauksistaan tekemiäni tulkintoja, joskin tutkimuksen sisältö pysyy toki muuttumattomana.

Tarkastellaan seuraavaksi tutkimukseni luotettavuutta peilaten tuloksiani aiempiin tutkimuksiin. Osoitin pohdintani aluksi (luku 5.1.1), että tekemäni perustekijöiden luokitus oli varsin yhdenmukainen esimerkiksi Ritzin (2009) tutkimuksen tulosten kanssa, joihin hän päätyi täysin eri metodia ja aineistoa käyttäen. Myös tulosteni yhdenmukaisuus Dyrenfurthin (1991) teknologisen lukutaidon mallin kanssa vahvistaa havaintoa siitä, että teknologisen lukutaidon ilmiötä voidaan kuvata käyttämieni neljän perustekijän avulla. Vaikka eri indikaattorit vahvistavatkin tekemääni luokittelua (ks. Eskola & Suoranta 1999, 214), tulee muodostamiani perustekijöitä pitää vain yhtenä mahdollisena tulkintana käsillä olleesta aineistosta. Tulosten yleistettävyyden kanssa on oltava varovainen (Flick 2007, 75; Swann 2004, 16).

Perustekijöiden muodostamisen luotettavuutta voisi entisestään kasvattaa tutkimalla vielä suurempaa määrää kansainvälisiä tutkimuksia, keskittyen esimerkiksi väitöskirjoihin. Suomessakin teknologiakasvatuksen alalta väitöksiä on tehty jo yli kymmenen. Lisäksi analysoitavan kirjallisuuden määrää olisi hyvä kasvattaa aineiston kylläisyyspisteen saavuttamiseksi. Toisaalta jo oman tutkimukseni seitsemää lähdettä analysoitaessa samat

vastaukset alkoivat toistua, joskaan eivät vielä merkittävässä määrin. Perustekijöiden jaon reliabiliteettia lisäisi usean tutkijan käyttäminen analysoitaessa sisällöltään samaa aineistoa (Eskola & Suoranta 1999, 214), minkä jälkeen sisällönanalyysin keinoin tehtyjä luokituksia vertailtaisiin konsensuksen saavuttamiseksi. Myös opetussuunnitelmia olisi hyvä analysoida useamman tutkijan voimin, jotta niistä tehtyjä tulkintoja voitaisiin pitää entistä luotettavampina ja kasvattaa saadun tiedon objektiivisuutta (Flick 2009, 391).

Entä tutkimukseeni liittyvät rajoitteet? Yhtenä tutkimukseni luotettavuutta rajoittavana seikkana voidaan pitää kahden kielen käyttämistä tutkimuksen aineistonkeruussa. Sen lisäksi ruotsalaiset asiantuntijat joutuivat käyttämään vastauksissaan heille vierasta kieltä. Toisaalta voidaan perustella, että teknologiakasvatuksen, kuten monien muidenkin tieteenalojen pääasiallinen kieli on englanti, jonka käytön uskoisin olevan alan asiantuntijoille jokapäiväistä. Englanti on suomessa ja ruotsissa tärkeä teknologiakasvatuksen julkaisukieli. Kielten väliset erot on kuitenkin huomioitava jo senkin kannalta, että teknologinen lukutaito ja technological literacy -käsite voivat erota toisistaan sisällöllisesti. On huomioitava, että ruotsin teknologiakasvatuksen keskustelussa käytetty teknisk bildning -käsite, on sisällöltään technological literacy -käsitettä laajempi, kuten ruotsalainen asiantuntija 2 vastauksessaan huomautti. Eri maiden käsitteiden yhtäläisyyksiin ja eroihin keskittyvää tutkimusta tarvittaisiin, mikäli teknologisen yleissivistyksen vaatimuksia halutaan yhdenmukaistaa.

Pyrin tutkimuksessani huomioimaan erikielisten käsitteiden sisältämät vivahde- ja painotuserot, mutta tutkimuksen kokonaisuuden kannalta on ollut hedelmällisempää toimia yhtenäisen teknologisen lukutaidon käsitteen varassa. Haluan muistuttaa, että teknologisen lukutaidon perustekijöitä muodostettaessa aineisto koostui suomalaisesta, ruotsalaisesta, uusiseelantilaisesta ja yhdysvaltalaisesta kirjallisuudesta, jotta siitä muodostettu synteesi vastaisi mahdollisimman laajaa ymmärrystä ilmiöstä, jota suomeksi

voidaan kutsua esimerkiksi nimillä teknologinen lukutaito tai teknologinen yleissivistys.

Tutkimukseni rajoitteena, tulosten yleistämisen kannalta, voidaan nähdä tutkittavien maiden koko. Verratessa Suomea, Ruotsia ja Uutta-Seelantia maailmanlaajuiseen teknologiakasvatuksen kenttään, tutkittavat maat voivat näyttäytyä varsin pieninä toimijoina. Lisäksi kunkin maan teknologiakasvatuksen asiantuntijoiden määrä on verrattain vähäinen. Merkittävää kuitenkin on, että esimerkiksi Uuden-Seelannin nykyinen teknologian opetussuunnitelma on kansainvälisestikin tunnustettu tiennäyttävä oppiaineen kehitykselle (Ferguson 2008, 50). Kyseistä opetussuunnitelmaa kehittäneiden asiantuntijoiden ajatuksia teknologiakasvatuksesta voidaan siis pitää kansainvälisesti korkeatasoisina, mikä lisää esimerkiksi teknologiakasvatuksen opettamiseen liittyvien tulosten vaikuttavuutta. On huomattavaa, että seitsemällä kymmenestä asiantuntijasta oli korkeimmalta tutkinnoltaan tohtorin ja kaksi heistä oli osallistunut kansalliseen opetussuunnitelmatyöhön kahdesti. Lisäksi naissukupuoli oli edustettuna asiantuntijoiden joukossa (vaikkakin valitettavan vähän), mitä ei voida pitää itsestäänselvyytenä puhuttaessa teknologian alan tutkimuksesta.

5.3 Lopuksi

Tulevan perusopetuksen opetussuunnitelman kommentointivaiheessa, talvella 2012, Jyväskylän yliopiston teknologiakasvatuksen opettajat ja heidän kanssaan kaksi muuta suomalaista teknologiakasvatuksen vaikuttajaa huomauttivat, että teknologian lukutaito (eli teknologinen lukutaito) tulee huomioida uudessa opetussuunnitelmassa puhuttaessa tulevaisuuden tärkeistä taidoista. Lisäksi he esittivät vaatimuksen teknologian ja teknologiakasvatuksen määrittelemiseksi

(Opetushallituksen verkkosivut, 4.12.2012). Kuten ollaan useasti todettu, nykyinen opetussuunnitelman perusteet ei kerro, mitä teknologialla tarkoitetaan. Tämä tekee teknologian opettamisen hankalaksi jokaisen opettajan osalta.

Mikäli teknologiaa opetetaan vain opettajien ennakkokäsitysten varassa, päädytään opettamaan vain "uutta" teknologiaa, tietokoneiden ja tablet-tietokoneiden käyttöä. Tämä todettiin Uudessa-Seelannissa Technology-oppiaineen alkutaipaleella. Mikäli opettaja näki teknologian käsitöinä, oppiminen nähtiin vain yksittäisten taitojen kehittymisenä. Toisin sanoen, yhden teknologian osa-alueen korostaminen johti oppilaiden rajoittuneisiin näkemyksiin teknologiasta ilmiönä. (Bondy 2007, 23.) Tulevaa opetussuunnitelmaa ajatellen on elintärkeää kirjata siihen teknologian määritelmä, vaikka lyhyestikin, sekä joitakin esimerkkejä sen ilmenemisestä ja ehdotuksia sen käsittelyyn. Näin teknologian opetus saadaan ohjattua samansuuntaiseksi jokaisessa Suomen koulussa, eikä se rajoitu niin voimakkaasti opettajan ennakkokäsitysten mukaan. Lisäksi täydennyskoulutuksella on suuri merkitys, kuten Uuden-Seelannin teknologiaopetusta tutkineet Forret, Jones ja Moreland (2002) toteavat. Parhaiten opettajien itseluottamusta ja kompetenssia kyetään lisäämään, kun oppimateriaalit ja täydennyskoulutus keskittyvät opettajien teknologisen tiedon ja teknologisen käytännön ymmärtämisen vahvistamiseen. (Forret, Jones & Moreland 2002, 43.)

Ehdotukseni käsityön oppiainetyöryhmälle on, että vaikutteita teknologian opetuksen opetussuunnitelmaan otetaan esimerkiksi Uudesta-Seelannista ja Ruotsista. Näiden maiden opetussuunnitelmien ilmeisistä ansioista on poimittavissa esimerkkejä teknologisen yleissivistyksen kehittämistä formaalin opetuksen keinoin. Toimivia oivalluksia ja periaatteita tulee – totta kai – tarkastella kriittisesti suomalaisesta kulttuurista ja koulukontekstista käsin. Tällaisella ristipölytyksellä voidaan varmistaa, että

suomen lasten teknologinen yleissivistys ja laaja ymmärrys teknologiasta ovat tulevaisuuden maailman tarpeita vastaavalla tasolla.

LÄHTEET

- Airaksinen, T. 2003. Tekniikan suuret kertomukset: filosofinen raportti. Helsinki: Otava.
- Ahonen, S. 2002. Voiko opetussuunnitelma syntyä demokraattisesti? Opetus suunnitelmien syntyprosessien tarkastelua. Teoksessa Meisalo, V. (toim.) Aineenopettajankoulutuksen vaihtoehdot ja tutkimus 2002. Helsinki: Hakapaino.
- Alamäki, A. 1997. Ideasta tuotteeksi on teknologiaa - myös teknisessä työssä. Teoksessa Kananoja, T., Kari, J. & Parikka, M. (toim.) Teknologiakasvatuksen käytäntöjä. Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan opetusmonisteita ja selosteita 74. Oulu: Oulun yliopisto.
- Alamäki, A. 1999. How to educate students for a technological future: Technology education in early childhood and primary education. Turku: Turun yliopisto.
- Barnett, M. 1995. Literacy, technology and 'technological literacy'. *International Journal of Technology and Design Education*, 5(2). 119-137.
- Blomdahl, E. 2007. Technological literacy-what is that? PATT 18 -konferenssi, International conference on Design and Technology Educational Research. 21.-24.6.2007, Glasgow, Skotlanti.
- Bondy, A. 2007. The intended and interpreted technology curriculum in four New Zealand secondary schools: does this all mean the same? Dissertation. Massey: Massey University.
- Braundy, M. 2004. Dewey's technological literacy: Past, present, and future. *Journal of Industrial Teacher Education*, 41(2). 1-11.
- Collin, K. n.d. Asiantuntijaksi oppiminen, ammatillisen identiteetin kehittyminen ja moniammatillinen työ. < <https://koppa.jyu.fi/kurssit/65050/luento/luentokaijacollin> >. Viitattu 26.6.2013.
- Collins, H. & Evans, R. 2007. Rethinking expertise. Chicago: University of Chicago Press.
- Compton, V.J. Compton, A., & Patterson, M. 2011. Exploring the transformational potential of technological literacy. In proceedings from the joint 25th Pupils Attitude to Technology (PATT 25) and 8th Centre for Research in Primary Technology (CRIPT 8) conference. 128-136. London: England.
- Davie, R. 1996. Partnership with children: The advancing trend. Teoksessa Davie, R., Upton, G. & Varma, V. (toim.) The voice of the child: a handbook for professionals. 1-15. Lontoo: Falmer Press.
- De Klerk Wolters, F. 1989. A PATT Study among 10 to 12-year-old students in the Netherlands. *Journal of Technology Education*, 1(1). 22-33.
- Deng, Z. 2011. Revisiting curriculum potential. *Curriculum Inquiry*, 41(5). 538-559.

- Deng, Z., & Luke, A. 2008. Subject matter: Defining and theorizing school subjects. Teokseessa Connelly, F., He, M. & Phillion, J. (toim.) The Sage handbook of curriculum and instruction. 66-89. Thousand Oaks: Sage.
- de Vries, M. 2012. Philosophy of Technology. Teoksessa Williams, P. J. (toim.) 2012. Technology Education for Teachers. 15-34. Rotterdam: Sense Publishers.
- de Vries, M. & Mottier, I. (toim.) 2006. International Handbook of Technology Education. Reviewing the past twenty years. Rotterdam: Sense Publishers.
- Dugger, W. 2010. Uno Cygnaeus: The Finnish visionary who changed education forever. Teoksessa Rissanen, T. & Rasinen, A. (toim.) In the spirit of Uno Cygnaeus: pedagogical questions of today and tomorrow. 17-22. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Dyrenfurth, M. 1991. Technological Literacy Synthesized. Teoksessa Dyrenfurth, M. & Kozak, M. (toim.) Technological literacy. 40th yearbook. Council on Technology Teacher Education. 138-183. Glencoe Division, Macmillan/McGraw-Hill.
- Egan, K. 1978. What is curriculum? Curriculum Inquiry, 8(1). 65-72.
- Eisenkraft, A. 2009. Retrospective analysis of technological literacy of K-12 students in the USA. International Journal of Technology and Design Education, 20(3). 277-303.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1999. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 3. painos. Tampere: Vastapaino.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 8. painos. Tampere: Vastapaino.
- Ferguson, D. 2008. Development of technology education in New Zealand schools 1985 – 2008. Wellington: Ministry of Education.
- Flick, U. 2007. Designing Qualitative Research. London: Sage.
- Flick, U. 2009. An introduction to qualitative research. 4th edition. London: Sage.
- Flick, U., von Kardorff, E., & Steinke, I. 2004. Teoksessa Flick, U., von Kardorff, E., & Steinke, I. (toim.) A companion to qualitative research. London: Sage.
- Forret, M., Jones, A., Moreland, J. 2002. Technology education in New Zealand. The Journal of Technology Studies, 28(1). 38-44.
- Franssen, M., Lokhorst, G. J., & van de Poel, I. 2010. Philosophy of technology. Teoksessa Zalta, E. N. (toim.) Stanford encyclopedia of philosophy. <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2010/entries/technology/>> Viitattu 8.7.2013.
- Frank, M. 2005. A systems approach for developing technological literacy. Journal of Technology Education, 17(1). 19-34.
- Grönqvist, K. (2008). Ympäristökasvatuksen toteutuminen pääkaupunkiseudun peruskoulun alaluokilla. Kasvatustieteen Pro gradu -tutkielma. Helsinki: Helsingin yliopisto.

- Haast, M. 2011. Konstruktio käsityön teknologiasta. Analyysi- ja tulkintaprosessi teknologiasta yleissivistävän käsityön oppiaineen osana. Väitöskirja. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Hartell, E. 2012. The Inefficient loneliness: A descriptive study about the complexity of assessment for learning in primary technology education. Stockholm: KTH
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Hämeenlinna: Tammi.
- Hood, W. F. 1983. The Aristotelian versus the Heideggerian approach to the problem of technology. Teoksessa Mitcham, C, Mackey, R. (toim.) *Philosophy and Technology: Readings in the Philosophical Problems of Technology*. 347-366. New York: Free Press.
- Hotulainen, R. 2010. Asiantuntijuuden ja huippusuoritusten kehittymisestä. Opetushallitus. < <http://www.lahjakkuus.fi/page1.php> > Viitattu 26.6.2013.
- Häyrynen, S. 2009. Tarinoista todeksi – skenaariot tulevaisuudentutkimuksessa. *Tieteessä tapahtuu* 4-5/2009. 26-32.
- Ikonen, P. 1998. Oppilaiden ennakkokäsityksiä ja asenteita teknologiaa kohtaan. Kasvatustieteen Pro gradu -tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Ingerman, Å. & Collier-Reed, B. 2011. Technological literacy reconsidered: a model for enactment. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(2). 137-148.
- ITEA. 2000. Standards for technological literacy: Content for the study of technology. Executive summary. Reston: United States
- ITEA. 2007. Standards for technological literacy: Content for the study of technology. 3rd Edition. Reston: United States.
- Jones, A. 2009. The development of technology education internationally. Teoksessa Jones, A. & de Vries, M. (toim.). *International handbook of Research and Development in Technology Education*. 13-16. Rotterdam: Sense Publishers.
- Jones, A. 2003. The Development of a national curriculum in technology for New Zealand. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(1). 83-99.
- Järvinen, E-M. 2006. Teknologian opetus ja luovuus. Teoksessa Visanti, M-L., Järnefelt H., Bäckman, P. & Sinko, P. (toim.) *Luovuus pedagogiikka*. Helsinki: Opetushallitus. 32–35. < <http://www.tehnoloogia.ee/Luovuuspedagogiikka.pdf> >. Viitattu 17.2.2014.
- Järvinen, E-M. 2001. Education about and through technology. In search of more appropriate pedagogical approaches to technology education. Dissertation. Oulu: Oulu university press.
- Järvinen, E-M. 2002. Technology education now! Teoksessa Kantola, J., Kananoja, T. (toim.) *Looking at the future: technical work in the context of technology education*. 45-50. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

- Järvinen, P. & Järvinen, A. 2000. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpajan kirja.
- Kananoja, T. 1989. Työ, taito ja teknologia: Yleissivistävän koulun toiminnallisuuteen ja työhön kasvattamisesta. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C: 72.
- Kananoja, T. 2002. Teknologia tiedonalana. < <http://users.jyu.fi/~paikonen/text/tapani1.htm> > Viitattu 8.7.2013.
- Kananoja, T. 2005. Suomen teknologisesta kasvatuksesta. < <http://users.jyu.fi/~paikonen/text/PATT%20-05-2%20Kananoja%20suomeksi.doc> > Viitattu 21.11.2013.
- Kankare, P. 1997. Teknologian lukutaidon toteutuskonteksti peruskoulun teknisessä työssä. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C: 139.
- Kantola, J. & Rasinen, A. 2003. Teknologiakasvatus käsityöopetuksen kehityksessä. < http://users.jyu.fi/~paikonen/text/Hki_sym_2003/aki%20&Jouko%20HKI.doc > Viitattu 28.6.2013.
- Kiviniemi, K. 2010. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.). Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. 70-85. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kojonkoski-Rännäli, S. 1995. Ajatus käsissämme: käsityön käsitteen merkityssisällön analyysi. Väitöskirja. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C: 109.
- Kress, G. 2003. Literacy in the new media age. London: Routledge
- Krippendorff, K. 2013. Content analysis: an introduction to its methodology. Los Angeles: Sage.
- Kuluttajavirasto. Verkkosivut. < <http://www.kuluttajavirasto.fi/fi-FI/kuluttajakasvatus/media-ja-teknologialukutaito/> > Viitattu 15.1.2014.
- Lankshear, C., & Knobel, M. 2006. New literacies: Changing knowledge in the classroom. London: Open University Press.
- Lee, K. 2011. Looking back, to look forward: Using traditional cultural examples to explain contemporary ideas in technology education. *Journal of Technology Education*, 22(2). 42-52.
- Lepistö, J. 2010. Käsitöiden tekeminen ei vaadi tiettyä sukupuolta. Teoksessa Suortamo, M., Tainio, L., Ikävalko, E., Palmu, T. & Tani, S. (toim.) Sukupuoli ja tasa-arvo koulussa. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Lewis, T. & Gagel, C. 1992. Technological literacy: a critical analysis. *Journal of Curriculum Studies*, 24(2). 117-138.
- Lichtman, M. 2006. Qualitative research in education: a user's guide. Thousand Oaks: Sage.
- Lindh, M. 2006. Teknologiseen yleissivistykseen kasvattamisesta – teknologian oppimisen struktuuri ja sen soveltaminen. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopistopaino.
- Marquit, E. 1995. Philosophy of technology. *Encyclopedia of Applied Physics*,

13. Sivut 417-429. Weinheim: VCH Publishers < <http://www.tc.umn.edu/~marqu002/techphil.html> > Viitattu 8.7.2013.
- Metsämuuronen, J. 2002. Tulevaisuustutkimuksen perusteet. Metodologia-sarja 8. International Methelp Ky.
- Ministry of Education. 2007a. The New Zealand Curriculum. Wellington: Learning Media.
- Ministry of Education. 2007b. Achievement Objectives by Learning Area. Wellington: Learning Media.
- Mitcham, C. 1994. Thinking through technology: the path between engineering and philosophy. Chigago: The University of Chigago Press.
- Moilanen, P. & Rähkä, P. 2010. Merkitysrakenteiden tulkinta. Teoksessa Aaltola J. & Valii, R. (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. 46-69. Jyväskylä: PS-kustannus.
- MOT Kielitoimiston sanakirja. < <http://mot.kielikone.fi/mot/jyu/netmot.exe> > Viitattu 21.11.2013.
- MOT Englanti < <http://mot.kielikone.fi/mot/jyu/netmot.exe> > Viitattu 21.11.2013.
- National core curriculum for basic education 2004. Helsinki: Opetushallitus. < http://www.oph.fi/download/47673_core_curricula_basic_education_4.pdf > Viitattu 20.3.2014.
- OECD 2013. Main elements of the survey: literacy. < <http://www.oecd.org/site/piaac/mainelementsofthesurveyofadultskills.htm>. Viitattu 16.10.2013.
- Opetushallitus. 2013a. Oppiaineryhmien työ käynnistynyt. <http://www.oph.fi/ops2016/103/0/oppiaineryhmien_ty_o_kaynnistynyt > Viitattu 5.4.2013.
- Opetushallitus. 2013b. Opetussuunnitelma ja tuntijako. < http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/perusopetus/opetussuunnitelma_ja_tuntijako > Viitattu 14.10.2013
- Paajanen, R., Rastas, J. 2010. Koulukäsityö 2040 - Asiantuntijoiden näkemyksiä koulukäsityön tulevaisuuden opetuksen perustekijöistä. Käsityökasvatuksen Pro gradu -tutkielma. Turku: Turun yliopisto.
- Parikka, M. 2005. Teknologiakasvatuksen käsite ja teknologisen yhteiskunnan uudet pärjäämisvaatimukset. Teoksessa Koulutuksen kulttuurit ja hyvinvoinnin politiikat. 239–248. Jyväskylän yliopisto. Suomen Kasvatustieteellinen Seura.
- Parikka, M. & Rasinen, A. 1994. Teknologiakasvatuskokeilu. Kokeilun tavoitteet ja opetussuunnitelman lähtökohdat. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Patton, M. 2002. Qualitative research and evaluation methods. 3rd edition. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Pavlova, M. 2006. Comparing perspectives: Comparative research in technology education. Teoksessa de Vries, M. & Mottier, I. (toim.). International Handbook of Technology Education. Reviewing the past twenty years. 19-32. Rotterdam: Sense Publishers.

- Peltonen, J. 2007. Katosiko tekninen työ Turun yliopistosta? – Tiede pieni, koulutuspolitiikka suuri. Teoksessa Metsärinne, M. & Peltonen, J. (toim.) Katosiko tekninen työ Turun yliopistosta? & Käsiyön oppimisen innovointi. *Research in Sloyd Education and Crafts Science* A:11. 17-80.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Vammala: Vammalan kirjapaino OY.
- Rasinen, A. 2000. Developing Technology Education. In Search of Curriculum Elements for Finnish General Education Schools. Dissertation. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 171.
- Rasinen, A. & Järvinen, E-M. 2010. IX. Ihminen ja teknologia. Teoksessa Niemi, E. (toim.) Aihekokonaisuuksien tavoitteiden toteutumisen seurantarviointi 2010. Koulutuksen seurantaraportit 2012:1. Opetushallitus.
- Ritz, J. 2009. A new generation of goals for technology education. *Journal of Technology Education*, 20(2). 50-64.
- Rose, M. A. 2007. Perceptions of technological literacy among science, technology, engineering, and mathematics leaders. *Journal of Technology Education*, 19(1). 35-25.
- Ross, A. 2000. *Curriculum: Construction and Critique*. London: Falmer Press.
- Saari, T. 2013. Alakoululaisten ja opettajien ajatuksia aihepiiriityöskentelyn käytöstä teknisen työn opetuksessa. Kasvatustieteiden Pro gradu -tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Schreier, M. 2012. *Qualitative Content Analysis in Practice*. London: Sage.
- Skolverket, 2011. Curriculum for the compulsory school, preschool class and the leisure-time centre 2011. Skolverket: Stockholm.
- Suuri sivistyssanakirja. 2000. Juva: WSOY
- Swann, J. 2004. A Popperian approach to research on learning and method. Teoksessa Swann, J. & Pratt, J. (toim.) 2004. Educational research in practice. Making sense of methodology. 11-34. London: Continuum.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.
- Turunen, V. 2006. Teknologian matkassa – tapaustutkimus teknologian oppimistehtävistä Uudessa Seelannissa ja niiden suhteesta Suomen käsityökasvatukseen. Käsityökasvatuksen Pro gradu -tutkielma. Turku: Turun yliopisto.
- UNESCO. 1993. Final report: International forum on scientific and technological literacy for all. Paris: UNESCO.
- Wilenius, R. 1987. Ihminen, luonto ja tekniikka. Jyväskylä: Atena.
- Young, A. T., Cole, J. R & Denton, D. 2002. Improving technological literacy. *Issues in Science and Technology*, 18(4). 73-79.

LIITTEET

Liite 1. Verkkokyselylomake suomeksi

Hei,

Tervetuloa vastaamaan tutkimukseeni. Tarkoitukseni on selvittää, kuinka tutkittavien maiden (Suomi, Ruotsi, Uusi-Seelanti) kansallista opetussuunnitelmaa kehittäneet asiantuntijat näkevät teknologisen lukutaidon toteutuvan maidensa opetussuunnitelmissa. Lisäksi pyydän Sinua ottamaan kantaa muutamiin tulevaisuutta koskeviin kysymyksiin.

Teknologisen lukutaidon opetusta toteutetaan tutkimissani maissa eri nimisten oppiaineiden kautta. Yhdenmukaisuuden vuoksi käsitteellä teknologiakasvatus viitataan kyselyssäni sekä Suomen käsityö-oppiaineeseen, Ruotsin teknikki-oppiaineeseen ja Uuden-Seelannin Technology Education -oppiaineeseen.

Toivon Sinun vastaavan kysymyksiin mahdollisimman hyvin tämänhetkisen tietämyksesi mukaan. Henkilötietojasi käsitellään luottamuksellisesti koko tutkimuksen ajan.

1. Ensin pyydän Sinua täyttämään taustatiedot.

Nimesi

Tämänhetkinen työsi

Instituutio(t), jossa työskentelet

Korkein tutkintosi

Kerro lyhyesti teknologiakasvatuksen(=käsityön) kansallisen opetussuunnitelman kehittämiskokemuksestasi

2. Muiden muassa professori John Ritz (2009) on esittänyt, että teknologisen lukutaidon oppimisen tulisi olla teknologiakasvatuksen keskeinen tavoite.

Miten itse määrittelet teknologisen lukutaidon käsitteen?

Ritz, J. (2009). A new generation of goals for technology education. *Journal of Technology Education*. 20(2), 50-64.

3. Miten teknologinen lukutaito on mielestäsi huomioitu maasi teknologiakasvatuksen opetussuunnitelmassa (Suomessa käsityön opetussuunnitelmassa)?

4. Miten teknologista lukutaitoa tulisi näkemyksesi mukaan opettaa kouluissa?

5. Seuraavat kysymykset käsittelevät tulevaisuutta. Lue ensin esittämäni idea ja vastaa sitä koskevaan kysymykseen.

”To be successful in the next decade, individuals will need to demonstrate foresight in navigating a rapidly shifting landscape of organizational forms and skill requirements. They will increasingly be called upon to continually reassess the skills they need, and quickly put together the right resources to develop and update these. Workers in the future will need to be adaptable lifelong learners.” (Davies, Fidler & Gorbis, 2011)

Kysymys: miten maasi teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma vastaa tähän haasteeseen?

Davies, A., Fidler, D., Gorbis, M. (2011). Future Work Skills 2020. Institute for the Future: Yhdysvallat.

< http://www4.unescobkk.org/nespap/sites/default/files/SR-1382A%20UPRI%20future%20work%20skills_sm.pdf >. Viitattu 13.2.2013.

6. Lue esittämäni idea ja vastaa sitä koskevaan kysymykseen.

Matti Lindh esittää väitöskirjassaan, että teknologinen yleissivistys on ”inhimillisen, tulevaisuuteen tähtäävään toiminnan ehto” ja että tämän päivän teknologiakasvatuksen avulla tulee selvitä tulevaisuudessa. ”Kun teknologia kehittyy, teknologiakasvatuksen on taattava valmiudet seurata tulevaisuudessakin tätä kehitystä -- teknologian oppimisprosessi seuraa teknologian kehitysprosessia.” (Lindh 2006, 26, 77-78)

Kysymys: miten maasi teknologiakasvatuksen opetussuunnitelma vastaa tähän haasteeseen?

Lindh, M. (2006). Teknologiseen yleissivistykseen kasvattamisesta – teknologian oppimisen struktuuri ja sen soveltaminen. Oulu: Oulun yliopisto.

< <http://herkules oulu.fi/isbn9514281802/isbn9514281802.pdf> >. Viitattu 18.4.2013.

7. Mitä muutoksia näet tarvittavan maasi teknologiakasvatuksen kansallisessa opetussuunnitelmassa suhteessa tulevaisuuteen?

8. Mitä muutoksia näet tarvittavan maasi teknologiakasvatuksen opetuksessa suhteessa tulevaisuuteen?

9. Kiitos ajastasi ja vastauksistasi. Tutkimukseni valmistuu vuoden 2013 aikana ja tiedotan kaikkia vastanneita sen tuloksista. Toivotan Sinulle erittäin hyvää kevään jatkoa!

Parhain terveisin,
Mikko Varjo

Tiedustelen vielä, voinko ottaa Sinuun yhteyttä mahdollista puhelin- tai skype-haastattelua varten? Haastattelu kestää noin 20 minuuttia ja se toteutetaan tämän kevään aikana.

Kyllä Ei

Liite 2. Verkkokyselylomake englanniksi

Hi,

Welcome to my survey. The purpose of this study is to find out how technological literacy actualizes in the national curriculums of Finland, Sweden and New Zealand. This is done based on the views of the local technology education professionals who have personal experience on curricular development work. Additionally, the future point of view is under my examination.

Technological literacy is taught through different subjects in these countries. For the sake of conformity the term technology education refers here to the school subjects of Technology Education, handicrafts and teknik.

I hope you answer every question as well as you can according to your present knowledge. Your anonymity is secured throughout my study.

1. Please fill out the background information fields.

Your name

Your current occupation

Institution(s) You work at

Your highest degree

Tell briefly about Your experience on national technology education curriculum development work.

2. Professor John Ritz (2009) has pointed out that one of the key goals of technology education is to teach technological literacy. How do You define the concept of technological literacy?

Ritz, J. (2009). A new generation of goals for technology education. *Journal of Technology Education*. 20(2), 50-64.

3. How is technological literacy taken into account in the technology education curriculum of Your country?

4. How You see the technological literacy should be taught in schools?

6. Please read the idea given and then answer the question.

In his dissertation Mr. Matti Lindh states that technological literacy stands as a prerequisite for future-oriented human action: with help of technology education of today one should survive in the future. "When technology develops, technology education has to ensure the readiness to follow that development -- the learning process of technology follows the development of technology." (Lindh 2006, 26, 77-78, English translation by Mikko Vario.)

Question: How does the technology education curriculum of Your country responds to this idea?

Lindh, M. (2006). On General Technological Education – the structure of technology learning and its application. Oulu: Finland (English abstract available in: <http://herkules.oulu.fi/isbn9514281802/isbn9514281802.pdf>)

7. With regard to the future, what changes You think are needed in the national technology education curriculum of Your country?

8. With regard to the future, what changes You think are needed in teaching of technology education in Your country?

9. Thank You for Your time. My thesis will come to an end by the end of this year. After that I will inform the participants about the results.

All the best with Your work!

Best regards,
Mikko Vario

Finally, I would like to know if I can contact You for a Skype-interview? It will take somewhat 20 minutes and is carried out in the next two months.

Yes No