

**Tarja Tiainen, Johanna Aittoniemi,
Ilkka Haukijärvi ja Tiina Yli-Karhu**

**Toimintatutkimus tietojenkäsittelytieteen
tutkimuksessa**



INFORMAATIOTIETEIDEN YKSIKKÖ
TAMPEREEN YLIOPISTO

INFORMAATIOTIETEIDEN YKSIKÖN RAPORTTEJA 38/2015

TAMPERE 2015

TAMPEREEN YLIOPISTO
INFORMAATIOTIETEIDEN YKSIKKÖ
INFORMAATIOTIETEIDEN YKSIKÖN RAPORTTEJA 38/2015
HUHTIKUU 2015

**Tarja Tiainen, Johanna Aittoniemi,
Ilkka Haukijärvi ja Tiina Yli-Karhu**

**Toimintatutkimus tietojenkäsittelytieteen
tutkimuksessa**

INFORMAATIOTIETEIDEN YKSIKKÖ
33014 TAMPEREEN YLIOPISTO

ISBN 978-951-44-9814-5 (pdf)

ISSN-L 1799-8158
ISSN 1799-8158

Toimintatutkimus tietojenkäsittelytieteen tutkimuksessa

Tarja Tiainen, Johanna Aittoniemi, Ilkka Haukijärvi ja Tiina Yli-Karhu

Sisällysluettelo

1	Johdanto	2
2	Toimintatutkimukseen soveltuvat tutkimusalueet	5
3	Toimintatutkimuksen teko	8
3.1	Toimintatutkimuksen prosessi	8
3.2	Aineiston keruu ja analyysi	11
3.3	Toimintatutkimuksen raportointi	11
4	Esimerkkejä toimintatutkimuksesta	13
4.1	Koneen suunnitteluprosessi virtuaaliympäristössä -case	13
4.2	Osaamisen johtamisjärjestelmä -case	15
4.3	Kehittäjän havainnot organisaation kehittämisestä	16
5	Toiminnan suunnittelututkimus - Action Design Research.....	19
5.1	Ongelman määrittely	20
5.2	Rakentaminen, interventio ja evaluointi (RIE)	21
5.3	Reflektio- ja oppimisvaihe	22
5.4	Oppimisen formalisointivaihe	22
6	Yhteenveto ja johtopäätökset	24
	Lähteet	25

1 Johdanto

Toimintatutkimuksen (engl. action research) ideana on kehittää ja muuttaa käytäntöä tutkimustiedon avulla ja samalla tuottaa tutkimukseen tietoa käytännön elämästä [Iversen et al., 2004]. Toimintatutkimuksessa on siis kaksi osapuolta – ja – jotka molemmat hyötyvät tutkimuksellisesta prosessista. Käytännön toimija saa tarvitsemaansa apua käytännön ongelman ratkaisemiseen tai tuotekehitykseen. Tutkija(ryhmä) saa kontaktin käytännön toimijaan, jonka kautta hän (tai he) saavat teoreettisen tutkimuksen avuksi käytännöllistä tietoa, joka on käyttökelpoista sekä teoreettisten käsitysten testaamiseen että niiden kehittämiseen eteenpäin [Baskerville & Wood-Harper, 1998; Baskerville & Myers, 2004].

Toimintatutkimuksen taustalla on koko organisaation tai pienemmän yksikön tarve kehittää tai muuttaa toimintaa. Toimintatutkimuksen keskeisiä piirteitä ovat käytäntöön suuntautuminen ja ongelma-keskeisyys [Davidson et al., 2004]. Toimintatutkimus on usein toimeksiantajalähtöinen ja lähtee liikkeelle käytännön ongelmista tai kehittämistarpeesta. Toimintatutkimus etenee sykleissä, joissa kussakin syklissä tehdään tutkittavaan toimintaan pieniä muutoksia, joiden vaikutusta arvioidaan. Toimintatutkimus on siis vahvasti integroitunut työ- ja toimintatilanteeseen. Tutkijat osallistuvat organisaatiossa olevan ongelman ratkaisuprosessiin hyödyntäen relevantteja teorioita ja tutkimukseen perustuvia käsityksiä ja ajattelumalleja [Baskerville & Myers, 2004; Iversen et al., 2004; Kamk, 2014a].

Tutkiminen, toiminnan kehittäminen ja muutos tapahtuvat samanaikaisesti [Kamk, 2014a]. Tutkijan kannalta on tärkeää kirjata tarkasti alkutilanne, tutkimussuunnitelma ja tutkimuksen eri syklien tulokset tavoitteiden ja oppimisen arvioimiseksi. Joskus kannattaa pitää taukoa syklien välillä oppimisen syventämiseksi. [Tiainen, 2014b]

Tieteellisenä lähestymistapana toimintatutkimuksen katsotaan alkaneen 1940-luvulla USAssa, kun sosiaalipsykologian uranuurtajana tunnettu Kurt Lewin otti käyttöön käsitteen toimintatutkimus eli englanniksi action research [Kuula, 2000]. Lewinin vaikutuksesta toimintatutkimus nähdään paljolti "todellisuuteen" vaikuttamisena, joka edellyttää sosiaalista tilaa ja sen hyväksi käyttämistä. Tämä tekee toimintatutkimuksesta perusluonteeltaan sosiaalisen prosessin. Lewinin toimintatutkimuksista Kuula [2000] nostaa esimerkiksi ns. Harwoodin tutkimuksen, jossa tehtaan ongelmia olivat matala tuottavuus, työntekijöiden suuri vaihtuvuus ja työntekijöiden johtoa kohtaan osoittama aggressiivisuus. Lewin toteutti Harwoodin tehtaassa kenttäkokeen, jossa käytettiin kolmea työntekijöiden ryhmää, joiden työtehtäviä muutettiin ja uudistettiin. Ensimmäinen ryhmä ei osallistunut muutosten suunnitteluun, toinen ryhmä osallistui suunnitteluun edustajiensa välityksellä ja kolmas ryhmä osallistui kokonaisuudessaan muutosten suunnitteluun tehtaan johdon kanssa neuvotellen. Ensimmäisessä ryhmässä tuottavuus ja työmoraali laskivat. Kahdessa muussa ryhmässä näin ei tapahtunut. Muutoksen suunnitteluun osallistunut kolmas ryhmä saavutti muutosta edeltäneen tuottavuuden ja kasvatti sitä edelleen. Tutkimuksella Lewin osoitti, että työntekijöiden demokraattisilla osallistumismahdollisuuksilla on selkeä yhteys työtyytyväisyyteen, työmoraaliin ja tuottavuuteen. [Kuula, 2000.]

Kun pohditaan toimintatutkimuksen vaikutuksia on muistettava, että tutkimuksen kohteena oleminen muuttaa ihmisten toimintaa ja tyytyväisyyttä työympäristöönsä. Esimerkkinä tästä on niin sanottu Hawthorne-ilmio. Thomas Edisonin johtama National Research Councilin asiantuntijaneeli tutki vuosina 1924–1927 valaistuksen vaikutusta työntekijöiden tuottavuuteen Hawthornen tehtailla. Tutkijat totesivat työtehon parantuneen silloinkin, kun

valaistusta vähennettiin tai se pidettiin samana [e.g., Brannigan & Zwerman, 2001]. Hawthorne-ilmioille on kaksi erilaista määritelmää [Davis & Shacleton, 1975]:

1. millaisen hyvänsä muutoksen, jonka työntekijät tulkitsivat tarkoitetun parantamaan hyvinvointiansa, käyttöönotto työtilanteessa sai aikaan parannuksen tehokkuudessa
2. ihmisten taipumus käyttäytyä eri lailla, kun he tietävät, että heitä tutkitaan.

On myös huomattava, että vaikka Lewin on kehittänyt tutkimusta kenttäoloissa, hän on ennen kaikkea johtajuuden tutkija [e.g. Adelman, 1993; Burnes, 2004], mikä ei ole oleellisin kehityskohde tietojenkäsittelytieteen tutkimuksessa. On myös huomattava, että nykyisin toimintatutkimuksessa ei yleensä ole mahdollisuutta tehdä vertailevia, vaihtoehtoisia kokeiluja, vaan käytännön toimijat kohdeorganisaatiosta valitsevat yhdessä tutkijoiden kanssa tieteellisen tiedon valossa lupaavalta tuntuvan kehityslinjan.

Tutkimusmenetelmällisesti toimintatutkimusta lähellä ovat tapaustutkimus (engl. case study) ja suunnittelututkimus (engl. design research). Tapaustutkimuksessa tutkija on ulkopuolinen tarkkailija, joka kerää käytännön tilanteesta tietoa tutkimusta varten ja siten havaitsee käytännön ongelmia. Tapaustutkimusta tekevä tutkija voi julkaista havaintojaan akateemisille foorumeille, mutta hän ei osallistua aktiivisesti esiin tulleiden ongelmien ratkaisemiseen [Eriksson & Koistinen, 2005]. Suunnittelututkimuksessa (engl. design research) tutkija ottaa tehtäväkseen kehittää ratkaisu johonkin kohdeorganisaation ongelmaan, mutta tässä tapauksessa tutkija on ulkopuolinen artefaktin kehittäjä, joka ei tee yhteistyötä kohdeorganisaation henkilöstön kanssa [Sein et al, 2011]. Toimintatutkimuksessa on tärkeää tutkijan ja tutkittavien välinen yhteistyö; myös tutkija osallistuu käytännön ongelman ratkaisemiseen keräten samalla tutkimustietoa, jonka pohjalta tutkimusta voi myöhemmin julkaista akateemisilla foorumeilla.

Toimintatutkimus soveltuu hyvin alueille, joissa tutkimustietoa voidaan hyödyntää käytännön ongelmien ratkaisemisessa. Tämä edellyttää sitä, että organisaatiossa pyritään tuotteiden, työtapojen tai työyhteisön kehittämiseen siten, että organisaation työntekijöiden tietotaito on saatava kehittämiseen ja suunnitteluun mukaan. Lisäksi tarvitaan sellainen organisaatiokulttuuri, että kehittämiseen ollaan valmiit ottamaan mukaan ulkopuolista osaamista (eli tutkija tieteellisen tietämyksen kanssa). Toisinaan toimintatutkimusta on tekemässä yrityksen oma työntekijä (esim. kehitysprojektina), joka samalla tekee aiheesta opinnäytetyön (pro gradu -tutkimuksen tai väitöskirjatutkimuksen). Opinnäytettävä tekevä työntekijä saa tukea relevantin tieteellisen tiedon etsinnässä opinnäytteensä ohjaajalta.

Toimintatutkimusta tehdään nykyään eri tieteenaloilla. Ensimmäisinä sitä käytettiin sosiaalipsykologian [Kuula, 2000] ja johtamisen tutkimisen [Adelman, 1993; Burnes, 2004] piirissä. Toimintatutkimus soveltuu erinomaisesti myös tietojenkäsittelytieteiden piiriin. Tietojenkäsittelyssä yksi tutkimusalue on sovellusten ja tietojärjestelmien kehittäminen. Tähän liittyvä toimintatutkimus kohdistuu, millaisia tietotekniikatuotteita syntyy, kun käyttäjät osallistuvat tuotteen kehittämiseen, jolloin tieteellinen tieto tuo uudenlaisia mahdollisuuksia käyttäjien ottamiseen mukaan kehitysprosessiin [e.g. Ehn, 1988]. Toinen tutkimusalue on, tietotekniikan vaikutus organisaatioon [e.g. Orlikowski & Gash, 1994; Orlikowski, 2000].

Tämä raportti antaa perustiedot toimintatutkimuksesta menetelmänä ja käsittelee toimintatutkimuksen tekoa tietojenkäsittelytieteessä, etenkin opastamaan menetelmän käyttöön pro gradu -tutkimusta tehtäessä. Tässä käytetään useampia esimerkkitutkimuksia, kuten virtuaaliympäristössä tapahtuva koneen suunnitteluprosessi [Tiainen et al., 2012], osaamisen johtamisjärjestelmän (engl. customer management system, CMS) kehittäminen

[Sein et al., 2011] ja yhden kirjoittajan, Ilkka Haukijärven, kokemuksia omassa työssään tapahtuneista kehitysprojekteista ja niiden linkeistä tutkimukseen.

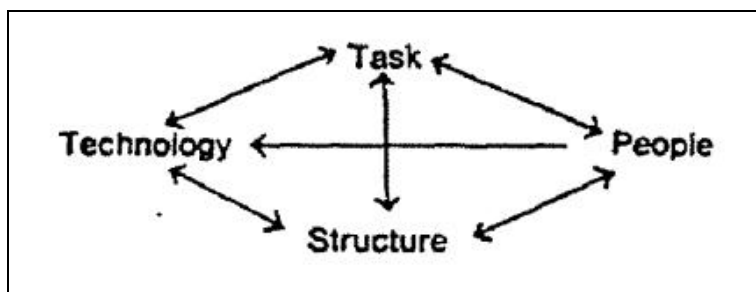
Tämä raportti on kirjoitettu tietojenkäsittelyopin syventävällä kurssilla *Laadullinen tutkimus – menetelmät ja prosessi* syksyllä 2014, jonka jälkeen kurssin opettaja, Tarja Tiainen, on tarkastanut ja täydentänyt tekstin. Tässä raportissa esitellään aluksi (luku 2) toimintatutkimukseen soveltuvat tutkimusalueet sekä kohdeorganisaation että tutkijan näkökulmasta. Luvussa 3 käydään läpi toimintatutkimusta prosessina, aineiston keruuta, analysointia ja raportointia. Luvussa 4 esitellään esimerkkejä toimintatutkimuksesta, ja luvussa 5 esitellään toiminnan suunnittelututkimuksen (action design research) pääpiirteet. Yhteenvedossa luvussa 6 kootaan vielä yhteen tärkeimmät toimintatutkimukseen liittyvät ominaisuudet. Tässä raportissa on paljon lähteitä, joiden tarkoituksena on auttaa opinnäytetyön tekijää eteenpäin menetelmällisten alkuperäisten lähteiden pariin.

2 Toimintatutkimukseen soveltuvat tutkimusalueet

Toimintatutkimus on käytännön ongelmien ratkaisemista tutkimustiedon avulla. Jotta tämä on mahdollista, on tutkimustilanteessa oltava läsnä sekä käytäntö (organisatorinen ongelma ja siihen liittyvät ihmiset) että relevantti tutkimus (tutkija) [Baskerville & Wood-Harper, 1998; Davison et al., 2004; Iversen et al., 2004; Tiainen, 2014b]. Tässä luvussa tarkastelemme, millaiset tutkimusalueet ovat soveltuvia sekä käytännön että tutkimuksen näkökulmasta.

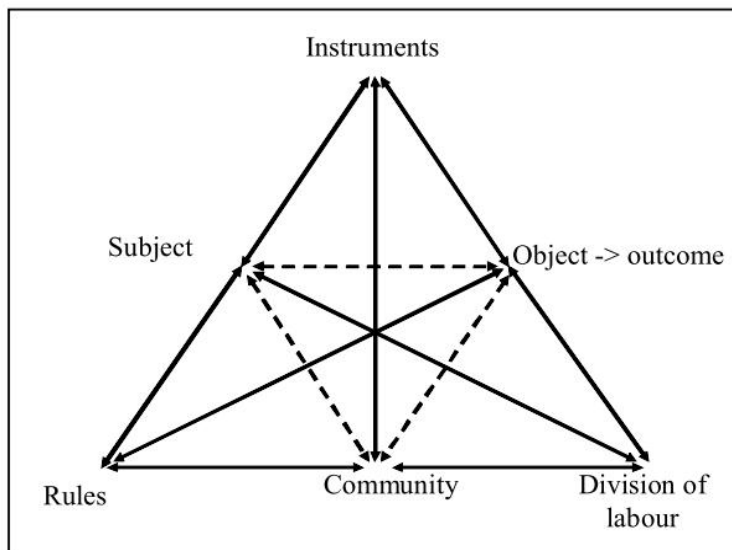
Toimintatutkimuksen katsotaan soveltuvan kaikkialle, missä on jonkin asian suorittajia ja "asiakkaita" eli tulosten tarvitsijoita, kaikkialle, missä toiminnoissa voidaan saavuttaa konsensus tai missä ei ainakaan vallitse ristiriitaa tavoitteiden ja taustalla olevien arvostusten välillä [Anttila, 1998]. Toimintatutkimuksen mahdollinen kohde ja tutkimuksen substanssi voi olla melkein mikä tahansa ihmiselämään liittyvä piirre [Kuula, 2006]. Toimintatutkimus lähtee liikkeelle organisaation käytännössä havaitusta ongelmasta tai kehityskohteesta, jonka ratkaisemiseen organisaation johto haluaa ottaa mukaan ulkopuolista apua, kuten tutkimustietoa [Davison et al., 2004; Sein et al., 2011].

Toimintatutkimusta on perinteisesti tehty organisaatioiden toiminnan kehittämisen yhteydessä [Jantunen et al. 2012]. Ensimmäiset toimintatutkimukset ovat myös sijoittuneet tälle alueelle; johtamisen tutkimus tehdastyön organisointiin, jossa havaittiin, että työdemokratia lisää työntekijöiden tuottavuutta [Kuula, 2000; Burnes, 2004]. Tietojärjestelmätieteessä on seurattu suoraan tätä tutkimustulosta: ns. skandinaavinen koulukunta tietojärjestelmien suunnitteluun korostaa työntekijöiden osallistumista tietojärjestelmän suunnitteluun ja siihen liittyvään toiminnan kehittämiseen [Ehn, 1988; Bjercknes & Bratteteig, 1995].



Kuva 1. Leavittin timantti [Leavitt, 1965].

Tietojärjestelmätieteessä on paljon tutkimusta, jonka kohteena on organisaation muutoksen linkittyminen tietojärjestelmien kehittämiseen. Esimerkkinä tällaisesta on Leavittin timantin hyödyntäminen tietojärjestelmätieteessä [Keen, 1981]. Leavittin timantti kuvaa, miten organisaation rakenne, ihmiset, tehtävät ja teknologia vaikuttavat toisiinsa (kuva 1); kun yhteen niistä tehdään muutos, toisetkin muuttuvat [Leavitt, 1965]. Toinen vastaava esimerkki on toiminnan teoriaan [Vygotskij, 1978; Engeström, 1989] perustuva malli, jossa myös organisaation osa-alueet vaikuttavat toisiinsa (kuva 2). Kyseisessä mallissa oleva *instrumentti* voi olla työkalu (fyysisen välineen lisäksi myös sovellus tai tietojärjestelmä) tai toiminnassa käytettävä menetelmä (esimerkiksi tietty systeemisuunnittelun tai ohjelmistotuotannon menetelmä). Tietojenkäsittelytieteissä tätä mallia on sovellettu laajalti, josta esimerkkejä ovat muun muassa organisaation oppimisen tutkiminen [Virkkunen & Kuutti, 2000] ja tietojärjestelmän suunnittelun tutkiminen [Bourguin et al. 2001].



Kuva 2. Toiminnan teorian osa-alueet [Engeström, 1987].

Tietojärjestelmän tai tietoteknisen artefaktin aiheuttaman organisaation toiminnan muutoksen tutkimisen lisäksi toinen tietojenkäsittelytutkimuksen tyypillinen tutkimuskohde, joka soveltuu hyvin toimintatutkimukseen, on artefaktin suunnittelu. Esimerkiksi ohjelmistojen kehityksen tutkimiseen toimintatutkimus sopii hyvin [Santos and Travassos, 2009; Iversen et al., 2004]. Tämä aihepiiri menee lähelle suunnittelututkimusta (etenkin action design research [Sein et al., 2011]), joka esitellään tarkemmin raportin luvussa viisi. Tutkimus on toimintatutkimusta, jos tutkijat tekevnsä työnsä kiinteässä yhteistyössä käytännön toimijoiden kanssa; ideaalisessa tapauksessa tämän yhteistyön tulos otetaan käyttöön kohdeorganisaatioissa [Tiainen, 2014b].

Toimintatutkimuksessa tutkijan ja tutkimukseen osallistuvien välinen vuorovaikutus on olennaisen tärkeää. Tutkija itse on aktiivinen vaikuttaja ja toimija, jolla on ymmärrystä tutkimuskohteesta. Tämä tarkoittaa, että tutkijan asiantuntijuus, osaaminen ja kokemus ovat keskeistä kehitykseen vaikuttavia tekijöitä. Vakuuttavuuden näkökulmasta on tärkeää, että tutkijalla itsellään on selkeä käsitys tutkimuskohteeseen liittyvistä kontekstuaalisista tekijöistä. Tutkija on siis sekä asiantuntija että tutkija. [Toikko & Rantanen, 2009, sivut 118, 124; Heikkinen, 2006, sivut 19 – 20].

Tutkijan pitäisi etsiä kohdeorganisaatio, josta hän voi saada rikkaan ja monipuolisen aineiston tutkimukseensa. Monenlainen kohdeorganisaatio voi olla erinomainen tutkimuksen kannalta. Voidaan sanoa, että on hyvä päästä poikkeukselliseen organisaatioon, esimerkiksi kehityksen kärjessä olevaan, toisaalta aivan päinvastainen tilanne, eli tavallinen, ”keskivertoinen” organisaatio, voi myös olla erinomainen tutkimuksen kannalta. Tutkijan kannalta keskeisintä on usein pääsy kohdeorganisaatioon sisälle. [Irvine & Gaffikin, 2006.]

Kohdeorganisaation kanssa työskentelyssä on seuraavat vaiheet [Irvine & Gaffikin, 2006]:

- *pääsy organisaation*: getting into the organization (getting in)
- *toiminta organisaatiossa*: conducting the research (getting on)
- *poistuminen organisaatiosta*: finally exiting the organization (getting out).

Pääsy organisaatioon on usein ongelmallinen vaihe. Tämän mahdollistamiseen tarvitaan kontakteja organisaatioon, jotta tutkijan osaamisen relevanttius organisaation kehittämiskohteen kannalta saadaan näkyväksi. Tutkijan omien kontaktien lisäksi voidaan

käyttää välittäjiä (engl. gatekeepers) [Irvine & Gaffikin, 2006]. Opinnäytetutkimuksessa apuna voi olla Tekes-projekti, joka on lähtökohtaisesti yrityksen ja tutkimusyhteisön välistä yhteistyötä.

Pääsy organisaatioon on helppoa, jos tutkija on kohdeorganisaation työntekijä. Tällöin tutkimusintressit voivat kohdistua tutkijan omaan työhön tai kohteena voi olla kertaluontoinen organisaatiota koskeva kehitysprojekti, kuten tietyn tyyppisen sovelluksen hankinta ja käyttöönotto tai työyhteisön toimintatapoihin liittyvä tunnistettu ongelma.

Toiminta organisaatiossa -vaiheessa on tärkeää molemminpuolisen (kohdeorganisaation ja tutkijan) luottamuksen säilyttäminen. Vaikka heillä on yhteinen päämäärä (kohdeorganisaation ongelman ratkaiseminen), on tutkijalla myös tavoitteena julkaista prosessista tieteellisillä foorumeilla. Tätä varten hänen on voitava kerätä monenlaista aineistoa, kuten projektidokumentteja, kenttämuistiinpanoja, suunnitteludokumentteja, kyselyjä [Irvine & Gaffikin, 2006]. Jotta yhteistyö toimii, on tutkijan kunnioitettava organisaation kannalta kriittisiä tietoja. Varminta on sopia julkaisumahdollisuudesta ennalta ja tarkastuttaa tutkijan teksti ennen sen antamista ulkopuolisille. Usein tutkimuksen kannalta kiinnostavinta eivät ole liikesalaisuudet, vaan esimerkiksi toistuvat toimintamallit ja arkiset työkäytännöt.

Toiminta organisaatiossa -vaiheessa organisaation sisäisen tutkijan (=työntekijän) tutkimustoimintaan saattaa liittyä ongelmia riittävän laajan tieteellisen tiedon saaminen. Tässä prosessissa tutkijan pitäisi välittää tietoa muille osallistujille sekä kehittää uusia toimintamalleja ja ratkaisuja. Tieteellisen tutkimuksen johdosta vältetään toimimasta pelkän arkitiedon varassa. Tutkija on roolissaan osittain konsultti, joka auttaa tutkittavia tiedostamaan ja ratkaisemaan tutkimuksen kohteena olevaa ongelmaa. [Anttila, 1998]. Työntekijän roolin muuttaminen hänen aiemmasta roolista voi olla haasteellista.

Kolmas kohta kohdeorganisaation kanssa toimimista on *poistuminen organisaatiosta* (*getting out* edellä). Organisaation ulkopuolisen tutkijan kohdalla tämä vaihe voi tuntua ikävältä, koska toiminta kohteen kehittämistehtävän parissa on ollut äärimmäisen kiinnostavaa ja yhteistyökumppaneihin on muodostunut kiintymyssuhde [Irvine & Gaffikin, 2006]. Kohdeorganisaation työntekijälle ei ole mahdollisuutta pääse pois organisaatiosta.

Tutkimuksellisesti tämä vaihe on tarpeen, koska tieteellisen tiedon muodostaminen vaatii usein etäisyyden ottamista tutkimuskohteeseen; vasta siten voi suhtautua kriittisesti kohdeorganisaation toiminnasta kerättyyn aineistoon ja siitä saatuihin tuloksiin. Vaikka yhteinen kehitystehtävä on jo tehtynä, niin tutkimus vaatii vielä paljon työtä. Se käsittää laajojen aineistojen analyysiä, käsitteellistä kehittämistä ja tutkimuksen tulosten kirjoittamista.

Tutkija tuo toimintatutkimuksen prosessiin teoreettisen relevantin tietämyksen. Prosessin aikana sekä tutkija että tutkimukseen osallistuvat – tutkittavat – toimivat yhteistyössä käytännön ongelman ratkaisemiseksi. Prosessin aikana syntyy myös uutta yleistettävää tietoa tutkimusyhteisössä esiteltäväksi ja arvioitavaksi. [Tiainen, 2014b].

3 Toimintatutkimuksen teko

Tässä luvussa kuvataan toimintatutkimuksen tekoa keskittyen kolmeen asiaan. Ensimmäisenä kuvataan, millainen on toimintatutkimuksen prosessi. Tämä kertoo, miten toimintatutkimuksen teko etenee ja miten käytännön toimijoiden ja tutkijoiden yhteistyö toimii. Toisena kuvataan, miten aineistoa kerätään ja analysoidaan tehtäessä toimintatutkimusta. Tässä vaiheessa on jotain eroja tyypilliseen laadulliseen tutkimukseen, koska tutkija ei ole mitenkään ulkopuolinen tarkkailija, vaan hän on kiinteästi sidoksissa toimintaan, jota tutkimuksessa tarkkaillaan. Kolmantena kohtana tässä kuvataan, miten toimintatutkimusta voi raportoida. Tutkimuksen raportointi on tärkeää, koska sen avulla voidaan vakuuttaa lukija, että tutkimus on tehty huolellisesti.

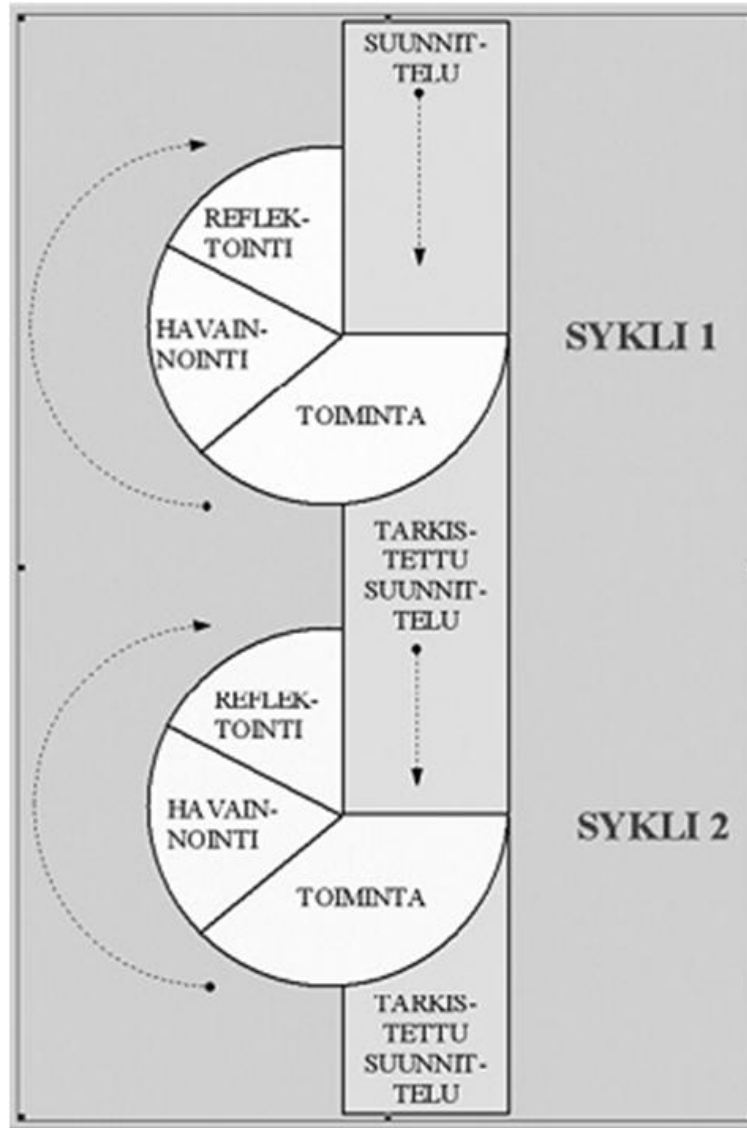
3.1 Toimintatutkimuksen prosessi

Toimintatutkimuksen prosessille tärkeitä ominaisuuksia ovat yhteistyö ja molempien osapuolien (siis kohdeorganisaation henkilöstön ja tutkimushenkilöstön) aktiivinen osallistuminen. Tärkeää on myös, että tutkimus suuntautuu käytäntöön; tämä tarkoittaa, että tutkimuksen teko on suoraan yhteydessä kohdeorganisaation toimintaan ja siellä olevaan ongelmaan tai kehittämiskohteeseen. Toimintatutkimus tarjoaa järjestelmällisen kehyksen ongelmanratkaisutilanteeseen ja uusiin kehittämishankkeisiin. Toimintatutkimuksen prosessi on joustava ja mukautuva, koska se sallii muutoksia prosessin kuluessa. [Kamk, 2014].

Toimintatutkimus etenee sykleissä, joissa tehdään pieniä muutoksia toimintaan kerralla. Kehitys tapahtuu vähitellen, joten syklejä tarvitaan useampia. Tyypillisesti toimintatutkimus sisältää kahdesta kolmeen kehityssykliä. Kukin kehityssykli sisältää täsmennetyn ongelman ratkaisemisen; nämä ratkaistavat ongelmat ovat alkuperäisen ongelman osaongelmia. Syklejä toistetaan, kunnes saavutetaan tavoiteltu muutos tai tulos. Yksi olennainen piirre toimintatutkimuksessa on toiminnan ja sen vaikutuksen reflektointi, jonka avulla voidaan saavuttaa tuloksia, joita ei saada esille muilla menetelmillä [Kamk, 2014a].

Vaikka toimintatutkimus on aina syklistä, on erilaisia malleja toiminnan etenemisestä. Voidaan tunnistaa kolme erilaista prosessimallia, joiden mukaisesti kukin sykli etenee. Ensimmäinen malli on iteratiivinen prosessimalli. Siinä ongelman tunnistaminen ja toiminta vuorottelevat, kunnes ongelmaan löydetään ratkaisu. Toinen prosessimalli on lineaarinen. Siinä tutkimuksen kohteena on yksittäisen intervention kokeilu ja arviointi tutkimussuunnitelman mukaisesti. Kolmas prosessimalli on reflektiivinen. Siinä tutkitaan ihmisten toimintaa ja heidän omaksumien toimintamallien välistä yhteyttä ja tavoitteena on löytää ratkaisuja toimintamalleista aiheutuviin ongelmiin. [Kamk, 2014].

Kunkin syklin vaiheet riippuvat siitä, millaisen prosessimallin mukaan edetään. Esimerkkinä, kuvassa 3, esitetään toimintatutkimuksen sykliä korostaen prosessin jatkuvaa reflektointia. Tavoitteena on, että ongelmaa tai toimintaa tarkastellaan reflektiivisesti uudesta näkökulmasta ja pyritään ymmärtämään ja löytämään toimintaa ohjaavat yksilön tai organisaation tavat ja perinteet. Reflektoinnissa osanottajat ottavat kantaa, pohtivat ja tutkivat eri vaiheiden ja tavoitteiden toteutumista. Reflektoinnissa tuodaan esiin erilaiset mielipiteet kriittiseen tarkasteluun. Reflektointi toimii arviointiprosessina, jossa käsitellään toimintaa ja tuloksia sekä suunnitellaan seuraavan vaiheen muutoksia. [Anttila, 1998].



Kuva 3. Toimintatutkimuksen sykli [Linturi, 2003].

Tässä kehityssyklejä kuvataan tarkemmin pohjautuen Susmanin ja Everedin [1978] esitykseen. Sen mukaan syklin vaiheet ovat seuraavat [Susman & Evered, 1978]:

1. Ongelman määrittely (diagnosing)
2. Toiminnan suunnittelu (action planning)
3. Toiminnan toteutus (action taking)
4. Arviointi (evaluating)
5. Opitun tunnistaminen (specifying learning).

Kehityssyklin ensimmäinen vaihe on ongelman määrittely. Se alkaa nykytilanteen kuvauksella, joka on tärkeä sekä ongelman määrittelyssä että vaiheen lopussa olevassa arvioinnissa, jotta on alun vertailukohta on tiedossa. Tässä vaiheessa selvitetään mitkä asiat tarvitsevat kehittämistä ja minkälaiseen ratkaisuun pyritään. Susman ja Evered [1978] kuvaavat tätä diagnosing-vaihetta seuraavasti:

Diagnosing: Identification of situated problems and their underlying causes. During this phase, researchers and practitioners jointly formulate a working hypothesis to be used in the subsequent phases of the action research cycle.

Tilanteen kartoittamisessa käytetään suurelta osin kohdeorganisaation henkilöstön asiantuntijuutta; he kuvaavat, mikä on ongelma. Sen täsmällisessä hahmottamisessa käytetään apuna relevanttia tutkimustietoa, jonka tutkija tuo tilanteeseen.

Syklin toinen vaihe on toiminnan suunnittelu, jolloin päätetään, millaisin toiminta ongelmaa ratkaistaan. Yleensä tavoitteena on eteneminen pienin askelin, monen kehityssyklin kautta, joten päätetään, mikä on ensimmäinen kehitysaskel ja miten se tehdään. Ratkaisussa käytetään apuna relevanttia tutkimustietoa. Susman ja Evered [1978] kuvaavat tätä *action planning* -vaihetta seuraavasti:

Specifying the actions that improve the situation.

Kolmas vaihe on toiminnan toteutus. Toteutukseen voidaan tarvita kohde- ja tutkimusorganisaatioiden henkilöstöjen lisäksi myös muualta hankittua asiantuntijuutta. Susman ja Evered [1978] kuvaavat tätä *action taking* -vaihetta seuraavasti:

Implementation of the action planning phase.

Neljäs kehityssyklin vaihe on arviointi. Arviointiin kuuluu arviointikriteerien määrittely ja itse arviointi. Arviointikriteerit määritellään yleensä toiminnan suunnittelun yhteydessä, koska silloin päätetään kehityssuunnasta ja osana sitä määritellään, mistä tiedetään, että kehitys on onnistunut. Arvioinnissa määritellään arvioinnin kohde, miten mittaukset suoritetaan, mistä arviointikriteerit otetaan ja miten tuloksia voidaan vertailla muiden tutkimusten kanssa. Varsinaisessa arviointivaiheessa kootaan ja analysoidaan relevantti tietoa ja evaluoidaan tulokset [Tiainen, 2014b]. Susman ja Evered [1978] kuvaavat tätä *evaluating*-vaihetta seuraavasti:

Estimating, with evaluation methods, the quality and efficacy of a design artifact.

Viimeisenä vaiheena on opitun tunnistaminen, joka toisaalta kuvaa tilaa, johon kohdeorganisaatio on siirtynyt toteutetun syklin jälkeen, ja toisaalta se kuvaa, millaista uutta tietämystä toimintatutkimus antaa tieteelliseen keskusteluun. Tutkijoiden kannalta oleellista on päästä testaamaan tieteellistä tietämystä käytännön tilanteessa ja mahdollisesti löytämään tieteellisen tietämyksen kannalta uusia ongelma-alueita, käsitteitä ja malleja. Susman ja Evered [1978] kuvaavat tätä *specifying learning* -vaihetta seuraavasti:

Ongoing process of documenting and summing up the learning outcomes of the action research cycle. These learning outcomes should constitute knowledge contributions to both theory and practice, but they are also recognized as temporary understandings that serve as the starting point for a new cycle of inquiry.

Davison, Martinsons ja Kock [2004] esittävät artikkelissaan viisi periaatetta laadukkaalle toimintatutkimukselle:

1. Solmi tutkijan ja asiakkaan välille tutkintasopimus
2. Noudata syklistä etenemistä toimintatutkimuksessa
3. Nojaa teoriaan (aikaisempaan tutkittuun tietoon) toimintatutkimuksessa
4. Toteuta toimenpiteet muutoksen aikaansaamiseksi
5. Opi refleктоimalla.

3.2 Aineiston keruu ja analysointi

Toimintatutkimuksessa pyritään keräämään monenlaista aineistoa. Mitä kaikkea on saatavilla ja mikä on relevanttia, riippuu tutkimuksesta. Projektin dokumentointiin tai muuhun tarkoitukseen tehdyt organisaation asiakirjat, kuten kokouspöytäkirjat, suunnitelmat ja viralliset dokumentit (kuten vuosikertomus) voivat olla toimintatutkimuksen aineistona. Alkutilanteen kartoittamiseksi tai syklien aikana kerättävä aineisto voi koostua lomakekyselyistä ja eri rooleja edustavien henkilöiden haastatteluista. Tutkijan on myös syytä pitää kenttäpäiväkirjaa tutkimushavainnoistaan, sillä hän on osallinen kehityksessä. Myös koekäyttäjien avulla saadaan aineistoa, joka voi olla muodoltaan esimerkiksi videoita, ohjelman toimintalokia, lomakekyselyitä ja haastatteluja. Tutkimuksen raportoinnin vuoksi on tärkeää huolehtia aineiston päivämäärien merkitsemisestä. [Tiainen 2014b].

Edellisten perinteisten tutkimusaineistojen keruutapojen lisäksi erilaiset automaattiset analytiikkatyövälineet ja liiketoiminnan tuloksellisuuden raportoinnit tarjoavat hyödyllistä tietoa tutkimuksen ja kehittämisen tarpeisiin. Esimerkiksi toimintaprosessien kehittämisessä business intelligence -ratkaisun (raportoinnin) kautta voidaan saada hyvin tärkeää toiminnan suorituskyvystä kertovaa määrällistä dataa tutkimuksessa hyödynnettäväksi. Lisäksi nykyään yhä enemmän käytettävät analytiikkatyökalut voivat olla hyödyllisiä tutkimuksen aineiston keruun kannalta. Esimerkiksi korkeakouluissa sähköisten oppimisympäristöjen käytön kehittämisessä voidaan hyötyä analytiikkadatasta.

Kuten muissakin tutkimusmenetelmissä, myös toimintatutkimuksessa tiedon luotettavuus on tärkeää. Tiedon luotettavuuden arvioinnissa tarkastellaan, onko tutkimuksessa kerätty aineisto sellaista, josta on löydettävissä vastauksia määriteltyihin tutkimuskysymyksiin. Lisäksi olennaista on, että tutkimusasetelma ja aineistonkeruumenetelmät ovat perustellusti ja huolellisesti valittuja. Toimintatutkimuksessa olennaista on aina myös tiedon pragmaattisuus. Tämä tarkoittaa, että tulokset ovat konkreettisesti hyödynnettävissä – käyttökelpoisia – kohdeympäristössä. [Toikko & Rantanen, 2009, 125].

3.3 Toimintatutkimuksen raportointi

Toimintatutkimuksen raportoinnin avoimuus on tärkeää. Aineisto ja sen argumentointi on oltava mahdollisimman avointa tutkimuksen pätevyuden näkökulmasta: tulosten ja tutkimusprosessin mahdollisimman avoin raportointi mahdollistaa muun tutkimusyhteisön tutkimuksen ja sen tulosten arvioinnin. [Toikko & Rantanen, 2009, 120 - 122].

Tutkijalle kirjoittaminen on tärkeää tutkimuksen alusta lähtien. Alkutilanteen kuvaus, tutkimusongelman kuvaus ja tavoitteet on hyvä kirjata, jotta voidaan arvioida prosessissa tapahtuneet muutokset ja oppiminen. Tutkijan omat tutkimuspäiväkirjat, havainnot ja oman oppimisen kirjaaminen koko tutkimusprosessin ajan tuottaa tärkeää materiaalia tutkimuksen raportointiin. Tieteellinen raportti on määrämuotoinen, mutta eri lukujen kirjoittaminen ei noudata välttämättä raportin järjestystä, vaan esimerkiksi johdanto voidaan kirjoittaa viimeiseksi. [KvaliMOTV, 2006]. Kirjoittamisessa on hyvä käyttää tieteellistä asiatyyliä, huolehtia lähteiden merkitsemisestä ja välttää normatiivisia ilmauksia. Kannattaa myös kirjata keskeneräisiä ajatuksia, havaintoja tai lainauksia ja käyttää muusta tekstistä erottuvia menetelmiä (esimerkiksi kommentit tai eriväriset fontit), että ne tulee huomioitua ja korjattua lopulliseen raporttiin [Tiainen, 2014a].

Toimintatutkimus kuvataan yleensä samanlaisessa järjestyksessä kuin muukin tutkimus, koska tuttu rakenne on lukijalle helppo. Kappaleiden otsikointi voi vaihdella riippuen tieteellisestä foorumista, mutta kappaleiden sisältö ja järjestys säilyy samana, ainoastaan tieteellinen tausta saattaa joissain tapauksissa sisältyä johdantoon. Järjestys ja sisällöt noudattavat yleensä seuraavassa esitettyä kaavaa, joka pohjautuu lähteisiin Kamk [2014b] ja Tiainen [2014a].

Otsikko kertoo, mistä on kyse tutkimuksessa ja mikä on tutkimuksen tulos. Otsikon muotoilussa on vastakkaisia tavoitteita: sen pitäisi olla lyhyt ja napakka, toisaalta sen pitää kertoa tarpeeksi, jotta lukija kiinnostuu. Joillakin foorumeilla käytetään kaksiosaisia otsikoita, jolloin alaotsikko täsmentää tilanteen.

Tiivistelmä sisältää tutkimuksen tavoitteet, tutkimusmetodin, tulokset ja johtopäätökset. Yleisesti tiivistelmän pituus on 150-300 sanaa sisältäen avainsanat (keywords). *Johdanto* esittelee tutkimuksen aihepiirin, lähestymistavan, tutkimustavoitteet ja -kysymys sekä tulokset. Johdannon tarkoitus on kertoa, mistä raportissa on kyse ja helpottaa lukijaa valinnassa, onko raportti relevantti hänen tarpeisiinsa.

Tieteellinen tausta kuvaa sen pohjan, jota toimintatutkimuksessa on käytetty sekä sen tieteellisen keskustelun, johon tehty toimintatutkimus antaa kontribuutiota. Tieteellinen tausta tarkoittaa kirjallisuuskatsausta.

Tutkimusmetodin kuvaus sisältää sekä teoreettisen kuvauksen, mitä toimintatutkimus tarkoittaa, että käytännöllisen kuvauksen, mitä kyseisessä raportoidussa tutkimuksessa on tehty. Toimintatutkimuksen raportoinnissa kehitysprosessiin osallistujat ja heidän roolinsa on myös kuvattava. Kuitenkin on oltava tarkkana, että eettiset näkökohdat (kuten osallistuneiden käytännön toimijoiden anonymiteetti) säilyvät. Menetelmäkohdassa kuvataan myös aineistolle tehty analyysi.

Tulosten esittely kerrotaan lukijalle, mitä tutkija löysi. Se pyritään tekemään kiinnostavasti ja havainnollisesti käyttäen taulukkoja, kuvioita, valokuvia ja suoria lainauksia informanteilta kerätystä haastatteluaineistosta. Havaintoaineistoa käytetään nimenomaan antamaan lisäinformaatiota pääasioista. Jos tulos on luokittelu, niin havaintoaineistoa käytetään tasaisesti eri luokista. Toimintatutkimuksessa tulosten esittely voi sisältää kehityssyörien ja niissä saavutettujen oppien kuvauksen.

Keskustelu (voi olla nimeltään myös pohdinta tai johtopäätökset) sisältää tutkimustulosten linkittämisen aikaisempiin tutkimustuloksiin, arvion tehdystä tutkimusprosessista ja saavutetuista tuloksista sekä pohdinnan tulosten merkityksestä ja jatkotutkimustarpeista.

Lähteet esitetään niin tarkasti, että lukijat voivat löytää ne. Lähteet esitetään joko kirjoittajien mukaisessa aakkosjärjestyksessä tai lähteiden esiintymisjärjestyksessä raportissa (jolloin ne on numeroitu).

Raportoinnissa on syytä kiinnittää huomiota käytettävään kieleen. Ensinnäkin sen pitää olla kieliopillisesti virheetöntä asiakieltä. Esimerkiksi puhekielisiä ilmauksia saa käyttää ainoastaan suorissa aineistolainauksissa. Lisäksi tekstin pitää olla helppolukuista, mikä tarkoittaa sitä, että kirjoittajan ajatusta on helppo seurata. Esimerkiksi kirjoittajan on laitettava näkyviin, mitä lukijan pitää huomata kustakin aineistolainauksesta.

4 Esimerkkejä toimintatutkimuksesta

Tässä luvussa kuvataan lyhyesti kaksi esimerkkitutkimusta, joiden kautta lukija saa monipuolisen kuvan, millaista toimintatutkimus on käytännössä. Ensimmäinen esimerkkitutkimus on virtuaaliympäristössä tapahtuva koneen suunnitteluprosessi [Tiainen et al., 2012]. Toinen on osaamisen johtamisjärjestelmän (engl. customer management system, CMS) kehittäminen [Sein et al., 2011]. Edellä mainittujen konkreettisten esimerkkien lisäksi kappaleessa 4.3 tuodaan esille yhden tämän raportin kirjoittajan, Ilkka Haukijärven, kokemuksia ja havaintoja omassa työssään tapahtuneista kehitysprojekteista ja niiden linkeistä tutkimuksen tekemiseen.

4.1 Koneen suunnitteluprosessi virtuaaliympäristössä –case

Tämä case on kolmiulotteisessa, sisään käveltävässä virtuaalitallassa esitettävien prototyyppien hyödyntämistä koneensuunnittelussa. Kuvassa 2 on esitetty suunnittelun kohteena oleva laite; se on kaivoksessa käytettävä maansiirtokone Toro. Lähteinä tämän casen esittelyssä ovat Kuusisto et al. [2012], Tiainen et al. [2011], Tiainen et al. [2012] ja Tiainen [2014b], vaikka niitä ei erikseen mainita kunkin kappaleen kohdalla.



Kuva 2: Suunnittelun kohteena oleva laite



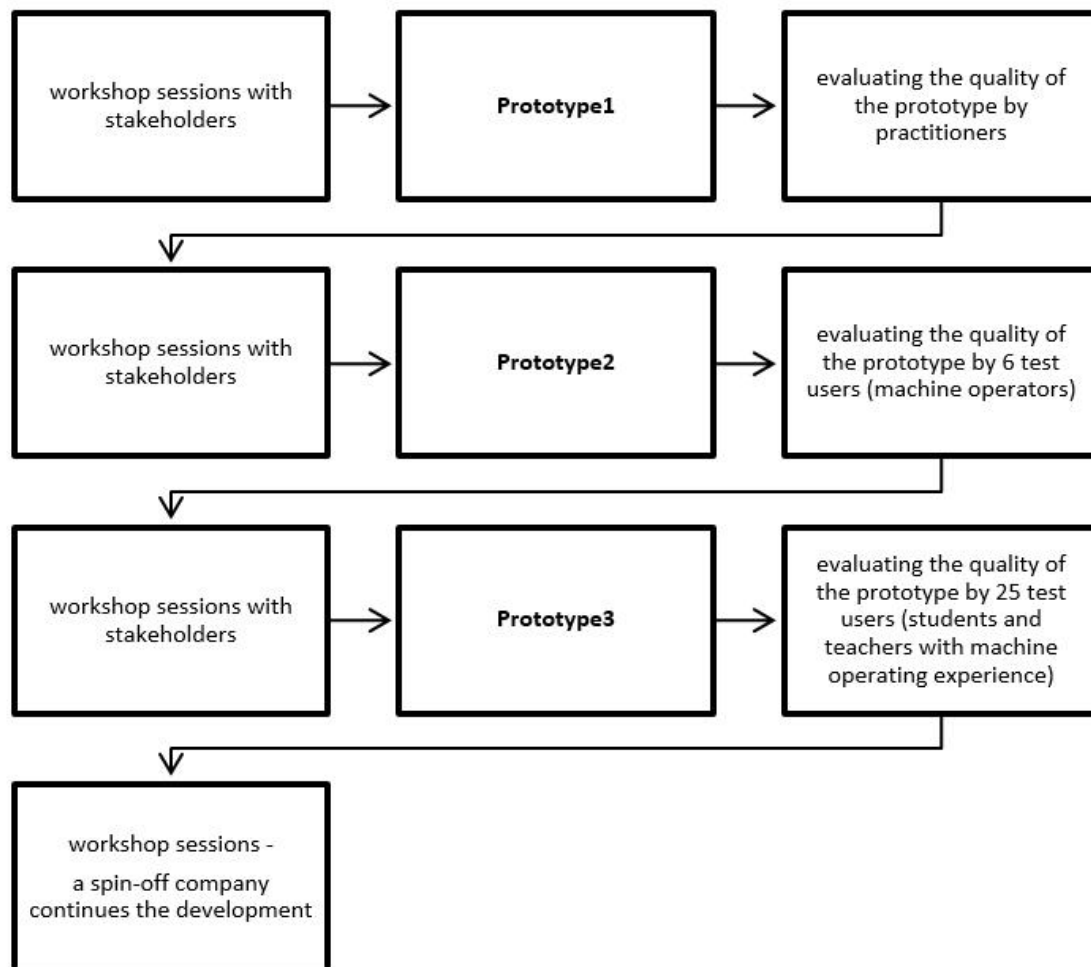
Kuva 3: Proto 1 virtuaalitallassa

Kohdeorganisaation kannalta kehitystä haluttiin koneensuunnitteluprosessiin. Prosessiin haluttiin kehittää parempia yhteistyön mahdollisuuksia ja aikaistaa konkreettisten vaihtoehtojen esittämistä suunnitteluun osallistuville. Tutkijoiden kannalta tämä case antoi mahdollisuuden kehittää ja testata cave-tyyppisen virtuaalitalan tekniikkaa ja sen käyttöä suunnittelussa. Tieteelliset keskustelut, jonka perusteella kehitystä tehdään ovat yhteissuunnittelu (engl. co-creation, [e.g., Steen, 2011]), virtuaaliprototyyppien mahdollisuudet [e.g., Tiainen et al., 2014] ja käyttäjien osallistuminen suunnitteluun (engl. participatory design, [e.g., Bjerknes & Bratteteig, 1995]).

Toimintatutkimuksen kohteena olevaa Virtuaali-Toroa kehitettiin kolme iteraatiokierrosta, jotka on esitetty kuvassa 4. Kehityssykli sisälsi aina kehityksen kohteena olevan ongelman täsmennyksen, toimintasuunnitelman, toteutuksen, arviointi koekäyttäjien avulla ja viimeisenä opitun määrittelyn ja kehityssuunnan täsmennyksen. Kehitystyö tehtiin ryhmässä,

jossa oli toisaalta kohdeyrityksen edustajia, mm. suunnittelijoita ja koekuskeja, ja toisaalta tutkijoita, joita oli koneensuunnittelusta ja tietojenkäsittelytieteistä.

Ensimmäisellä iteraatiokierroksella tutkijat yhdessä koneen suunnittelijoiden kanssa loivat ensimmäisen version virtuaalisesta ympäristöstä koneelle. Ensimmäisessä versiossa toteutettiin 3D-visualisointi ja kuskin tuoli, mutta varsinaista toiminnallisuutta ei vielä ollut mukana. Kuvassa 3 on esitetty kuljettajan ympäristö virtuaalillassa 1. prototyypin yhteydessä. Tutkijat ja käytännön ammattilaiset suorittivat sen jälkeen arvioinnin toteutusympäristön puutteista.



Kuva 4. Toron suunnitteluprosessi.

Toisella iteraatiokierroksella tutkijat suunnittelivat ja toteuttivat oman virtuaalisen ympäristön, joka oli 1. prototyypin toteutusympäristöä joustavampi. Virtuaali-Toroon lisättiin toiminnallisuuksia, jolla tarkoitetaan, että kuljettaja voi liikuttaa ja ohjata virtuaalista laitetta. Jotta tästä toiminnallisuudesta on mahdollista antaa todellisen tuntuinen palaute kuljettajalle, rakennettiin liikealusta (kuva 6). Sen avulla kuljettajalle voitiin kertoa tien epätasaisuuksista ja kauhan lastauksesta. Toteutukseen lisättiin myös todellisia kuormaajan ääniä, jotka yhdistettiin toiminnallisuuksiin.



Kuva 5: Proto 3 virtuaalililassa



Kuva 6: Protoissa 2 ja 3 käytetty liikealusta

Toisen kierroksen arvioinnin suorittivat kuusi oikeaa testikuljettajaa. Heidän arviointinsa tuloksena kolmanteen prototyyppiin (kuva 5) tehtiin seuraavat muutokset: tila uusittiin näkyvyyden parantamiseksi, tuolin liikealustan toteutustekniikka vaihdettiin, valaistusta ja ääniä parannettiin.

Kolmannella ja viimeisellä kierroksella suoritettiin aiempaa laajempi koekäyttö. Koekäyttöön osallistui 25 koehenkilöä erilaisin taustoin. Osa oli konetta käyttäneitä kuljettajia ja osa oli täysin kokemattomia kuljettajia. Jokainen koehenkilö suoritti kaksi testiajoa erilaisin asetuksin. Molempien testiajojen tarkoituksena oli tarkoitus ajaa kivikasan luokse ja ottaa kauhallinen kiviä, siirtyä pari sataa metriä ja purkaa kivet kauhasta. Kummankin testin jälkeen koehenkilöt arvioivat ajoympäristöä ja laitteistoa lomakekyselyn avulla. Lisäksi testijärjestelmä keräsi tietoa, paljonko kiviä testikuljettajat saivat kyytiin ja paljonko niitä oli purettaessa jäljellä. Järjestelmä laski myös, kuinka usein kone törmäsi kaivoksen seinämiin. Näitä tuloksia analysoitiin tilastollisin menetelmin.

Käytännön kehitysprosessina tämä toimintatutkimus antoi mahdollisuuden kokeilla, millainen suunnitteluväline virtuaalinen prototyyppi on ja miten se sopii kyseisen yrityksen suunnittelukäytäntöön. Tutkimuksen kentälle tämä toimintatutkimus antaa ymmärrystä virtuaalisten prototyyppien käytöstä suunnitteluprosessissa sekä eri toimijoiden välisessä yhteistyössä. Esimerkiksi tämä tuo esille yhden tavan, miten tuotteen tulevien käyttäjien (tässä tapauksessa kuljettajien) ammatillinen osaaminen ja työkäytännöt saadaan näkyväksi tuotteen suunnittelijoille. [Kuusisto et al., 2012; Tiainen et al., 2011; Tiainen et al., 2012; Tiainen, 2014b.]

4.2 Osaamisen johtamisjärjestelmä -case

Toinen esimerkki toimintatutkimuksesta on osaamisen johtamisjärjestelmän (CMS) kehittäminen. Siinä kehitysprosessissa järjestettiin kaksi iteraatiokierrosta. Siinä huomionarvoista on monenlaiset aineistonkeruun tavat, etenkin kehityssyklin tuloksen arvioinnissa.

Ensimmäisen kierroksen ongelman määrittelyvaihe suoritettiin kaikkien kuuden projektiin osallistuvan organisaation kesken. Tutkijat keräsivät aineistoa järjestämällä joukon erilaisia työpajoja (engl. workshops) sekä tutkimalla teknologiakatsauksia. Saatua dataa analysoitiin

yhteistyötapaamisissa, johon osallistuivat sekä tutkijajäsenet että organisaatioiden edustajat. Analyysin perusteella tehtiin toimintasuunnitelma, jossa määritellyt kehitystoimenpiteet toteutettiin. Ensimmäisen vaiheen tulosta arvioitiin usealla aineisolla. Niitä kerättiin fokusryhmillä, tarkkailulla ja 24 teemahaastattelulla. Aineiston analysointi suoritettiin käyttämällä eri luokittelutekniikoita. [Lindgren et al., 2004; Sein et al., 2011.]

Toisen kehityskierroksen ongelman määrittelyvaiheen aineisto kerättiin edellisen tuloksen lisäksi myös dokumenttikatsauksella, tarkkailulla sekä joukolla teemahaastatteluita kahteen eri organisaatioon. Näiden aineistojen analysoinnissa perustana oli ensimmäisen kierroksen arvioinneista muodostettu luokittelu. Uusi aineisto sijoitettiin siihen, mutta luokittelua myös kehitettiin edelleen. Tuloksien perusteella suunniteltiin uusi prototyyppi, joka otettiin käyttöön kohdeyrityksen intranetissä. Prototyypin arviointia varten aineistoa kerättiin yhteensä 6 eri fokusryhmällä, tarkkailulla sekä kaiken kaikkiaan 24 teemahaastattelulla. Aineiston analysointiin käytettiin taas erilaisia luokittelu tekniikoita. [Lindgren et al., 2004; Sein et al., 2011.]

4.3 Kehittäjän havaintoja organisaation toiminnan kehittämistä

Kolmas esimerkki kuvaa toimintatutkimusta organisaation sisältä; miltä tilanne näyttää organisaatiossa toimivan kehityksen asiantuntijan näkökulmasta, joka osallistuu kehitysprosessiin. Toimintatutkimus pyrkii tutkimustiedon avulla saamaan aikaan kehitystä tutkitussa toimintaympäristössä [Koppa, 2014]. Organisaation asiantuntijan vastuulla on muutosprosessin käynnistäminen ja uuden nykytilan saavuttaminen. Tämä kappale perustuu Ilkka Haukijärven kokemuksiin työstään organisaationsa kehittämisen parissa. Haukijärvi toimii suuressa suomalaisessa ammattikorkeakoulussa kehittämispäällikkönä. Hänen vastuualueina ovat e-oppimisen kehittäminen ja kokonaisarkkitehtuurityön koordinointi.

Toimintatutkimuksen keskeinen lähtökohta on tutkimuskohteen nykytilan tunnistaminen. Erityisesti organisaatioiden toimintaprosessien ja tietojärjestelmien yhteiskehittämisessä muutosta luovan tutkimuksen pohjana ovat tunnistetut puutteet nykytilassa. Organisaatiossa työskentelevä kehittäjän operatiivinen arki keskittyy vahvasti toiminnan kehittämisen suunnitteluun ja kehittämisen toteuttamisen koordinointiin. Kehittämistä ohjaa ja sille syötteenä toimivat nykytilan analyysit, joilla kerätään tietoa muutostarpeista. Analyysien pohjana voi olla monenlaisia tietolähteitä, niin määrällisiä kuin laadullisia, sekä sisäistä että ulkoista toimintaympäristöä kuvaavia.

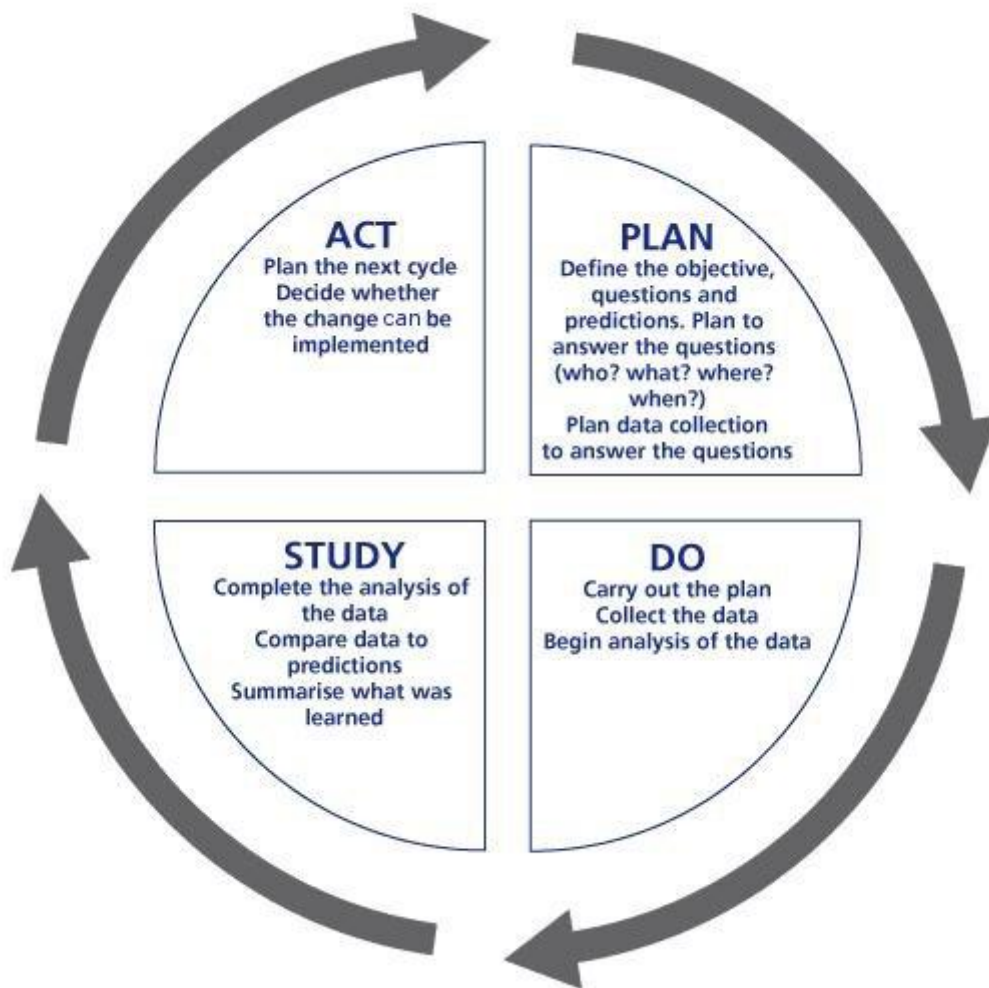
Toiminnan kehittäminen on käytännönläheistä toimintatutkimusta (practical action research), jossa hyödynnetään sekä organisaation paikallista eli kontekstuaalista tietoa että tutkimusyhteisöjen tuottamaa teoreettista tietoa. Relevanssi kehittämiselle määrittyy poikkeuksetta toimintaympäristön tarpeista lähtöisin. Kehittämistä priorisoidaan huomioiden kehittämisen kriittisyys ja kulloinkin käytettävissä olevat resurssit. Tärkeää on kyetä havainnoimaan ja tunnistamaan myös ulkoisessa toimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia, joilla voi olla vaikutusta organisaation toimintaan. Näin ollen kehittämisen relevanssi on sekä ulkoisen että sisäisen toimintaympäristön määrittelemää.

Kokemuksen pohjalta Haukijärvi toteaa, että organisaatioiden toiminnan kehittämisessä oleellista on muun muassa:

- kehittämisen jatkuvuus,
- kehittämisen tieto-/faktapohjaisuus:

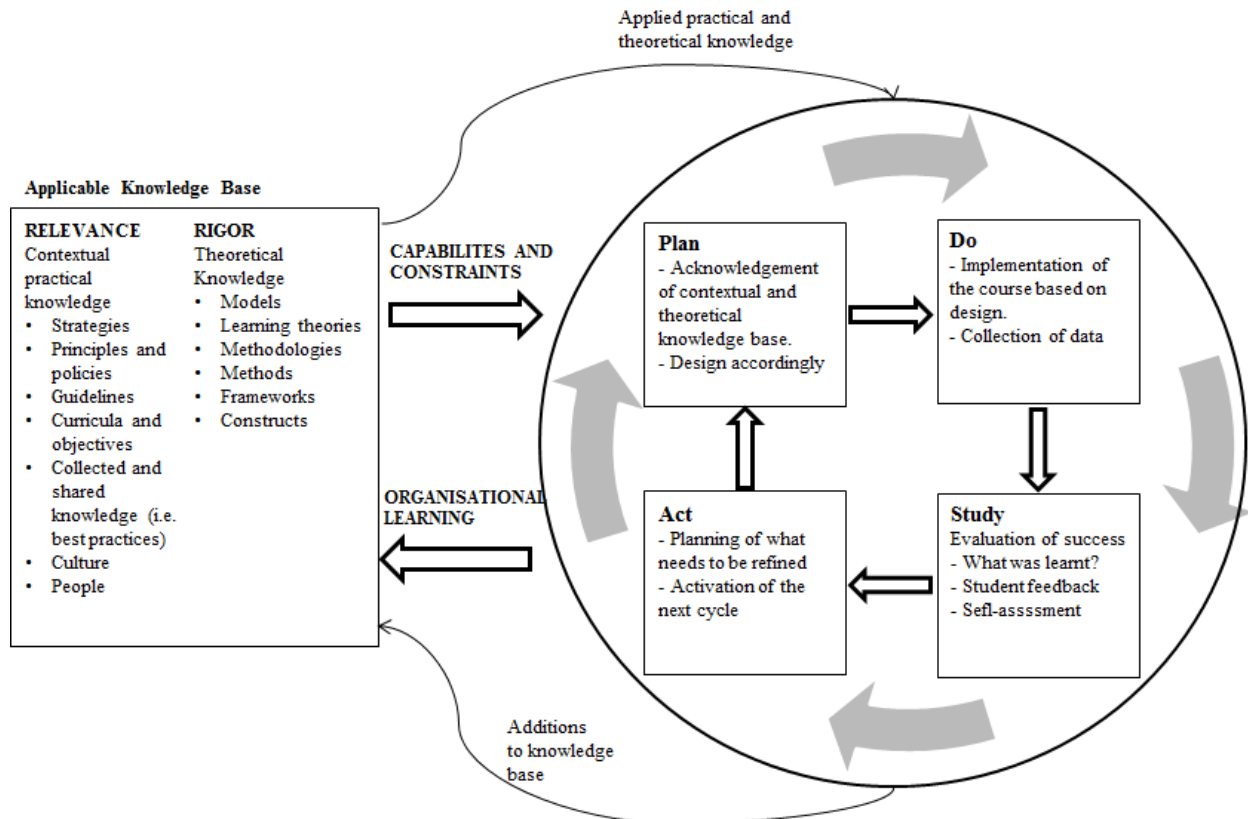
- kehittäminen perustuu tunnistettuihin organisaation kannalta relevantteihin kehittämistarpeisiin ja luotettavaan tietoon
- kontekstuaalinen ja pragmaattinen
- teoreettinen, tiedeyhteisön tuottama
- kehittämisessä hyödynnetään valideja ja vankkoja (rigor) metodeja,
- tavoiteltavan kehityksen toteutumista seurataan,
- toteutuneen kehityksen vaikuttavuutta arvioidaan ja mitataan suhteessa asetettuihin tavoitteisiin,
- kerättyä ja analysoitua tietoa hyödynnetään jatkokehittämisen suunnittelussa

Toiminnan kehittäminen on jatkuva sykli, jonka teoreettisena taustana voidaan pitää William E. Demingin organisaation jatkuvan kehittämisen ja oppimisen Plan, Do, Study, Act -sykliä eli PDSA-sykliä [NHS, 2008], jota käytetään myös hänen organisaatiossaan laadunhallinnassa (katso kuva 7).



Kuva 7. Jatkuvan kehittämisen ja oppimisen PDSA-sykli [esim. NHS, 2008].

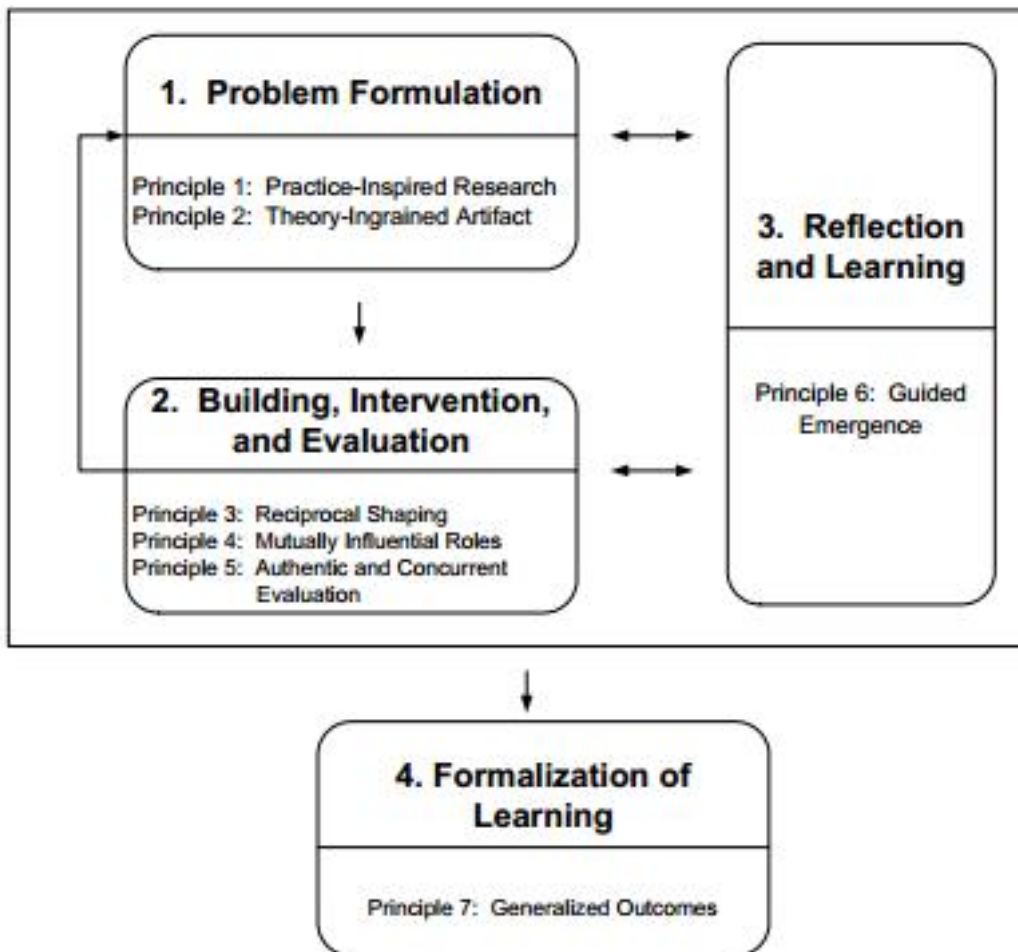
Esimerkiksi verkko-opintojaksojen laadun kehittäminen on jatkuva sykli, jossa keskeistä on nykytilan ongelmien tunnistaminen, kehittämistoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus sekä toiminnan arviointi. Kuvassa 8 on esimerkki korkeakouluorganisaation verkko-opintojaksojen jatkuvan kehittämisen ja organisaation tietämyskannan välisestä suhteesta PDSA-syklin mukaisesti. Sykli tuottaa organisaatiolle uutta tietämystä, ja parhaimmillaan tietoa ja malleja jaetaan avoimesti organisaation sisäisesti. Näin tuetaan organisaation yksittäisten toimintojen rajat ylittävää oppimista ja parhaimmillaan vältetään turhilta päällekkäisyyksiltä ja virheiden toistamisilta.



Kuva 8. Verkkokurssin kehittämisen jatkuva sykli ja organisaation tietämyskannan suhde. [Haukijärvi & Nevalainen, 2014, 8].

5 Toiminnan suunnittelututkimus - Action Design Research

Toiminnan suunnittelututkimus (engl. action design research) yhdistää ajatuksia toimintatutkimuksesta (engl. action research) ja suunnittelututkimuksesta (engl. design research tai design studies). Toiminnan suunnittelututkimuksen kehittämisen taustalla oli tunnistetut puutteet, jotka liittyvät suunnittelututkimuksen paradigmaan: rakennus- ja evaluointisyklin vaihteellisuus sekä tutkimusta ympäröivän kontekstin merkityksen ja vaikutuksen vähäisyys sykliin. Sein et al. [2011, 39] kritisoivat suunnittelututkimusta muun muassa sen takia, että organisatorinen relevanssi ja sen vaikutus suunnittelututkimuksen kehitys- ja evaluointisykliin nähtiin merkitykseltään toissijaisena. Toimintatutkimuksen koettiin vastaavan juuri edellä kuvattuun puutteeseen, eli organisatorisen intervention puuttumiseen, sillä siinä keskiössä ovat muutoksen relevanssi ja vaikutukset organisaatiokontekstissa. Toiminnan suunnittelututkimus eroaa toimintatutkimuksesta sikäli, että tässä päähuomio ei ole muutoksen saamisessa organisaation toimintaan, vaan se on organisaation toimintaan sopivan IT-artifaktin kehittämisessä ja arvioimisessa [Sein et al., 2011, 39-40].



Kuva 9. Toiminnan design -tutkimuksen vaiheet ja periaatteet [Sein et al., 2011, 41].

Toiminnan suunnittelututkimuksen ero sosiologiseen toimintatutkimukseen on lähinnä keskittyminen tuotteen suunnitteluun, minkä takia se soveltuu erittäin hyvin tietoteknisten tuotteiden organisaatiokontekstissa tapahtuvan kehitysprosessin kuvaamiseen tieteellisillä foorumeilla. Menetelmän hyväksyntää tietojärjestelmätieteen tutkimuksen kentällä kuvaa se, että Sein et al. [2011] ovat julkaisseet toiminnan suunnittelututkimuksen kuvauksen tietojärjestelmätieteen arvostetussa lehdessä *MIS Quarterly*ssä. Kuvaamme tässä luvussa tämän tutkimusprosessin vaiheet. Niiden kuvaus toimii osin kertauksena aiemmin tässä dokumentissa esitettyyn.

Toiminnan suunnittelututkimuksen mukaan tuotteen suunnitteluprosessi koostuu neljästä vaiheesta, joita jokaista ohjaa määritellyt periaatteet. Nämä ovat (katso myös kuva 9) [Sein et al., 2011]:

1. Ongelman määrittely
2. Rakentaminen, interventio, evaluointi
3. Reflektio ja oppiminen
4. Oppimisen formalisointi

5.1 Ongelman määrittely

Ongelman määrittelyn perustana on toiminnassa tunnistettu tai tutkijoiden ennakoima ongelma. Syötteinä ja tiedonantajina tutkimustarpeen tunnistamiselle voivat toimia esimerkiksi kohdeorganisaation asiantuntijat, loppukäyttäjät, tutkijat, olemassa olevat teknologiat ja aikaisemman tutkimuksen arvioinnit. Yleensä tutkimustarpeen formulointia ennen kerätään täydentävää pohjustavaa tietoa myös alustavilla empiirisillä selvityksillä, joiden avulla määritellään alustavasti tutkimuksen laajuus, määritellään ammattilaisten roolit ja heidän osallistumisen laajuus sekä muotoillaan ensimmäiset versiot tutkimuskysymyksistä. [Sein et al., 2011, 40].

Ongelman määrittelyvaiheessa tunnistetaan ja käsitteellistetään tutkimusmahdollisuus perustuen aikaisempaan teoriaan ja käytössä oleviin teknologioihin. Tässä vaiheessa on kriittisen tärkeää kyetä varmistamaan kohdeorganisaation edustajien pitkäjänteinen sitoutuminen tutkimukseen. Tunnistettu, kuvattu ja rajattu tutkimusongelma toimii inspiraationa tutkimuspanostuksille ja tarjoaa mahdollisuuden uuden tieteellisen tiedon luontiin. Tutkijoiden ja asiakkaan välinen sopimus edesauttaa yhteisen ymmärryksen luontia tutkimuksen laajuudesta, fokuksesta ja tutkimuskäytänteistä, ja siinä voidaan määritellä tarkemmin tutkijoiden ja asiakkaan edustajien roolit ja vastuut. [Sein et al., 2011, 40].

Ongelman määrittelyvaiheen tehtävät [Sein et al. 2011, 41]:

1. tunnista ja käsitteellistä tutkimusmahdollisuus
2. muotoile alustavat tutkimuskysymykset
3. aseta ongelma ilmentymänä ongelmien luokasta
4. tunnista vaikuttavat teoreettiset perustat ja aikaisemmat teknologiset edistysaskeleet
5. varmista pitkäjänteinen sitoutuminen organisaatiossa
6. aseta roolit ja vastuut.

Ongelman määrittelyvaiheen periaatteet [Sein et al., 2011, 40]:

1. *Käytännön inspiroima tutkimus*: nähdään ongelmat mahdollisuutena uuden tiedon luontiin, jota voidaan soveltaa laajempaan ongelmien luokkaan, eikä vain sitä edustavaan tutkimuksen kohteena olevaan yksittäiseen ongelmaan.

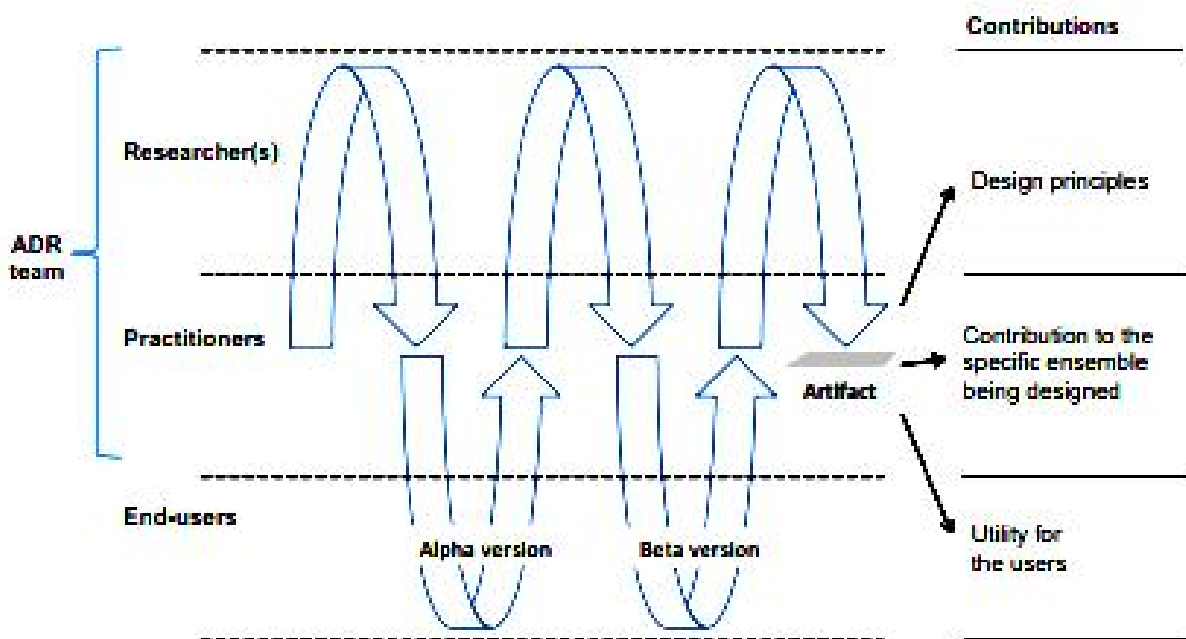
2. *Teorialähtöinen artefakti*: artefaktien luonti ja evaluointi on teoriasidonnaista ja -pohjaista, eli artefakti ilmentää valittuja teoreettisia näkökulmia.

5.2 Rakentaminen, interventio ja evaluointi (RIE)

Ongelman määrittelyn jälkeinen vaihe suunnitteluprosessissa on tuotteen rakentaminen ja arviointi. Tämä vaihe pohjautuu ongelman raamitukseen ja siinä vaiheessa omaksuttuihin teoreettisiin perusteisiin. Tämä vaihe on itsessään iteratiivinen sykli (*RIE-sykli*), joka punoo yhteen artefaktin rakentamisen, organisaation intervention ja evaluoinnin. Vaiheen lopputuloksena artefaktin design realisoituu eli todellinen IT-artefakti valmistuu. Tämän vaiheen aikana ongelma ja artefakti ovat jatkuvan arvioinnin kohteena, ja sen aikana selkiintyy, syntyykö innovaatio joko tuotteen suunnittelusta tai organisaation interventiosta. [Sein et al., 2011, 42].

Rakentaminen, interventio ja evaluointi (RIE) -vaiheen tehtävät [Sein et al. 2011, 43]:

1. määrittele alustava tietämyksen luonnin tavoitela
2. valitse ja kustomoi RIE:n muoto
3. toteuta RIE:n vaiheet
4. arvioi tarpeet uusille RIE-sykleille, toista



Kuva 10. Organisaatio-dominantin RIE:n yleinen malli. [Sein et al., 2011, 43].

Tuoteinnovaation syntyminen voi perustua joko teoreettiseen, lähinnä IT-tietoon, tai organisatoriseen käytäntöön. Tuotelähtöinen eli IT-dominantti innovaatiossa toiminnan suunnittelututkimuksessa fokus on innovatiivisen teknologisen designin luonnissa. Organisaatiodominantissa tutkimuksessa RIE-syklissä fokuksena on organisaation intervention (kuva 10) kautta syntyvän innovatiivisen design-tietämyksen luonti. Koko prosessin aikainen tiivis yhteistyö tutkijoiden, käytännön kehittäjien ja tuotteen käyttäjien välillä näkyy selvästi kuvassa 10. [Sein et al., 2011, 42-43.]

RIE:n periaatteet [Sein et al., 2011, 43]:

1. *Vastavuoroinen muokkaus*: IT-artefakti ja organisatorinen konteksti vaikuttavat yhtäläisesti tutkimukseen.
2. *Molemmiin puolin vaikutusvaltaiset roolit*: tutkijoilla ja asiakkaan edustajilla on molemmilla keskeinen rooli tutkimuksessa ja yhteisessä oppimisprosessissa.
3. *Autenttinen ja rinnakkainen evaluointi*: evaluointi ei ole tutkimusprosessin irrallinen vaihe, vaan evaluointi on jatkuvaa.

5.3 Reflektio- ja oppimisvaihe

Tässä vaiheessa edetään erityiseen organisaatiossa olleeseen tarpeeseen suunnitellun ratkaisun toteuttamisesta opitun soveltamiseen laajempaan ongelmien luokkaan: tutkimusprosessi sisältää jatkuvaa reflektiota suhteessa ongelman kehykseen, valittuihin teorioihin ja hahmotettavaan kokonaisuuteen. Näin pyritään takaamaan kontribuutiot uuden tiedon luonnin osalta. Tutkimuksen kannalta on tärkeää pystyä löytämään yksittäisessä kehitysprosessissa olevat yleiset seikat: mitä oppia tämä prosessi voi tuoda muihin organisaatioihin ja muihin kehitystilanteisiin. Tätä toiminnan reflektiota tarvitaan kehitysprosessin jatkamiseen ja mahdolliseen uudelleensuuntaamiseen sekä käytännön että tutkimuksen tarpeita ajatellen. [Sein et al. 2011, 44].

Reflektio- ja oppimisvaiheen tehtävät [Sein et al. 2011, 44]:

1. reflektoi suunnittelua projektin aikana
2. evaluoi periaatteiden noudattamista
3. analysoi intervention vaikutuksia suhteessa asetettuihin tavoitteisiin

Reflektio- ja oppimisvaiheessa noudatetaan periaatetta *ohjattu emergenssi*. Sen mukaan artefakti ei ilmennä pelkästään tutkijoiden määrittelemää alustavaa suunnitelmaa, vaan myös sen jatkuvaa kehittymistä organisaation käytön, näkökulmien, osallistujien ja rinnakkaisen evaluoinnin kautta ja avulla [Sein et al., 2011, 44].

5.4 Oppimisen formalisointivaihe

Tämä on viimeinen toiminnan suunnittelututkimuksen vaihe. Sen tavoitteena on tuotteen kehitysprosessin aikana opitun formalisointi. Tilannesidonnainen oppiminen tulisi tässä vaiheessa kehittää yleisiksi konsepteiksi, joita voidaan soveltaa aihealueen ongelmiin laajemmin. Tutkijat tekevät yhteenvedon IT-artefaktin muodossa realisoituneista saavutuksista ja kuvaavat organisatoriset lopputulokset, eli formalisoivat tutkimusprojektissa opitun. Tuloksia voidaan luonnehtia suunnitteluperiaatteiksi, ja pidemmälle viedyn reflektion kautta alkuperäiseen suunnitteluun vaikuttaneiden teorioiden kehittelynä. Tämä prosessin aikana opittu linkitetään aikaisempaan teoreettiseen tietämykseen [Sein et al., 2011, 44].

Oppimisen formalisointivaiheen tehtävät [Sein et al. 2011, 45]:

1. abstrahoi oppiminen ongelmaluokkakohtaisiksi konsepteiksi
2. jaa lopputulokset ja arvioinnit toimijoiden kanssa
3. artikuloi tulokset suunnitteluperiaatteina
4. artikuloi oppiminen valittujen teorioiden valossa
5. formalisoi tulokset levittämistä varten.

Oppimisen formalisointivaiheessa pyritään yleistettyihin lopputuloksiin. Yleistäminen tapahtuu kolmella eri tasolla [Sein et al. 2011, 44 - 45]:

- 1) yleistetään ongelman ilmentymä
- 2) yleistetään ratkaisun ilmentymä
- 3) johdetaan tutkimuksen tuloksista uudet suunnitteluperiaatteet.

Ongelman ilmentymän yleistäminen mahdollistuu jäsentämällä ongelma osaksi ongelmien luokkaa. Ratkaisun ilmentymän yleistäminen mahdollistetaan uudelleenkäsitteellistämällä se osaksi ratkaisujen luokkaa. Kolmas taso formalisoinnissa edellyttää oppimisen uudelleenkäsitteellistämistä ratkaisun ilmentymästä suunnitteluperiaatteiksi, joita voidaan soveltaa ratkaisujen luokkaan, ei ainoastaan yksittäiseen ratkaisuun. [Sein et al. 2011, 44 - 45].

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Toimintatutkimuksella (engl. action research) ja toiminnan suunnittelututkimuksella (engl. action design research) on merkittävä asema organisaatioiden toiminnan tutkimuksessa ja kehittämisessä. Tutkimuksessa paikallinen pragmaattinen tieto ja toisaalta tutkimusyhteisön tuottama teoreettinen yleistettävä tieto toimivat keskinäisessä vuorovaikutuksessa koko tutkimusprosessin ajan. Organisaatioiden kannalta tärkeää on, että toiminnan kehittämisessä huomioidaan niin paikallinen konteksti ja sen määrittelemä relevanssi kuin tieteellinen tieto, jota tutkimusyhteisö ja tutkijat osana tutkimustaan tuottavat.

Kehittäminen ei voi perustua ainoastaan organisaatioiden toimijoiden omaan käsitykseen ja ymmärrykseen käsiteltävästä ongelmasta, koska tällöin olisi riskinä, että tutkimus ja kehittäminen nojaa liikaa tietoon, jota ovat vahvasti muokanneet muun muassa paikalliset käsitykset, kokemukset, asenteet ja kulttuuri. Mikäli kehittäminen perustuisi pelkästään teoreettiseen tietoon, riskinä olisi paikallisen relevanssin - tarpeiden ja sitä määrittelevän tiedon - tunnistamatta jääminen. Tällöin lopputulos, muutos toiminnassa, olisi liikaa pelkästään yleistettyyn tietoon perustuva, ja ongelmia syntyisi muutoksen ja paikallisen kontekstin yhteensovittamisessa.

Toiminnan suunnittelututkimus eroaa työntutkimukseen painottuvasta sosiologisesta toimintatutkimuksesta sikäli, että toiminnan suunnittelututkimus keskittyy artifaktien suunnitteluun ja jättää sivuasiaksi organisaation käytäntöjen muutoksen. Toiminnan suunnittelututkimus on tunnustettu organisaatiokeskeisen tietojärjestelmätieteen tutkimusmenetelmäksi.

Tutkimuksen teon kannalta nämä molemmat tutkimusmenetelmät ja yhteistyö käytännön organisaatioiden kanssa on erittäin tärkeää. Tutkimuskentällä käytännön ongelmat ja kehityskohteet antavat välttämätöntä tietoa sekä relevanteista tutkimusongelmista että mahdollisuuden testata teoreettista tietämystä todellisissa tilanteissa.

Pro gradu –tutkimuksen tekijälle toimintatutkimus tai toiminnan suunnittelututkimus ovat käyttökelpoisia menetelmiä, mikäli tutkijalla on valmiiksi pääsy kohdeorganisaatioon. Tämä toteutuu, jos tutkija on jo valmiiksi organisaatiossa töissä. Toinen toimintatutkimuksen kannalta tärkeä tekijä on, että työssä on tunnistettavissa selkeä kehityskohde. Sen tulee olla riittävän rajallinen tai sellainen, josta tutkija pystyy rajaamaan osan omaa opinnäytettä varten. Pro gradu –tutkimuksen tekeminen omaan työhönsä liittyvästä aiheesta on usein motivoivaa, koska opinnäytettä ei tehdä pelkästään tutkinnon saamiseksi loppuun, vaan sillä on vaikutusta myös omassa arjessa.

Pro gradu –tutkimuksen tekeminen omasta työstään toimintatutkimuksena tuo yhden haasteen: miten saada etäisyyttä omaan työhön ja kehityskohteeseen, jotta työstä saa tutkimuksellisen (ja mahdollisesti kriittisen) raportin valmiiksi. Usein tämä ei aiheuta suurta ongelmaa, mutta se on syytä tiedostaa silloin, kun aloittaa tämän tyyppistä tutkimusta.

Lähteet

- [Adelman, 1993] Clem Adelman (1993). Kurt Lewin and the Origins of Action Research, *Educational Action Research*, 1 (1), pp. 7-24, DOI: 10.1080/0965079930010102
- [Anttila, 1998] Pirkko Anttila (1998). *Tutkimisen taito ja tiedonhankinta*. Luku 9.1. Tieteellisen ja soveltavan tutkimuksen, menetelmien ja niiden oppimisen verkkoympäristö Metodix [verkkajulkaisu]. Metodix Oy ja Otavan opisto [ylläpitäjät]. <<http://www.metodix.fi/>>. (Viitattu 12.12.2014).
- [Baskerville & Myers, 2004] Baskerville, R. L. and Myers, M. D. (2004). Special Issue on Action Research in Information Systems: Making IS Research Relevant to Practice – Foreword. *MIS Quarterly*, 28 (3), pp. 329-335.
- [Baskerville & Wood-Harper, 1998] Baskerville, R. L. and Wood-Harper, A. T. (1998). Diversity in Information Systems Action Research Methods. *European Journal of Information Systems*, 7, pp. 90-107.
- [Bjerknes & Bratteteig, 1995] Gro Bjerknes and Tone Bratteteig (1995). User Participation and Democracy: A Discussion of Scandinavian Research on System Development. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 7: 1, pp. 73-97.
- [Bourguin et al., 2001] Gregory Bourguin, Alain Derycke, and Jean-Claude Tarby (2001). Beyond the Interface: Co-evolution Inside Interactive Systems – A Proposal Founded on Activity Theory. *People and Computers XV – Interaction without Frontiers*. pp 297-310.
- [Brannigan & Zwerman, 2001] Brannigan, Augustine and Zwerman, William (2001). The real “Hawthorne Effect”. *Society*, 1–2, pp. 55–60.
- [Burnes, 2004] Burnes, Bernard (2004). Kurt Lewin and the Planned Approach to Change: A Re-appraisal. *Journal of Management Studies*, 41 (6), pp. 977–1002.
- [Davis & Shackleton, 1975] Davis, D. R. and Shackleton, V. I. (1975). *Psychology and work*. Lontoo: Methuen.
- [Davison et al., 2004] Davison, R. M., Martinsons, M. G., and Kock, N. (2004). Principles of Canonical Action Research, *Information Systems Journal* 14, pp. 65-86.
- [Ehn, 1988] Pelle Ehn (1988). *Work-oriented Design of Computer Artifacts*. Falköping, Sweden, Gummerrsons.
- [Engeström, 1987]. Yrjö Engeström (1987). *Learning by expanding*. Orienta-konsultit, Helsinki, Finland.
- [Eriksson & Koistinen, 2005] Päivi Eriksson ja Katri Koistinen (2005). *Monenlainen tapaustutkimus*. Kuluttajatutkimuskeskus.
- [Eskola & Suoranta, 1998] Jari Eskola ja Juha Suoranta (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.
- [Haukijärvi & Nevalainen, 2014] Haukijärvi, Ilkka and Nevalainen, Timo (2014). Developing a Quality Enhancement Framework for Collaborative Online Courses – Building on Constructivism with a Design Science in Information Systems Approach. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2014* (pp. 480-489). AACE, Chesapeake, VA.

- [Heikkinen, 2006] Heikkinen, Hannu (2006). Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa: *Toiminnasta tietoon – Toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat*. Toim. Heikkinen, Hannu L.T., Rovio, Esa ja Syrjälä, Leena. Vantaa: Dark Oy. pp. 16 – 39.
- [Irvine & Gaffikin, 2006] Helen Irvine and Michael Gaffikin, (2006). Getting in, getting on and getting out: reflections on a qualitative research project, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 19 (1), pp.115 - 145.
- [Iversen et al., 2004] Iversen, J. H., Mathiassen, L., and Nielsen, P. A. (2004). Managing Risk in Software Process Improvement: An Action Research Approach. *MIS Quarterly*, 28 (3), pp. 395-433.
- [Jantunen et al., 2012] Sami Jantunen, Marja Naaranoja, Jukka Piippo, Tapio Mäkelä, Elisa Valtanen ja Merja Sankelo (2012). Toimintatutkimuksen laatukriteerit ja niiden soveltaminen osallistuvan innovaatiotoiminnan johtamisen tutkimisessa. In: *Työelämän tutkimuspäivät Tampereella*, pp. 29-44.
- [Kamk, 2014a] *Toimintatutkimus*. Opinnäytetyöpakki [verkkojulkaisu]. Kajaani: Kajaanin ammattikorkeakoulu [ylläpitäjä ja tuottaja]. <<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Toimintatutkimus/>>. (Viitattu 11.11.2014)
- [Kamk, 2014b] *Tulokset*. Opinnäytetyöpakki [verkkojulkaisu]. Kajaani: Kajaanin ammattikorkeakoulu [ylläpitäjä ja tuottaja]. <<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Tulokset/>>. (Viitattu 18.12.2014)
- [Keen, 1981] Keen, Peter G.W. (1981). Information systems and organizational change. *Communications of the ACM*, 24 (1), pp. 24-33.
- [Koppa, 2014] *Toimintatutkimus*. Jyväskylän yliopiston aineistotietopankki Koppa [verkkojulkaisu]. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto [tuottaja ja ylläpitäjä]. <<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/toimintatutkimus/>>. (Viitattu 23.10.2014)
- [Kuula, 2000] Kuula, Arja (2000). *Toimintatutkimus. Kenttätyötä ja muutospyrkimyksiä*. Vastapaino.
- [Kuula, 2006] Kuula, Arja (2006). *Toimintatutkimus*. Luku 5.4. kokonaisuudesta Anita Saaranen-Kauppinen ja Anna Puusniekka (2006). KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkojulkaisu]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>>. (Viitattu 14.12.2014.)
- [Kuusisto et al., 2012] Kuusisto, J., Kaapu, T., Ellman, A., and Tiainen, T. (2012). Developing VIP2M: A Virtual Environment for Prototyping Mobile Work Machines. *DESIGN 2012*, Dubrovnik - Croatia, May 21 - 24, 2012. pp. 657-666.
- [KvaliMOTV, 2006] *Laadullinen tutkimus ja tieteellinen kirjoittaminen*. Luku 4. kokonaisuudesta Anita Saaranen-Kauppinen ja Anna Puusniekka. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkojulkaisu]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>>. (Viitattu 17.12.2014.)
- [Leavitt, 1965] Leavitt, H. J. (1965). Applying organizational change in industry: structural, technological and humanistic approaches. In J.G. March and Pand McNally (Eds.) *Handbook of Organisations*. Chicago, Illinois, USA.

- [Lindgren et al., 2004] Lindgren, R., Henfridsson, O., and Schultze, U. (2004). Design principles for competence management systems: A synthesis of an action research study. *MIS Quarterly*, 28 (3), pp. 435-472.
- [Linturi, 2003] Hannu Linturi (2003). *Toimintatutkimus*. Päivitetty 26.07.2003. <http://nexusdelfix.internetix.fi/sv/sisalto/materiaalit/2_metodit/>. (Viitattu 18.12.2014).
- [NHS, 2008] Plan, Do, Study, Act (PDSA). NHS Institute for Innovation and Improvement. <http://www.institute.nhs.uk/quality_and_service_improvement_tools/quality_and_service_improvement_tools/plan_do_study_act.html/>. (Viitattu 25.10.2014).
- [Orlikowski, 2000] Wanda J. Orlikowski (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science* 11 (4), pp. 404-428.
- [Orlikowski & Gash, 1994] Wanda J. Orlikowski and Debra C. Gash (1994). Technological Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations. *ACM Transactions on Information Systems* 12 (2), pp. 174-207.
- [Santos and Travassos, 2009] Santos, P. and Travassos, G.H. (2009). Action research use in software engineering: An initial survey. *3rd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, Orlando, USA.
- [Sein et al., 2011] Sein, M.K., Henfridsson, O., Puroo, S., Rossi, M., and Lindgren, R. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35 (1), pp. 37-56.
- [Steen, 2011] Marc Steen (2011). Tensions in human-centred design. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, 7 (1), pp. 45-60.
- [Susman & Evered, 1978] Susman, G. I. and Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23, pp. 583-603.
- [Tiainen et al., 2011] Tarja Tiainen, Asko Ellman, and Taina Kaapu (2011). Three Frames for Studying Users in Virtual Environments: Case of Simulated Mobile Machines. *Proceedings of IEEE / ACM International Symposium on Distributed Simulation and Real-Time Applications* (September 4-7, 2011, Manchester, UK), IEEE Computer Society.
- [Tiainen et al., 2012] Tarja Tiainen, Taina Kaapu, Asko Ellman, and Jukka Kuusisto (2012). A Co-creation Tool in Walk-in Virtual Environment: Making Prospective Work Visible. *ECIS2012*, Barcelona 10-14.6.2012. 12 pages.
- [Tiainen et al., 2014] Tarja Tiainen, Asko Ellman, and Taina Kaapu (2014). Virtual prototypes reveal more development ideas: comparison between customers' evaluation of virtual and physical prototypes. *Virtual and Physical Prototyping*, 9 (3), pp. 169-180
- [Tiainen, 2014a] Tiainen, Tarja (2014). *Haastattelutietojen käsittelytieteiden tutkimuksessa*. Informaatitieteiden yksikön raportteja 25/2014. Tampereen yliopisto.
- [Tiainen, 2014b] Tiainen, Tarja (2014). *Laadullinen tutkimus – menetelmät ja prosessi – kurssin* luennot. Tampereen yliopisto, informaatitieteiden yksikkö, syksy 2014.
- [Toikko & Rantanen, 2009] Toikko, Timo ja Rantanen, Teemu (2009). *Tutkimuksellinen kehittämistoiminta*. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- [Virkkunen & Kuutti, 2000] Jaakko Virkkunen and Kari Kuutti (2000). Understanding organizational learning by focusing on "activity systems". *Accounting, Management and Information Technology*, 10 (4), pp. 291-319.

[Vygotskij, 1978] L. S. Vygotskij (1978). *Mind of Society: The Development of Higher Psychological Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.