



Ismo Alakärppä

TEKNOLOGIASTA KÄYTÄNTÖIHIN

**Käytäntöteoreettinen malli hyvinvointiteknologian
hyväksyttävyyden arviointiin**



Lapin yliopisto
taiteiden tiedekunta

© Ismo Alakärppä

Kansi:
Fanni Uusitalo

Taitto:
Taittopalvelu Yliveto Oy

Myynti:
Lapin yliopistokustannus
PL 8123
96101 Rovaniemi
puh. +358 40 821 4242
julkaisu@ulapland.fi
www.ulapland.fi/lup

Lapin yliopistopaino, Rovaniemi 2014

ISBN 978-952-484-705-6 (nid.)
ISSN 0788-7604

ISBN 978-952-484-706-3 (pdf)
ISSN 1796-6310

Esipuhe ja kiitokset

Kiinnostukseni hyväksyttävyyden ja muotoilun suhteeseen heräsi 1990-luvun lopussa, jolloin työskentelin professori Simo Koskisen johdolla Lapin yliopiston Elämisen välineitä ikääntyneille -hankkeessa. Kyseisessä hankkeessa selvitettiin ikääntyneiden omistamia apuvälineitä ja niiden käyttöastetta. Tuolloin havaitsimme ikääntyneiden omistavan lukuisia apuvälineitä, joita he eivät ilmeisestä ja objektiivisestikin todetusta tarpeesta huolimatta käyttäneet, vaikka apuvälineet olisivat helpottaneet heidän arkielämäänsä. Tämä havainto pakotti pohtimaan teknologian hyväksyttävyyteen liittyviä ilmiöitä eli niitä perusteita, joilla ihmiset joko hylkäävät tai hyväksyvät teknologian osaksi arkeaan. Juuri valmistuneena teollisena muotoilijana ajattelin, että yksi havaintoa mahdollisesti selittävä tekijä on tuotteen ulkonäkö. Eikö apuvälineitä hyväksytä käyttöön, koska ne ovat niin rumia? Ajatuksen innoittamana toteutin Tekes-rahoitteisen selvityksen liikkumisen apuvälineiden hyväksyttävyydestä (Alakärppä, 2002). Selvitys kuitenkin osoitti apuvälineiden käyttämättömyyden syiden olevan huomattavasti monimutkaisempia. Sain tuolloin ensikosketuksen hyväksyttävyyteen sosiokulttuurisena ilmiönä ja siihen liittyvistä moniulotteisista merkityksistä. Tuloksena ei ollutkaan yhtä selvää vastausta vaan pikemminkin lisää kysymyksiä. Havaitsin tuotteen ulkomuodolla olevan roolinsa hyväksyttävyydessä ja merkitysten muodostumisessa, mutta ulkomuoto oli kuitenkin vain pieni osa siitä kokonaisuudesta, jossa yksilöt arvioivat teknologian hyväksyttävyyttä ja sen ottamista osaksi arkeaan. Tästä hyväksyttävyyden moniulotteisuuteen viittaavasta havainnosta on nyt kulunut jo yli kymmenen vuotta. Tämän jälkeen olen ollut toteuttamassa useita tutkimushankkeita, joissa useimmissa olen käsitellyt jollakin tavalla hyväksyttävyyden teemaa. Tutkimushankkeiden myötä olen tunnistanut tarpeen jäsentää hyväksyttävyyteen liittyviä kontekstisidonnaisia ilmiöitä ja käsitteistöä, jotta teknologian hyväksyttävyyttä voidaan kuvata ja selittää niin, että se auttaisi suunnittelijoita huomioimaan hyväksyttävyyden moniulotteisuuden. Merkittävin tutkimushanke tämän työn kannalta on ollut Äes-hanke (Kaasinen & Norros, 2007), johon osallistui suomalaisista tutkimuslaitosten ja yliopistojen tutkijoista koottu monitieteinen ryhmä. Kyseisen hankkeen aikana kävimme jatkuvaa hedelmällistä ja laaja-alaista keskustelua ihmisen ja teknologian välisestä suhteesta.

Käsillä oleva työ on yhteenveto noin kahdeksan vuoden aikana toteutetuista tutkimushankkeista, joissa kaikissa yhtenä keskeisenä tutkimusintressinä on ollut teknologian hyväksyttävyys. Olen toiminut näissä tutkimushankkeissa projektipäällikkönä ja tutkijana. Sisällöllisesti hankkeet ovat olleet hyvinkin erilaisia niin tavoitteiltaan kuin toteutukseltaankin. Kuitenkin yhteisinä teemoina, hankkeen muista tavoitteista riippumatta, ovat olleet hyvinvointiteknologia, innovaatiot, uudet teknologiat tai käyttöliittymät. Nämä teemat ovat tukeneet hyvin kaiken aikaa mukana kulkenutta laajaa tavoitettani, eli teknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavien tekijöiden selvittämistä.

Väitöstyöni valmistumisesta olen kiitollinen useille henkilöille. Nimeltä mainiten haluan kiittää ohjaajiani tutkimusjohtaja, dosentti Hannakaisa Isomäkeä ja professori Jukka Riekkiiä. Heidän tukensa työn eri vaiheissa on ollut kannustavaa ja työtä eteenpäin vievää. Rakentavasta ja työn laatua parantaneesta palautteesta viimeistelyvaiheessa kiitän esitarkastajina toimineita professori Turkka Keinosta ja professori Pertti Saari- luomaa. Olen myös kiitollinen professori Minna Uotilalle ja professori Anu Valtoselle työni valmistumista edistäneestä tuesta ja asiantuntemuksesta. Lisäksi kiitän pitkäaikaisia työkavereitani Elisa Jaakkolaa ja Pertti Aulaa avartavista keskusteluista ja kannustuksesta vuosien varrella sekä kaikkia muita työkavereitani samoin kuin tutkimushankkeisiin osallistuneita henkilöitä yhteisesti. Olen kiitoksen velkaa myös kaikille Äes-hankkeen tutkijoille, sillä hankkeen aikana käytyjen keskustelujen inspiroimana työni suuntautui ekologisen lähestymistavan ja käytännön käsitteen innoittamana uudelle tasolle ihmisen ja teknologian välisen moniulotteisen vuorovaikutussuhteen sekä arjen käytäntöjen tarkastelussa. Työskentely useissa monitieteisissä tutkimushankkeissa on osaltaan laajentanut näkemystäni ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksesta. Tästä olen kiitollinen niin tutkimushankkeiden rahoittajille kuin kaikille niille henkilöille Lapin yliopistossa ja muissakin organisaatioissa, joiden kanssa minulla on ollut mahdollisuus työskennellä vuosien varrella.

Lopuksi, lämpimät kiitokset perheelleni joustavuudesta ja kärsivällisyydestä, sillä tämä työ on vienyt paljon perheen yhteisestä ajasta.

Tiivistelmä

Käsillä oleva työ on yhteenveto vuosien 2003–2011 aikana konstruktiiivisella tutkimusotteella toteutetuista tutkimushankkeista. Näissä kaikissa hankkeissa on ollut pragmaattisen tutkimusintressin kohteena hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyys. Työn empiirinen aineisto koostuu seitsemästä artikkelista, joissa raportoidaan teknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä eri konteksteissa. Tuloksina esitän havaintoja ihmisen ja teknologiaympäristön vuorovaikutussuhdetta ja hyväksyttävyyttä käsittelevästä kirjallisuudesta sekä havaintoja hyväksyttävyyteen vaikuttavista tekijöistä, jotka ovat peräisin artikkeleiden johtopäätöksistä. Näihin johtopäätöksiin nojautuen konstruoin käytäntöteoreettisen hyväksyttävyyden arviointimallin.

Ensimmäisenä tuloksena tiivistän hyväksyttävyyden arvioinnin näkökulmasta ihmisen ja teknologiaympäristön vuorovaikutussuhdetta ja hyväksyttävyyttä käsittelevästä kirjallisuudesta seuraavat viisi väittämää: 1) funktionaalinen tarve tai helppokäyttöisyys ei yksin riitä teknologian hyväksymiseen, 2) hyvinvointiteknologian erityispiirteet on huomioitava, 3) yhteisön ja identiteetin merkitystä ei voi ohittaa teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa, 4) hyväksyttävyyden kriteerit ovat aikaan ja paikkaan sidottuja, ja ne muuntuvat käyttöympäristön ja käytettävän teknologian mukaisesti, 5) ihmisen toimintaympäristö koostuu monentasoisista toisiinsa vaikuttavista ympäristöistä, joten toiminnan ja käytäntöjen selittäminen edellyttää tämän kokonaisuuden ymmärtämistä. Toisena tuloksena esitän artikkeleiden tuloksiin nojautuen, että hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa on huomioitava: 1) merkitykset ja yhteisö, 2) toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus, 3) teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit ja 4) käytäntöjen vaikutus hyväksyttävyyteen. Kolmanneksi tutkimuksen päätuloksena esitän käytäntöteoreettisen teknologian hyväksyttävyyden arviointimallin. Mallissa korostuvat kontekstin monikerroksisuus ja se, että hyväksyttävyyttä tarkastellaan suhteessa teknologian mahdollistamiin uusiin käytäntöihin ja olemassa oleviin käytäntöihin. Kehitetyllä mallilla on hyödyntämismahdollisuuksia esimerkiksi markkinoinnin ja tuotekehityksen operatiivisella tasolla sekä jatkotutkimuksessa. Malli tuo käytännön käsitteen hyväksyttävyyden teoreettiseen keskusteluun. Koko työn keskeinen viesti voidaan tiivistää väitteeseen: *Uusien hyvinvointiteknologioiden ja -palveluiden arvioinnin on keskityttävä teknologian mahdollistamien dynaamisten käytäntöjen ja tapahtumien tunnistamiseen ja niiden hyväksyttävyyden arviointiin moniulotteisessa viitekehyksessä.*

Summary

This study is a summary of research projects conducted between 2003 and 2011 and carried out through a constructive approach. The pragmatic research interest of the projects has focused on the acceptability of technology. The empirical material consists of seven articles on factors affecting the acceptability of technology in various contexts. The results presented herein are observations on literature dealing with interaction between humans and technology and the acceptability of the human-technology environment, conclusions on the factors affecting acceptability based on the articles, and, on the basis of these conclusions, a model of assessing acceptability from the perspective of practice theory.

As the first result, I sum up from the viewpoint of acceptability assessment the following five arguments on literature dealing with interaction between humans and technology and the acceptability of the human-technology environment: 1) a functional need or usability do not suffice as such for the acceptance of technology, 2) the special characteristics of well-being technology must be observed, 3) the significance of community and identity cannot be overlooked in assessing the acceptability of technology, 4) the criteria for acceptability are bound to time and space and they vary according to the operating environment and the technology used, and 5) the human operating environment consists of interrelated, multilevel environments, and therefore analyzing the operations and practices requires an understanding of the whole system.

As the second result, based on the articles I argue that in assessing the acceptability of well-being technology one must observe the following: 1) the meanings and the community, 2) the multidimensionality of the operating environment and context, 3) the technological features and the roles of the actors, and 4) the practices enabled by technology.

Third, and as the main result of the study, I construct a practice theory-based model of assessing the acceptability of technology. The model emphasizes the multilayered nature of context and the examination of acceptability through practices enabled by technology and in relation to existing practices. The new model can be utilized for example in marketing and product development at the operative level and in further research. At the operative level, the model elucidates the meaning of micro contexts, action, and habits in the acceptability of technology. The model also introduces the concept of practice into the theoretical discourse on acceptability. The essence of the entire study can be summarized as follows: *The assessment of new well-being technologies and services needs to focus on recognizing the dynamic practices and events enabled by technology and assessing their acceptability in a multidimensional frame of reference.*

Artikkelit

I

Röning, J., Alakärppä, I., Väyrynen, S., & Watzke, J. (2005). Usability assessment of telecommunications-based daily living services for the elderly. Proceedings of the 5th international conference of the international society for gerontechnology, Nagoya, Japan (May 24–27, 2005). *Gerontechnology*, 3(4), 193.

II

Väyrynen, S., Röning, J., & Alakärppä, I. (2006). User-centered development of video telephony for servicing mainly older users: Review and evaluation of an approach applied for 10 years. *Human Technology*, 2(1), 8–37.

III

Rieki, J., Salminen, T., & Alakärppä, I. (2006). Requesting pervasive services by touching RFID tags. *IEEE Pervasive computing*, 5(1), 10–14.

IV

Alakärppä, I., Rieki, J., & Koukkula, R. (2009). Pervasive pain monitoring system: User experiences and implementation requirements in the hospital and home environments. *Proceedings of the 3rd international conference on pervasive computing technologies for healthcare 2009*. London, UK (April 1–3, 2009). ISBN:978-963-9799-42-4.

V

Alakärppä, I., Valtonen, A., Alakulju, H., & Härmä, H. (2010). Acceptance of practices: Case bioactive innovations in health care market. *International journal of electronic business management*, 8(4), 293–300.

VI

Alakärppä, I., Rieki, J., Larsson, S., & Jaakkola, E. (2011). Sound aided interface of a pervasive pain monitoring system. *Proceedings of the ISMICT 2011 5th international symposium on medical information and communication technology*. Montreux, Switzerland (March 27–30, 2011).

VII

Alakärppä, I., & Valtonen, A. (2011). Practice-based perspective on technology acceptance: Analyzing bioactive point of care testing. *International journal of marketing studies*, 3(3), 13–29.

Sisällys

Esipuhe ja kiitokset.....	3
Tiivistelmä.....	5
Summary	6
Artikkelit.....	7
1. JOHDANTO	10
1.1. Tausta	10
1.2. Tavoitteet ja tutkimustehtävät.....	12
1.3. Metodologiset valinnat ja aineistojen kuvaus	13
1.4. Työn kontribuutio.....	18
1.5. Työn rakenne.....	19
2. KESKEISET KÄSITTEET	20
2.1. Hyvinvointiteknologia	20
2.2. Hyväksyttävyyys	22
2.3. Konteksti.....	26
2.4. Käyttökokemus	28
2.5. Käytännön käsite ja käytäntöteoreettinen lähestymistapa.....	30
3. TEKNOLOGIAN MONIULOTTEISET MERKITYKSET	35
3.1. Teknologian viestinnällinen ulottuvuus.....	35
3.2. Identiteetin rakentumisen kontekstisidonnaisuus	36
3.3. Ikääntyneet ja hyvinvointiteknologia.....	38
4. TEKNOLOGIAN HYVÄKSYTTÄVYYDEN MALLIT	42
4.1. Innovaation diffuusioteoria	42
4.2. Teknologian hyväksyttävyyden malli (TAM)	43
4.3. Yhdistetty malli teknologian hyväksyttävyydestä eli UTAUT	46
5. EKOLOGINEN LÄHESTYMISTAPA TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAAJANA	50
5.1. Ekologinen lähestymistapa.....	50
5.2. Lawtonin ekologinen malli.....	51
5.3. Altmanin reviirit.....	51
5.4. Forlizzin ikääntyneiden ekologia.....	52
5.5. Bronfenbrennerin ekologinen teoria	53
5.6. Ajallinen ulottuvuus	53
5.7. Yhtäläisyyksiä ekologisten lähestymistapojen ympäristöjen kuvauksissa.....	55

6.	TAVAT JA TOIMINTA IHMISEN JA TEKNOLOGIAYMPÄRISTÖN VUOROVAIKUTUKSEN TUTKIMUKSESSA.....	57
6.1.	Toiminnan teoria	57
6.2.	Toiminnan teorian kritiikki	58
6.3.	Tavat ja tottumukset tutkimuksen kohteena.....	59
7.	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN YHTEENVETO	62
8.	ARTIKKELEIDEN ESITTELY	67
8.1.	Artikkelit ja niiden aineistot sekä kirjoittajien roolit.....	67
8.2.	Artikkeleiden päätulokset	71
8.3.	Merkitykset ja yhteisö.....	72
8.4.	Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus.....	72
8.5.	Teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit	73
8.6.	Käytäntöjen vaikutus hyväksyttävyyteen	74
9.	KÄYTÄNTÖTEOREETTINEN TEKNOLOGIAN HYVÄKSYTTÄVYYDEN ARVIOINTIMALLI.....	75
9.1.	Mallin peruselementit.....	75
9.2.	Mallin arviointia.....	79
9.3.	Mallin operationalisointi.....	80
9.4.	Kipumittaritapauksen arviointi.....	82
9.5.	Mallin elinvoimaisuus kirjallisuuden valossa	84
10.	YHTEENVETO.....	86
10.1.	Tutkimuskysymysten tarkastelua	86
10.2.	Työn kontribuutio.....	89
10.3.	Reflektio.....	90
	Lähteet	92
	Liitteet	109

I. Johdanto

I.1. Tausta

Vaihtoehtojen lisääntymisen myötä ihmiset joutuvat jatkuvasti tekemään teknologiaan liittyviä valintoja ja arvioimaan, millaista teknologiaa he haluavat käyttää ja mihin tarkoitukseen sitä käyttävät. Näitä valintoja tehdään arjessa eri kuluttajatuotteiden ja työympäristöissä eri työvälineiden välillä. Yksi merkittävä teknologian sovellusalue on hyvinvointisektori, jossa monet toimijat koti- ja laitosympäristössä joutuvat tekemään näitä teknologiaan liittyviä valintoja. Ihmisten hyvinvoinnin ja resurssien järkevän käytön kannalta on merkittävää tarkastella yksilön, organisaatioiden ja yhteiskunnankin näkökulmasta, millä perusteilla ammatillisessa ja ei-ammattillisessa roolissa toimivat käyttäjät valitsevat ja hyväksyvät teknologiaa käyttöönsä sekä millaisella prosessilla se otetaan osaksi arjen käytäntöjä.

Käyttäjällä tarkoitan teknologiaa hyödyntävää ihmistä eli toimijaa. Toimijaan liittyy Heiskalan (2002, s. 16) mukaan intentionaalisuus ja päämäärä, jota hän tavoittelee. Lisäksi toimija on rationaalinen, eli hän kykenee ymmärtämään päämäärän ja keinon yhteyden sekä valitsemaan vähintään kahden eri keinon väliltä. Karkeasti yksinkertaistaen hyväksymisprosessi tarkoittaa teknologian erottelua käyttäjän näkökulmasta hyviin ja huonoihin keinoihin saavuttaa jokin päämäärä tietyssä tilanteessa. Pelkästään hyviin ja huonoihin vaihtoehtoihin luokittelu jättää kuitenkin ison joukon kysymyksiä avoimeksi. *Minkä hyvän perusteella valinnat tehdään? Miksi jotakin tuotetta ei kuitenkaan aina käytetä, vaikka sille olisi ilmiselvästi tarve? Miksi teknologian hyväksyttävyyden vaihtelee eri tilanteissa?* Hyvän ja huonon käsitteillä ei voida vastata edellä esitettyihin kysymyksiin, vaan tarvitaan näitä täsmällisempiä käsitteitä ja tilannesidonnaisiin tekijöihin pureutuvia lähestymistapoja ilmiön ymmärtämiseksi.

Hyväksyttävyyden tutkimukseen on yhä enemmän peräänkuulutettu tulkinnallista ja kulttuuriseen kontekstiin pureutuvaa otetta (Lee, Lee & Lee, 2006; Mao & Palvia, 2006; Baron, Patterson, & Harris, 2006; Sun & Zhang, 2006). Olemassa olevien teknologian hyväksyttävyyden mallien yhtenä suurimpana pulmana on nähty muuttuvien käyttökulttuurien ja käyttötilanteiden dynaamisuuden vaikutuksen vajavainen käsittely (Plouffe, Hulland, & Vandenbosch, 2001; Legris, Ingham, & Collette, 2003; Burton-Jones, & Hubona, 2005; Lu, Xiao, Sears, & Jacko, 2005; Blue, 2006; Homburg, Wieseke, & Kuehnl, 2010; Turner, Kitchenham, Brereton, Charters, & Budgen, 2010; Ziefle, Himmel, & Wilkowska, 2011). Kritiikin keskeisen viestin mukaan kontekstisidonnaisuutta ei ole osattu vielä ottaa riittävästi huomioon ja sen syvälliseen haltuunottoon

on kaivattu muun muassa merkitysten tarkastelua. Merkityksillä tarkoitan yhtäällä Krippendorfin (2006) tuotesemiotiikan määritelmän mukaisesti niitä koodeja, joita artefaktit kantavat mukanaan ja jotka jollakin tapaa vaikuttavat ihmisten toimintaan. Toisaalla käytän merkityksellistämisen käsitettä laajemmassa mielessä, jolloin se tarkoittaa prosessia, jossa järjesteetään aiemmin koettua (Weick, Sutcliffe & Obstfeld, 2005, s. 409), eli luodaan järjestystä, ymmärrystä tai mielekkyyttä erityisesti uusissa yllättävissä tilanteissa (ks. Kettunen, 2013, s. 45–47). Joissakin yhteyksissä viittaan merkityksellisyyden käsitteellä myös ilmiöiden väliseen suhteeseen, kuten kysyessäni käytäntöjen merkitystä hyväksyttävyyteen.

Teknologian hyväksyttävyytutkimuksia sivuten useilla tieteenaloilla on jäsenetty ihmisen ja teknologian sekä arjen toiminnan vuorovaikutusta. Esimerkkinä voidaan mainita teknologian kotoutumisen tutkimus muun muassa taloustieteessä ja sosiologiassa (esim. Pantzar, 1996; Lie & Sorenson, 1996; Peteri, 2006; May & Finch, 2009), monitieteisessä geronteknologiassa (esim. McCreadie & Tinker, 2005; Cook, Polgar, & Livingston, 2010) ja ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa (esim. Leikas, 2009; Hassenzahl & Tractinsky, 2006; Kuutti, 2011). Lähtökohdiltaan tämä tutkimus on edellä mainituista lähimpänä teknologian kotoutumisen tutkimusta. Kotoutumisen tutkimus keskittyy pääosin tarkastelemaan kulutustavaroiden ja teknologian sulautumista koteihin. Tässä työssäni rajaudun hyvinvointiteknologian tarkasteluun koti- ja laitossympäristöissä.

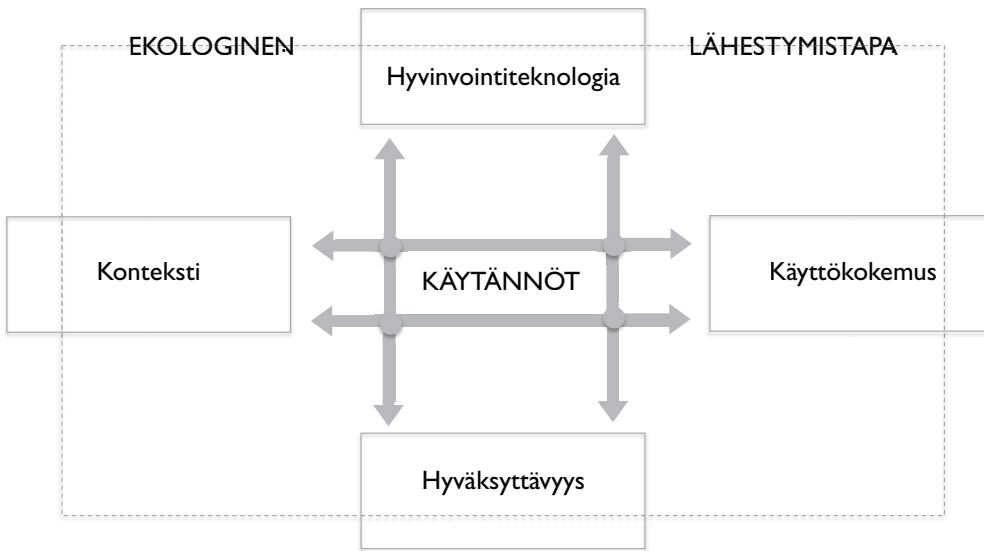
Hyväksyttävyyttä voidaan tarkastella hetkellisenä ilmiönä uuden teknologian, tuotteen tai tuotekonseptin esittelyn sekä käyttöönoton yhteydessä. Rajaamalla tarkastelu siihen lyhyeen hetkeen, jolloin teknologia esitellään käyttäjälle, voidaan analysoida teknologian vain sillä tietyllä hetkellä käyttäjässä herättämiä merkityksiä, tunteita ja kokemuksia. Tällainen lähestymistapa ihmisen ja teknologian suhteen tutkimuksessa kytkeytyy ajatukseen ihmisen päämäärätietoisesta toiminnasta, jossa yksilöillä on toiminnalleen selvät päämäärät ja selkeä näkemys siitä, miten teknologia heidän arkeensa sopii tai tulee sulautumaan. Elämä on kuitenkin luonteeltaan usein kaikkea muuta kuin suuren suunnitelman toteuttamista. Elämää leimaa sattumat, yllättävät käänneet ja muiden ihmisten kanssa toimiminen erilaisissa muuttuvissa ympäristöissä. Teknologia itsessään on myös jatkuvasti rakentuvaa, kehittyvää ja muokkautuvaa sekä merkityksiä välittävää (Nardi & O'Day, 1999; Schatzki, 2001; Norros, Kuutti, Rämä, & Alakärppä, 2007). Näin ollen elämä teknologiayhteiskunnassa näyttäytyy dynaamisena prosessina, yllättävinä kohtaamisina ja vuorovaikutteisena tapahtumaketjuna, jossa historia ja nykyisyys kohtaavat eri tavoin kaiken aikaa. Ihmisen ja teknologian suhde on väistämättä myös osa tätä välillä sekavaltakin vaikuttavaa kokonaisuutta, jossa niin moni asia vaikuttaa ja muokkaa jatkuvasti ihmisen havaintoja, kokemuksia, toimintaa ja päämääriä. Päämääriä voi olla useita samanaikaisesti ja ne voivat olla ristiriidassa keskenään. Esimerkiksi yksilön suurena elämää ohjaavana päämääränä voi olla ilmaston suojeleminen ja samaan aikaan hänellä voi olla tavoitteena matkustaa jonnekin kauas nopeasti. Nämä kaksi päämäärää ovat ristiriidassa, jos matkustamiseen käytetään ilmastoa rasittavaa teknologiaa

kuten päästöjä tuottavaa autoa tai lentokonetta. Edellinen esimerkki kuvaa hyvin teknologian hyväksyttävyyteen kytkeytyvää laajaa hyvän ja huonon olemuksen pohdintaa. Toiseksi esimerkki konkretisoi, miten hyväksyttävyyden ilmiönä ei ole vain teknologian valintahetken kytkeytyvää arviointia, vaan ihmisen arjessa jatkuvasti läsnä olevaa valintojen tekemistä sekä uhrausten ja hyötyjen välillä tasapainoilua. Arjen toimintaa ja teknologian roolia jokapäiväisessä elämässä pyrin ymmärtämään käytäntöjä teoretisoivan eli käytäntöteoreettisen lähestymistavan avulla. Käytäntöteoreettinen lähestymistapa tarkoittaa tässä työssä tutkimuksellista otetta, jossa käsitteellistetään, teoretisoidaan ja mallinnetaan jonkin elämänalueen sisällä ihmisen toimintaa, niissä ilmeneviä toiminnan ja ympäristön välisiä riippuvuuksia ja toimintamalleja. Käytäntöteoreettinen lähestymistapa suuntaa huomion siihen, miten ihmiset toimivat arjessa (Nicolini, Gherardi, & Yanow, 2003, s. 21). Tällöin pyritään kuvailemaan millaisten käytäntöjen avulla ihmiset pyrkivät kohti erilaisia päämääriä. Käytäntöjä ja niiden seurauksia tarkastellaan näin ollen suhteessa siihen yhteisöön missä ne ilmenevät, eli yhteisöjä katsellaan käytäntöjen areenana (Schatzki, 2001). Toiminnan ja ympäristön välisen riippuvuuden hahmottamiseen olen hakenut vaikutteita ekologisista lähestymistavoista, joissa toimintaympäristöt kuvataan tyypillisesti dynaamisina ja monitasoisina. Ekologisella lähestymistavalla tarkoitan tässä työssä tiedollista asennetta, jossa pyritään ymmärtämään ihmisen ympäristösystemien välisiä suhteita, säännönmukaisuuksia ja periaatteita, joiden kautta toimintajärjestelmät eli ekosysteemit rakentuvat (Kaasinen & Norros, 2007, s. 13).

1.2. Tavoitteet ja tutkimustehtävät

Työni tarkoituksena on selittää ja kuvailla hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden vaikuttavia tilannekohtaisia tekijöitä. Tilannekohtaisten tekijöiden kuvailun ja ilmiön selittämisen jälkeen tavoitteena on konstruoida sekä aiemman kirjallisuuden että artikkelikeleissä raportoitujen empiiristen havaintojen tukemana teoreettinen malli, joka auttaa tunnistamaan ja myös ymmärtämään ilmiöitä, jotka vaikuttavat hyvinvointiteknologian tilannekohtaisen hyväksyttävyyden muodostumiseen. Näihin tavoitteisiin pyrin vastaamalla seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- 1) *Missä määrin olemassa olevat hyväksyttävyyden mallit selittävät hyvinvointiteknologian tilannekohtaista hyväksyttävyyttä?*
- 2) *Millaiset asiat selittävät hyvinvointiteknologian tilannekohtaista hyväksyttävyyttä?*
- 3) *Millainen on käytäntöjen vaikutus hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen?*
- 4) *Millaisia mahdollisuuksia ekologinen lähestymistapa ja käytäntöteoria tarjoavat hyväksyttävyyden selittämiseen?*
- 5) *Millä tavalla hyväksyttävyyden käsite näyttäytyy ekologisen lähestymistavan ja käytäntöteorian valossa?*



Kuva 1. Tutkimuksen viitekehys

Väitöskirjani keskittyy hyväksyttävyyden tarkasteluun dynaamisena ihmisen ja teknologian suhteena, joten kiinnostuksen kohteena on hyväksymiskynnyksen ylittämisen lisäksi myös arjen käyttötilanteisiin kytkeytyvät kokemukset ja merkitykset sekä perusteet hyväksyä tai hylätä jokin tietty teknologia osaksi arjen käytäntöjä.

Tutkimusstrategiana käytän tapaustutkimusta, joka mahdollistaa yksityiskohtaisen tiedon muodostamisen yksittäisten tai joukosta toisiinsa suhteessa olevien tapausten perusteella (Hirsijärvi, Remes, & Sajavaara, 1997, s. 123). Työn analyyttinen viitekehys (kuva 1) rakentuu ihmistä ja ihmisen toimintaa systeemisenä kokonaisuutena käsittelevän ekologisen lähestymistavan (mm. Lawton & Nahemov, 1973; Bronfenbrenner, 1979, 1986; Järvillehto, 1994; Forlizzi, DiSalvo, & Cemperle, 2004) ja käytänteoreettisen lähestymistavan varaan (mm. Schatzki, 2001; Turner, 2007; Kaasinen & Norros, 2007).

Tässä yhteydessä rajaan käsittelyn ulkopuolelle artikkeleissa esiintyviin teknologioihin, prototyyppeihin ja prototyyppien kehittelyyn sekä käytettävyyteen liittyvät kysymykset. Ulkopuolelle rajaan myös teknologian hyväksyttävyyden moraalisen ja eettisen tarkastelun tiedostaen kuitenkin näiden kaikkien vaikutuksen teknologian hyväksyttävyyteen.

1.3. Metodologiset valinnat ja aineistojen kuvaus

Työ sijoittuu suunnittelutieteeseen, jossa Niiniluodon (2003, s. 175) mukaan tarkastellaan ihmisen suunnittelevaa, harkitsevaa ja päämäärärationaalista toimintaa, joka liittyy tyypillisesti keinotekoisiiin järjestelmiin ja joita voidaan jollakin tapaa manipuloida,

kuten luonnon osaa tai ihmisen tuottamaa artefaktia. Niiniluodon näkemys suunnittelutieteestä on varsin lähellä Herbert Simonin (1996) hahmottelemaa keinotekoisuuden tiedettä (Science of Artificial). Simon tekee sillä eroa luonnontieteisiin ja tarkoittaa keinotekoisuuden tieteellä ihmisen tuotoksiin kohdistuvaa tutkimusta, jonka tuottama tieto on hyödynnettävissä laajasti erilaisissa ammateissa. Cole, Purao, Rossi ja Sein (2005) viittaavat suunnittelutieteen juuriin – pragmatismiin – ja asemoivat sen Simoniin (1996) tukeutuen toiminnaksi, joka tähtää artefaktien ja teorioiden kehittämiseen sekä evaluointiin siten, että ne palvelevat organisaatioiden tarpeita. Suunnittelutieteellinen tutkimus on juurtunut erityisesti informaatiojärjestelmien tutkimukseen (esim. Hevner, 2007; Iivari, 2007), mutta myös muotoilun tutkimuksen voidaan nähdä kuuluvaksi suunnittelutieteisiin. Archerin (1981, s. 30) luonnehdinta muotoilun tutkimuksesta systemaattisena tiedon tuottamisena ihmisen tekemistä välineistä ja systeemeistä on samansuuntainen kuin Niiniluodon (2003) kuvaus suunnittelutieteestä ja eroaa Colen ja kumppaneiden (2005) määrittelyssä siinä, ettei se rajaudu organisaationäkökulmaan. Muotoilun tutkimuksessa työ kiinnittyy tarpeeseen ymmärtää artefaktien käytön dynaamista luonnetta ja merkitysten muodostumisen kontekstisidonnaisuutta (Krippendorfin, 2006, s. 71), suunnittelun päämääriä ja kohteeseen liittyvää moniulotteisuutta sekä näkemyksiä käyttäjästä (Findeli, 2001, s. 10–11) ja lopuksi tarpeeseen laajentaa ymmärrystä suunnittelun kohteesta sisällyttämällä siihen tuotteen lisäksi muun muassa toiminnan, järjestelmät ja ympäristöt (Buchanan, 2001).

Tutkimuksessani yhdistyvät pragmaattinen ja konstruktiivinen käsitys tiedon luonteesta. Niiniluodon (2003, s. 37) mukaan totuus voidaan tulkita pragmaattisen käsityksen mukaan siksi, mikä on ja osoittautuu hyödylliseksi elämässä. Pihlström (2012) kuvaa pragmaattisen tiedon muodostuvan nimenomaan käytäntöorientoituneessa ja kontekstisidonnaisessa tutkimusprosessissa. Lisäksi hän liittää käytännöllisten ongelmatilanteiden ratkomisen pragmaattisen tiedon tuottamiseen. Pihlström kiteyttää pragmatismiin liittyvän tiedon ja toiminnan yhteenkietoutumisen sanontaan, *tekemällä oppii*. Konstruktivistisella tutkimusotteella toteutetussa tutkimuksessa pyritään selvittämään tunnistettuja reaali maailman ongelmia (Lukka, 2001; Järvinen & Järvinen, 2004). Ydinkäsitteenä pidetään *konstruktiota*, joka voi olla esimerkiksi artefakti tai teoreettinen malli (Lukka, 2001). Koskinen, Zimmerman, Binder ja Redstrom (2011, s. 7) tekevät eroa konstruktiivisen muotoilun tutkimuksen ja konstruktivismin välille korostaen ensiksi mainitun keskittyvän atomeista koostuvien asioiden, toisin sanoen konkreettisten esineiden tutkimiseen. Tässä mielessä tätä tutkimusta ei voida pitää konstruktiivisenä muotoilun tutkimuksena, sillä tutkimuksen kohteena ovat niin aineettomat kuin aineellisetkin konstruktiot.

Konstruktiivisissa tutkimuksissa käydään tyypillisesti tiivistä vuoropuhelua käytännön ja teorian välillä. Lisäksi tutkijat hyödyntävät yleensä metodina erilaisia interventioita (Järvinen & Järvinen, 2004). Työssäni interventioita edustavat artikkeleissa raportoidut tapaustutkimukset, joiden avulla vuoropuhelu teorian ja käytännön välillä toteutui. Konstruktiota työssäni edustaa tutkimus- ja kehitysprosessien myötä kehitty-

nyt käytäntöteoreettinen hyväksyttävyyden arviointimalli. Toisaalta jokaisessa artikkelissa on omat konstruktionsa, joita on testattu ja arvioitu monimenetelmällisesti osana monitieteisiä tutkimusryhmiä. Geels (2010) tiivistääkin konstruktivistisen lähestymistavan kausaalisen mekanismin kietoutuvan sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja yhteiseen merkitysten rakentumiseen sekä merkitysten muodostamiseen. Creswell (2009) tuo esiin nimenomaan vuorovaikutuksesta nousevat merkitykset, joiden kautta rakentuvat sosiaaliset käytännöt ja myös niitä laajemmat yhteiskunnalliset ideologiat.

Orlikowskin (2000) mukaan käytäntöteoreettinen lähestymistapa sopii hyvin muunnettavan teknologian tilannekohtaiseen tarkasteluun, etenkin jos teknologia nähdään dynaamisena, ei ennustettavana ilmiönä ja halutaan ymmärtää nimenomaan niitä esiin nousevia rakenteita, jotka ilmenevät silloin, kun ihmiset käyttävät teknologiaa. Käytäntöteoreettinen kirjallisuus tuo tulkintaan tapojen ja tottumusten käsittelyyn soveltuvan *käytännön* käsitteen, minkä avulla voidaan tarttua teknologian käytön ja arjen dynamiikkaan sekä purkaa kahtiajakoa pysyvyyden ja muutoksen välillä (esim. Gherardi, 2009). Käytännön käsitteen myötä työssä korostuu konstruktiiivinen ote sosiaaliseen ja materiaaliseen maailmaan sekä tutkimuskohteen näkeminen dynaamisena ja monikerroksisena sekä jatkuvasti rakentuvana, jolloin ei ole olemassa vain yhtä totuutta vaan pikemminkin erinäisiä prosesseja. Käytännön käsite avaa kokonaisvaltaisen prosessinäkökulman hyväksyttävyyden arviointiin, jolloin arjen todellisuus vaihtuvine konteksteineen nousee keskiöön. Huomio suuntautuu yksittäisten tekojen sijasta yhteisöllisesti rakentuvaan merkityksenantoon ja yhteisöllisen toiminnan ilmenemismuotoihin arjessa. Tällöin tarkastellaan teknologian mahdollistamia ihmisen toimintoja ja niistä muodostuvia käytäntöjä sekä käytäntöihin rakentuneita tapoja tulkita ja ymmärtää teknologiaa, tuoteominaisuuksia ja toimijoiden rooleja tietyssä kontekstissa.

Kirjallisuudesta löytyy joitakin esimerkkejä laadullisista tutkimuksista, joissa pyritään lisäämään hyväksyttävyyden kontekstisidonnaisuuden ymmärrystä nimenomaan hyvinvointiteknologian alueella (esim. McCreadie & Tinker, 2005; Blue, 2006; Kitzmiller, Anderson, & McDaniel, 2010). Aiemmin kirjoitin, miten hyväksyttävyyden kontekstisidonnaisuuden ymmärrykseen on kaivattu merkitysten tarkastelua, joka tarkoittaa myös elämismaailman ilmiöiden ja niiden välisten suhteiden ymmärtämistä. Varto (2005, s. 27–32) erottaa luonnontapahtumien ja elämismaailman tutkimuksen Simonin (1996) jakoa muistuttavalla tavalla. Esimerkiksi pihalle jätetty rollaattori ruostuu aikaan, mikä on ilmeinen ja luonnollinen tapahtuma. Luonnontapahtumien tutkimus voisi keskittyä muun muassa ruostumiseen liittyvien ilmiöiden tutkimukseen. Elämismaailma on ”*merkitysten kokonaisuus, joka muodostuu tutkimuksen kohteista, joita ihmistutkimuksessa tavataan, nimittäin yksilön, yhteisön, sosiaalisen vuorovaikutuksen, arvotodellisuuden ja yleisesti ihmisten välisten suhteiden kohteista*” (Varto, 2005, s. 28). Rollaattori pihalla näyttäytyy tässä katsannossa yksilön ja yhteisön näkökulmasta merkitysten täyttämänä kohteena ja tutkija voisi kysyä, millaisen inhimillisen prosessien jälkeen rollaattori on päätenyt pihalle? Laadullinen tutkimus tarkastelee elämismaailmaa nimenomaan merkityksinä, jotka ilmenevät ihmisestä lähtöisin olevina ja ihmiseen pää-

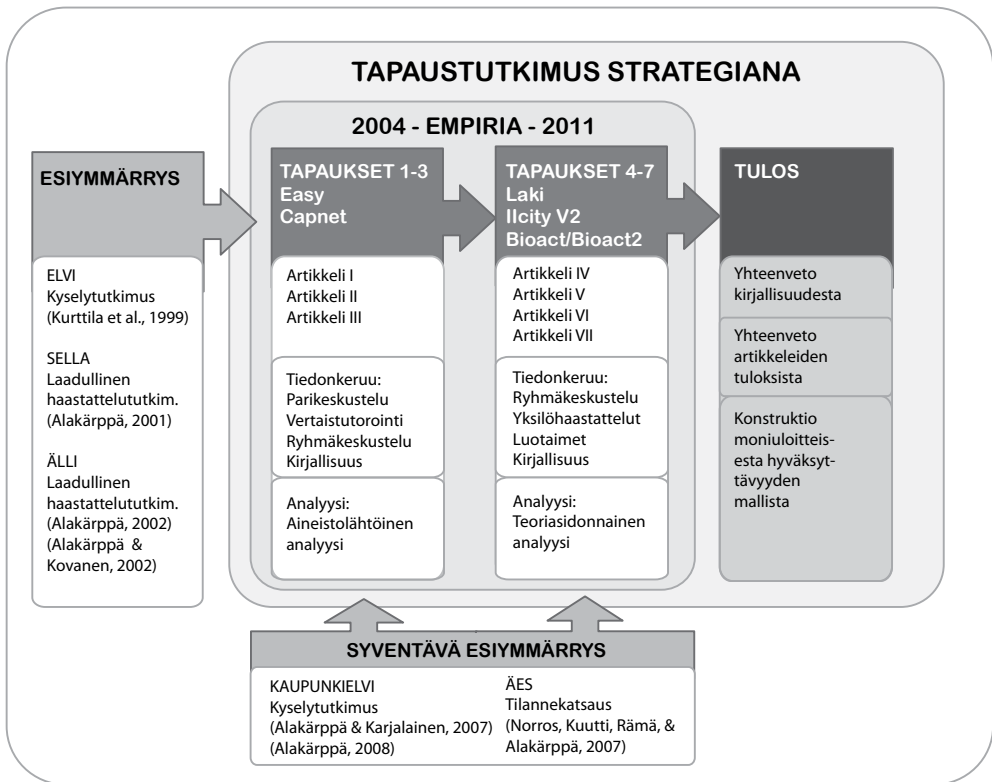
tyvinä tapahtumina (emt., s.29). Toisin sanoen laadullisen tutkimuksen tavoitteena on eritellä, luonnehtia ja kuvailla tutkittavaa ilmiötä ja siinä piileviä ominaisuuksia sekä laatua (Anttila 1998, s. 182). Tällainen tutkimus perustuu konstruktivistiseen näkemykseen tiedosta sisältäen yksilöllisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti rakentuvat kokemukset ja moniulotteiset merkitykset (Creswell, 2009).

Esiymmärryksen vaikuttaneet hankkeet mukaan lukien tämä tutkimus ja siihen liittyvä toiminta on toteutettu varsin pitkäkestoisena prosessina vuodesta 1999 lähtien kuluvaan vuoteen 2013 saakka. Työn tausta-aineistona ja prosessin alkusysäyksenä ovat olleet Elvi-, Sella- ja Älli-hankkeet (1999–2001), joissa minulla oli mahdollisuus perehtyä erityisesti liikkumisen apuvälineiden hyväksyttävyyteen ja niiden käyttämättömyyden syihin. Syventävä esiyymmärrys on tarkentunut Kaupunkielvi- ja Äes-hankkeissa tehdyssä työssä. Kaupunkielvi-hankkeessa (2005–2007) selvitettiin ikääntyneiden ja esineympäristön välistä suhdetta ja teknologiaan liitettyjä merkityksiä. Äes-hankkeessa (2005–2007) paneuduttiin suomalaisten tutkimuslaitosten ja yliopistojen tutkijoiden kanssa ihmisen ja teknologian väliseen moniulotteiseen suhteeseen, minkä tuloksena syntyi kirja (Kaasinen & Norros, 2007). Osallistuin kirjan kirjoittamiseen ja luvuissa neljä ja viisi on osittain hyödynnetty kyseiseen kirjaan kirjoittamiani lukuja.

Työn empiirinen osuus ja yhteenveto perustuvat noin kahdeksan vuoden aikana Rovaniemellä ja Oulussa laadullisin menetelmin toteutettuihin tutkimushankkeisiin (kuva 2) ja niiden tuloksiin. Iicity V2 -hanke toteutettiin osittain myös Ruotsin Piitimessä.

Easy-hankkeessa (2003–2004) kehitettiin ja luotiin ikääntyneille prototyyppi kuvapuhelinyhteyden perustuvista hyvinvointipalveluista. Prototyyppiä testattiin Vancouverissa ja Ristijärvellä, tällöin myös arvioitiin järjestelmän hyväksyttävyyttä. Capnet-hankkeessa (2005–2006) kehitettiin ja tutkittiin jokapaikantietotekniikkaa. Yhtenä monista sovelluskohteista olivat toimistoympäristöön suunnitellut RFID-teknologiaa hyödyntävät palvelut, joiden käytettävyyttä ja käyttöönottohalukkuutta arvioitiin nuorten työikäisten parissa. Laki-hankkeessa 2006–2007 kehitettiin langaton kipumittari subjektiivisen kivunkokemuksen ilmaisemiseen. Laitetta ja siihen liittyvää palvelukonseptia testattiin kipupotilaiden ja kivunhoitoon osallistuneiden ammattilaisten kanssa koti- ja sairaalaympäristössä. IicityV2-hankkeessa (2009–2011) keskityttiin äänien hyödyntämiseen matkapuhelimen kipumittarisovelluksessa sekä niiden arviointiin kipupotilaiden kanssa. Bioact- ja Bioact2-hankkeissa (2007–2011) tutkimuksen kohteena olivat pikatestit eläinten ja ihmisten terveydenhoidossa.

Tämän työ toteuttamiseen ja tulosten tulkintaan ovat väistämättä vaikuttaneet teollisen muotoilun koulutukseni, käsitykseni ikääntymisestä ja ihmisestä sekä olettamukseni tutkimuksen kohteesta ja sen luonteesta. Näen ihmisen sosiaalisena olentona, joka ei voi tulla toimeen ja kehittyä ilman toisia ihmisiä ja yhteisöä (vrt. Järvilehto, 1995), minkä vuoksi yhteisöä ja sen merkitystä ihmisen toiminnalle ei voida ohittaa teknologian hyväksyttävyyden käsittelyn yhteydessä. Käsitykseni mukaan teknologia ei ole vain työkalu tai väline toteuttaa jokin toiminta, vaan siihen liittyy myös merkityksiä, joiden takia teknologiaa käytetään tai vältetään käyttämästä. Näen suunnittelun ja muotoilun Nigel



Kuva 2. Työ prosessina ja sen metodologia, tiedonhankinta- ja analyysimenetelmät

Crossin (2011, s. 3–4) tapaan väljästi uuden tuottamisena, jolloin siihen liittyvä tietämys ja osaaminen eivät ole yksistään muotoilukoulutuksen saaneiden henkilöiden hallussa tai intresseissä. Tiedostan myös sen, että huolimatta siitä, kuka tekijä on, suunnittelu on myös merkityksenantoa (vrt. Krippendorff, 2006). Tästä syystä muotoilijat kuten muutkin uuden luomiseen osallistuvat ovat työssään myös kulttuurin välittäjiä (vrt. Bourdieu, 1984). Ikääntyneitä ja ikääntymistä tarkastelen uusivanhuus-käsityksen (Koskinen, Aalto, Hakonen, & Päivärinta, 1998) valossa. Käsityksen mukaan vanhuutta pidetään normaalina ja luonnollisena osana elämää sekä ainutkertaisena elämänvaiheena, johon liittyvät omat kehitystehtävänsä ja kriisinsä. Huomiota ei niinkään kiinnitetä sairauksiin ja raihnaisuuteen vaan psykososiaalisiin ja sosiokulttuurisiin seikkoihin. Ikääntyneen määrittelyssä tukeudun Lasletin (1989) määritelmään kolmannesta ja neljännenstä iästä. Kolmas ja neljäs ikä eivät ole suoraan siirrettävissä kronologiseen ikään, mutta Lassletin määrittelyssä ne kattavat niin eläkeiän kynnyksellä olevat kuin eläkkeellä olevatkin.

1.4. Työn kontribuutio

Koko työn kontribuutiona esitän kolme päätulosta:

- 1) havainnot ihmisen, teknologian ja ympäristön vuorovaikutussuhdetta ja hyväksyttävyyttä käsittelevästä aiemmasta tutkimuksesta,
- 2) artikkeleiden keskeiset tulokset hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavista tekijöistä sekä
- 3) käytäntöteoreettisen teknologian hyväksyttävyyden arviointimallin, joka laajentaa ymmärrystä dynaamisista ja alati muuttuvista hyväksyttävyyden arvioinnin lähtökohdista ja päämääristä.

Arviointimallissa on keskeistä näkemys kontekstin monikerroksisuudesta ja toimijoiden moniroolisuudesta sekä käytäntöjen vaikutuksesta hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen. Tämä tutkimus tuo hyväksyttävyyden teoreettiseen keskusteluun käytännön käsitteen ja vaihtoehdoisen lähestymistavan hyväksyttävyyden tutkimukseen käytäntöteoreettisen mallin avulla. Mallia voidaan hyödyntää myös operatiivisella tasolla, jossa se auttaa ymmärtämään mikrokontekstien ja toiminnan sekä tottumusten merkityksen teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa, ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen suunnitteluprosesseissa ja teknologian markkinoille viemisessä.

Moniulotteisesta tieteenalojen rajoja ylittävästä kysymyksenasettelusta johtuen työni liittyy usealla tieteenalalla käytävään keskusteluun. Ensinnäkin se kytkeytyy ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen (Human-Technology Interaction, HTI) ja ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen (Human-Computer Interaction, HCI) yhteydessä käytyyn keskusteluun, joissa pyritään ottamamaan haltuun muun muassa käyttökokeeseen (esim. Alben, 1996; Norris & Wilson, 1999; Forlizzi & Ford, 2000; Hassenzahl, 2003, 2006; Norman, 2004; Battarbee, 2005; Coeckelbergh, 2010; Kuutti, 2011) ja käyttökontekstiin vaikuttavia ilmiöitä (esim. Kokinov, 1995; Nardi, 1996; Riehle, 2003; Huang & Deng, 2008; McFarland & Hamilton, 2006). Lisäksi työni liittyy geronteknologiseen hyväksyttävyykeskusteluun (esim. Gitlin, 1995; Pippin & Fernie, 1997; Sapey, Stewart, & Donaldson, 2005; Mynatt & Rogers, 2002; Charness & Boot, 2009; Scambler, 2009; Gaffney, 2010), jossa pohjimmiltaan on tavoitteena tukea ikääntyneiden itsenäistä selviytymistä teknologian avulla ja ymmärtää hyvinvointiteknologian käyttöön vaikuttavia tekijöitä monitieteisesti ja kokonaisvaltaisesti. Työ osallistuu myös monialaiseen teknologian hyväksyttävyykselle kriittisesti tarkastelemaan keskusteluun (esim. Plouffe et al., 2001; Legris et al., 2003; Burton-Jones & Hubona, 2005; Benbasat & Barki, 2007; Homburg et al., 2010; Turner et al., 2010). Lopuksi työ asemoituu käytäntöteoreettiseen keskusteluun, jota on käyty erityisesti organisaatiotutkimuksessa, mutta myös HCI-tutkimuksessa (esim. Wenger, 1998; Orlikowski, 2000; Barnes, 2001; Schatzki, 2001; Nicolini, Gherardi, & Yanow, 2003; Geels, 2005; Kaasinen & Norros, 2007; Turner, 2007; Geiger, 2009; Gherardi, 2010).

1.5. Työn rakenne

Yhteenvedon toisessa luvussa tarkastelen hyvinvointiteknologian, hyväksyttävyyden, käyttök kontekstin, käyttökokemuksen ja käytännön käsitteitä. Kolmannessa luvussa käsittelem ikääntyneiden ja teknologian välistä suhdetta sekä hyvinvointiteknologian käyttöä stigman ja identiteetin käsitteiden valossa. Tämän jälkeen neljännessä luvussa esittelen teknologian hyväksyttävyyden malleja koskevaa kirjallisuutta ja avaan malleja kohtaan esitettyä kritiikkiä. Viidennessä luvussa käsittelem ekologisia lähestymistapoja sekä niiden yhtäläisyyksiä ja pohdin ekologisen lähestymistavan potentiaalia laajentaa hyväksyttävyydestä käytyä keskustelua. Kuudennessa luvussa tarkastelen toiminnan ja koututuksen tutkimusta sekä teon käsitettä ja tapoja tutkimuksen kohteena. Seitsemännessä luvussa tiivistän ja ryhmittelen kirjallisuuskatsauksen havainnot, joissa korostuu muun muassa näkökulmia merkityksistä, toimintaympäristöistä, toimijoiden rooleista ja käyttötilanteesta sekä niiden vaikutuksesta hyväksyttävyyteen. Kahdeksas luku esittelee artikkelit ja niiden aineistot sekä keskeiset tulokset. Yhdeksännessä luvussa hahmottelem käytäntöteoreettisen mallin kontekstisidonnaiseen hyväksyttävyyden arviointiin ja arvioin sen elinvoimaisuutta deskriptiivisen arvioinnin ja kirjallisuuden valossa. Viimeisessä eli kymmenennessä luvussa kokoan yhteen työn keskeiset johtopäätökset ja peilaan niitä tutkimuskysymyksiini sekä reflektoin työni merkitystä.

2. Keskeiset käsitteet

2.1. Hyvinvointiteknologia

Tarkastelen tässä luvussa hyvinvointiteknologian käsitteen käyttöä suomalaisessa kontekstissa, sillä käsite näyttää juurtuneen nimenomaan suomalaiseen yhteiskunnalliseen keskusteluun ja korkeakoulujen koulutusohjelmiin. Kansainvälisessä kirjallisuudessa hyvinvointiteknologian suoraa käännöstä *“well-being technology”* ei juurikaan käytetä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Sen sijaan vastaavista teknologioista käytetään muun muassa käsitteitä terveydenhuollon teknologia (healthcare technology), kotihoidon teknologia (home care technology) ja apuvälineet (assistive device).

Hyvinvointiteknologian käsitteessä yhdistyvät ”hyvinvointi” ja ”teknologia”. Tuomaalan (2013) mukaan hyvinvointi käsitteenä tarkoittaa pitkälti samaa kuin WHO:n terveyden käsite, mutta on sitä laajempi ja kokonaisvaltaisempi. Suomalaiseen hyvinvointitutkimukseen on tunnistettu liittyvän elinolojen käsitteen lisäksi kokemuksen, terveyden, sosiaalisten suhteiden ja aineellisen tai materiaallisen hyvinvoinnin käsitteet. Lisäksi kokemuksellinen ulottuvuus on 2010-luvulla enenevässä määrin korostunut hyvinvointikeskustelussa (Pyykkönen, 2012). Hyvinvointia ja sen kokemusta voidaan mitata sekä objektiivisesti että subjektiivisesti. Hoffrén, Lemmetyinen ja Pitkä (2010) esittelevät joukon hyvinvoinnin arviointiin kehitettyjä mittareita, joiden avulla pyritään mittaamaan objektiivisesti hyvinvointia. Koetun eli subjektiivisen hyvinvoinnin mittareita on myös kehitetty, esimerkiksi WHO:n kehittämä WHOQOL elämänlaadun mittari (WHO, 2013). Subjektiivisen hyvinvoinnin mittaaminen ei ole kuitenkaan yksiselitteistä, sillä siihen liittyy paljon epävarmuustekijöitä sekä tulkinnallisuutta (Kallio-Peltoniemi, 2012). Pyykkösen (2012) havaintojen mukaan hyvinvointi-käsitteen kirjavaa käyttöä yhdistää siihen kytkeytyvä sanaton kannanotto hyvästä elämästä. Tämä pyrkimys näkyy esimerkiksi Salmisen (2012, s. 3) hyvinvointiteknologian määritelmässä, jonka mukaan *”hyvinvointiteknologia on teknisten keksintöjen, materiaalien ja koneiden kehittämistä ja tuottamista palvelemaan ihmisten hyvinvointitarpeita ja pyrkimystä entistä parempaan elämään”*.

Teknologian käsitteessä yhdistyvät kreikan kielen sanat *tekhne* ja *logos*. *Tekhne* tarkoittaa taitoa ja *logos* oppia (Niiniluoto, 1997, s. 52). *Tekhne* ymmärrettiin antiikin aikaan erityisenä ihmisen toimintaa ohjaavana tietämyksenä maailmasta (Mitcham, 1994, s. 120). Käsitteeseen liitetään myös materiaalliseen maailmaan kytkeytyvä valmistus ja tuottaminen (emt., s. 119). Niiniluodon (1997, s. 50) mukaan Aristoteleelle taito eli *tekhne* on oikeaa järkipiperäistä tekemisvalmiutta. Tähän tekemisvalmiuteen liittyy käsi-

tys, eli taito ja tieto työn kohteena oleva tuotoksen valmistamisesta. Edellä mainittua tietoa ja taitoa kutsutaan teknologiaksi, joka on ”*tehnen logosta*” eli ”*oppia tekniikasta*” (Niiniluoto 1989, s. 49–52; Mitcham, 1994, s. 120). *Teknologian* käsitettä käytetään usein rinnan *tekniikka* käsitteen kanssa. Wilenius (1987, s. 84) määrittelee tekniikan ja teknologian laajasti ihmisen harjoittamana luonnon hyväksikäyttönä. Airaksinen (2003, s. 18) tekee eroa teknologian ja tekniikan käsitteiden välille toteamalla, että teknologia voidaan nähdä kokonaisuutena ja kokonaisnäkömyksenä tekniikan maailmasta. Tekniikka on hänen mielestään suppeampi käsite ja viittaa erillisiin laitteisiin, niiden toimintaan ja laitteiden kokoelmiin.

Hyvinvointitekniikan käsitteelle ei ole vakiintunutta määritelmää ja siksi se ymmärretäänkin suomalaisessa keskustelussa monin eri tavoin. Laajimmillaan käsite nähdään teknologian hyödyntämisenä arjessa itsenäisen selviytymisen tueksi, kuten Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2012) sen tiivistää ennakointiraportissaan. Näin laajasti määriteltynä hyvinvointitekniikka kattaa lähes kaiken teknologian, joka auttaa itsenäiseen elämään arjessa. Useissa suomalaisissa lähteissä (Ahtiainen & Auranne, 2007; Nygård, Eskola, Hyttinen, & Savinainen, 2007; Tepponen, 2013; Salon kaupunki, 2013) hyvinvointitekniikka rajataan kuitenkin ihmisen toimintakyvyn, terveyden ja elämänlaadun ylläpitämiseen tai niiden edistämiseen tekniikkaan tukeutuen. Tällaista näkökulmaa edustaa hyvin Ahtiainen ja Auranteen (2007, s. 11) määrittely, jonka mukaan hyvinvointitekniikalla tarkoitetaan sosiaali- ja terveydenhuollon käsitteistöä: ”*tietoteknisiä ja teknisiä ratkaisuja, joilla ylläpidetään tai parannetaan ihmisen elämänlaatua, hyvinvointia tai terveyttä*”.

Ikäihmisten palvelujen keskeisiä linjauksia käsittelevässä kannanotossa Tehy Ry (2009) näkee hyvinvointitekniikan tarkoittavan ihmisläheisiä ratkaisuja, joilla ylläpidetään tai edistetään ihmisten elämänlaatua, hyvinvointia, terveyttä ja toimintakykyä. Kannanotossa mainitaan esimerkkeinä kotona asumista mahdollistavat teknologiat, järjestelmät ja apu- ja työvälineet. Joissakin lähteissä hyvinvointitekniikka yhdistetään myös ikääntyneisiin (esim. Välikangas, 2006; Turkka, 2009), jolloin sillä tarkoitetaan *tietoteknisiä ja teknisiä ratkaisuja, joilla ylläpidetään tai parannetaan ikääntyneiden elämänlaatua, hyvinvointia tai terveyttä*. Esimerkkinä tästä linjasta käy myös Reijulan (2010) väitöstyö, jossa kehitettiin hyvinvointitekniikkaotsikon (well-being technology) alla laite ja palvelukonsepti ikääntyneille koetun hyvinvoinnin ja palvelun laadun mittaamiseen.

Useissa suomalaisissa ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa on hyvinvointitekniikan suuntautumisvaihtoehtoja. Koulutusohjelmien kuvauksista nousee esiin hyvinvointitekniikkaan yhdistetty humanistinen lähestymistapa, jota kuvataan muun muassa asiakas- ja käyttäjälähtöisyyden tai ihmislähtöisyyden termein (esim. JAMK, 2013; OAMK, 2013; Metropolia, 2013). Lisäksi kuvauksissa näkyy uusien tekniikoiden soveltaminen terveyden, hyvinvoinnin ja toimintakyvyn ylläpitoon, edistämiseen, mittaamiseen ja hoitamiseen tähtäävissä sovelluksissa, tuotteissa tai palveluissa (JAMK, 2013; Metropolia, 2013; Oulun Yliopisto, 2013; OAMK, 2013; TAMK, 2013). VTT:n

hyvinvointiteknologiaohjelman tavoitteissa (VTT, 2013) kirjoitetaan yksilöllisen näkökulman lisäksi myös terveystalvvelujen tehostamisesta ja uuden liiketoiminnan synnyttämistä: ”ylläpitää ja parantaa yksilön terveyttä ja hyvinvointia, tehostaa terveystalvveluja ja luoda pohjaa uudelle liiketoiminnalle”. Kuvauksesta käy ilmi miten hyvinvointiteknologian käsitteeseen voidaan liittää yksilön hyvinvoinnin lisäksi myös yhteiskunnallisen hyvän tavoittelu.

Työssäni tarkoitan hyvinvointiteknologialla *tietoteknisiä ja teknisiä välineitä sosiaali- ja terveydenhuollossa, joiden avulla ylläpidetään toimintakykyä ja terveyttä, ennaltaehkäistään sairauksia sekä toteutetaan hoitoa ja kuntoutusta*.

Käytän työssäni hyvinvointiteknologian käsitettä apuvälineen tai terveydenhuollon teknologian käsitteen sijaan, sillä määritelmäni mukaisesti hyvinvointiteknologian käsite kattaa näitä muita käsitteitä paremmin artikkeleissa kuvattuja teknologioita, eikä rajaudu vain toimintakykyä kompensoivaan tai terveydenhuollon ja lääketieteen parissa käytettyyn teknologiaan. Työssäni tukeudun Airaksisen (2003) esittämään jakoon teknologias- ta ja tekniikasta, joten käyttäessäni hyvinvointiteknologian käsitettä viittaa sillä kokoelmaan erilaisia tekniikoita, eli ohjelmistoja, laitteita tai välineitä, joiden avulla hyvinvointia pyritään tukemaan. Teknologian käsitteeseen voidaan liittää Heideggerin (1977) tapaan välineiden käytön lisäksi niiden valmistus samoin kuin ne tarpeet ja päämäärät, joita ne palvelevat. Hyvinvointiteknologian tapauksessa tarpeena ja päämääränä ovat muun muassa toimintakyvyn ja terveyden ylläpito ja hoito sekä itsenäisen asumisen tukeminen.

2.2. Hyväksyttävyyys

Hyväksyttävyyys (acceptance) käsitteenä on ollut pitkään käytössä puhuttaessa ihmisen ja artefaktien välisestä suhteesta. Esimerkiksi sotilaille tarjotun ruoan hyväksyttävyyden tutkimiseen kehitettiin jo 1950-luvulla mittareita (Peryam & Pilgrim, 1957) ja hiukan myöhemmin 1960-luvulla ryhdyttiin kehittämään ensimmäisiä tilastollisia tietokoneiden hyväksyttävyyden mittareita (Bennett & Stringer, 1961; Barnett & Ross, 1964).

Hyväksyttävyyden käsitettä käytetään teknologian yhteydessä yleensä tilanteissa, joissa arvioidaan jonkin teknologian tai prosessin käyttöönottohalukkuutta organisaatioissa ja yksityiskäytössä. Toisaalta sitä käytetään myös, kun arvioidaan teknologian mahdollisuuksia markkinoilla, sen yhteiskunnallisia, sosiaalisia, kulttuurisia ja eettisiä vaikutuksia. Hyvä esimerkki tällaisesta yleisen tason arvioinnista on Huijtsin, Molinin ja Stegin (2012) tutkimus, jossa he ovat soveltaneet uusiutuvien energiateknologioiden hyväksyttävyyden arviointiin Lindebergin ja Stegin (2007) esittämää mallia, jonka mukaan päämäärä vaikuttaa merkittävästi yksilön valintoihin, päätöksentekoon ja siten myös hyväksyttävyyden arvioinnin kriteereihin. Hyväksyttävyyden tutkimus voi heidän mukaansa olla 1) uhrausten, riskien ja hyötyjen arviointia 2) moraalista arviointia teknologian vaikutuksista yhteiskuntaan ja ympäristöön sekä 3) teknologian synnyttämien kokemusten ja tunteiden arviointia.

Kohtalaisen pitkästä historiasta huolimatta hyväksyttävyyden käsitettä käytetään vielä nykyäänkin usein määrittelemättä tarkemmin sen sisältöä ja merkitystä (esim. Lin & Chang, 2012; Jeng & Tzeng, 2012). Tällöin on riskinä, että peruskäsitteiden merkitykset hämärtyvät ja sekaantuvat. Tästä on esimerkkinä terveydenhuoltoon liittyvä ja teknologian hyväksyttävyyden mallien eli TAM-mallien (Davis, 1989, 1993) käyttöä koskeva kirjallisuuskatsaus (Holden & Karsh, 2010), jossa havaittiin muun muassa käsitteiden ”*adoption*” ja ”*acceptance*” sekoittuvan keskenään ja olevan jopa väärinymmärrettyjä. Hyväksyttävyyden käsitettä pidetään ehkä itsestään selvyytenä ja tästä syystä sitä ei ole määritelty edes kaikissa hyväksyttävyysskirjallisuuden tunnetuimmisakaan artikkeleissa (esim. Davis, 1989, 1993; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Käsitteellinen määrittely puuttuu myös useista malleja kritisoineista artikkeleista (Legris et al., 2003; Turner et al., 2010; Burton-Jones & Hubona, 2005).

Käsitteen määrittelyssä voidaan lähteä liikkeelle hyväksyttävyyden käsitteen etymologiasta. Oxford Dictionaryn (2012) mukaan hyväksyttävyyden käsitteen (*acceptance*) alkuperä on latinan kielen sanassa *acceptare*. Käsite määritellään samassa sanakirjassa *suostumuksena jonkin tarjotun suorittamiseen tai vastaanottamiseen*. Hyväksyntä viittaa siis tässä määritelmässä suostumukseen, minkä vastakohtana voidaan nähdä torjunta tai hylkääminen. Schwartz ja Chin (2007) ovat selvittäneet englanninkielisen ”*acceptance*” käsitteen etymologista alkuperää. Käsitteeseen ”*acceptance*” liittyy heidän mukaansa latinan kielessä neljä saman verbin johdannaista; *acceptare*, *accepto*, *acceptavi*, or *acceptatus*. Näiden johdannaisten määritelmiin tukeutuen he tuottivat hyväksyttävyyteen viisi erilaista näkökulmaa (taulukko 1).

Taulukko 1. Hyväksyttävyyden etymologisia selityksiä (Schwartz & Chin, 2007, s. 240)

Vastaanotto (to receive)	Vaistonvarainen reaktio tarjottua tuotetta kohtaan
Idean ymmärtämistä (to grasp the idea)	Tuotteen sopivuus aiotuun tehtävään ja ymmärrys siitä, miten teknologia muuttaa elämää
Kelpoisuuden arviointi (to assess the worth)	Hyödyllisyyden ja käyttökelpoisuuden arviointia
Myöntymistä (to be given)	Valmius ottaa vastaan ja hyväksyä tuotteen aiheuttamat muutokset rutiineissa
Esittämistä (to submit)	Valmiutta hyväksyä osaksi identiteettiä

Kirjoituksessaan Schwartz ja Chin (2007) eivät päädy esittämään yhtä määritelmää hyväksyttävyydelle, vaan he korostavat käsitteen prosessiluonnetta ja sen kontekstisidonnaisuutta.

Vaikka edellä todettiin hyväksyttävyyden käsitteen määrittelyn olevan puutteellista useissa hyväksyttävyyttä käsittelevissä artikkeleissa, käsitteelle on toisaalla esitetty lukui-

sia määritelmiä (esim. Shackel, 1991; Nielsen, 1993; Cardelo, 1994; Dillon & Morris, 1996; Arning & Ziefle, 2009; Kaasinen & Norros, 2007). Shackelin (1991) tuotteen havaitsemisen mallissa hyväksyttävyyden muodostuu hyödyllisyydestä, käytettävyydestä, miellyttävyydestä ja uhrauksista. Hyödyllisyydellä Shackel tarkoittaa tuotteen toiminnan vastaavuutta käyttäjän tarpeisiin. Käytettävyys ilmentää sitä, miten hyvin hyödyllisyys toteutuu käytössä ja miellyttävyyden liittyminen tunneperäiseen arviointiin. Kustannukset tarkoittavat materiaalien kustannusten lisäksi sosiaalisia ja yhteisöllisiä seurauksia. Toisin sanoen mikäli uhraukset ovat sopivassa suhteessa hyötyyn, miellyttävyyteen ja käytettävyyteen, tuote hyväksytään. Nielsen (1993) esittää hyväksyttävyyden osana käytettävyyttä ja jakaa sen sosiaaliseen ja käytännölliseen hyväksyttävyyteen. Sosiaalisen hyväksyttävyyden käsitettä Nielsen ei avaa tarkasti. Hänen jaottelussaan käytännöllinen hyväksyttävyyden on havaittavien ominaisuuksien ja käytettävyyden sekä hyödyllisyyden yläkäsite. Myös Keinosen (1998) väitöskirjassa käytettävyys ja hyväksyttävyyden kytkeytyvät toisiinsa, sillä hänen esittämänsä malli tuotteiden arvioinnin ja valintapäätöksen kriteereistä perustuu pitkälti Davisin (1993) malliin teknologian hyväksyttävyydestä. Aikaisempi tutkimus on osoittanut, että käytettävyydellä ja hyödyllisyydellä on merkittävä rooli teknologian hyväksyttävyyteen (Davis, 1986; 1989; 1993), mutta toisaalta myös sen, etteivät ne selitä täysin hyväksyttävyyttä (esim. Burton-Jones & Hubona, 2005; Lu et al., 2005; Blue, 2006; Homburg, et al., 2010; Turner et al., 2010; Ziefle et al., 2011). Keinonen (1998, s. 62) erittelee käytettävyyteen liittyviksi alueiksi muun muassa käyttökokemuksen ja ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen, joita myöhemmässä kirjallisuudessa on ryhdytty tarkastelemaan omina tutkimusalueinaan. Hyväksyttävyydestä käytävä keskustelu on vastaavalla tavalla kehittynyt ja kehittymässä omaksi tutkimusalueeksi.

Cardelo (1994) liittää ruokaa käsittelevässä kirjoituksessaan hyväksyttävyyden fenomenologiaan ja kytkee siihen myös emotionaalisen ja hedonistisen ulottuvuuden. Tällöin hyväksyttävyyden muodostuu akseleilla miellyttävä–epämiellyttävä tai pidän–en pidä. Arning ja Ziefle (2007, s. 2905) määrittelevät teknologian hyväksyttävyyden vielä tätäkin yksinkertaisemmin *uuden teknologian ja järjestelmän hyväksyvänä ja suojelemana vastaanottona ja jatkuvana käyttönä*. Informaatioteknologian käyttöönottoa käsittelevässä tutkimuksessaan Dillon ja Morris (1996, s. 8) ovat määritelleet käyttäjähäväksynnän *käyttäjärhymässä havaittavana halukkuutena ottaa käyttöön informaatioteknologiaa siihen tehtävään, johon se on suunniteltu*. Koska heidän määrittelynsä kuvaa hyvin vallitsevaa käsitystä hyväksyttävyyden käsitteen merkityksestä, nostan esiin joitakin määrittelystä nousevia ongelmia. Hyväksyttävyyden on kyseisen määrittelyn mukaan *havaittavaa halukkuutta* ottaa jokin tuote tai teknologia käyttöön. Määrittelyssä ei kuitenkaan oteta kantaa siihen, mitä ”*havaittu halukkuus ottaa käyttöön*” itse asiassa tarkoittaa. Onko teknologian hyväksymistä jos vain *haluaa ottaa* käyttöön teknologiaa, mutta ei kuitenkaan jostain syystä käytä kyseistä teknologiaa? Määrittelyn loppuosassa kiinnitetty huomio tehtävän ja teknologian yhteyteen. Määrittelyn mukaan on olemassa jokin tehtävä, joka tulee suorittaa. Näin ollen teknologian hyväksyttävyyden näyttäytyy tässä määrittelyssä teknologian soveltuvuutena ennalta suunniteltuun tehtävään ja

käyttäjässä havaittuna halukkuutena suorittaa tehtävä kyseisen teknologian avulla. Yksilöt arvioivat välineiden ja työkalujen soveltuvuutta päämäärän tai sen saavuttamisen perusteella ja arvioinnin jälkeen joko hyväksyvät tai hylkäävät heille tarjolla olevan teknologian. Tässä katsannossa huomio kiinnittyy ajallisesti lyhyeen jaksoon, halukkuuteen hankkia tuote itselle tai valmiuteen sekä halukkuuteen ottaa tuote käyttöön tiettyä tehtävää varten. Tällaista tarkastelua leimaa teknologian välineellinen tehtävä, ja se kytkeytyy ajatukseen yksilön päämäärätietoisesta tavoitteellisesta toiminnasta, jossa yksilöillä on selvät päämäärät toiminnalleen. Airaksinen (2003, s. 46–47) kutsuu tällaista käsitystä tekno-optimismiksi ja näkee sen varsin alkeellisena tekniikkakäsityksenä. Käsityksen laajentaminen edellyttää hänen mukaansa päämäärien asettamisen ja niihin liittyvien arvojen pohdintaa.

Olen aiemmin laajentanut (Alakärppä, 2001) Nielsenin (1993) esittämää käytännöllisen ja sosiaaliseen hyväksyttävyyden määritelmää henkilökohtaisella ja kulttuurisella hyväksyttävyydellä. *Henkilökohtainen hyväksyttävyys* viittaa käyttötärpeeseen ja itse tuotteen hyväksymiseen sille varattuun tehtävään. Tarve voi olla seurausta esimerkiksi toimintakyvyn muutoksesta tai muista henkilökohtaisista syistä. *Käytännöllinen hyväksyttävyys* tarkoittaa tuotteen käyttökelpoisuuden ja käyttöominaisuuksien arviointia ja myös sen selvittämistä, täyttääkö tuote sille asetetut toiminnalliset odotukset ja viranomaisten määräykset. *Kulttuurinen hyväksyttävyys* pitää sisällään tuotteen ja sen käytön sopivuuden ympäröivään kulttuuriin. *Sosiaalinen hyväksyttävyys* viittaa teknologian sopivuuteen ympäröiviin sosiaalisiin normeihin sekä siihen, aiheuttaako tuote käyttäjälle tai muulle yhteisölle negatiivisia seurauksia, esimerkiksi häpeää tai ahdistusta.

Älykkäiden ympäristöjen suunnittelua käsittelevässä kirjassa (Kaasinen & Norros, 2007, s. 13) teknologian hyväksyttävyys määritellään teknologian ja ympäristön mahdollistamista käytännöistä käsin. Tämän määritelmän mukaan *hyväksyttävyys on yksilössä ja yhteisössä havaittavaa halukkuutta omaksua ja kehittää teknologian ja ympäristön mahdollistamia käytäntöjä*. Tässä määritelmässä korostuu yksilön ja yhteisön aktiivinen rooli. Lisäksi *omaksuminen ja halukkuus kehittää teknologian ja ympäristön mahdollistamia käytäntöjä* viittaavat teknologian keskeneräisyyteen ja siten myös hyväksyttävyyden dynaamiseen luonteeseen. Omaksumisen ja kehittämisen halukkuuden asettaminen hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden ehdoksi asettaa suuria haasteita arvioinnille, sillä näiden molempien vaatimusten havainnointi on vaikeaa. Schwartzin ja Chinin (2007, s. 240) etymologisen tarkastelun myötä syntyneet näkökulmat kuvaavat hyvin hyväksyttävyyden moniulotteisuutta. Näkökulmien perusteella hyväksyttävyydessä voisi olla kyse muun muassa vaistonvaraisesta reaktiosta uutta teknologiaa kohtaan tai tuotteen sopivuudesta aiottuun tehtävään sekä ymmärryksestä miten teknologia voisi muuttaa käyttäjän elämää. Edelleen, hyväksyttävyys voisi heidän mukaansa tarkoittaa myös hyödyllisyyden ja käyttökelpoisuuden arviointia ja valmiutta sopeutua teknologian aiheuttamiin muutoksiin rutiineissa sekä valmiutta hyväksyä teknologia ja sen käyttö osaksi identiteettiä.

Tässä työssä teknologian hyväksyttävyydellä tarkoitan: *yksilön tai käyttäjäryhmän valmiutta käyttää teknologiaa tarvittaessa ja teknologian mahdollistamien käytäntöjen sopivuutta yksilön ja käyttäjäryhmän arjen käytäntöihin sekä sosio-kulttuuriseen ympäristöön.*

Määritelmässä lähdetään siitä, että teknologian hyväksyjä voi olla joko yksilö tai ryhmä. Valmius käyttää teknologiaa tarvittaessa tarkoittaa myönteistä suhtautumista ja myös teknologian varsinaista hyödyntämistä päämäärien saavuttamiseksi sellaisissa tilanteissa, joissa käytölle olisi objektiivisesti tarkastellen perusteet. Objektiivisilla perusteilla tarkoitan esimerkiksi terveydenhuollon henkilöstön toteamaa tarvetta jonkin välineen käytölle. Tarvittaessa viittaa yhtäältä siihen funktionaaliseen tai symboliseen käyttötarkoitukseen, johon teknologia on suunniteltu ja toisaalta siihen, mihin tehtävään se hankitaan tai siihen, mihin myöhemmin havaittuihin tarpeisiin teknologiaa päädytään hyödyntämään arjessa. Yksilön ja käyttäjäryhmän *käytäntöihin sopivuudella* tarkoitan esimerkiksi teknologian soveltuvuutta yksilön tai käyttäjäryhmän rutuihin, elämäntapoihin, toimintatapoihin, arvoihin ja identiteetin rakennuspyrkimyksiin. Käänteisesti ilmaisten teknologia ei ole sosiokulttuuriseen ympäristöön sopiva, jos se aiheuttaa stigman kaltaisen sosiaalisen ilmiön, millä tarkoitetaan sosiologian kirjallisuudessa ilmiötä, jossa yksilö jostakin syystä ei istu sosiaaliin normeihin ja tästä syystä ei nauti yhteisön täyttä hyväksyntää (Furuya, 2002). *Sosiokulttuurisella ympäristöllä* tarkoitan ihmisten yhdessä elämisen ja vuorovaikutuksen tapoja sekä kulttuurisesti rakentuneita toimintaympäristöjä, joissa teknologian kanssa eletään ja sitä käytetään.

2.3. Konteksti

Sosiaalisen ja kulttuurisen kontekstin on todettu vaikuttavan merkittävästi ihmisten käyttäytymiseen, tapoihin ja teknologian käytön motivaatioon sekä havaitsemiseen (Huang & Deng, 2008; Robertson, 1989) ja sen on oletettu vaikuttavan myös teknologian hyväksyttävyyteen (esim. Dillon, 2001). Kontekstin käsite on yksi laajimmin käytetyistä käsitteistä useilla tieteenaloilla (taulukko 2) ja sitä käytetään kuvaamaan keskenään ristiriitaisiakin ilmiöitä (Akman & Bazzanella, 2003; Bouquet, Ghidini, Giunchiglia, & Blanzieri, 2003). Bonnie Nardi (1996, s. 70) tiivistää kontekstin käsitteen vaikeuden toteamalla, että se liittyy monimutkaiseen vyyhteen erityisiä tilanteita, jotka tapahtuvat tietyllä hetkellä, tiettyjen yksilöiden toimesta.

Käsitteen taustalla on latinan sana *contextus*, joka merkitsee yhdistämistä esimerkiksi punomalla tai kutomalla (Keskinen, 2001, s. 97). Oxford Dictionary (2012) määrittelee kontekstin *olosuhteena, joka muodostaa tapahtumalle, kannanotoille tai idealle ympäristön, jossa ne voidaan ymmärtää.* Kielitieteessä kontekstin käsitteessä yhdistyvät kielen eri puolet: kielisysteemi ja kielenkäyttö, kulttuurit ja tilanteet (Heikkinen, 2012).

Kielitieteellinen näkemys kontekstista on siirrettävissä varsin hyvin myös teknologian yhteyteen. Konteksti yhdistää ihmisen ja teknologian suhteen eri puolet samaan

Taulukko 2. Kontekstin käsitteen määritelmiä

Määritelmä	Lähde
Yhteen punomista	Keskinen, 2001
Ympäristö jollekin, jossa se voidaan ymmärtää	Oxford Dictionary, 2012
Kielen eri puolten yhdistämistä	Heikkinen, 2012
Käyttäjää ympäröivä materiaallinen ja ei- materiaallinen tila	Dey, 2001; Schilit et al., 1994
Toiminta itsessään on konteksti	Nardi, 1992
Tietoa, jonka perusteella on mahdollista saavuttaa tavoite	Andler, 2003
Informaatiota jonkin kohteen tai kokonaisuuden luonnehdintaan	Abowd et al., 1999
Mallinnettu esitys maailmasta	Padovitz et al., 2007
Joukko niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat ihmisen (tai järjestelmän) kognitiiviseen käyttäytymiseen tilanteessa	Kokinov, 1995

tapaan kuin kielen eri ulottuvuudet eli systeemit, joihin teknologia liittyy, tuotteen käyttötavat ja kulttuurit sekä tilanteet. Käyttötilannetta tarkastellessa täytyy huomioida useita eri näkökulmia yhtä aikaa, kuten tehtävien ja teknologian luonne sekä yksilön ominaisuudet ja aiemmat kokemukset (McFarland & Hamilton, 2006). Tähän suuntaan viittaa näkemys kontekstista, jossa se nähdään käyttäjää ympäröivänä materiaalisena ja ei-materiaalisena tilana (Schilit & Theimer, 1994). Edellä esitettyyn näkemykseen liittyen Dey ja Abowd (2000) määrittelevät kontekstin vuorovaikutuksen kannalta olennaisena informaationa, joka luonnehtii tilanteeseen liittyviä kokonaisuuksia. Nämä kokonaisuuudet voivat olla joko yksilöitä, paikkoja tai objekteja. Dey (2001) kuvaa *kontekstitietoisuuden* systeemin järjestelmänä, joka tarjoaa käyttäjälle tehtävän kannalta merkityksellistä informaatiota. Näissä kahdessa edellisessä määritelmässä kontekstitietoisuutta tarkastellaan teknologian näkökulmasta. Konteksti voidaan nähdä tätä laajemminkin, sillä esimerkiksi Laven (1988, s. 151) mukaan tietystä tilanteesta tapahtuvan toiminnan analyysiyksikkö ei ole yksilö eikä ympäristökään, vaan niiden välinen suhde. Nardi (1992) on myöhemmin jakanut tämän käsityksen ja toteaa toiminnan olevan itsessään konteksti. Tällöin konteksti on toimintajärjestelmä, joka koostuu tavoitteesta, tehtävästä ja toiminnasta. Konteksti muodostuu näin ollen ihmisten toiminnassa artefaktien kanssa.

Tässä työssä toimintajärjestelmällä viitataan yhtäällä Engeströmin (1987) tekijän, välineen, kohteen, sääntöjen, yhteisön ja työnjaon muodostamaan toimintajärjestelmään. Toisaalla käytän toimintajärjestelmän käsitettä tätä laajemmassa merkityksessä, jolloin tarkoitan sillä ihmisen ja ympäristön välisiä suhteita sekä säännönmukaisuuksia ja periaatteita, joiden varaan ekosysteemit eli toimintajärjestelmät rakentuvat (vrt. Kaasinen & Norros, 2007, s. 13).

Norris ja Wilson (1999) nostavat tuotteen ja käyttäjän välisen vuorovaikutuksen peruselementeiksi tuoteominaisuudet, käyttäjän piirteet, ympäristölliset muuttujat sekä käytön. Tuoteominaisuudet sisältävät muun muassa rakenteelliset ominaisuudet ja

käyttöohjeet, eli ne ominaisuudet, jotka tekevät tuotteesta erilaisen verrattuna muihin. Käyttäjä tarkoittaa heidän mallissaan potentiaalista käyttäjäryhmää ja käyttäjän fyysisiä ja psykologisia ominaisuuksia. Käyttäjiä ovat kaikki henkilöt, jotka joutuvat tuotteen kanssa kosketuksiin omasta tahdostaan tai tahtomattaan. Käyttö on sitä, kuinka tuotetta käytetään ja mitä tehtäviä sillä toteutetaan. Ympäristöllisiin muuttujiin sisältyy aistein havaittava fyysinen ympäristö sekä sosiaalinen konteksti, jossa tuotetta käytetään.

Elämä teknologian täyttämässä maailmassa, ja muutoinkin, vaatii jatkuvasti erilaisten päätösten tekoa. Valtavan saatavilla olevan informaation vuoksi ihmisen on valittava tilanteeseen liittyvä olennainen informaatio, jonka perustalta tarvittavat päätökset tehdään (Riehle, 2003.) Konteksti viittaa siis myös tilanteeseen, jossa toimija prosessoi käytettävissä olevan tiedon perusteella mahdollisuuksia saavuttaa ennalta määriteltyjä tavoitteita (Andler, 2003). Abowd kumppaneineen (1999) esittääkin kontekstin *informaationa*, jota voidaan käyttää jonkin kohteen tai kokonaisuuden luonnehdintaan. Kohde voi heidän määritelmänsä mukaan olla henkilö, paikka, fyysinen tai laskennallinen objekti.

Padovitz, Loke, Zaslavsky ja Burg (2007) erottavat tilanteen (situation) ja kontekstin (context) toisistaan. Tilanne liittyy heidän mukaansa reaali maailmaan, kun taas konteksti viittaa mallinnettuun esitykseen maailmasta. Konteksti on tässä katsannossa informaatiota, jota hyödynnetään reaali maailman tilanteen esittämisessä. Kokinov (1995) näkee kontekstin tätä laajemmin: ei vain tilanteeseen liittyvänä informaationa, vaan joukkona niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat ihmisen (tai järjestelmän) kognitiiviseen käyttäytymiseen tietyssä tilanteessa. Tilanteiden eli kontekstien vaikutus jokapäiväiseen käyttäytymiseen on hienovaraista ja riippuu monista pienistä yksityiskohdista. Tästä syystä kokeellisessa ympäristössä kontekstin tutkiminen on vaikeaa, koska ulkoiset ja sisäiset vaikutukset yksilön käyttäytymiseen eivät ole suoraan johdettavissa yksittäisistä kontekstiin vaikuttavista tekijöistä. (Riehle, 2003, s. 501.)

Tässä työssä näen kontekstin pitkälti Kokinovin (1995) määritelmän mukaisesti *tilanteena, jossa ihminen-teknologiavuorovaikutus toteutuu, sisältäen fyysisen, sosiaalisen ja kulttuurisen ympäristön tarjoaman tiedon ja niiden muut vaikutukset yksilön ja yhteisön toimintaan tietyllä hetkellä.*

Määritelmä korostaa ihmisen ja teknologian välistä yhteistoimintaa sekä yksilön ja yhteisön toimintaan monella tapaa vaikuttavia fyysisiä, sosiaalisia ja kulttuurisia tekijöitä. Nämä ovat myös peruslähtökohtia työn taustalla vaikuttavissa ekologisessa ja käytäntöteoreettisessa lähestymistavoissa.

2.4. Käyttökokemus

Käyttökokemuksen (user experience) käsitettä ryhdyttiin käyttämään laajamittaisesti 1990-luvun ja 2000-luvun vaihteessa HCI-tutkijoiden keskuudessa (ks. esim. Battarbee, 2005). Kuitenkin aiemmin jo 1980-luvulla Japanissa kehitettyyn *Kansei engineering* -metodiin (Nagamachi, 1995, 2002) ja etenkin sen ensimmäiseen luokitteluvaihee-

seen (type 1) sisältyy myös samankaltaisia intressejä kuin käyttökokemuksen suunnitteluun ja sen tutkimukseen. Japaninkieliseen *Kansei*- käsitteeseen voidaankin yhdistää muun muassa aistit, kokemukset ja psykologiset reaktiot, jotka kaikki liittyvät kokemuksen suunnitteluun ja tunteisiin (Lévy, Lee, & Yamanaka, 2007; Lévy, 2013).

Käyttökokemus on määritelty yleisellä tasolla yksilöllisenä ja ainutlaatuisena kokemuksena tietystä vuorovaikutustilanteesta (Arhippainen & Tähti, 2003). Kuten jo tästä määritelmästä nähdään, konteksti ja käyttökokemus ovat erottamattomassa suhteessa toisiinsa. Reckwitz (2002, s. 254) kirjoittaa tilannekohtaisesta kokemuksellisesta ulottuvuudesta käytännöissä, joissa hänen mukaansa ihmiset tietoisesti ja rutiininomaisesti joko haluavat tai välttävät asioita. Kokemuksesta voidaan erottaa välineellinen ja aineeton ulottuvuus, jolloin välineellisessä ulottuvuudessa ovat mukana hyödyllisyys ja käytettävyys, kun taas aineettomaan ulottuvuuteen liittyvät muun muassa emotionaaliset kokemukset (Hassenzahl, 2003). Hassenzahl (emt., s. 41) nostaa esiin myös kokemuksen tilannesidonaisuuden ja muuntuvuuden. Muuntuvuus viittaa kokemuksen dynaamiseen luonteeseen, millä hän tarkoittaa kokemuksen muuntuvuutta ajan kuluessa. Välineellisyys tässä tarkoittaa tuotteen funktionaalista ulottuvuutta, joka on käyttökokemuskustelussa todettu rajalliseksi ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutussuhteen selittäjänä (Law, Roto, Vermeeren, Kort, & Hassenzahl, 2008). Tähän liittyen Orlikowski (2000) korostaa teknologian määrittelyn yhteydessä kokemuksellisuutta toteamalla eri yksilöiden kokevan teknologian eri tavoin riippuen ajasta ja paikasta. Hassenzahl ja Tractinsky (2006) yhdistävät käyttökokemuksen myös teknologian ominaisuuksiin, kontekstiin ja käyttäjän sisäiseen tilaan. Myöhemmissä tutkimuksissa Hassenzahl, Diefenbach ja Göritz (2010) ovat liittäneet positiiviset kokemukset interaktiivisten tuotteiden käytössä perustarpeiden tyydyttämiseen, jolloin kokemuksia voidaan luokitella sen mukaan, miten ne täyttävät ihmisten perustarpeita. Yksilöllisen käyttökokemuksen rinnalle on esitetty myös yhteisöllinen näkökulma käyttökokemuksesta. Battarbee (2005) kuvaa väitöskirjassaan käyttökokemuksen sosiaalista luonnetta käsitteellä ”co-experience”. Hän myös korostaa käyttökokemuksen muodostuvan tietystä ryhmässä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja näkee käyttökokemuksen yläkäsitteenä ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen tutkimuksessa.

Sandersin (2001) mukaan kokemus on subjektiivinen hetkellinen ohikiitävä tunne, joka muodostuu aiemmista kokemuksista ja tulevaisuuden unelmista. Edellisen näkemyksen sijaan Forlizzi ja Ford (2000) näkevät kokemukset pitkäkestoisena prosessina eli alitajunnan virtana, jossa käyttökokemus koostuu tuotteen käytön myötä syntyvistä subjektiivisista kokemuksista. Kokemukset pitävät tällöin sisällään kaikki vuorovaikutustilanteessa koetut, havaitut, käsitetyt ja opitut asiat. Buchenau ja Fulton Suri (2000) korostavat samalla tavalla käyttökokemuksessa vuorovaikutussuhdetta, joka muodostuu käyttäjän, tuotteen ja käyttöympäristön vuorovaikutuksessa. Käytännössä tämä konkretisoituu nimenomaan käytössä. Samankaltaisia malleja vuorovaikutussuhteen avainelementeistä ovat esittäneet myös muut tutkijat (esim. Shackel, 1991; Aula, Falin, Vehmas, Uotila, & Ryttilähti, 2005).

Alben (1996) liittää kokemuksen niin tuotteen käyttöpahtumaan ja sen tuntumaan kädessä kuin myös ymmärrykseen tuotteen käytöstä. Lisäksi Alben yhdistää kokemukseen sen, miten tuote sopii siihen kontekstiin, jossa sitä käytetään. Kokemukseen sisältyvät näin ollen sekä käytön herättämät tuntemukset että se, miten hyvin tuote palvelee käyttäjän tarpeita jossakin tilanteessa. Samansuuntaisen hyvin yleisen tason määritelmän ovat esittäneet myös Preece, Rogers ja Sharp (2002), jotka kuvaavat käyttökokemuksen tuntemuksena järjestelmän käytöstä ja Cooper, Reimann ja Cronin (2007) kuvaamalla käyttökokemuksen kokonaisvaltaisena kokemuksena tuotteen tai järjestelmän käytöstä.

Demir ja Erbuğ (2006) havaitsivat käyttäjätyytyväisyyteen vaikuttavien tekijöiden vaihtelevan eri tuoteryhmissä. He suosittavatkin tästä syystä, että olisi hyödyllisempää tarkastella käyttökokemukseen liittyviä tekijöitä tuoteryhmittäin kuin tarkastella käyttökokemukseen liittyviä tekijöitä yleisellä tasolla. Tämä tarkoittaa käyttökokemuksen kontekstisidonnaista tarkastelua. Nykyään ollaankin taipuvaisia näkemään käyttökokemus ilmiönä, johon liittyy tieto käyttöympäristöstä, ihmisen tunteet ja odotukset (Coeckelbergh, 2010). Tästä kokonaisvaltaisesta näkemyksestä käy esimerkiksi standardi ISO 9241-210 (2010, s. 16), jossa käyttökokemus määritellään seuraavasti: *”Henkilön havainnot ja vasteet, jotka ovat seurausta tuotteen, järjestelmän tai palvelun käytöstä ja/tai ennakoidusta käytöstä”*. Standardia on täydennetty huomautuksella, jossa todetaan käyttökokemuksen sisältävän *”kaikki käyttäjien tunteet, uskomukset, mieltymykset, fyysiset ja psyykkiset vasteet, käyttäytymiset ja aikaansaannokset, jotka ilmenevät ennen käyttöä, käytön aikana ja käytön jälkeen”* ja edelleen tarkennetaan toisella huomautuksella: *”Käyttäjäkokemus on seurausta tuotemerkin imagosta, ulkonäöstä, toiminnallisuudesta, järjestelmän suorituskyvystä, järjestelmän vuorovaikutuskäyttäytymisestä ja avustavista ominaisuuksista, käyttäjän aiemmasta kokemuksesta johtuvasta sisäisestä ja psyykkisestä tilasta, asenteista, taidoista, persoonallisuudesta sekä käyttötilanteesta”*.

Tässä työssä tarkoitan käyttökokemuksella *niitä subjektiivisia tunteita ja aistikokemuksia, jotka syntyvät teknologian käytöstä tietyn tilanteessa*.

Päädyin määrittelemään käyttökokemuksen varsin laveasti ja samansuuntaisesti kuin Preece kumppaneineen (2002) ja Cooper kumppaneineen (2007), sillä näkemykseni mukaan kokemukset ovat kuitenkin viime kädessä yksilöllisiä ja subjektiivisia, vaikka niitä voidaan jakaa ja käsitellä myös yhteisinä kokemuksina (vrt. Battarbee, 2005). Tähän subjektiivisuuden teemaan on tarttunut myös ISO 9241-210 standardin valmistelussa mukana ollut Timo Jokela (2011) blogissaan toteamalla, että kyseisessä standardissa olisi ollut semanttisesti loogisempaa määritellä käyttökokemus subjektiiviseksi kokemukseksi.

2.5. Käytännön käsite ja käytänteoreettinen lähestymistapa

Käytännön käsitteellä on pitkä historia ihmistieteissä ja filosofiassa. Pragmatistisessa ajattelussa käytäntöjen nähdään olevan tiedon ja olemisen filosofisen tarkastelun lähtökohta, jolloin asioita tarkastellaan käytännön tai käytännöllisyyden tarjoaman käsitteis-

tön valossa (Pihlström, 2012). Käytännön ja teorian käsitteiden yhdistäminen näyttää ensi silmäyksellä absurdilta, sillä arkikielessä niitä pidetään toistensa etäisinä vastakohtina. Tästä huolimatta ihmiset hyödyntävät arjessa kaiken aikaa epämuodollisia teorioita, eli ymmärrystä siitä, miten jotkin asiat toimivat (Shoemaker, Tankard, & Lasorsa, 2004). Antiikin kreikassa teoria käsitteenä merkitsi katselua (Airaksinen, 1994, s. 10; Shoemaker et al., 2004, s. 6). Tieteessä teorian käsite voidaan määritellä kuitenkin katselua täsmällisemmin, jolloin teoriat ovat *”lakeja tai määritelmiä, jotka systematisoivat jonkin ilmiön, joko empiirisesti eli havaintoihin perustuvaan tietoon nojaten tai hermeneuttisesti eli ilmiön tulkintaan nojaten”* (Anttila 1998, s. 88.)

Waltz (1997) asettaa teorian tärkeimmäksi tehtäväksi ilmiön selittämisen eikä niinkään ennustamisen. Nimenomaan selittämiseen viittaa näkemys, jonka mukaan käytäntöteoreettinen lähestymistapa on omanlaiseen sosiaaliseen ontologiaan perustuva kulttuuriteorian yksi muoto, jossa yhteisöjä katsellaan käytäntöjen areenana (Schatzki, 2001).

Käytännön käsitteen sosiologiset juuret palautuvat Gherardin (2010) mukaan Bourdieun (1990), Garfinkelin (1967) ja Giddensin (1979, 1984) töihin ja sen filosofiset juuret löytyvät fenomenologiasta, marxismista ja pragmatismista. Viime aikoina käytäntöjen teoretisointia kohtaan lisääntyneen kiinnostuksen taustalla on nähty olevan muiden lähestymistapojen vaikeudet selittää muun muassa moraalista käyttäytymistä (Turner, 2007). Toisaalla käytäntöteorioiden on esitetty olevan kritiikkiä positivismia, kognitivismia ja rationalismia kohtaan (Geiger, 2009). Gherardin (2009) mukaan käytännöistä puhutaan usein rutiinien synonyymina. Tällöin taka-alalle jää lähestymistavan alkuperäinen kritiikki modernismin tietokäsitystä vastaan ja myös käsitteen käytön metodologiset ongelmat. Tähän Gherardi esittää ratkaisuksi habermasilaisen näkökulman pohjalta kehiteltyä jaottelua, jossa hän erottaa toisistaan kerronnan elämismailman todellisista käytännöistä ja toisaalta diskurssin niiden käytön oikeutuksesta. Työn alussa rajasin käsittelyn ulkopuolelle hyväksyttävyyden moraalisen ja eettisen käsitteilyn. Gherardin kahtiajaossa diskurssi käytäntöjen oikeutuksesta liittyy nimenomaan tällaiseen laajaan keskusteluun.

Barnes (2001) määrittelee käytännöt laveasti yhteisöllisesti tunnistettavina toisilta opittuina toiminnan muotoina, jotka saattavat olla joko hyvin tai huonosti toteutettuja. Hänen näkemyksessään korostuvat aktiiviset toimijat, jotka arjessaan jäsentävät uudelleen yhteisiä käytäntöjä käytössä olevilla resursseillaan. Toisaalta Barnes korostaa, miten vaikeaa on tehdä yksinkertaista jaottelua teorian ja käytännön välille samoin kuin näkyvien näkymättömien käytäntöjen välille. May ja Finch (2009, s. 539) kuvailevat käytännöt päämäärälähtöisesti asioiksi, joita ihmiset tekevät suorittaakseen jonkin tehtävän ja saavuttaakseen tietyn päämäärän. Käytännöt on kuvattu myös taitoina, hiljaisena tietona ja olettamuksina, jotka tukevat toimintaa (Schatzki, 2001). Valtaosa toiminnan tutkijoista näkee toiminnan olevan kehollista ja käytäntöjen välittyvän esimerkiksi artefaktien tai luonnon kautta. Käytäntöjen analyysissa ollaan kuitenkin erimielisiä kehollisuuden luonteesta, esimerkiksi siitä, millaiset kokonaisuudet välittävät toimintaa ja millä tavalla nämä kokonaisuudet liittyvät käytäntöihin (emt.).

Käytäntöjä teoretisoivia lähestymistapoja on hyödynnetty useissa tutkimuksissa 2000-luvulla lähinnä erilaisten organisaatioiden käytäntöjen tutkimuksessa (esim. Gherardi, 2006; Strati, 2007; Orlikowski, 2002). Kirjallisuudessa ei ole yhteisesti hyväksyttyä näkemystä käytäntöteoreettisesta lähestymistavasta, sillä lähestymistavat vaihtelevat riippuen tieteenalasta (Schatzki, 2001). Erilaisissa lähestymistavoissa yhteistä on kuitenkin niiden liittyminen pikemminkin tekemiseen kuin olemiseen ja näkemykseen maailman rakentumisesta yksityiskohdista ja tapahtumista (Nicolini et al., 2003, s. 28). Lisäksi yhdistävänä tekijänä on konstruktiiivinen ote sosiaaliseen ja materiaaliseen maailmaan sekä tutkimuskohteen ja maailman näkeminen dynaamisena, ei stabiilina eikä myöskään yhden totuuden ilmiönä. Kontekstisidonnaisuus ja ajallinen ulottuvuus ovat myös keskeistä sanastoa käytäntöihin perustuvissa lähestymistavoissa (Nicolini et al., 2003). Käytäntöteoreettisissa lähestymistavoissa tietämys muodostuu yhteisöllisesti käytännöissä jaettuna ymmärtämisenä ja kokemisena (Reckwitz, 2002).

Taulukko 3. Käytäntöteoreettiset lähestymistavat Turnerin (2007) mukaan

SOCIAL	NON-SOCIAL
Cognitive/Social	Cognitive/Non-Social
Sub-Cognitive/Social	Sub-Cognitive/Non-Social

Turner (2007, s. 111) on jakanut käytäntöteoreettisen lähestymistavan sosiaaliseen ja ei-sosiaaliseen lähestymistapaan (taulukko 3). Jako sosiaalisiin ja ei-sosiaalisiin viittaa käytäntöjen ilmenemistilanteisiin. Sosiaalisissa lähestymistavoissa käytäntöjen nähdään olevan yhteisöllisiä ja ei-sosiaalisissa lähestymistavoissa niiden ajatellaan ilmenevän yksilöissä. Kognitiivisuudella Turner tarkoittaa tässä yhteydessä artikuloitavissa olevia toimintaan vaikuttavia tekijöitä kuten roolit ja normit. Sub-kognitiivisuudella – joita hän kutsuu myös taidoiksi – hän viittaa vaikeasti sanoiksi puettaviin toimintaan vaikuttaviin tekijöihin kuten moraaliin ja elämäntapoihin.

Gherardi (2010) on luonut käyttökelpoisen käytäntölähtöisen analyysikehyksen (taulukko 4). Ulkopuolisessa tarkastelussa keskitytään käytäntöjen säännöllisyyteen ja taustoihin, jotka tuottavat toimintaa. Toisin sanoen keskitytään siihen jaettuun ymmärrykseen, joka mahdollistaa käytäntöjen jatkumisen. Sisäisessä tarkastelussa käytäntöjä katsotaan toimijoiden ja toiminnan näkökulmasta ja siitä, millaisessa yhteisessä prosessissa käytännöt toteutuvat ja muodostuvat. Sisältöpäin katsottuna käytännöt ovat tunnistettavia yhteisöllisiä toimia, jotka tuottavat erilaisia kytköksiä käytettävissä olevista voimavaroista ja rajoitteista. Kolmannessa lähestymistavassa tarkastellaan yksittäisiä käytäntöjä suhteessa siihen yhteisöön, jossa ne ilmenevät, ja huomio kiinnittyy myös käytäntöjen seurauksiin. (Gherardi, 2010.)

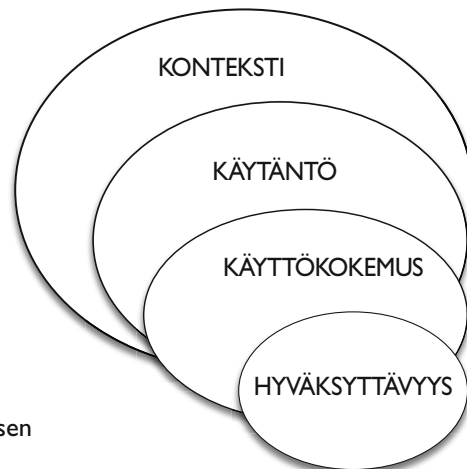
Taulukko 4. Käytäntölähtöinen analyysikehikko (Gherardi, 2010)

Levels of analysis	Definition of practice	Research question
Practice 'form outside'	A pattern of activities, socially recognized, and normatively sustained.	What is the 'object' of the practice?
Practice 'form inside'	A knowledgeable collective action	How is knowing-in-practice enacted?
Practice as social practice	The social is the effect of interconnected practices and their circuit of reproduction	What does doing a practice do?

Sosiaalisessa käytäntöteoriassa ollaan kiinnostuneita jokapäiväisestä toiminnasta arjen ympäristössä: siinä painotetaan sosiaalisten järjestelmien yhteisiä resursseja, joilla ryhmät järjestävät ja koordinoivat toimintaansa, keskinäisiä suhteita ja tulkintoja maailmasta (Wenger, 1998, s. 13). Vahvasti organisaationäkökulmasta käytäntöjä tarkasteleva Geiger (2009) puolestaan näkee käytäntöteoreettisen lähestymistavan tarjoavan vastauksia siihen, miksi ja millä tavalla käytäntöjä edelleen harjoitetaan ja miten ne ovat muuttuneet tai millä tavoin niiden implisiittisiä normeja kyseenalaistetaan ja arvioidaan. Tämä lähestymistapa on pitkälti yhteneväinen Gherardin (2010) hahmottelemaan käytäntöjen tarkasteluun sosiaalisina käytäntöinä.

Davies, Wetherell ja Barnett (2006, s. 55) yhdistävät sosiaalisiin käytäntöihin ajallisen ulottuvuuden ja aiemmin olemassa olleet käytännöt. Tällainen ajallinen perspektiivi tulee esiin myös Geelsin (2005, s. 52) kirjoituksessa, jossa hän toteaa teknologian kehittyvän jo olemassa olevasta, ei tyhjästä. Giddens (1979, s. 65) puolestaan korostaa, että säännöt ja käytännöt ovat olemassa vain toistensa yhteydessä ja että niihin päästään käsiksi vain sosiaalisessa ja historiallisessa kontekstissa.

Näen kontekstin ja käyttökokemuksen käsitteiden asettuvan suhteessa käytännön ja hyväksyttävyyden käsitteeseen kuvan 3 esittämällä tavalla. Konteksti on siis se fyysinen,



Kuva 3. Kontekstin, käytännön, käyttökokemuksen ja hyväksyttävyyden käsitteiden suhde toisiinsa

sosiaalinen ja kulttuurinen ympäristö, jossa käytännöt ja käyttö eli ihminen-teknologia-vuorovaikutus toteutuvat. Käyttö ja käytännöt puolestaan johtavat tietynlaiseen käyttökokemukseen, minkä sisään myös hyväksyttävyyden ilmiönä asettuu.

Yhteenvedon voidaan todeta, että käytäntöteoreettinen lähestymistapa suuntaa huomion siihen, miten ihmiset toimivat arjessa (Nicolini et al., 2003). Lähestymistapa myös olettaa ihmisten olevan tavoitteellisia, osaavia, mukautuvia ja kekseliäitä toimijoita, jotka käyttävät esimerkiksi tekniikkaa eri tavoin saavuttaakseen erilaisia päämääriä (Orlikowski, 2000). Käytäntöteoreettisessa laueammassa lähestymistavassa voidaan analysoida makrotasolla ilmiöitä, kuten yhteisöjä tai yhteiskuntia, ja myös organisatorista näkökulmaa erilaisten ilmiöiden juurtumisen yhteydessä. Toinen, tätä suppeampi lähestymistapa keskittyy jonkin alan käytäntöihin sinänsä ja niiden riippuvuuksiin ja erilaisiin arjessa ilmeneviin muotoihin. (Schatzki, 2001.)

Tässä työssä tarkastelen käytäntöjä viimeksi mainitusta, suppeasta näkökulmasta, eli näen käytännöt kerrontana elämismailman ilmiöistä. Toisaalta työn analyttinen viitekehys on lähellä Ghehardin (2010) esittämää ”practice as social practice” -tason analyysia, jossa on yhteneväisyyttä Turnerin (2007) sosiaalisiksi paradigmatiksi nimeämään keskusteluun käytännöistä. Tällöin käytäntöjä tarkastellaan suhteessa siihen yhteisöön, missä ne ilmenevät ja tarkastellaan myös käytäntöjen seurauksia.

Käytännön käsitteen määrittelyssä tukeudun Kaasisen ja Norroksen (2007, s. 14) määritelmään, minkä mukaan käytännöt ovat *henkilöiden ja yhteisöjen tapa toimia ja käyttää erilaisia välineitä ja ympäristön mahdollisuuksia*.

Käytäntöteoreettisella lähestymistavalla viitataan edellä käsiteltyyn kirjallisuuteen, joissa on käsitteellistetty, teoretisoitu ja mallinnettu jonkin elämänalueen sisällä ihmisen toimintaa, niissä ilmeneviä toiminnan ja ympäristön välisiä riippuvuuksia ja toimintamalleja.

3. Teknologian moniulotteiset merkitykset

3.1. Teknologian viestinnällinen ulottuvuus

Kuten edellisessä luvussa kuvattiin, käyttökokemuksen käsitteeseen sisällytetään myös tietyssä kontekstissa syntyvät ja ilmenevät merkitykset. Useimmilla artefakteilla on kaksi tehtävää: teknologinen ja viestinnällinen. Esimerkiksi taloja, autoja ja huonekaluja määrittää ensi sijassa niiden teknologinen tehtävä, mutta toisaalta ne toimivat myös viesteinä, jolloin tekniikka määrää välineen rajat ja koodit toimivat niiden sisällä (Fiske 1992, s. 37–39). Merkitys viittaa tässä yhteydessä niihin kulttuurisidonnaisesti tulkittavissa oleviin koodeihin, joita artefaktit kantavat mukanaan (Krippendorf, 2006, s. 2). Viestinnällinen ulottuvuus tietyssä tilanteessa voi toteutua esimerkiksi materiaaleissa, väreissä tai muodoissa, mikä konkretisoituu tyypillisesti hyvin vaatteissa. Vaatteilla on toki edelleen käytännöllinen funktionsa – suojata ja lämmittää – mutta usein niillä viestitään tietoisesti tai tiedostamatta erilaisia asioita itsestä ja ne tulkitaan siinä sosiokulttuurisessa kontekstissa, jossa niitä käytetään. Tutkimuksessakin on osoitettu kontekstin vaikuttavan materiaalin ja muodon kokemiseen sekä materiaalien merkitysten olevan riippuvainen tuotteesta, johon ne on liitetty (Karana & Hekkert, 2010). Merkityksistä puhuminen voi olla vaikeaa omakohtaisena kokemuksena, sillä eräiden havaintojen (Alakärppä & Kovanen, 2002) mukaan ikääntyneet puhuvat mieluummin havaitsemistaan toiminnallisista ominaisuuksista merkitysten sijaan. Samassa tutkimuksessa havaittiin, miten arvioitaessa erilaisten liikkumisen apuvälineiden sopivuutta muille henkilöille, puheeseen tuli mukaan myös kulttuuriset merkitykset.

Tuotteilla ei ole siis ainoastaan funktio, vaan niiden muoto ja materiaalit viestivät myös merkityksiä. Tästä johtuen teknologioiden saatavuus tai niiden helppokäyttöisyysskään eivät takaa välttämättä niiden hyväksymistä jatkuvaan käyttöön (Punie, 2003). Käyttäjät asettavat tuotteelle hinnan ja funktionaalisten ominaisuuksien lisäksi muitakin vaatimuksia. Yksi tällainen vaatimus on tuotteen sopiminen käyttäjän visuaalisen maailman järjestyksiin, hänen arvoihinsa ja asenteisiinsa sekä itsensä toteuttamisen välineeksi (Taylor, 1998, s. 58–59; Vähämäki 2000, s. 125). Asenteet ovat teknologian omaksumisen kannalta merkityksellisiä, sillä ne ohjaavat sitä, millaista informaatiota ihminen poimii itselleen. Asenteiden kannalta ristiriitaista informaatiota vältetään ja niitä tukevia suositaan. Tunteet ovat myös läsnä teknologian käytössä. Tästä hyvä esimerkki on teknostressiksi kutsuttu ilmiö, jossa huono käytettävyyys voi aiheuttaa ihmisissä huonouden tunnetta ja saa heidät välttämään kyseisen teknologian käyttöä. (Saariluoma et al., 2010, s. 67–72.)

Benthamin vuonna 1792 suunnittelemaa panoptista vankilaa on pidetty vertauskuvana katseen voimasta ja ylipäättään toiminnasta sosiaalisessa kontekstissa (Foucault 1980, s. 227). Vankilassa vangit pidettiin eristyksissä toisistaan ja heitä valvottiin keskustornista, josta valvoja näkee jokaiseen selliin niin, että vangit eivät näe vartijoita eivätkä myöskään tiedä, milloin heitä valvotaan. Samaan tapaan kuin panoptisessa vankilassa, varaudumme katseen kohteena olemiseen muokkaamalla ulkoista olemustamme ja kiinnittämällä huomiota käyttäytymiseemme. Katse on siis jollakin tapaa aina olemassa ja sen olemassaoloon varaudutaan. Katseen kohteena oleminen voidaan liittää myös osaksi persoonallisuuden ja minäkuvan käsitteitä. Katseen kohteena olemiseen varautuminen ja sen vaikutus hyvinvointiteknologian käyttöön nousi esiin tutkimuksessa, jossa ikääntyneitä pyydettiin arvioimaan hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä kotona ja julkisessa ympäristössä (Alakärppä & Karjalainen, 2006). Ikääntyneiden puheesta nousi esiin muun muassa häpeän tunne julkisessa ympäristössä, joka perustuu muiden katseen kohteena olemiseen apuvälineteknologian kanssa (emt.).

Teknologian käytöllä saattaa olla joko julkisia tai yksityisiä seurauksia (Wejnert, 2002). Julkiset seuraukset viittaavat muille kuin itse toimijalle, esimerkiksi läheisille ja organisaatiolle, aiheutuviin seuraamuksiin tai laajasti yhteiskunnan hyvinvointiin. Yksityiset seuraamukset koskettavat huomattavasti pienempää joukkoa kuten yhteisöä tai yksilöä. Wejnert (emt.) kirjoittaa myös hyödyistä ja uhrauksista, jotka voivat olla materiaalisia tai ei-materiaalisia ja suoraa tai epäsuoraa. Hyöty- ja uhrausnäkökulma on esillä myös esimerkiksi Shackelin (1991) mallissa. Sosiaalisten uhrausten on todettu vaikuttavan myös hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen Cook et al., (2010). Uhraukset viittaavat Wejnertin (2002) mukaan negatiivisiin seurauksiin teknologian käytöstä. Suoria mahdollisia uhrauksia ovat muun muassa välittömät kulut teknologian hankkimisesta, kun taas epäsuora uhraus ei johdu artefaktista, vaan esimerkiksi tarpeesta tehdä jokin teknologian käyttöön saamista edellyttävä ylimääräinen muutos tai hankinta. Epäsuora ei-materiaalinen uhraus voi tarkoittaa käytön aiheuttamia negatiivisia sosiaalisia vaikutuksia kuten stigmaa. Stigman eli leimaavuuden käsitteen avulla voidaan ymmärtää apuvälineiden käyttäjien julkisessa ympäristössä kokemia häpeän tunteita. Stigman vaikutus toimintakykyä kompensoivan teknologian hyväksyttävyyteen on ollut esillä jo pitkään kirjallisuudessa (Pippin & Fernie, 1997; Sapey et al., 2005; Scambler, 2009; Gaffney, 2010).

3.2. Identiteetin rakentumisen kontekstisidonnaisuus

Yksilön ja ympäristön kiinteän vuorovaikutuksen yksi ilmenemismuoto on identiteetin rakentuminen ja sen symbioottinen suhde ympäristöön. Identiteetillä tarkoitetaan yleisesti ottaen yksilön sisäistä subjektiivista näkemystä itsestä yksilönä (Knez, 2005). Ihmiset käyttävät tietoisesti tai tiedostamattaan symbolisia merkityksiä identiteettinsä rakentamiseen ja ylläpitämiseen (Elliot & Wattanasuwan, 1998). Havainnot ihmisen ja

ympäristön kiinteästä ja alati muuttuvasta suhteesta (esim. Järvillehto, 1994; Baumeister & Muraven, 1996; Hendricks, 2004) pakottavat tarkastelemaan ihmisen ja teknologian suhdetta yhtä aikaa sekä yksilön että ympäristön näkökulmasta. Identiteetin rakentumisen sosiaalinen luonne vaatii ihmisen elämän tarkastelua kokonaisuutena, joten siihen väistämättä liittyy myös ihmisen ja teknologian symbioosi ja tämän vaikutus identiteettiin. Tähän näkemykseen liittyen Lee ja kumppanit (2006) havaitsivat tutkimuksessaan identiteetin ja teknologian käyttöaikomuksen välillä yhteyden. Tämä yhteys voi näkyä ihmisen ja tuotteen välisen suhteen muodostumisessa siten, että ihmiset pohtivat tukeeko tuote omaa identiteettiä (Laine, 2003). Teknologialle on asetettu funktionalisuuden lisäksi odotuksia myös yksilöiden sosiaalisten pyrkimysten tukemiseksi (Punie, 2003). Tästä syystä suunnittelijoita on jo pitkään kannustettu luomaan sellaisia ympäristöjä, joissa esimerkiksi ikääntyneet voivat toteuttaa yksilöllisiä pyrkimyksiään, pitää yllä sosiaalisia suhteita perheeseensä, naapurustoonsa ja yhteisönsä niin kauan kuin mahdollista (Pirkl, 1994, s. 24).

Järvillehto (1994, s. 191) näkee minäkuvaan ja persoonallisuuteen kuuluvan kaikki se, mihin ihminen ympäristössään oleellisesti kiinnittyy. Hän myös toteaa minäkäsityksen ja persoonallisten luonteenpiirteiden muodostuvan sen mukaan, millaisena ympäristömme meidät kuvaa. Identiteetti ei voi kuitenkaan kehittyä ilman toisia ihmisiä, koska se muodostuu vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa. Minäkäsitys ei vaihtelee hetkittäin, eikä ole suoraviivaisesti riippuvainen yhden henkilön mielipiteestä, vaan se muodostuu suhteessa siihen sosiaaliseen verkostoon, jonka kanssa ihminen toimii ja on toiminut. Itse koemme olevamme yksi ja sama yksilö kaikkialla, mutta yksilöt määritellään aina uudestaan eri ympäristöissä. (emt.)

Minäkäsityksen rakentumisessa vertailu toisiin ihmisiin on erittäin tärkeässä asemassa, mutta itseä peilataan vain yksilön mielestä vertailukelpoisiin ihmisiin (Koskinen et al., 1998, s. 108). Järvillehdon (1995, s. 34) mukaan minäkäsityksen muodostumiseen kuuluu itsensä tarkastelu ja toisaalta omien käsitysten peilaaminen siihen, minkälaisena sosiaalinen verkosto yksilön kulloinkin kuvaa. Esimerkiksi apuvälineitä käyttöön ottaessaan yksilö joutuu pohtimaan niihin kytkeytyviä merkityksiä ja toisaalta arvioimaan sosiaalisia uhrauksia sekä hyväksymään mahdollisesti muuttuneen toimintakykynsä osaksi identiteettiään (Louise-Bender Pape, Kim, & Weiner, 2002).

Identiteetin ja persoonallisuuden muodostumisen sosiaalinen luonne tukevat näkemystä yksilön ja elinympäristön kiinteästä vuorovaikutuksesta, sillä sosiaalisen identiteetin teorian mukaan ihmisen käsitys itsestä sisältää sekä sosiaalisen että yksilöllisen identiteetin (ks. Järvillehto, 1995). Sosiaalinen identiteetti sisältää myös sosiaaliset samaistukset, jotka muodostuvat tiettyihin ryhmiin kuulumisena (Tiuraniemi, 1993). Yksilön sopeutuminen modernin elämän vaatimuksiin korostaa yksilöllisyyttä, identiteettiä ja ainutlaatuisuutta. Identiteetti ja muut subjektiiviset näkökulmat itsestä eivät ole kuitenkaan koskaan pysyviä, vaan ne vaihtuvat ja kehittyvät elämän eri käännekohtissa ja oman sosiaalisen aseman muuttuessa (Hendricks, 2004). Identiteetti siis muodostuu yksilön perusluonteen ja sosiaalisen ja kulttuurisen kontekstin vuorovaikutuk-

sen tuloksena (Baumeister & Muraven, 1996). Myös Adamsin ja Marshallin (1996) mukaan identiteetin rakentuminen on kytköksissä toimintaan tiettyssä kontekstissa. Ympäristö vaikuttaa heidän mukaansa identiteetin muodostumisprosessiin jaettujen arvojen, ideologioiden ja sosiaalisesti muodostettujen normien kautta. Arvot, ideologiat ja normit näkyvät arjessa esimerkiksi merkkien, symbolien, kielen ja vuorovaikutuksen avulla (emt.). Stryker ja Burke (2000) kirjoittavat kontekstuaalisesta identiteetistä viittaten useisiin tilanteesta riippuviin identiteetteihin. Schwartz ja Chin (2007) liittävät identiteetin käsitteen hyväksyttävyyteen, kun he esittävät etymologisen analyysin pohjalta hyväksyttävyyden käsitteeseen liittyvän ulottuvuuden, joka viittaa yksilön pohdintaan teknologian ja identiteettinsä suhteesta.

On esitetty, että sosiaalista identiteettiä tukevat tuotteet auttavat yksilöä sopeutumaan sosiaalisiin yhteisöihin ja toisaalta myös tekevät eroja yksilöiden välille (Grewal, Mehta, & Kardes, 2000). Tuotteilla ja kuluttamisella yksilöt pyrkivät myös erottautumaan muista, ja samalla ne auttavat määrittämään monella tapaa itseä sekä tarjoavat sellaisia kulttuurisidonnaisia piirteitä, joita he kokevat puuttuvan itsestään (Belk, 1988). Tuotemerkkipersonallisuus (Saariluoma et al., 2010, 73) viittaa juuri tällaiseen ilmiöön, jossa persoonalliset ominaisuudet selittävät ihmisten halua suosia tiettyjä tuotemerkkejä. Tuotteissa ilmenevät asenteet tukevat sitä omakuvaa, jonka yksilö haluaa esittää sosiaalisesti. Sosiaalisen identiteetin rakentamisen ja rakentumisen näkökulma on erityisen tärkeä julkisesti käytetyissä tuotteissa, koska ne heijastavat julkisesti yksilön makua ja mieltymyksiä. (Grewal et al., 2000.)

Grewallin ja kumppaneiden (2000) havainto saa tukea myös muilta tutkijoilta, sillä sosiaalisen identiteetin rakennusaineita – yksilön arvostamia merkityksiä – sisältävät tuotteet hyväksytään todennäköisesti varhemmin julkiseen käyttöön (Abelson & Prentice, 1989; Shavitt, 1989). Merkitysten ennakointi on kuitenkin haastavaa, koska niiden muodostumisprosessi on aikaan ja paikkaan sidottua eli vahvasti kontekstisidonnaista (Anderson & Meyer, 1988).

3.3. Ikääntyneet ja hyvinvointitekнологia

Ikääntyneen käsitteen kytkeminen kronologiseen ikään on ongelmallista, sillä ikää voidaan tarkastella kronologisen iän lisäksi myös muun muassa biologisena ja psykologisena ikänä (Ilmarinen, 2006). Käsitettä *ikäntynyt työntekijä* on kuitenkin käytetty yli 55-vuotiaista kirjallisuudessa, lainsäädännössä ja julkisessa keskustelussa (emt.). Vuonna 2011 kaikkien eläkkeelle siirtyneiden keski-ikä oli 59 vuotta mediaanin ollessa 63,1 (SVT, 2013a). Työn alussa esitetyt kolmannen ja neljännen iän käsitteet eivät ole suoraan siirrettävissä kronologiseen ikään, mutta käsitteillä tarkoitetaan eläkeiän kynnyksellä olevia ja myös jo eläkkeellä olevia (Lasslet, 1989).

Ikääntyneet joutuvat yhä useammin kohtaamaan uutta teknologiaa niin työelämässä kuin arjessaan, kotona ja laitoksissa, kun itsenäistä selviytymistä pyritään tukemaan tek-

nologian avulla. Ikääntyneiden asenteiden teknologiaa, kuten tietokoneita kohtaan, esitetään usein olevan negatiivisempia kuin nuorempien henkilöiden (Umemuro, 2004; Rogers, Mayhorn, & Fisk, 2004; Czaja & Sharit, 1998). Toisaalta vastoin tätä yleistä käsitystä ikääntyneet ovat halukkaita käyttämään teknologiaa, mikäli siihen on mahdollisuus, se koetaan tarkoituksenmukaisena ja mikäli sen käyttöön annetaan riittävä opastus (esim. Melenhorst, Rogers, & Caylor, 2001). Aikaisemmat teknologian käyttökokeemukset vaikuttavat merkittävästi uuden teknologian hyväksymiseen (Mynatt & Rogers, 2002). Teknologian käyttöönottoa ei siis arvioida puhtaalta pöydältä, vaan suhteessa aiempiin kokemuksiin. Muutokset aiemmin koettuun voivat olla suuria, sillä hyvinvointiteknologian käyttöönotto voi muokata rajustikin päivittäisiä rutineja (Wessels, Dijcks, Soede, Gelderblom, & De Witte, 2003). Satu Helinin (2000) väitöstutkimuksessa saatiin viitteitä palvelujen aiemman käytön positiivisesta vaikutuksesta ulkopuolisen avun hyväksyttävyyteen. Tulos tukee näkemyksiä käyttökokemuksesta (esim. Sanders, 2001), joissa aiemmilla kokemuksilla nähdään olevan vaikutusta uuden kokemuksen muodostumiseen.

Mynatt ja Rogers (2002) korostavat ikääntyneiden ja ikääntymisen tarkastelua osana laajempaa sosiaalista viitekehystä unohtamatta ikääntyneiden ja fyysisen ympäristön välistä vuorovaikutusta. Tällöin ikääntyneet ja ikääntyminen tulisi ymmärtää kokonaisuutena, johon sisältyvät sensoriset, motoriset ja kognitiiviset kyvyt ja niihin vaikuttavat ikääntymisen aiheuttamat muutokset. Kognitiivisen kyvykkyyden onkin toisaalla todettu selittävän uusien teknologioiden käyttöönottoa ja käyttöhalukkuutta ikääntyneillä (Wessels et al., 2003; Tasken, Marcellini, Mollenkopf, Ruoppila, & Széman, 2005). Ikääntyneiden ja tietotekniikan välistä suhdetta tarkasteltaessa on havaittu, että kognitiiviset kyvyt ja koulutus, teknologian pelko (computer anxiety) ja sukupuoli ovat merkittäviä iästä riippumattomia teknologian käyttöön vaikuttavia tekijöitä (Charness & Boot, 2009). Mollenkopf (2003) tiivistää yleisellä tasolla teknologian hyväksymiseen vaikuttaviksi tekijöiksi uuden pelon, motivaation puutteen, käytettävyyden ja rohkaisevan opastuksen.

Hyvinvointiteknologian käyttöönotto ei ole pelkästään ikääntyneen asia, vaan se koskettaa niin omaisten kuin hoitajienkin arkea (Ahtiainen & Auranne, 2007, s. 11). Onkin havaittu, että hyvinvointiteknologian käyttöönotto onnistuu paremmin, kun myös omaiset ja ikääntyneen arkeen osallistuvat muut henkilöt koulutetaan ja motivoidaan teknologian käyttöön (Vahtola & Lukkarila, 2006). Omaisten rooli ikääntyneiden teknologian käyttöönotossa on tullut ilmi myös muualla kuin hyvinvointiteknologiaan liittyvissä tutkimuksissa. Esimerkiksi Van Biljon ja Renaud (2008) havaitsivat ikääntyneiden saavan matkapuhelimensa usein lahjaksi omaisiltaan. Toisaalta teknologian käyttöönottoa voi suositella myös lääkäri, joka toteaa tarpeen esimerkiksi liikkumisen tai kuulon apuvälineelle.

Hyvinvointiteknologian käyttäjillä voi olla sellaisia yksilöllisiä tarpeita, joihin eivät päde yleiset hyväksyttävyyden mallit (Arning & Ziefle, 2009). Blue (2006) listaa väitöskirjassaan useita tutkimuksia, joiden mukaan ICT-teknologiaan ja pääosin toimistotyö-

ympäristöihin kehitetyt hyväksyttävyyden mallit eivät kykene ennakoimaan teknologian käyttöä hyvinvointisektorilla, koska käytön konteksti on niin erilainen. Keskeiset puutteet ja ristiriitaisuudet TAM-malleissa liittyvät asenteiden, helppokäyttöisyyden ja subjektiivisten normien yhteydestä käyttöaikomukseen ja havaitun helppokäyttöisyyden sekä hyödyllisyyden linkittymisestä toisiinsa. Blue (emt.) päätyy jopa väittämään, että TAM-mallien havaitun helppokäyttöisyyden rakenne on tarpeeton terveydenhuollon ammattilaisten näkökulmasta, koska ensisijaisena tavoitteena heillä on potilaiden hoitaminen ja tällöin hoidon laatu on ensisijainen päämäärä helppokäyttöisyyden sijaan. Van Biljon ja Renaudin (2008) tutkimuksessa helppokäyttöisyys ei vaikuttanut aikomukseen käyttää matkapuhelinta, mutta sen sijaan se vaikutti myöhemmin varsinaisessa käyttövaiheessa. Mukautuminen muuttuvaan ympäristöön, halukkuus uuden oppimiseen ja uusista tilanteista nousevien haasteiden hyväksyntä voivat olla toimintakykyisenä pysymisen kannalta olennaista vaihtuvissa arjen ympäristöissä (Rogers, Meyer, Walker, & Fisk, 1998). Viimeisen 20 vuoden ajalta löytyy lukuisia tutkimuksia (esim. Geiger, 1990; Scherer & Galvin, 1994; Phillips & Zhao, 1999; Hocking, 1999; Alakärppä, 2001; Kittel, Di Marco, & Stewart, 2002; Verza, Carvalho, Battaglia, & Uccelli, 2006; Gaffney, 2010), joissa on havaittu erilaisten apuvälineiden olevan käyttämättöminä, vaikka niiden käytölle on ollut ja edelleen on selvät funktionaaliset perusteet. Tämä havainto puhuu vahvasti sen puolesta, ettei funktionaalinen tarve yksistään selitä hyvinvointiteknologian käyttöön hyväksymistä.

Hyvinvointiteknologian käytön tutkimuksessa on alettu viime vuosina kiinnittää huomiota toimintajärjestelmän tutkimukseen, jossa ihmiset, toiminta, ympäristö ja teknologia nähdään yhteen sulautuneena systeeminä (esim. Cook et al., 2010). Newel, Carmichael, Gregor ja Alm (2003) ovat kirjoittaneet *dynaamisesta erilaisuudesta*, jonka mukaan järjestelmien tulisi huomioida yksilöiden toimintakyvyn erilaisuus tietyllä hetkellä eikä pelkästään iän perusteella. Dynaamisen erilaisuuden huomioon ottaminen edesauttaa heidän mukaansa hyväksyttävyyttä. Tällöin käyttäjän toimintakykyä ei aliarvioida, eikä siten myöskään ylikompensoida käyttäjän toimintakykyä, josta muun muassa Rogers ja kumppanit (2004) kirjoittavat.

Ziefle (2011) kollegoineen tutki kodeissa käytettävän valvontateknologian hyväksyttävyyttä. Heidän tutkimuksensa mukaan edes kotia ei voida käsitellä yhtenä kokonaisuutena tai käyttökontekstina, sillä teknologian hyväksyttävyydessä havaittiin selkeitä eroja kodin eri tiloissa. Esimerkiksi makuuhuone ja kylpyhuoneet koetaan hyvin intui-meiksi alueiksi, jonne ei haluta valvontateknologiaa. Toisaalta terveydentila vaikutti myös valvontateknologian hyväksyttävyyteen, joten toimijan fyysisellä ja psyykkisellä toimintakyvyllä näyttäisi olevan yhteys teknologian hyväksymiseen. Toimintakyky voi muuttua hyvin lyhyelläkin aikajänteellä, joten senkään takia hyväksyttävyyden kriteerit eivät ole pysyviä. (Ziefle et al., 2011.)

Apuvälineiden käytön on todettu lisäävän ennen kaikkea käyttäjiensä turvallisuuden tunnetta (Penning & Strain, 1994). McCreadien ja Tinkerin (2005) tutkimus on yksi harvoista laadullisin menetelmin tehdyistä hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyttä kä-

sittelevistä töistä. He raportoivat tutkimuksessaan mallista, jossa koettu avuntarve ja tuotteen laatu voisivat olla apuvälineiden hyväksyttävyyden selittäjinä. Heidän mukaansa koettu tarve riippuu muun muassa käyttäjän ominaispiirteistä ja asuinmuodosta sekä näiden vuorovaikutuksesta. Ikääntyneet liittävät teknologiaan vahvoja kontekstisidonnaisia mielikuvia ja merkityksiä, jotka tulisi huomioida teknologian ja palveluiden suunnittelussa ja myös niiden tarjonnassa. Tämä on havaittavissa selkeästi Lapin yliopiston Kaupunkielvi-tutkimuksessa (Alakärppä & Karjalainen, 2007). Tutkimuksessa kysyttiin syitä teknisten apuvälineiden käyttämättömyyteen kotiympäristössä ja julkisessa ympäristössä. Keskeisin havainto liikkumisen apuvälineiden käyttöhalukkuudessa oli käyttötilanteista johtuvat erot ja käytön motiiveista raportoidut erot. Kotiympäristössä korostuivat toiminnalliset ominaisuudet käytön perusteena, kun taas julkisessa ympäristössä esiin nousivat tuotteen viestimät merkitykset.

Ihmiset käyttävät teknologiaa myös siksi, että se tukee fyysisen toimintakyvyn lisäksi psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä. Tehokkuus ja funktionaalinen hyöty eivät siis ole ainoita käyttöä selittäviä tekijöitä, kuten aiemmin todettiin. Ikääntyneiden suhtautumisessa hyvinvointitekнологiaan on havaittu yhtenä mielenkiintoisena piirteenä sen kokeminen hyödyllisenä muille, mutta ei itselle (Arning & Ziefle, 2009). Tuki käyttäjälle merkityksellisiltä ja hänen mielipiteisiinsä vaikuttavilta henkilöiltä on merkittävä tekijä hyväksyttävyyden kannalta. Potentiaalinen käyttäjä mukautuu itselleen merkityksellisten ihmisten asenteisiin, käyttäytymiseen ja uskomuksiin hänen omassa sosiaalisessa kontekstissään. Yleinen selitys tälle on se, että uudet innovaatiot luovat potentiaalisille käyttäjille epävarmuutta odotetuista seurauksista. Yksilöt kokevat epävarmuuden epä-mukavana ja hakevat siksi hankinta- tai käyttöönottopäätökseen tukea sosiaaliselta verkostoltaan (Lu et al., 2005). Bell ja Hinojosa (1995) toteavat apuvälineen hyväksymisen liittyvän myös uuden minäkuvan hyväksymiseen. Kyseessä ei heidän mukaansa olisi niinkään teknologian hyväksyminen välineenä, vaan sen hyväksyminen, miten se istuu käyttäjänsä identiteettiin. Lisäksi vamman tai toimintakyvyn vajauksen omakohtainen hyväksyminen näyttää olevan yhteydessä hyvinvointitekнологian käyttöhalukkuuteen (Louise-Bender Pape et al., 2002). Beringer et al. (2011) ovat tiivistäneet osuvasti hyvinvointitekнологian tutkimuksen haasteet toteamalla, että hyväksymishalukkuuden tutkimuksen sijaan tulisi keskittyä selvittämään, miten käyttäjät kokevat ja kokisivat elämänsä teknologian kanssa.

4. Teknologian hyväksyttävyyden mallit

4.1. Innovaation diffuusio teoria

Teknologian käyttöönottoa ja hyväksyttävyyttä on aiemmin pyritty mittaamaan useiden erilaisten teoreettisten mallien avulla. Hillmer (2009, s. 9) esittää 17 erilaista teknologian omaksumista käsittelevää mallia, jotka hän on luokitellut viiteen pääkategoriaan: Diffusion Theories, User Acceptance Theories, Decision Making Theories, Personality Theories ja Organisational Structure Theories. Tässä yhteydessä rajaan käsittelyn innovaation diffuusio teoriaan ja käyttäjähyväksyntäteorioihin.

Etenkin markkinoinnissa tunnetaan hyvin Rogersin (2003) innovaation diffuusio teoria (IDT), jossa luokitellaan erilaisia omaksujatyypppejä. Tämän työn kannalta mielenkiintoisempaa Rogersin teoriassa on innovaation leviämiseen vaikuttavat tekijät ja niiden viestinnällinen ja sosiaalinen ulottuvuus. Diffuusio kytkeytyy Rogersin mukaan viestintäprosessiin, joka etenee erilaisten kanavien kautta tietyille ryhmille, tai kuten hän sanoo, sosiaalisille systeemeille jollakin aikajänteellä. Sosiaaliset systeemit ovat esimerkiksi yhteisen päämäärän tai tavoitteen omaavia yksilöitä, epämuodollisia ryhmiä ja organisaatioita. Innovaation diffuusio saattaa olla hidas prosessi, ja innovaatiota ei tästä syystä oteta välttämättä käyttöön, vaikka se ilmiselvästi toisi etuja ja hyötyjä käyttäjälleen. Innovaation leviämiseen vaikuttavat hänen teoriansa mukaan seuraavat kokemukset ja näkemykset: a) suhteellisesta hyödystä aiemmin käytössä olevaan välineeseen verrattuna, b) yhteensopivuudesta aiempien kokemusten, arvojen ja tarpeiden kanssa, c) monimutkaisuudesta, d) kokeiltavuudesta ja e) näkyvyydestä. (Rogers, 2003.)

Aikaisemmat tutkimukset osoittavat suhteellisen hyödyn, yhteensopivuuden, kokeiltavuuden ja havaittavuuden vaikuttavan positiivisesti innovaation hyväksymisnopeuteen, ja vastaavasti monimutkaisuus ja havaitut riskit vaikuttavat siihen negatiivisesti (Ostlund, 1974; Moore & Benbasat, 1991). Muutosvastarinnalla on myös todettu olevan vaikutusta innovaatioiden hyväksyntään (Joseph, 2010). Joseph jakaa vastustuksen aktiiviseen ja passiiviseen vastustukseen. Ensiksi mainittu vastustaa teknologiaa jostakin syystä tietoisesti, kun taas jälkimmäinen ei ole joko tietoinen teknologiasta tai ei ole vain muusta syystä kiinnostunut siitä.

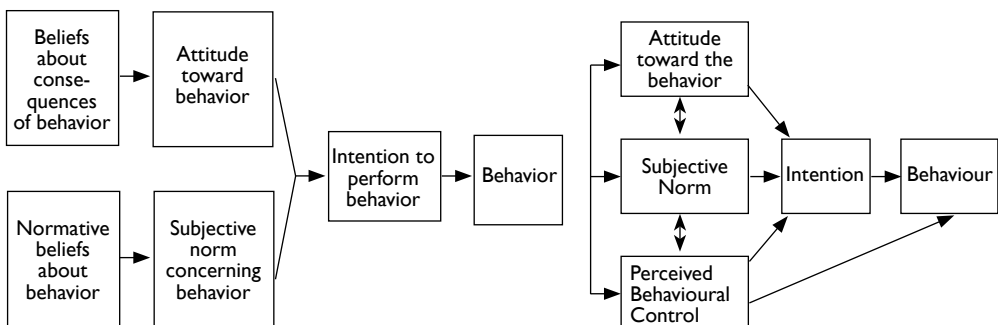
Organisaatioiden näkökulmasta teknologian hyväksymiseen on havaittu vaikuttavan tekninen yhteensopivuus, teknologian monimutkaisuus ja suhteellinen hyöty (Agarwal & Prasad, 1998; Cooper & Zmud, 1990). Samansuuntaisia tuloksia saatiin myös Suomessa tehdyssä tutkimuksessa (Jaakkola & Alakärppä, 2009), jossa organisaation hyväksyttävyyteen vaikuttavina asioina nousivat esiin suhteellinen hyöty, monimutkaisuus

ja kokeiltavuus. Samassa tutkimuksessa saatiin viitteitä epävarmuuden roolista innovaation hyväksymisen yritysten varhaisen vaiheen tuotekehityksessä. Edellä mainitun tutkimuksen tavoitteena oli selvittää tuotekehitysprosessin aikaista innovaation hyväksyttävyyttä ja prosessia, jossa innovaatio hyväksytään jatkokehitykseen tai hylätään. Tässä tarkastelussa nousivat keskeisimmiksi epävarmuustekijät, jotka liittyivät teknologiaan, prosesseihin, hintaan, asenteisiin liiketoimintamalleihin, tuotannon muutoksiin ja markkinoiden tai hyötyjen epävarmuuteen. (Jaakkola & Alakärppä, 2009.)

4.2. Teknologian hyväksyttävyyden malli (TAM)

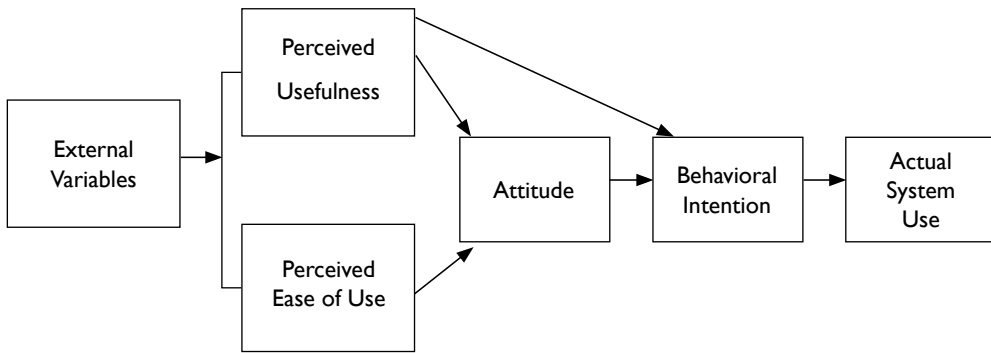
Teknologian hyväksyttävyyttä käsittelevää kirjallisuutta lukiessa todennäköisesti kohtaa ennemmin tai myöhemmin TAM-mallin (Technology Acceptance Model) ja sen myöhemmät kehitysversiot. Tämän laajasti siteeratun teknologian hyväksyttävyyden mallin on alun perin esittänyt väitöstutkimuksessaan Fred Davis (1986), jota hän on myöhemmin täydentänyt (Davis, 1989, 1993). Vaikka TAM-mallien ja sen myöhempien kehitysversioiden taustalla on tästä työstä poikkeavat tutkimusotteet, näitä malleja ei voida sivuuttaa hyväksyttävyyttä käsittelevässä työssä. TAM-malleja on laajasti käytetty myös hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden tutkimuksessa (ks. Holden & Karsh, 2010). Malleihin liittyvää laajaa kirjallisuutta lukiessa avautuu tutkimuskohteita, joiden syventävä ymmärrys edellyttää elämismaailman tutkimusta (Varto, 2005, s. 28). Käsitellen näitä lisäymmärrystä kaipaavia kohteita myöhemmin tässä ja seuraavissa alaluvuissa.

TAM-mallin perustana ovat Fishbein ja Ajzen (1975) esittämä Theory of Reasoned Action (TRA) ja Theory of Planned Behaviour (Ajzen, 1985, 1991). TRA- ja TPB-mallit selittävät aikomuksen ja toiminnan välistä suhdetta (kuva 3). TPB-malliin perustuen on kehitelty muitakin teknologian omaksumismalleja, esimerkiksi *Model of Adoption of Technology in Households* (Brown & Venkatesh, 2005).



Kuva 3. a) TRA-malli (Fishbein & Ajzen, 1975)

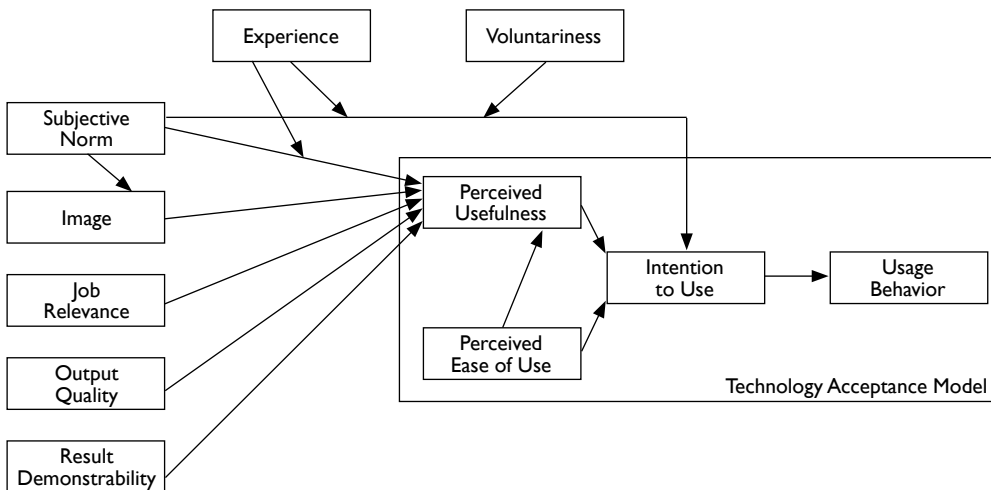
b) TPB-malli (Ajzen, 1991)



Kuva 4. TAM-malli (Davis, 1986)

TAM-mallin (kuva 4) avulla voidaan selittää suhteita teknologian käytössä havaittujen ominaisuuksien, tunneperäisten asenteiden ja käyttäjän toimien välillä. Mallissa hyväksyttävyyttä tarkastellaan havaitun hyödyllisyyden (Perceived Usefulness, PU) ja havaitun käytön helppouden (Perceived Ease of Use, PEOU) kautta. Malli korostaa suoraa yhteyttä uskomusten ja aikomusten sekä toiminnan välillä. (Davis, 1986; Davis, 1989.)

TAM-mallia on käytetty lukuisissa hyväksyttävyytutkimuksissa eri aloilla ja sovel-luskohteissa (esim. Igbaria, 1997; Lowry, 2002; Chau & Hu, 2002; Lu, Yu, Liu, & Yao, 2003; Shih, 2004; Kim, 2012). Vaikka TAM-malli on alun perin kehitetty työympäris-tössä, sen on osoitettu soveltuvan myös yksilöiden teknologian omaksumisen tutkimi-seen, mikäli yksilölliset erot ja sosiaaliset vaikutukset otetaan huomioon (Lu et al., 2005). TAM2-mallissa (Venkatesh & Davis, 2000) lisättiin käyttöä ja havaittua hyödyllisyyttä määrittäviksi tekijöiksi subjektiiviset normit yhdessä useiden muiden tekijöiden kanssa (kuva 5).



Kuva 5. TAM2-malli (Venkatesh & Davis, 2000)

Alun perin TAM- ja TAM2-mallit kehitettiin mittaamaan ja arvioimaan käyttöön otettujen järjestelmien laatua. Arvioinnissa keskityttiin erityisesti informaatioteknologian käyttöönottoon ja omaksumiseen työpaikoilla (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000). Tästä syystä suurin osa TAM-malleihin liittyvästä tutkimuksesta on tehty erilaisissa työympäristöissä. TAM-malleja on muokattu ja sovitettu erilaisiin ympäristöihin ja niitä on myös laajennettu (Schepers & Wetzels, 2007). Esimerkiksi Kaasinen (2005) on laajentanut alkuperäistä TAM-mallia luottamuksen ja käyttöönoton käsitteillä. TAM-mallien avulla on tutkittu teknologian hyväksyttävyyttä ympäri maailmaa, mutta suuri osa tutkimuksista on tehty kuitenkin Yhdysvalloissa (Sundqvist, Frank, & Puumalainen, 2002; Yousafzai, Foxall, & Pallister, 2007).

TAM-, ja TAM2-malli ovat saaneet myös paljon kritiikkiä (Plouffe et al., 2001; Legris et al., 2003; Burton-Jones & Hubona, 2005; Lu et al., 2005; Benbasat & Barki, 2007; Homburg et al., 2010; Turner et al., 2010). Kritiikin keskeinen viesti on, että sosiaalisten tekijöiden pitäisi sisältyä hyväksyttävyyden malleihin ja se, että TAM-malleista välittyvä näkemys käytöstä ja teknologian omaksumisesta on suppea. TAM-mallien taustalla olevat TPB-teoria (Theory of Planned Behaviour) ja TRA-teoria (Theory of Reasoned action) ovat laajasti siteerattuja, mutta myös näitä on kritisoitu muun muassa siitä, että ne keskittyvät liiaksi korrelaatioanalyysiin syiden sijaan ja siitä, että niissä oletetaan liikaa asenteiden ja aikomuksen välisestä yhteydestä (Ogden, 2003; May & Finch, 2009; Weinstein, 2007). Yksilöiden aikomukset ja mieltymykset ovat välttämättömiä ja läsnä arjen toiminnassa, mutta eivät kuitenkaan selitä riittävästi yhteisöllisiä toimia (May & Finch, 2009). TAM-mallit ovat keskittyneet yksittäiseen käyttäjään erottelamatta ikää, ammattia, asuinympäristöä ja muita sosiokulttuurisia muuttujia (Fife & Pereira, 2005) tai teknologian tyyppiä ja tuttuutta, joiden on todettu myös vaikuttavan hyväksyttävyyden arviointiin (King & He, 2006; Schepers & Wetzels, 2007).

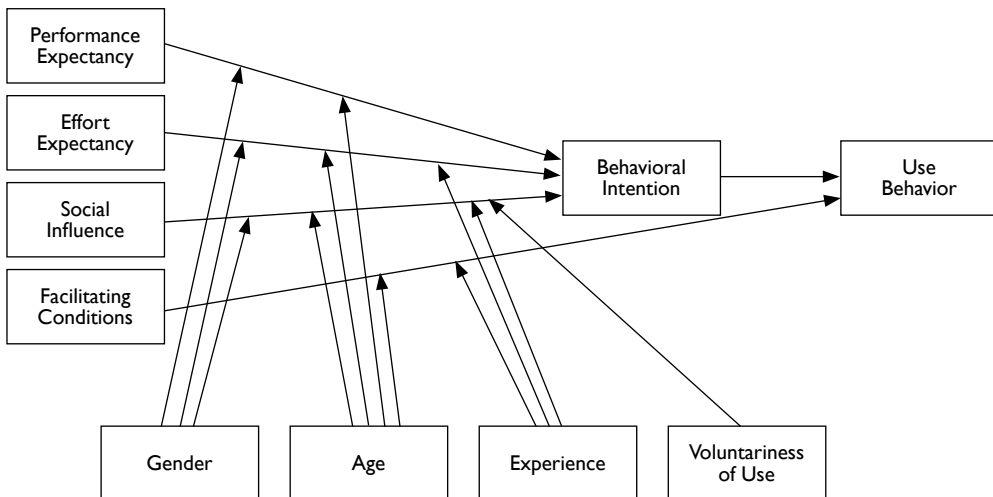
Kritiikki on kohdistunut myös aineistoon, jonka avulla mallia on kehitetty ja arvioitu. Mallia on testattu pääasiassa toimistosovelluksilla työympäristöissä ja toisaalta mallin kehittäminen on perustunut pitkälti itseraportointiin (Burton-Jones & Hubona, 2005; Yousafzai et al., 2007). Yousafzai kumppaneineen (2007) peräänkuuluttavat objektiivisten havaintojen tärkeyttä, jotta vältettäisiin mahdolliset itseraportoinnin aiheuttamat vinoutumat aineistossa. Mallin kehittämisessä on käytetty paljon opiskelija-aineistoja (Schepers & Wetzels, 2007). Schepers ja Wetzels havaitsivat selkeitä eroja opiskelijoiden ja muiden välillä. Heidän mukaansa opiskelijat muodostavat yhdenmukaisen ryhmän ja opiskelijat ovat taipuvaisia ottamaan muiden mielipiteet huomioon useammin kuin muut. TAM-mallien yhtenä puutteena on pidetty kirjoittamatonta oletusta käytön lisääntymisen positiivisesta arvosta sinänsä (Dale, 2007).

Cardelo (1994) on nähnyt hyväksyttävyyden mittaamisen vaikeana, sillä hyväksyttävyyttä itsessään ei voida absoluuttisesti mitata, vaan se tulkitaan käyttäytymisen perusteella. Cardelon mukaan TAM-mallit pyrkivät kuitenkin rakentamaan yleistä mallia hyväksyttävyyden selittämiseen ja hän myös arvioi, ettei geneerisen mallin avulla voida selittää erilaisten teknologioiden hyväksymisprosesseja riittävän tarkasti. Esimerkiksi

Legris et al. (2003) mukaan empiiriset tutkimukset TAM-mallin käytöstä ovat osoittaneet, että tulokset eivät ole täysin yhdenmukaisia ja selviä. TAM- ja TAM2-mallit selittivät heidän tutkimuksensa mukaan vain 40 prosenttia järjestelmien käytöstä. Tämän perusteella Legris kumppaneineen olettavat, että mallista voisi puuttua joitakin merkittäviä muuttujia. Myös Benbasat & Barki (2007) toteavat johtopäätöksissään, että TAM-mallien staattisuudesta johtuen vuorovaikutuksen dynamiikkaan ei päästä TAM-malleilla käsiksi. He myös väittävät TAM-mallin PU ja PEOU rakenteiden lakanneen pitkälti olemasta ainoita merkittävästi käyttöön vaikuttavia muuttujia. Kriitikkissä on korostettu mallin jättävän vähäiselle huomiolle tilannesidonnaiset muuttujat (McFarland & Hamilton, 2006; Sun & Zhang, 2006). Burton-Jones ja Hubona (2005) toteavat, että TAM-malli ei selitä riittävän tarkasti yksilöllisten erojen tai identiteetin, tapojen ja tottumusten merkitystä käyttöönottoprosesseissa.

4.3. Yhdistetty malli teknologian hyväksyttävyydestä eli UTAUT

Vastauksena TAM-malleja kohtaan esitettyyn kritiikkiin Venkatesh et al. (2003) loivat UTAUT-mallin, (the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model). UTAUT-mallissa (kuva 6) on yhdistetty kahdeksan hyväksyttävyyden mallia: the Theory of Reasoned Action (TRA), the Technology Acceptance Model (TAM), the Motivation Model (MM), the Theory of Planned Behavior (TPB), a Model Combining the Technology Acceptance Model and the Theory of Planned Behavior (C-TAM-TPB), the Model of PC Utilization (MPCU), the Innovation Diffusion Theory (IDT), ja the



Kuva 6. UTAUT-malli (Venkatesh et al., 2003).

Social Cognitive Theory (SCT). UTAUT-mallista pyrittiin luomaan yleinen ja kattava malli teknologian hyväksyttävyyden arviointiin.

UTAUT-mallin kehittäjät korostivat demografisten tekijöiden (kuten iän ja sukupuolen) huomioimista hyväksyttävyyden arvioinnissa. Kirjoittajien mukaan teknologian hyväksyttävyyttä voidaan teoreettisesti ennustaa jo varsin hyvin, mutta edelleenkin suunnittelijoille ei ole kyetty tuottamaan ohjeistusta siitä, miten teknologian menestymisen todennäköisyyden arviointi ja hyväksyttävyyden ennakointi tulisi ottaa jo suunnitteluvaiheessa huomioon. (Venkatesh et al., 2003.)

UTAUT-mallin alkuperäiseen versioon tehdyt laajennukset ja niiden tutkimus voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: 1) tutkimukset eri konteksteissa (eri ammattiryhmät, kuluttajat ja kulttuurit) 2) uusien sisäisten teoreettisten rakenteiden testaus ja 3) ulkoisten käyttöä ennustavien tekijöiden lisääminen ja tutkimus. (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012.)

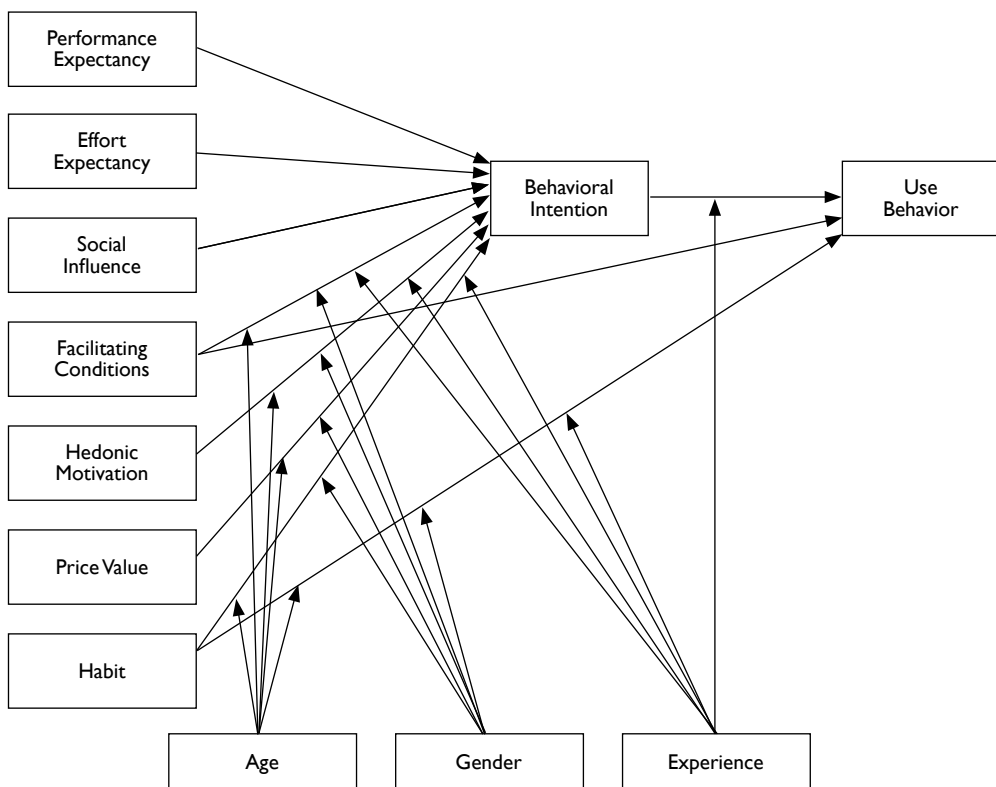
UTAUT-mallin kritiikki on kohdistunut muun muassa yksilöllisten erojen huomioimiseen hyväksyttävyyteen vaikuttavien syiden tulkitsemisessa. Lu et al. (2005) toteavat, että vaikka sosiaaliset vaikutukset on jo huomioitu TAM2- ja UTAUT-malleissa, ne ovat kuitenkin yhä organisaation tavoitteiden mukaisessa normatiivisessa muodossa. Organisaatioiden tavoitteet eroavat huomattavasti yksilön sosiaalisista paineista, kun yksilö kohtaa vapaan tuotteen valintatilanteen. Tästä syystä Lu kumppaneineen peräänkulluttavat edelleen työympäristöjen ulkopuolella tapahtuvien käyttöönottoprosessien arvioinnin tutkimusta. Työympäristöissäkin on havaittu, että UTAUT-mallin sosiaalisten vaikutusten rooli on ristiriitainen suhteessa hyväksyttävyyteen (Jeng & Tzeng, 2012). Tulokset voivat vaihdella riippuen tavoitteesta, ammatista ja järjestelmästäkin. Lu et al. (2005) toteavat, että huomiota tulisi kiinnittää enemmän käyttäjien yksilöllisiin eroihin ja myös teknologian aiheuttamiin sosiaalisiin vaikutuksiin. Pu Li ja Kishore (2006) saivat tutkimuksessaan viitteitä siitä, että UTAUT-mallin sosiaaliset vaikutukset ja mahdollistavat olosuhteet eivät ole täysin vertailukelpoisia harvoin ja usein järjestelmää käyttävien kesken.

Benbasat ja Barki (2007) esittävät purevaa kritiikkiä TAM-mallien edelleen kehittämistä varten tähänneitä tutkimuksia kohtaan. Heidän mukaansa yksinkertaisesta TRA-mallista liikkeelle lähtenyt mallien kehittäminen päätyi UTAUT-mallissa lähtöpisteeseensä, koska ”social influences” ja ”facilitating conditions” muuttujien lisäämisen jälkeen malli ei itse asiassa ole enää kovinkaan kaukana TPB-mallista. Sykes, Venkatesh ja Gosain (2009) ovat ottaneet huomioon kritiikin sosiaalisista vaikutuksista ja selvittäneet sosiaalisten verkostojen merkitystä teknologian hyväksyttävyyteen. Sosiaalisten verkostojen analyysillä voidaan ymmärtää työntekijöiden systeemien käyttöä yhä paremmin. He myöntävät, että ihmisten vuorovaikutuksella on hyväksyttävyydessä rooli, johon ei päästä käsiksi esimerkiksi UTAUT-mallissa olevan *behavioral intention*-rakenteessa. Vastaavasti *facilitating conditions*-rakenne ei tavoita epävirallisia keskustelua ja esimerkiksi työyhteisössä, jotka kuitenkin osaltaan tukevat käyttöönottoa. (Sykes et al., 2009.) Käyttäytymistieteellinen kirjallisuus korostaakin tätä laajempaa näkemystä

hyväksyttävyydestä, jossa esimerkiksi nautittavuus, flow-kokemus ja sosiaalinen imago voisivat olla hyväksyttävyyden potentiaalisia selittäjiä. Lisäksi korostetaan yksilöllisten erojen merkitystä sekä käyttöön vaikuttavien muuttujien ja niiden painoarvon mahdollista vaihtelua käyttöönottoprosessin eri vaiheissa. (Legris et al., 2003.)

Viimeisin vaihe TAM-mallien kehitysketjussa on Venkateshin kollegoineen (2012) esittämä uusin versio UTAUT-mallista, jossa he ovat huomioineet UTAUT-mallin kritiikin sen kehittämistä työympäristöissä ja kehittäneet mallia eteenpäin kuluttajakontekstissa.

UTAUT2-malli (kuva 7) eroaa aiemmasta versiosta siten, että mallista on tiputettu yksilöllisistä muuttujista pois käytön vapaaehtoisuus ja lisätty selittäviin tekijöihin hedoninen motivaatio, hinta ja tottumukset aiemmin siellä olleiden muuttujien lisäksi. Mallin kehittäjien yhtenä keskeisenä lähtökohtana oli aiemmista tutkimuksista tehty havainto totumuksen suorasta vaikutuksesta teknologian käyttöön. Venkatesh kumppaneineen (2012) havaitsivat totumuksen vaikutuksen käyttöaikomukseen vaihtelevan iän, sukupuolen ja kokemuksen myötä. Erityisesti miespuoliset, vanhemmat ja kokeneet teknologian käyttäjät toimivat heidän johtopäätöstensä mukaan tapojen ohjaamina.



Kuva 7. UTAUT2-malli (Venkatesh et al., 2012)

Gefen (2003) sai jo aiemmin yhdenmukaisia tuloksia tapojen merkityksestä verkko-kauppojen käytön tutkimuksessa, jossa tavat selittivät merkittävästi käyttöaikomusta.

Dillon ja Morris (1996) tiivistivät hyväksyttävyyden muodostuvan psykologisessa prosessissa, jossa yksilöt tekevät päätöksiä suhteestaan teknologiaan. He olivat ensimmäisten joukossa esittämässä sekä teoreettisen että käytännön – arjen tason – ymmärtämisen tärkeyttä hyväksyttävyyden tarkastelussa. Baron kumppaneineen (2006) korostavat käytäntöjen tutkimisen tärkeyttä ja samalla kritisoivat liian yksinkertaistettuja teknologian hyväksyttävyyssrakenteita. Yksinkertaistetuista rakenteista voidaan yhtenä esimerkkinä esittää tottumus-faktoriin (habit) liittyvät kolme väittämää tuoreessa UTAUT2-mallissa: ”*The use of mobile Internet has become a habit for me*”, ”*I am addicted to using mobile Internet*”, ”*I must use mobile Internet.*” (Venkatesh et al., 2012.) Näihin väittämiin annettujen vastausten perusteella Venkatesh kollegoineen osoittivat tottumuksen yhteyden teknologian käyttöön. Väittämistä välittyvä näkemys tottumuksesta, rutiineista ja käytännöistä on kuitenkin hyvin suppea, eikä se edelleenkään tavoita arjen moniulotteista dynamiikkaa. Teoreettisesti UTAUT2-mallin avulla voidaan todeta tapojen ja tottumusten yhteys validisti, mutta paljon kysymyksiä jää edelleen avoimeksi. Mitä tottumukset ja tavat sekä käytännöt itse asiassa ovat eri yhteyksissä? Millä tavoin tavat ja tottumukset ilmenevät ja vaikuttavat arjessa teknologian hyväksyttävyyteen?

5. Ekologinen lähestymistapa toimintaympäristön kuvaajana

5.1. Ekologinen lähestymistapa

Ekologisen lähestymistavan taustalla on Gibsonin (1979) ekologinen psykologia. Gibsonilaisessa ekologisen tason tarkastelussa huomio kiinnittyy elinympäristön havaitsemiseen ja toimintaan suhteessa asioihin, jotka voidaan nähdä, tuntea, haistaa, maistaa tai kuunnella. Havaittaja ja hänen ympäristönsä ovat toisiaan täydentäviä kuten myös havaittajat ja heidän yhteiset ympäristönsä. Vaikka havaitseminen tapahtuu ajassa, Gibsonin oletus on, että emme havaitse aikaa sinänsä, vaan prosesseja, muutoksia ja sekvenssejä (Gibson 1979, s. 9–15.) Gibson esittää myös tarjouman käsitteen (affordance), jolla hän yksinkertaistaen tarkoittaa ympäristön tarjoamia mahdollisuuksia jollekin toiminnalle. Järvilehdon (1994, s. 131) mukaan eliön ja ympäristön tarkastelu yhtenä kokonaisuutena avaa uusia mahdollisuuksia erityisesti tietoisuuden ja sosiaalisen toiminnan tarkastelulle. Ekologinen lähestymistapa tarkoittaa tässä yhteydessä *tiedollista asennetta, jossa asioita tarkastellaan suhteessa olemisen ja vuorovaikutuksen kannalta. Ekologisessa lähestymistavassa pyritään ymmärtämään ihminen-ympäristösystemien välisiä suhteita ja säännönmukaisuuksia ja periaatteita, joille toimintajärjestelmät eli ekosysteemit rakentuvat* (Kaasinen & Norros, 2007, s. 13). Gay ja Hembrooke (2004) näkevät, että ekologiset systeemit ovat dynaamisia ja jännitteisiä. Ekologisiin systeemeihin liittyy erilaisia häiriötekijöitä ja uudelleen järjestäytymisiä, jotka molemmat ovat välttämättömiä selviytymiselle ja sopeutumiselle.

Nardi ja O'Day (1999) ovat käyttäneet termiä informaatioekologia kuvaamaan toisistaan riippuvaisia systeemejä ihmisten, käytäntöjen, arvojen ja tiettyssä ympäristössä olevan teknologian välillä. Ekologisella lähestymistavalla on selkeitä yhtymäkohtia kulttuurihistorialliseen toiminnan teoriaan ja käytäntöteoreettiseen lähestymistapaan. Kaasinen ja Norros (2007, s. 14) liittävät informaatioekologian käsitteenä kulttuurihistorialliseen toiminnan teoriaan perustuvaan kuvaukseen paikallisesta ihmisten käytäntöjen, arvojen ja teknologioiden muodostamasta kokonaisuudesta. Esimerkiksi tehtaat, perheet ja toimistot voivat kukin muodostaa oman informaatioekologiansa. Nardi ja O'Day (1999) korostavat epämuodollisten, vaikeasti havaittavien tapahtumien merkitystä informaatioekologioissa, joiden elossapysyminen sekä kehittyminen ovat kytköksissä ihmisten ja teknologian vuorovaikutukseen. Tarkastelun kohteena on siis se, missä määrin ja kuinka hyvin teknologia palvelee tiettyssä informaatioekologiassa olevia ihmisiä.

5.2. Lawtonin ekologinen malli

Ikääntyneiden ja ympäristön vuorovaikutuksen tutkimuksessa on käytetty Lawtonin ja Nahemovin (1973) ekologista mallia selittämään käyttäytymisen ja ympäristön välistä yhteyttä. Malli korostaa ikääntyneen toimintaympäristön vaatimusten ja yksilön toimintakyvyn välisen vuorovaikutuksen tärkeyttä (Charness & Bosman, 1995). Lawtonin ja Nahemovin ekologinen malli olettaa toimintakyvyn ja ympäristön vaatimusten laadun olevan tärkeimmät muuttujat yksilön ja ympäristön välisessä vuorovaikutuksessa.

Lawton ja Nahemow (1973, s. 625) luokittelivat ympäristön henkilökohtaisena, pienryhmänä, suprapersonallisena, sosiaalisena ja fyysisenä ympäristönä. Henkilökohtainen ympäristö sisältää merkitseviä ihmissuhteita, kuten puolison, lapset ja ystävät. Tämän ympäristön muovaa lapsuudesta alkava sosiaalistumisprosessi. Pienryhmäympäristö koostuu ryhmästä, jossa yksilö on jäsenenä. Suprapersonallinen ympäristö tarkoittaa ympäristön sosiaalista ja demografista rakennetta. Sosiaalinen ympäristö perustuu sosiaalisten normien ja odotusten lisäksi niin kulttuuriin kuin sosiaalisiin arvoihin. Sosiaalisessa ympäristössä määritellään tavat ja keinot ihmisten kanssakäymiselle. Neljäs ympäristön taso heidän mallissaan on fyysinen ympäristö, joka koostuu luonnollisesta ja rakennetusta ympäristöstä, johon liittyvät myös symboliset merkitykset. Fyysinen ympäristö vaikuttaa ihmisen ympäristökokemuksiin toiminnallisella, symbolisella ja henkilökohtaisella tasoilla ja se voi joko estää tai mahdollistaa toimintoja.

5.3. Altmanin reviiirit

Irwin Altman (1975) on esittänyt eläinten käyttäytymisestä vaikutteita saaneen mallin ihmisten reviiireistä. Reviiirejä voivat hallita joko yksilöt, pienet ryhmät tai yhteisöt. Altman jakaa reviiirit ensisijaiseen, toissijaiseen ja julkisiin reviiireihin joiden merkitys on erilainen reviiiriin haltijalle. Reviiirit vaikuttavat muun muassa yksilön identiteettiin ja yhteisöjen toiminnan sääntelyyn. Yksilön tasolla makuuhuone, pienen ryhmän tasolla koti tai työpaikka ja yhteisön tasolla valtion maa-alue ovat esimerkkejä ensisijaisista reviiireistä.

Altman ja Chemers (1984, s. 129) yhdistävät kolmijakonsa (ensisijainen, toissijainen ja julkinen) Lawtonin ja Nahemovin tapaan myös ryhmien sosiologiseen luokitteluun. Altmanilla ja Chemersillä ensisijainen ryhmä sisältää puolison ja perheen jäsenet. Toissijainen ryhmä on merkittävä osa elämää, mutta ei niin tärkeä kuin ensisijainen ryhmä. Esimerkkinä toissijaisesta ryhmästä on urheilujoukkueen tai kerhon jäsenyys. Julkisen ryhmään he sijoittavat toissijaista ryhmää etäämpänä olevat ammattiyhdistykset ja tietyn maan kansalaisuuden.

Hallinnan kesto ja kontrollin mahdollisuus erottaa reviiirejä toisistaan. Ensisijaiset reviiirit ovat tyypillisesti pitkäaikaisia ja ne ovat vahvasti yksilön hallinnassa. Ensisijaisen reviiiriin kohdistuviin loukkauksiin suhtaudutaan vakavasti, sillä ensisijaisiin revii-

reihin kuuluvien tilojen, maa-alueiden ja esineiden käyttö on normitettua ja yhteisöllisesti säänneltyä. Toissijaisissa reviiereissä voi olla piirteitä sekä ensisijaisesta että julkisista reviiereistä. Niiden hallinta on tilapäistä ja ne eivät ole täysin yksilön kontrolloitavissa kuten kotikatu tai jokin harrastekerhon tila. Toissijaiset reviiirit eivät ole yhtä merkityksellisiä kuin ensisijaiset reviiirit vaikka voivatkin olla yksilölle melko tärkeitä. Julkiset reviiirit sen sijaan ovat tyypillisesti lyhytaikaisia ja eivät muutenkaan ole yksilölle niin merkittäviä kuin ensisijaiset tai toissijaiset reviiirit. Esimerkkinä julkisista reviiereistä Altman ja Chemers mainitsevat istuimet julkisessa liikenteessä tai ravintolassa. Näiden tilapäiseen käyttöön lähes kaikki ovat oikeutettuja

5.4. Forlizzin ikääntyneiden ekologia

Forlizzi ja kumppanit (2004) ovat kehittäneet ekologista lähestymistapaa ohjaamaan omaa etnografista tutkimustaan ja ikääntymisen kokemuksen tutkimista. Heidän kirjoituksessaan ekologia on kokoelma toisistaan riippuvaisia osia, joilla on jonkinlaiset suhteet systeemin sisällä. Lähestymistapa auttaa selvittämään ihmisten, tuotteiden, toimintojen ja kokemusten välistä vuorovaikutusta. Tämä vuorovaikutus ilmenee tietyssä ympäristössä ja karkeasti jaoteltuna rajoittuu kotiin ja ikääntyneiden elinympäristöön. Ikääntyneiden ekologian komponentit ovat ihminen, tuote, rakennettu ympäristö ja yhteisö. Komponentit voivat olla systeemejä tai verkostoja, jotka heijastavat rooleja ja toiminnallisuutta yhteisössä. Ikääntyneiden ekologian komponentit ovat osa systeemiä ja ne liittyvät toisiinsa monella tapaa. Ensiksi, komponentit ovat muuntuvia: jos joku osa ikääntyneiden elämässä muuttuu, myös muut komponentit muuttuvat. Toiseksi, informaation virta komponenttien välillä voi olla monimutkaista, mistä voi olla odottamattomia seuraamuksia. Kolmanneksi, komponentit ovat dynaamisia ja kehittyviä. Neljänneksi, ekologia voi romahtaa, jos läheiset toimittavat ikääntyneen esimerkiksi hoitolaitokseen. Tulos voi olla merkittävästi aikaisempaa huonompi ikääntyneen kannalta, koska ikääntyneen ekologia muuttuu tällöin radikaalisti. Muutokset toimintakyvyssä aiheuttavat suuria muutoksia tuotteiden ja ikääntyneiden väliseen vuorovaikutukseen. Ikääntyneellä on vähemmän mahdollisuuksia toimia ja tästä syystä hän menettää itsenäisyytensä ja voi olla näin ollen entistä riippuvaisempi avusta (Forlizzi et al., 2004.)

Forlizzi (2007) on myöhemmin jatkanut ekologisen lähestymistavan kehittelyä, jossa hän tarkastelee samanaikaisesti ympäristöä ja sosiaalisia suhteita siellä toimivien ihmisten keskuudessa. Konteksti muodostuu tästä suhteesta ja se ymmärretään moniulotteisena ja dynaamisena rakenteena, joka pitää sisällään sosiaalisen, historiallisen, kulttuurisen ja institutionaalisen kontekstin.

5.5. Bronfenbrennerin ekologinen teoria

Bronfenbrennerin (1979) esittämä ekologinen systeemiteoria, jota kutsutaan myös bioekologiseksi systeemiteoriaksi (Härkönen, 2012), kuvaa lapsen kehittymistä ja sosiaalistumista vähitellen yhteisön täysivaltaiseksi jäseneksi. Teorian innoittajana hänellä oli Kurt Lewinin (1935, s. 71–74) kenttäteoria, jossa käyttäytymisen nähdään olevan henkilön ja ympäristön vuorovaikutuksen tulosta. Vaikka Bronfenbrennerin ekologinen teoria on alun perin kehitetty lapsen sosiaalistumisen tutkimukseen, mallia ja etenkin siihen kuuluvaa ympäristöjen jaottelua on sovellettu myös muissa yhteyksissä muun muassa toimintajärjestelmien tarkastelussa (esim. Gay & Hembrooke, 2004).

Teoria sisältää kolme perusoletusta ihmisen ja ympäristön suhteesta. Ensinnäkin ihminen nähdään aktiivisena ympäristöön vaikuttavana toimijana ja toiseksi ympäristö vaatii jatkuvasti ihmistä mukautumaan sen ehtoihin ja edellytyksiin. Nämä yhdessä merkitsevät ihmisen ja ympäristön jatkuvaa vuorovaikutusta. Kolmanneksi, ympäristö koostuu erilaajuisista sisäkkäisistä kokonaisuuksista sekä niiden keskinäisistä suhteista. Ekologinen systeemiteoria korostaa ihmisen ja hänen toimintaympäristöjensä dynaamista vuorovaikutusta. Tällöin ympäristö rakentuu useista sisäkkäisistä eritasoisista ympäristöistä, jotka ovat eri tavoin vuorovaikutuksessa keskenään. Ympäristöt ovat: mikrosysteemi, mesosysteemi, eksosysteemi ja makrosysteemi. Bronfenbrenner (1986) on jälkepäin lisännyt kronosysteemin viidenneksi tasoksi. Sisimpänä kehänä on mikrosysteemi, joka muodostuu toiminnoista, rooleista ja ihmisten välisistä suhteista (perhe, lapset, isovanhemmat). Seuraavana tasona on mesosysteemi, jonka kanssa ihminen toimii itse aktiivisesti (naapurit, ystävät, useat mikrosysteemit). Kolmantena tasona on eksosysteemi, joka muodostuu sellaisten ympäristöjen yhteyksistä, joihin lapsi ei osallistu, mutta jotka kuitenkin vaikuttavat lapsen välittömään ympäristöön (asioita, jotka joko tekevät mahdolliseksi tai estävät kehittymistä ja kasvatusta). Laajimpana tasona on makrosysteemi, johon kuuluvat kulttuuriin ja yhteiskuntaan liittyvät arvot, asenteet ja ideologiat. Kronosysteemi on ajallinen taso, joka kattaa neljän edellä mainitun systeemin ajallisen ulottuvuuden. Sillä myös tarkoitetaan tiettyssä ajassa vallitsevia arvoja ja asenteita. Kantavana ideana ekologisessa teoriassa on systeemien eri tasojen lomittuminen toisiinsa ja se, että yksilö voi toimia yhtä aikaa useassakin systeemissä.

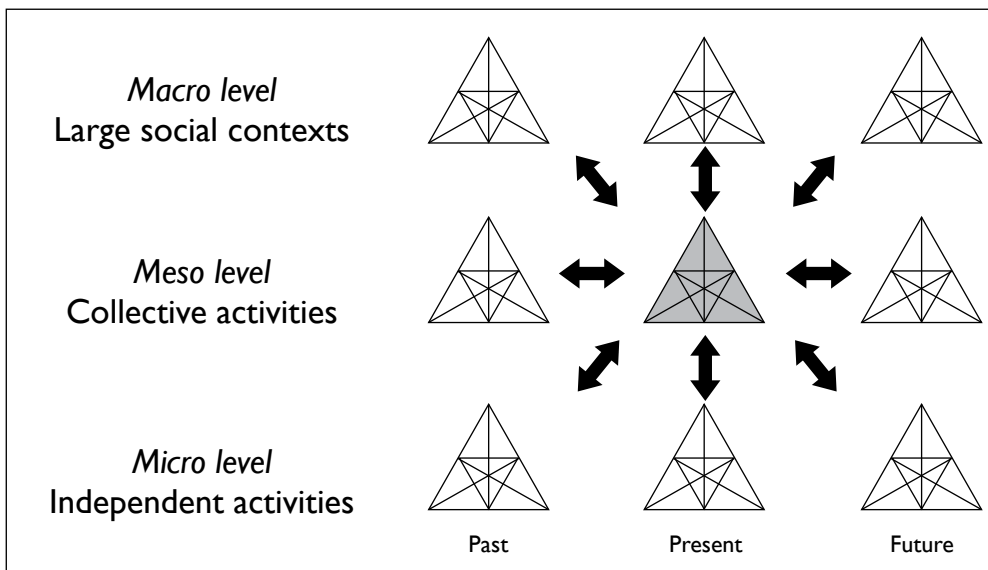
5.6. Ajallinen ulottuvuus

Ajallinen ulottuvuus on todettu tärkeäksi käyttökokemusta määrittelevissä malleissa (esim. Battarbee, 2005; Forlizzi et al., 2004). Toimintaa tulisi tarkastella Kuutin (1995) mukaan pitkällä aikajänteellä, eikä vain esimerkiksi käyttöönoton alkuvaiheessa. Karahannan ja Straubin (1999) mukaan alkuhyväksyntä on vasta ensimmäinen askel jatkuvaan käyttöön. Heidän mukaansa teknologian käyttöön ja hyväksyttävyyteen kriteerit ovat erilaisia tuotteen hankintavaiheessa kuin myöhemmin. Omaksuminen vaatii aina

myös aikaa, jotta selviää, sulautuuko uudet innovaatiot osaksi arjen rutiineja vai hylätäänkö ne (Linton, 2002). Myös Laineen (2003) mukaan suhde tuotteeseen on ajan myötä muuttuva, sillä aika muuttaa mielipiteitä ja tapaa tulkita tuotteita. Vasta arjen käytännöissä selviää, täyttääkö tuote tarpeet vai ei. Yksilötasolla käytännöt muodostuvat siinä kulttuurissa ja yhteisössä, jossa yksilö toimii ja tästä syystä käyttäjien tarpeiden määrittelyn pitäisikin kohdistua käytäntöihin eikä yksittäisiin tekoihin, jotta kontekstin moninaisuus tulisi huomioiduksi (Geiger, 2009).

Tulevaisuudessa tapahtuvan toiminnan ennakointi ja kuvaaminen on vaikeaa, koska toiminta kytkeytyy aina aikaan ja paikkaan (Bannon & Bødker, 1991). Ilman ajallista vertailua muutoksen tai kestävien ilmiöiden tunnistaminen on vaikeaa. Muutokset suhteessa tuotteeseen voivat liittyä ajatuksiimme, sosiaalisiin arvoihin tai ideologiaan, mutta usein ne ovat vahvasti tilannesidonnaisia. Boerin, Van Baalenin ja Kumarin (2002) mallissa toiminnan analyysin kontekstuaaliset tasot on jaettu kolmeen eri ulottuvuuteen eli *low-*, *medium-* ja *high-*tason konteksteihin. Ajallinen ulottuvuus – mennyt, nykyisyys ja tuleva – on läsnä kaikilla tasoilla.

Myös Gayn ja Hembrooken (2004) mukaan toimintajärjestelmien tarkastelussa on huomioitava ajallinen ulottuvuus, sillä mennyt ja nykyisyys vaikuttavat myös tulevan arviointiin. He ovat kuvanneet tätä kaaviolla soveltaen Boerin ja kumppaneiden (2002) näkemystä toiminnasta suhteessa aikaan ja paikkaan. Mallissa (kuva 8) kontekstin eri tasot on nimetty *mikro-*, *meso-* ja *makrosysteemeiksi*. Mikrosysteemillä he tarkoittavat itsenäisiä toimintoja (independent activities), mesosysteemillä tarkoitetaan yhteisöllisiä toimintoja (collective activities) ja makrosysteemillä (large social contexts) tarkoitetaan laajoja sosiaalisia konteksteja. Gayn ja Hembrooken (2004) mukaan toimintajärjestel-



Kuva 8. Analyysin kontekstuaaliset tasot ja ajallinen ulottuvuus (Gayn & Hembrooke, 2004).

män komponentit eivät ole pysyviä eivätkä harmonisia, vaan niille on luonteenomaista muuttuminen ja moniselitteisyys. Ne kehittyvät ajan myötä ja niiden ymmärtäminen riippuu sekä historiallisesta että sen hetkisestä kontekstista. Norros et al. (2007) ovat myös hahmotelleet älykkäiden ympäristöjen arviointiin ajallisen ulottuvuuden huomioivaa käytäntölähtöistä mallia, jossa on yhtymäkohtia Gayn ja Hembrooken (2004) malliin.

5.7. Yhtäläisyyksiä ekologisten lähestymistapojen ympäristöjen kuvauksissa

Edellä on käynyt ilmi, miten ekologisiin lähestymistapoihin liittyy toimintaympäristön kuvaaminen dynaamisena ja monitasoisena. Seuraavaksi käyn läpi, miten nämä jäsenyykset voisivat palvella hyväksyttävyyden arviointia ja ennen kaikkea kontekstin haluttuutta.

Edellä esitettyjen ekologisten mallien suppeimmalla ympäristön tasolla tarkoitetaan yksilön välitöntä arkista lähiympäristöä, esimerkiksi kotia. Mikroympäristö, kuten Bronfenbrenner (1979) sen nimeää, on yksilön intiimein alue. Samankaltainen ympäristö on Altmanille ja Chemersille (1984) ihmisen jatkuvassa kontrollissa oleva ensisijainen reviiri, kuten koti tai oma huone. Lawton ja Nahemov (1973) kutsuvat vastaavaa ympäristön tasoa henkilökohtaiseksi ympäristöksi, joka sisältää merkitseviä ihmissuhteita, kuten puolison, lapset ja ystävät. Forlizzin ja kumppaneiden (2004) mallissa tämä taso nimetään yksinkertaisesti kodiksi.

Mesosysteemillä tarkoitetaan usean mikroympäristön muodostamaa kokonaisuutta ja niiden välisiä suhteita (Bronfenbrenner, 1979). Esimerkiksi kodin ja naapuriston muodostamaa ympäristöä tai kodin ja jonkin tietyn harrasteryhmän vuorovaikutuksesta muodostuvaa ympäristöä, jossa kaksi tai tätä useampi mikroympäristöä kohtaavat. Näistä kohtaamisista muodostuu mesosysteemi, jota voidaan nimittää myös kollektiiviseksi tasoksi. Mesosysteemi muodostuu näin ollen ympäristöstä ja ihmisistä, joiden kanssa yksilö toimii itse aktiivisesti. Altmanin ja Chemersin (1984) käsitteistössä tämä taso on toissijainen reviiri, eli puolijulkinen ympäristö, jonka ihmiset tuntevat omakseen ja joita voidaan jossain määrin hallita, mutta ei kuitenkaan niin paljon kuin ensisijaisissa revireissä. Lawtonin ja Nahemovin (1973) jaottelussa tätä tasoa kutsutaan pienryhmäympäristöksi, joka koostuu niistä ryhmistä, joissa yksilö on jäsenenä.

Bronfenbrennerin (1979) eksosysteemi viittaa yksilöä ympäröiviin tekijöihin, joihin hän ei suoranaisesti voi vaikuttaa, kuten työkavereihin, jotka kuitenkin vaikuttavat olemassaolollaan monella tapaa yksilön elämään. Lawton kutsuu vastaavaa ympäristöä suprapersonalliseksi ympäristöksi, jolla hän tarkoittaa ympäristön sosiaalista ja demografista rakennetta, joka sisältää muun muassa naapureiden keski-ään, keskitulon, sosiaalisen statuksen ja terveydentilan. Eksosysteemi muodostuu ikään kuin sattumana. Bronfenbrennerin eksosysteemi ja Lawtonin suprapersonallinen ympäristö tuovat esiin sattumat ja toisaalta myös muut itsestä riippumattomat tekijät ympäristössämme

kuten työkaverit ja naapurit. Tällaiset asiat voivat myös vaikuttaa teknologian hyväksytävyyteen merkitysten ja sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta.

Makrosysteemillä Bronfenbrenner tarkoittaa laajinta sosiaalista ja kulttuurista kontekstia, joka sisältää muun muassa yhteisön arvot, asenteet ja ideologiat. Makroympäristö voidaan nähdä Altmanin ja Chemersin tapaan julkisena reviirinä, jonka hallinta on rajattua ja normitettua. Julkiset reviirit ovat lähes kaikkien käytettävissä ja yleensä lyhytaikaisia kuten istumapaikat julkisessa liikenteessä. Lawtonin ja Nahemowin mallissa makroympäristön kaltainen ympäristö on nimetty sosiaaliseksi ympäristöksi, joka perustuu yksilöä ympäröivien normien ja odotusten lisäksi kulttuurisiin ja sosiaalisiin arvoihin. Sosiaalinen ympäristö määrittelee tavat ja keinot ihmisten kanssakäymiselle.

6. Tavat ja toiminta ihmisen ja teknologia-ympäristön vuorovaikutuksen tutkimuksessa

6.1. Toiminnan teoria

Artefaktit ja niiden rooli ihmisen toiminnassa ovat olennainen osa kulttuurihistoriallista toiminnan teoriaa, jota nimitetään myös pelkästään toiminnan teoriaksi. Toiminnan käsitteen alkuperää on jäljitetty aina Aristoteleen kirjoituksiin saakka ja myöhemmin mm. Max Weberin, Talcot Parsonsin ja Alfred Schützin töihin (ks. Saariluoma 2011, s. 51). Toiminnan teorian kehittäjinä pidetään kuitenkin Vygotskyn ja hänen oppilaidensa (mm. Luria ja Leontjev) jalostamia ajatuksia Karl Marxin historiallisesta materialismista, jonka pohjalta Vygotsky ensimmäisten joukossa liitti ne konkreettisiin psykologisiin kysymyksiin hyödyntäen esimerkiksi Friedrich Engelin näkemyksiä ihmisen ja työvälineiden vuorovaikutteisesta suhteesta (Kuutti 2011, s. 72; Cole & Schibner, 1978, s. 7). Saksalaiset filosofit Kant ja Hegel on liitetty myös toiminnan teorian historialliseen taustaan (Kuutti, 1995; Engeström, 1999). Vygotskyn alkuperäinen malli koostuu vuorovaikutteisesta suhteesta tekijän, välineen ja kohteen välillä. Vygotsky näkee, että ihmisen ja tekemisen kohteen välissä on aina jokin *välittäjä*-artefakti, esimerkiksi työkalu (Vygotsky, 1978).

Viime vuosisadan loppupuolella useat tutkijat ovat ammentaneet Vygotskyn näkemyksistä ihmisen ja toiminnan sekä artefaktien välisestä suhteesta (mm. Engeström, 1987; Cole & Engeström, 1993; Bødker, 1989; Nardi, 1996; Kaptelinin, Nardi, & Macaulay, 1999). Engeströmin (1987) esittämän tunnetun toimintajärjestelmän yleisen mallin taustalla on Vygotskyn, Lurian ja Leontjevin kirjoitukset ihmisen ja toiminnan suhteesta. Kuuttin mukaan (1995) Engeströmin mallin avulla voidaan analysoida ihmisen tavoitteellista toimintaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä erityisesti työympäristöissä. Toiminnan teoriaa on hyödynnetty tutkimuksessa esimerkiksi terveydenhuollossa ja ikääntyneiden kotihoidon tutkimuksessa (esim. Hyysalo, 2004; Luojus, 2010; Engeström & Sannino, 2010; Igira, 2012). Toiminnan teoria auttaa ymmärtämään toimintajärjestelmään liittyviä kytköksiä ja myös teknologian osuutta niissä. Yksi konkreettinen väline tähän on Kaptelinin ja kumppaneiden (1999) kehittämä toiminnan teoriaan nojautuva tarkistuslista.

Engeström ja Kerosuo (2007) korostavat *tavoitteen käsitteen (object)* merkitystä toiminnan analyysissa. Heidän mukaansa toimintaa ei voi olla ilman tavoitetta ja se luo myös toiminnalle merkityksen, motiivin ja tarkoituksen sekä luo uutta toimintaa. Bødker (1989) tiivistää saman peruslähtökohdan toteamalla, että toiminnalla on aina jokin päämäärä ja tämän vuoksi toiminta on tietoista, ja se koostuu usein sarjasta toimenpiteitä, joiden toteuttaminen voi olla kuitenkin rutiininomaista. Tosin sanoen artefaktit eivät sinänsä ole yleensä toiminnan päämäärä, vaan se, mitä niiden avulla saavutetaan.

6.2. Toiminnan teorian kritiikki

Toiminnan teorian kritiikki on kohdistunut teoriassa keskeiseen *teon* käsitteeseen, jota on kritisoitu siitä, että se ei kuvaa riittävän hyvin käyttäytymistä (esim. Bannon, 2000; Schuman, 1987; Norros et al., 2007; Toomela, 2000). Teon käsitteeseen sisältyvä näkemys suunnitelmallisuudesta tekojen toteuttamisessa ja rationaalisesti käyttäytymistä tarkasteleva ote on myös nähty puutteellisena (Schuman, 1987). Norros et al. (2007) toteavatkin Engeströmin mallin kuvaavan ennen kaikkea yhteiskunnallista toimintajärjestelmää, eikä niinkään yksilösubjektin tekoja. Tästä syystä Norros kumppaneineen eivät pidä mallia erityisen ihmiskeskeisenä lähestymistapana.

”Toimintajärjestelmän analyysin varaan rakennettu suunnittelu eroaa lähes kaikista sellaisista suunnittelulähestymistavoista, jotka kutsuvat itseään ihmiskeskeisiksi. Näissä käyttäjän toimintaa tarkastellaan aina suppeammin tekokäsitteen avulla, joka siis viittaa yksilön tai ryhmän tavoitesuuntautuneeseen tilannekohtaisesti erityiseen käyttäytymiseen”. (Norros et al., 2007, s. 76–77)

Yhteiskunnallinen ja organisatorinen tausta asettaa rajoituksia toiminnan teorian soveltamiselle. Esimerkiksi Toomelan (2000) mukaan tekojen analyysi ei mahdollista psykologisten mekanismien tunnistamista. Myös välineen viestinnällinen rooli jää välittymisessä taustalle, mitä esimerkiksi Rükriem (2009) on kritisoinut. Rükriem korostaa välineen roolia merkitysten välittymisessä ja viittaa McLuhanin (1964) ajatukseen välineen viestinnällisestä ulottuvuudesta ja teknologian roolista taustatekijänä. Toiminnan teoria onkin nähty pikemmin analyttisenä kehyksenä kuin ennustavana mallina (Bannon & Bødker, 1991). Wilson (2006) puolestaan näkee toiminnan teorian nimenomaan käsitteellisenä viitekehyksenä, minkä sisällä voidaan operoida erilaisista teoreettisista lähtökohdista käsin. Toiminnan syvällinen ymmärtäminen ilman kontekstin huomioimista on jopa mahdotonta (Suchman, 1987) ja vaikka yksittäiset teot ovatkin toiminnan teoriassa analyysin keskiössä, toisaalta korostetaan koko toiminnan kontekstin ymmärryksen tärkeyttä (Kuutti, 1995). Kuutti (2009) on myöhemmin esittänyt toiminnan teoriaan pohjautuen yksinkertaistetun hypoteesin kolmiyhteydestä, joka havainnollistaa ihmisen ja ympäristön välistä riippuvuutta artefaktien avulla. Kolmiyhteys muodostuu toiminnallisuudesta, merkityksellisyydestä ja taloudellista ulottuvuudesta.

Norros et al. (2007, s. 82–83) ovat tiivistäneet teon käsitteen neljä keskeistä ongelmaa:

- 1) *Teon käsite erottaa toiminnan erillisiksi, valintaa tai päätöstä kuvaaviksi osiksi, ja luo tämän takia varsin atomistisen kuvan toiminnasta. Tutkimuksen kohteena tulisi olla se prosessi, jossa toimijat ottavat huomioon tilanteen vaatimukset ja ikään kuin tahdistuvat siinä ilmeneviin rajoituksiin ja mahdollisuuksiin, minkä tuloksena toiminta pikemmin rakentuu kuin toteuttaa suunnitelman.*

- 2) *Teke viittaa vahvasti yhteen toimijaan ja tämän yksilöllisiin edellytyksiin sen sijaan, että kiinnitettäisiin huomiota toimijayhteisöön ja asiayhteyteen, missä toimiminen tapahtuu.*
- 3) *Teon käsitteellä toiminnan hyvyttä tarkastellaan ulkokohtaisten ja helposti esineellistettävien tuloskriteerien kautta. Käyttäjätymisen laatua arvioidaan siis ennen kaikkea sen kulloisenkin konkreettisen lopputuloksen näkökulmasta ja toiminnan rakentuminen ja tilannetekijöiden rooli jäävät sisällöllisesti erittelemättä.*
- 4) *Teon käsite viittaa vahvasti tietoiseen aikomukseen ja teon suoritusehtoihin sekä saavutettuun tulokseen. Sen sijaan se ei suuntaudu siihen, minkälaista itse toimiminen on. Näin ollen teon käsitteen avulla ei myöskään pystytä arvioimaan käyttäytymistä, muutoin kuin sen tuloksen näkökulmasta.*

Työn alussa esitellyn käytännön käsitteen ja käytäntöteoreettisen lähestymistavan avulla voidaan ainakin osittain vastata teon käsitteen kritiikkiin. Tutkimuksen kohteena on tällöin tekojen sijaan ihmisten muodostamat tulkinnat todellisuudesta ja niiden muodostuminen arjessa (Norros et al., 2007). On erittäin vaikeaa ellei jopa mahdotonta ymmärtää teknologian käyttöön vaikuttavia tekijöitä erillään siitä sosiaalisesta tilanteesta, jossa niitä käytetään (Greenhalgh & Swinglehurst, 2011).

6.3. Tavat ja tottumukset tutkimuksen kohteena

Tapojen ja tottumusten merkitys hyväksyttävyyteen nousee käytännön käsitteen kautta keskiöön. Sama asia on nostettu esiin myös viimeaikaisessa teknologian hyväksyttävyyttä käsittelevässä kirjallisuudessa (esim. Baron et al., 2006; Schepers & Wetzels, 2007; Venkatesh et al., 2012). Käytäntöjen merkitys toimintaan on kyllä tunnistettu jo paljon aiemminkin. Esimerkiksi Bødker (1989) on peräänkuuluttanut toiminnan analyysiin käyttötilanteen kokonaisuuden, eli käyttäjän ja yhteisöjen käytäntöjen sekä toiminnassa käytettävien välineiden ja materiaalien huomioimista. Tällaista kokonaisvaltaista näkemystä edustaa Hyysalon (2009) tiivistys käyttäjätiedon hankinnan ja menetelmien haasteista, joiksi hän nimeää muun muassa käyttäjätiedon monitasoisuuden, kokonaistuotteen rakentamisen ja välillisten käyttäjien huomioimisen. Hän korostaa käyttäjätiedon olevan monialaista, joka vaatii ymmärrettävää terminologiaa ja uutta osaamista. Hyväksyttävyyden tarkastelu käytännöistä käsin pyrkii tuottamaan uutta käsitteistöä ja osaamista hyväksyttävyyssilmion ja myös käyttäjätiedon tarkasteluun.

Käytännöt haastavat tarkastelemaan yksittäisten tekojen ja tulosten sijaan sitä, miten ihmiset itse asiassa toimivat arjessa ja millaisia merkityksiä he toiminnalleen antavat (Norros et al., 2007). Tähän haasteeseen pyrkii vastaamaan muun muassa *elämälähtöinen suunnittelu (life-based design)*, jonka Jaana Leikas (2009) esittelee väitöskirjassaan. Elämälähtöisen suunnittelun tavoitteena on ihmisen ja hänen elämänsä ottaminen suunnittelun keskiöön teknologian sijaan. Leikkaan mallissa on yhtymäkohtia toimin-

nanteoriaan ja myös käytäntöteoreettiseen lähestymistapaan. Mallissa korostetaan hollistista näkemystä arjen elämän ymmärryksestä ja tämän ymmärryksen hyödyntämistä teknologian suunnittelussa. Leikas lähtee mallissaan liikkeelle teknologian käytön motiivista, eli päämäärästä, samaan tapaan kuin toiminnan teoriassa. Teknologiaa siis otetaan käyttöön jostakin syystä, koska sen avulla saavutetaan asetettuja päämääriä. Suunnittelun lähtökohtana tulisi Leikkaan mukaan olla kokonaisvaltainen näkemys ihmisen elämästä, jota pyritään ymmärtämään ihmis- ja sosiaalitieteisiin nojautuvan elämänmuodon analyysin avulla. Leikas käyttää käsitettä teknologian tukema toiminta ja näkee sen merkittävänä elämänmuodon tarkastelusta nousevana suunnittelun näkökulmana. Teknologian tukemat toiminnot sisältävät suunnittelun kannalta merkittäviä elementtejä. Näitä ovat 1) toiminto ja sen päämäärä, 2) toimija, 3) konteksti ja 4) mahdollinen teknologia. Elementit saadaan analysoimalla tietyssä kontekstissa toteutettavien merkityksellisten toimintojen järjestelmiä ja elämänmuodon attribuutteja eli faktoja ja arvoja. (Leikas, 2009.)

Teknologian kotoutumistutkimuksen (domestication) näkemys teknologian ja ihmisen suhteesta on toiminnan- ja käytäntöteorian tapaan dynaaminen ja sen nähdään vaikuttavan arjen käytäntöihin. Teknologiaa rakentuvuus ja keskeneräisyys näyttäytyvät käytäntöteoreettisen lähestymistavan mukaisesti rakentuvana ja neuvotteluja, ristiriitoja sekä kollektiivisia päätöksiä synnyttävänä ilmiönä. Hasu (2001) kiinnittääkin huomion toiminnan teoriaan tukeutuvassa väitöskirjassaan juuri siihen, miten onnistunut innovaatioiden käyttöönotto edellyttää käyttäjien toiminnan ja myös kehittäjien ja käyttäjien välisen vuorovaikutuksen ja toimintamallien ristiriitaisuuksien tarkastelua.

Teknologian kotoutumisen tutkimus tavoittelee käytäntöteoreettisen lähestymistavan mukaisesti ymmärrystä siitä, miten teknologiat kotoutuvat ihmisten arkeen. Kotoutumisen tutkimus on Peterin (2006) väitöstutkimuksen mukaan teknologian sosiaalitieteellisessä tutkimuksessa vakiintunut, konstruktivistiseksi lähestymistavaksi kutsuttu suuntaus teknologian ja ihmisen välisen suhteen tarkasteluun. Kotoutumisen tutkimuksen pääperiaatteet ovat lähellä toiminnan- ja käytäntöteorian näkemyksiä. Kotoutumistutkimuksen tekee omaleimaiseksi sen näkemys teknologiasta vieraana, joka kotoutuu, eli tulee käyttäjille tutuksi tai kesytyy, kuten Pantzar (1996) sen toteaa. Pantzar kritisoi yksinkertaista tarpeen näkökulmaa ja korostaa, miten hyödykkeet juurtuvat omalla tavallaan ja miten niiden ympärille rakentuu systeemisiä kokonaisuuksia.

Mielenkiintoista kotouttamistutkimuksessa on sen pyrkimys kiinnittää huomiota teknologiapuheeseen ja siihen, miten se esitetään muille. Tavoitteena on näin ollen ymmärtää niitä merkityksiä, joita ihmiset teknologiaan liittävät. Teknologian käyttöönotto nähdään prosessina, eikä yksittäisenä tapahtumana, jolloin se joko muokkautuu tai sulautuu arkeen tai muodostaa uusia arjen käytäntöjä. Kotoutumisen tutkimuksessa kiinnitetään huomio myös yksilöön tietyssä kontekstissa ja hänen vuorovaikutukseensa ja neuvotteluihin muiden perheenjäsenten kanssa, jolloin teknologia asettuu osaksi kodin suhteita. Tällöin korostuvat teknologian ja arjen dynamiikka sekä prosessit, joissa teknologia omaksutaan ja se vakiintuu osaksi kodin arkea. (Haddon, 2003, s. 43–48.)

Peteri (2006) kritisoi käyttäjakeskeisen lähestymistavan näkevän ihmisen liian aktiivisena toimijana, jolloin arjen vähemmän aktiivinen vuorovaikutus teknologian kanssa jää huomiotta. Hän näkee kotoutumisen käsitteen dynaamisena siinä mielessä, että kotoutuminen ei ole välttämättä pysyvää, vaan se on riippuvainen tilanteesta ja vaihtuneessa tilanteessa kotoutumisen prosessi tavallaan alkaa uudelleen.

Normalisaation prosessiteoria (May & Finch, 2009) on ekologinen lähestymistapa yhteisöllisen toiminnan ja suhteiden sekä käytäntöjen sosiaalisen rakentumisen analyysiin. Tämä teoria näyttäytyy pitkälti yhdenmukaisena kotoutumisen tutkimuksen kanssa, sillä molemmat kiinnittävät huomion siihen, miten jokin uusi ja outo kotoutuu tai normalisoituu. Normalisaatio tarkoittaa prosessia, jossa toimijat omaksuvat jonkin toiminnan. Tämä voi sisältää uuden tai muuttuneen tavan ajatella, toimia tai organisoida asioita ja se tarkoittaa myös prosessia, missä nämä liittyvät osaksi rutiineja sekä olemassa olevaa tietämystä ja käytäntöjä. Normalisaation prosessiteorian mukaan yksilön toimintaa ei voida selittää yksilöllisillä muuttujilla tai yhteisöstä irrallaan, vaan ne voidaan selittää vain molempien vuorovaikutuksella.

Orlikowski (2000) korostaa teknologian ja ihmisen suhteessa yksilöllisyyttä ja dynaamisuutta. Hänen mukaansa teknologian käyttöön liittyvät toistuvat, yksilöllisesti määräytyvät ja muokkautuvat kokemukset, jotka kuitenkin koetaan eri tavalla riippuen yksilöstä. Myös saman henkilön kokemus voi olla erilainen käyttötilanteen muuttuessa. Lisäksi jotkin teknologian ominaisuudet saattavat jäädä taka-alalle tietystä tilanteesta, kun taas toiset nousevat merkityksellisiksi. Myös Kaasinen ja Norros (2007) kiinnittävät huomiota samaan ilmiöön, eli toiminnan peruselementtien välisten suhteiden monimutkaistumiseen tietoyhteiskunnassa, mikä tarkoittaa yksilön kiinnittymistä useisiin samanaikaisiin toimintajärjestelmiin. Kokonaisvaltaisia ihmisen ja hänen toimintansa ymmärtämisen lähestymistapoja on peräänkuulutettu useissa puheenvuoroissa (esim. Saariluoma et al., 2010; Oulasvirta, 2011). Toisaalta, pitkään jatkuneista yrityksistä huolimatta, ei ole kuitenkaan onnistuttu löytämään kokonaisvaltaista teoriaa käyttötilanteiden selittämiseen (Kuutti, 2011, s. 62). Tämä johtuu Kuutin mukaan siitä, että käyttötilanteiden teoretisointi ei ole jonkin yksittäisen tieteenalan tehtävä ja siksi se on pirstaloitunut eri tieteenaloille. Tämä näkyy erittäin selvästi myös hyväksyttävyytutkimuksessa. Esimerkiksi edellä esitetyt ihmisen toiminnan ja muutosten hyväksymisen tutkimukset kiinnittyvät muun muassa HCI- ja HTI-tutkimukseen, taloustieteisiin ja sosiologiaan.

7. Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Tässä luvussa kokoan yhteen toisesta ja kolmannelta luvusta teknologian, ympäristön ja ihmisen välisen suhteen moniulotteisuutta ilmentävät seikat, jotka tekevät hyvinvointiteknologian arvioinnin omaleimaiseksi (taulukko 5). Neljännestä luvusta olen tiivistä-

Taulukko 5. Kirjallisuuskatsauksesta nousseet näkökulmat hyväksyttävyyteen

	Havainnot	Lähde
1	Apuvälineiden käyttämättömyys objektiivisesti todetusta tarpeesta huolimatta	Geiger, 1990; Scherer & Galvin, 1994; Phillips & Zhao, 1993; Alakärppä, 2001; Kittel et al., 2002; Verza et al., 2006
	Teknologia merkitysten välittäjänä	Fiske, 1992; Taylor, 1998; Vähämäki, 2000; Louise-Bender Pape et al., 2002; Punie, 2003; Scambler, 2009; Gaffney, 2010
2	Ikääntyneiden teknologiasuhteen erityispiirteet	Ziefle et al., 2011; Van Biljon & Renaud, 2008; Mynatt & Rogers, 2002; Ahtiainen & Auranne, 2007; Arning & Ziefle, 2009; Alakärppä & Karjalainen, 2007
	Aiempien kokemusten ja kognitiivisen kyvykkyyden vaikutus käyttöönottoon	Tasken et al., 2005; McFarland & Hamilton, 2006; Charness & Boot, 2009; Saariluoma et al., 2010;
3	Yhteisön vaikutus teknologian hyväksyntään	Lu et al., 2005; Baron et al., 2006; Fife & Pereira, 2005; Cook et al., 2010; Wejnert, 2002
	Identiteetin suhde teknologian hyväksyntään	Elliot & Wattanasuwan, 1998; Bell & Hinojosa, 1995; Belk, 1988; Grewal et al., 2000; Abelson & Prentice, 1989; Shavitt, 1989; Lee et al., 2006
4	Dynaamiset hyväksyttävyyden kriteerit ja monitoimisuus	Ziefle et al., 2011; Holden & Karsh, 2010; Jeng & Tzeng, 2012; Pu Li & Kishore, 2006; Benbasat & Barki, 2007; Orlikowski, 2000; Gay & Hembrooke, 2004
	Teknologiaominaisuuksien vaikutus hyväksyttävyyteen	Jeng & Tzeng, 2012; Arning & Ziefle, 2009; King & He, 2006
	Kontekstin merkitys kokemukseen	Greenhalgh & Swinglehurst, 2011; Forlizzi, 2007; Riehle, 2003; Huang & Deng, 2008; Hassenzuhl & Tractinsky, 2006; Buchenau & Fulton Suri, 2000
5	Ympäristöjen moniulotteisuus ja niiden keskinäinen vuorovaikutus	Lawton & Nahemow, 1973; Altman, 1975; Bronfenbrenner, 1979; Forlizzi et al., 2004
	Toiminnan ymmärtäminen ihmisen ja ympäröivän maailman vuorovaikutuksen kautta	Järvillehto, 1994; Kaptelinin et al., 1999; Engeström, 1987; Norros et al., 2007
	Teko-käsitteen ongelmat toiminnan kuvaamisessa	Suchman, 1987; Bannon, 2000; Norros et al., 2007; Rükriem, 2009; Toomela, 2000
	Käytännön ja tapojen merkitys toiminnassa	Bannon & Bodker, 1991; Schatzki, 2001; Reckwitz, 2002; Gefen, 2003; Haddon, 2003; Geiger, 2009; Norros et al., 2007

nyt taulukkoon nykyisten teknologian hyväksyttävyyksmallien kritiikin ja niihin liittyvät ymmärtämisen haasteet. Viidennestä ja kuudennesta luvusta tuon esiin ekologisen lähestymistavan mukaisia näkemyksiä toimintaympäristöjen moniulotteisuudesta ja ajallisuudesta sekä käytäntöteoreettisen ja teknologian sosiaalitieteellisen tutkimuksen ideat ihmisen arjen tason toiminnan ja teknologian arvioinnin kriteereistä.

Kirjallisuuskatsauksen keskeiset havainnot voidaan ryhmitellä seuraaviin väittämiin: 1) funktionaalinen tarve tai helppokäyttöisyys ei riitä yksistään teknologian hyväksyntään, 2) hyvinvointiteknologian erityispiirteet on huomioitava, 3) yhteisön ja identiteetin merkitystä ei voida ohittaa teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa, 4) hyväksyttävyyden kriteerit ovat aikaan ja paikkaan sidottuja, jolloin ne muuntuvat käyttöympäristön ja käytettävän teknologian mukaisesti, 5) ihmisen toimintaympäristö koostuu monentasoisista toisiinsa vaikuttavista ympäristöistä, joten toiminnan ja käytäntöjen selittäminen edellyttää tämän kokonaisuuden ymmärtämistä. Tarkastelen seuraavaksi lähemmin kutakin väittämää erikseen.

Funktionaalinen tarve tai helppokäyttöisyys ei riitä yksistään teknologian hyväksyntään. Hyvinvointiteknologian käyttöä ja hyväksyttävyyttä käsittelevästä kirjallisuudesta nousee vahva argumentti vain ja ainoastaan hyötyyn ja funktionaaliseen käyttötartpeeseen perustuvaa tuotteen hyväksyttävyyksnäkemyksstä vastaan. Tämän näkemyksen mukaan teknologia tulisi hyväksytyksi, jos se on hyödyllinen ja täyttää käyttäjän funktionaalisen tarpeen sekä helppokäyttöisyyden kriteerit. Tutkimusten mukaan hyvinvointiteknologiaa on käyttämättömänä (Scherer & Galvin, 1994; Hocking, 1999; Phillips & Zhao, 1999; Kittel et al., 2002; Punie, 2003; Verza et al, 2006; Gaffney, 2010), vaikka niiden käytölle on ollut käyttöä aloitettaessa ja myöhemminkin vahvat funktionaaliset perusteet.

Hyvinvointiteknologiaa käytetään myös siksi, että se tukee fyysisen toimintakyvyn lisäksi psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä. Tästä johtuen se, miten hyvin teknologia tukee fyysistä toimintakykyä, ei ole ainoa käyttöä selittävä tekijä. Teknologian hyväksyntään vaikuttavat myös kulttuuri- ja kontekstisidonnaiset mielikuvat ja merkitykset sekä aiemmat käyttökokemukset ja myös käyttäjän kognitiivinen kyvykkyys (esim. McFarland & Hamilton, 2006; Charness & Boot, 2009; Saariluoma et al., 2010). Merkitysten muodostumiseen puolestaan vaikuttaa muun muassa se, mihin muotoon teknologia on puettu ja mistä materiaaleista se on rakennettu sekä missä yhteydessä teknologiaa käytetään ja arvioidaan. Teknologiaa käyttöön otettaessa pohditaan näitä merkityksiä ja arvioidaan, millaisia seurauksia merkitykset itselle aiheuttavat.

Hyvinvointiteknologian erityispiirteet on huomioitava. Ikääntyneiden suhtautumisessa hyvinvointiteknologiaan on havaittu kaksijakoisuutta. Toisinaan hyvinvointiteknologia koetaan hyödyllisenä muille, mutta kuitenkin itselle sitä ei koeta tarpeellisenä (Arning & Ziefle, 2009). Ikääntyneille suunnitellun hyvinvointiteknologian käyttöön liittyy myös omaisten ja esimerkiksi kotihoidon työntekijöiden arkeen. Lisäksi hyvinvointiteknologian käyttöön useimmiten kytkeytyy myös yhteiskunnallisen hyvän tavoittelu ja siihen liittyvät päätöksentekoprosessit. Havaittu helppokäyttöisyys ja

havaittu hyödyllisyys ovat keskeisiä arvioinnin kohteita TAM-mallissa tulevaa käyttöä ennakoitaessa (Davis, 1986; Davis, 1989). Nämä keskeiset muuttujat asettuvat uuteen valoon tilanteessa, jossa käyttäjä itse ei tee näitä arvioita, vaan muut antavat tai hankkivat teknologian käyttäjälle. Havaittu helppokäyttöisyys ja havaittu hyödyllisyys ovat edelleen relevantteja, mutta arvioinnin kontekstin ja tarkastelutasojen suhteen on huomioitava lisäksi yhtäältä hyvinvointiteknologian käyttöön liittyvä monitoimisuus ja toisaalta aiempien kokemusten vaikutus uuden hyväksyntään. Ikääntyneiden (ja myös heitä nuorempien) hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden arvioinnin tekee haasteelliseksi toimintakyvyn muutokset ja nopeastikin vaihtuva terveydentila.

Kirjallisuuden perusteella näyttää siltä, että ikääntyneet ovat halukkaita käyttämään teknologiaa, mikäli siihen on mahdollisuus, se koetaan tarkoituksenmukaisena, sen käyttöön annetaan riittävä opastus ja aiemmat teknologian käyttökokemukset tukevat uuden teknologian käyttöönottoa (Mynatt & Rogers, 2002). On kuitenkin huomioitava, että käyttökokemukset ovat yksilöllisiä ja vaihtelevat saman henkilönkin kokemana käyttötilanteen muuttuessa (Orlikowski, 2000). Näin ollen sama teknologia voidaan kokea eri tavoin eri tilanteissa. Tästä syystä teknologiasuhteen arviointiin tarvitaan ihmisen arjen kokonaisvaltaista ymmärrystä (esim. Saariluoma et al., 2010; Leikas, 2009; Peteri, 2006).

Yhteisön ja identiteetin merkitystä ei voida ohittaa teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa. Luvussa kolme esittelin, miten teknologian käyttöä eivät määritä pelkästään subjektiiviset normit, vaan siihen vaikuttavat myös ihmisille yhteinen tarve sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja teknologian välittämät merkitykset ja niiden vaikutus yksilöihin (esim. Järvillehto, 1994; Elliot & Wattanasuwan, 1998). Merkitysten myötä teknologian viestinnällinen ulottuvuus nousee väistämättä tarkastelun kohteeksi hyväksyttävyyden yhteydessä (vrt. Rükriem, 2009; Fiske, 1992). Identiteetin ja teknologian hyväksyttävyyden tarkastelu yhdessä on perusteltua, sillä identiteetin ja käyttöaikomuksen välillä on havaittu olevan yhteys (Lee et al., 2006). Sosiaalisen identiteetin rakentamisen ja rakentumisen näkökulma on erityisen tärkeä julkisesti käytetyissä tuotteissa, koska ne heijastavat yksilön makua ja mieltymyksiä julkisesti. Samalla tavalla kuin käyttökokemus, myös identiteetti ja muut subjektiiviset näkökulmat itsestä eivät ole kuitenkaan pysyviä, vaan ne vaihtuvat ja kehittyvät elämän eri käännekohdissa ja sosiaalisen aseman muuttuessa (Hendricks, 2004). Tämä tarkoittaa identiteetin muodostumista yksilön perusluonteen ja sosiaalisen sekä kulttuurisen kontekstin vuorovaikutuksen tuloksena (Baumeister & Muraven, 1996). Identiteetin näkökulma on läsnä TAM2-mallin image-rakenteessa, mutta varsin normatiivisessa muodossa. Myöhemmin UTAUT-malleissa on huomioitu käyttäjälle tärkeiden ihmisten vaikutus käyttöön social influence -rakenteen taustalla olevissa väittämässä. UTAUT2-malliin on vielä lisätty kolmas väittämä, jolla selvitetään käyttäjän arvostaman henkilön mielipiteen vaikutus teknologian käyttöön (Venkatesh et al., 2012, s. 178).

Hyväksyttävyyden kriteerit ovat aikaan ja paikkaan sidottuja ja ne muuntuvat käyttöpäristön ja käytettävän teknologian mukaisesti. Viidennessä luvussa toin esiin,

miten toiminta ja kokemukset kiinnittyvät aikaan (esim. Linton, 2002; Boer et al. 2002; Gay & Hembrooke, 2004). Keskeinen haaste hyväksyttävyyden arvioinnissa on teknologian käyttökokemukseen ja ihmisen toiminnan ymmärtämiseen liittyvä kontekstisidonnaisuus (esim. Suchman, 1987; Riehle, 2003; Battarbee, 2005; Forlizzi, 2007; Huang & Deng, 2008; Hassenzahl & Tractinsky, 2006). Kontekstin käsitteen ongelmallisuus tulee esiin Ziefen et al. (2011) tutkimuksessa, jonka mukaan edes kotia ei voida käsitellä yhtenä käyttökontekstina, sillä teknologian hyväksyttävyyttä arvioidaan eri kriteereillä kodin eri tiloissa.

Kontekstisidonnaisuus tarkoittaa hyväksyttävyyden kannalta sitä, että se, mikä tiettyssä tilanteessa on hyväksyttävää, ei toisessa tilanteessa enää välttämättä ole sitä. Nämä eri tilanteet voivat kuitenkin olla aivan yhtä merkityksellisiä yksilön tai yhteisön kannalta ja tästä syystä hyväksyttävyyden tarkastelu ilman kontekstin syvällistä tuntemusta jättää avoimeksi arjen tason tilannesidonnaiset kysymykset. Tätä voidaan havainnollistaa yksinkertaisen kivikauden aikaisen esimerkin avulla. Vakiintuneella asentopaikalla huomattavan painavakin työkalu on voitu hyväksyä käyttöön, jos sen paino on auttanut saavuttamaan päämäärän. Sen sijaan, mukana kuljetettavaksi työkaluksi tällaista painavaa työkalua ei ole todennäköisesti hyväksytty. Tässä esimerkissä on kaksi kontekstia: liikkuva käyttäjän konteksti ja asentopaikan konteksti. Nykyisin näitä erilaisia konteksteja voidaan erottaa paljon enemmän kuin tuhansia vuosia sitten.

Ihmisen toimintaympäristö koostuu monitasoisista toisiinsa vaikuttavista ympäristöistä ja käytäntöjen selittäminen edellyttää tämän kokonaisuuden ymmärtämistä. Erityisesti etnografiaa hyödyntävissä tutkimuksissa ollaan yleisesti yhtä mieltä siitä, ettei teknologiaa voi tutkia erillään siitä sosiaalisesta tilanteesta, jossa sitä käytetään tai ollaan käyttämättä (Greenhalgh & Swinglehurst, 2011). Käytännön käsite sisältää näkemysten tekemisestä, mutta ei vain yksilön näkökulmasta, vaan käsitteen avulla tarkastellaan toimintaa historiallisessa ja sosiaalisessa kontekstissa, jossa merkitykset rakentuvat (Wenger, 1998). Vakiintuneet teknologian hyväksyttävyyden mallit ovat osoittaneet toimivuutensa teknologian käytön ennustamisessa tiettyyn rajaan saakka ja ne antavat riittävästi vastauksia, jos käyttäjä nähdään vain teknologian vastaanottajana ja kuluttajana. Niiden avulla ei voida kuitenkaan selittää riittävän syvällisesti omaksumisen astetta tai konteksteihin liittyviä merkityksiä (Baron et al., 2006).

Ekologinen lähestymistapa yhdessä käytännön käsitteen kanssa syventää arjen moniulotteisen kontekstin ymmärtämistä ja vaatii teknologian hyväksyttävyyden arviointiin mukaan sen monitasoisen ympäristön ja käytäntöjen analyysin, jossa yksilö kulloinkin toimii. Ekologisen lähestymistavan myötä kontekstien vaihtuvuus, monitasoinen näkemys ympäristöstä ja yksilöllisten muuttujien suuri merkitys eri tilanteiden kokemiseen nousee keskiöön. Aiemmin esittelin useiden eri tutkijoiden ekologistia ympäristöjen luokitteluja ja teorioita. Merkkilepantavaa näissä malleissa on ympäristöjen tai systeemien määrä, joita voidaan tunnistaa vähintään kolme eri tasoa (Lawton & Nahemov, 1973; Altman & Chemers, 1984; Brofenbrenner 1979; Forlizzi et al., 2004). Karkeasti jaoteltuna nämä ympäristön tasot ovat 1) yksityinen yksilön taso (mikro) 2) ryhmän ja

yhteisön taso (meso), 3) laaja sosiaalinen ja kulttuurinen taso (makro). Tämä jaottelu avaa arjen toiminnan areenat helpommin analysoitaviin osiin ja samalla jäsentää kontekstin käsitettä.

Useat tutkijat ovat painottaneet arkisten käytäntöjen merkitystä ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen tutkimuksessa (esim. Nardi, 1992; Schatzki, 2001; Shove & Pantzar, 2005; Peteri 2006; Gherardi, 2009). Käytännön käsitteen avulla voidaan hyväksyttävyyden arviointi kiinnittää ihmisten arjen toimintaan ja sen erilaisiin ilmene-mismuotoihin. Norros et al. (2007) peräänkuuluttavat älykkäiden ympäristöjen suunnitteluun holistisia käsitteitä ja malleja teknologia lähtöisten näkemysten sijaan. Hyväksyttävyyden kohdalla on aivan vastaava tarve muodostaa holistinen, tieteiden rajoja ylittävä näkemys ja käsitteistö keskustelun syventämiseksi. Ihmisen, teknologian ja ympäristön vuorovaikutuksen ymmärtämiseen tähtäävä tutkimus avaa näkökulmia niihin tekijöihin, jotka ovat merkityksellisiä myös uuden teknologian käyttöönotossa ja myöhemmin teknologian ja käyttäjän vuorovaikutuksessa eri konteksteissa. Järvilehdon mukaan (1994, s. 34) ihminen ja ympäristö nähdään usein toisistaan erillisinä asioina, mutta eliön ja ympäristön tarkastelu yhtenä kokonaisuutena avaa uusia mahdollisuuksia erityisesti tietoisuuden ja sosiaalisen toiminnan tarkastelulle.

8. Artikkeleiden esittely

8.1. Artikkelit ja niiden aineistot sekä kirjoittajien roolit

Kolmessa ensimmäisessä artikkelissa olen ollut toisena tai kolmantena kirjoittajana ja neljännestä artikkelista kuudenteen olen ensimmäisenä kirjoittajana. Artikkelit muodostavat kokonaisuuden, jossa käsitellään teknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä eri konteksteissa. Artikkelit on julkaistu eri foorumeilla toisistaan poikkeavalle yleisölle. Tästä syystä artikkeleissa on jonkin verran toistoa erityisesti taustojen kuvauksissa.

Empiiriset aineistot koostuvat pääosin litteroiduista haastatteluista ja ryhmäkeskusteluista (taulukko 6). Lisäksi aineistona on käytetty litteroituja ikääntyneiden toteuttamia opetustuokioita vertaisilleen (vertaistutorointi) ja käyttäjien itsensä tuottamia dokumentteja (luotaimet).

Toisessa artikkelissa on hyödynnetty myös I artikkelissa käytettyä suomalaista aineistoa ja VII artikkelissa on mukana viidennen artikkelin aineisto. Peruskäyttäjillä tarkoitan ihmisiä, jotka kohdattiin loppukäyttäjän roolissa autenttisissa tilanteissa vaihtelevan pituisissa käyttöjaksoissa (I artikkeli, III artikkeli, IV artikkeli) tai järjestetyssä koekäyttötilanteessa (VI artikkeli). Osallistujia pyydettiin asettumaan käyttäjän rooliin niissä tutkimuksissa, joissa toimivaa prototyyppiä ei ollut käytettävissä (V artikkeli, VII artikkeli). Suurin ryhmä peruskäyttäjistä oli pitkäaikaiskipupotilaita ja kivunhoitoa vaativia akuutin kivun potilaita (45 henkilöä). Eläkeläiset muodostivat toiseksi suurimman ryhmän (31 henkilöä). Ammattilaiset osallistuivat tutkimuksiin työkontekstissa, jolloin tutkimuksen kohteena olevat teknologiat esiteltiin heille mahdollisina työvälineinä. Suurin ammattilaisten joukko koostuu sairaanhoitajista (36 henkilöä) ja toiseksi suurin joukko lääkäreistä (9 henkilöä).

Artikkeleiden aineistojen analyysimenetelmät sijoittuvat aineisto- ja teorialähtöisen analyysin välimaastoon. Teorialähtöisessä analyysissä ei sitouduta tiukasti tiettyyn teoriaan vaikka se onkin läsnä aineiston analyysissä ja havaintoja tulkitaan teorian avulla sekä mahdollisesti testataan niiden toimivuutta uudessa kontekstissa (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006; Tuomi & Sarajärvi, 2004). Ensimmäisen ja kolmannen artikkelin aineistot analysoitiin aineistolähtöisesti. Kolme ensimmäistä artikkelia voidaan nähdä konstruktivisen tutkimuksen hengessä tutkimuskohteen hahmottamisena. Myöhemmissä artikkeleissa (IV-VII) analyysi toteutettiin teorialähtöisenä analyysinä, joissa analyysikehikko rakentui väljästi Bronfenbrennerin (1979, 1986) ekologisen teorian monitasoisen ympäristönäkemyksen sekä Norrisin ja Wilsonin (1999) tuotteen ja käyttäjän vuorovaikutusta kuvaavaan mallin varaan. Analyysin ohjaavina käsitteinä

Taulukko 6. Tutkimusjoukon ikä- ja sukupuolijakaumat, asema sekä aineistot

Artikkeli	Ikäjakauma (määrä)	Keski-ikä	Peruskäyttäjien määrä ja asema	Ammattilaisten määrä ja asema	Yhteensä, Sukupuolijakauma	Aineistot
I	57–81, (13) 65– (19)	77	13 Eläkeläinen 3 19 Työntekijä 1	–	32 naisia 21 miehiä 11	Yksilöhaastattelu Ryhmäkeskustelu Vertaistutorointi
II	57–81		13*	–	13 naisia 8 miehiä 5	Yksilöhaastattelu Ryhmäkeskustelu
III		28	8 Opiskelija 8	–	8 miehiä 8	Parikeskustelu
IV	38–85 29–53	57.9 40.6	27 Kipupotilas 27	27 Lääkäri 4 Sair.hoit. 19	54 naisia 41 miehiä 13	Yksilöhaastattelu Ryhmäkeskustelu
V	Yli 50, (3) 41–50, (3) 31–40, (4) 21–30, (10)			20 Lääkäri 5 Sair.hoit. 12 Kotisair.hoit. 3	20 naisia 15 miehiä 5	Yksilöhaastattelu Ryhmäkeskustelu
VI	26–62	53,2	18 Kipukuntoutuja 6 Reumayhdistyksen jäsen 12	5 Sairaanhoidtaja 5	23 naisia 20 miehiä 3	Ryhmäkeskustelu
VII	Yli 50, (7) 41–50, (12) 31–40, (9) 21–30, (12)		12 Lemmikin omistajia 12	28 Lääkäri 5** Sair.hoit. 12** Kotisair.hoit. 3** Eläinlääkäri 3 Lemmikki- asiantuntija 2 Urheilija 3	40 naisia 32 miehiä 8	Yksilöhaastattelu Ryhmäkeskustelu Luotaimet
Yht. Yksilöitä			97	60	157 naisia 114 (73 %) miehiä 43 (27 %)	

* sama aineisto kuin I artikkelissa
** sama aineisto kuin V artikkelissa

käytin stigman, identiteetin ja sosiaalisen identiteetin sekä käytännön käsitteitä. Neljäs ensimmäisessä artikkelissa käsiteltiin hyväksyttävyyttä eri teknologioiden yhteydessä ilman käytännön käsitettä.

Ensimmäinen artikkeli (Röning, Alakärppä, Väyrynen, & Watzke, 2005) käsittelee matkailijoille suunniteltuja paikkatietoa hyödyntäviä sovelluksia ja videokuvayhteyteen perustuvan palvelun käytettävyyttä. Esitin artikkelin kansainvälisessä geronteknologia-konferenssissa (*The 5th International Conference of the International Society for Gerontechnology*) Japanin Nagoyassa 2005. Kohdeyleisönä oli monialainen kuulijakunta, jonka yhteisenä intressinä on ikääntyneiden elämänlaadun parantaminen teknologian avulla. Tässä yhteenvedossa olen huomionut vain videokuvaan perustuvien palveluiden tutkimuksen. Artikkelin nostaa esiin ristiriidan, joka syntyy siitä, että kehitetty

järjestelmä voi olla yhtä aikaa hyödyllinen mutta samalla torjuttu. Tutkimus toteutettiin Ristijärvellä ja Vancouverissa. Toimin hankkeessa projektipäällikkönä ja vastasin kyseisen hankkeen suunnittelusta, tutkimuksen toteutuksen suunnittelusta sekä osallistuin suomalaisen aineiston analyysin ja tulosten raportointiin. Juha Röning toimi vastuullisen kirjoittajan roolissa ja hän vastasi myös työn teknologisen osuuden kuvauksesta. Aineiston keruusta vastasi Suomessa pääosin Leena Rusanen, ja hän myös raportoi diplomityössään yksityiskohtaisesti tulokset (Rusanen, 2004). Kanadan aineiston keräsi Christine Flegal ja aineiston analyysistä vastasi James Watzke.

Toinen artikkeli (Väyrynen, Röning, & Alakärppä, 2006) esittelee kymmenen vuoden ajalta geronteknologisia tutkimushankkeita ja arvioi niissä käytettyjä lähestymistapoja. Itse osallistuin artikkelin (Väyrynen et al., 2006, s. 17) taulukossa 2 esiteltyjen hankkeiden (rivit J ja K) toteuttamiseen toimien molemmissa tutkijana ja projektipäällikkönä. Artikkelin on kirjoittanut pääasiassa professori Seppo Väyrynen. Oma roolini artikkelissa rajoittuu vain edellä mainittuihin hankkeisiin sekä niistä tehtyihin johtopäätöksiin, joissa hyödynnetään ensimmäisen artikkelin aineistoja. Artikkelissa raportoidaan miten uusia palvelukonsepteja arvioidaan suhteessa olemassa olevaan käytäntöön. Lisäksi johtopäätöksissä nostetaan esiin tarve nähdä hyvinvointitekniologia kulutus- tuotteiden tapaan muotivirtauksineen ja peräänkuulutetaan käyttäjälähtöisiä ja osallistavia menetelmiä hyvinvointitekniologian suunnitteluun. Älli-hankkeen muotoiluosuuden tulokset raportoitiin yksityiskohtaisemmin neljännessä gerontekniologia konferenssissa (Alakärppä & Kovanen, 2002).

Kolmas artikkeli (Rieki, Salminen, & Alakärppä, 2006) käsittelee RFID-tekniologiaan perustuvan uuden vuorovaikutustavan käytettävyyttä ja hyväksyttävyyttä toimistokonteksteissa. Lehden lukijakunta koostuu pääosin tietotekniikan asiantuntijoista. Tutkimusjoukkona oli vapaaehtoisia tekniikan opiskelijoita. Tutkimuksessa havaittiin yksityisen ja julkisen ympäristön välillä eroja arvioidun tekniologian hyväksyttävyydessä ja nostetaan esiin tarve selvittää hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä syvällisesti erilaisissa ympäristöissä. Kyseisessä tutkimushankkeessa vastuullani olivat käyttäjätestausten suunnittelu ja tulosten analysointi yhteistyössä Marketta Heinosen kanssa. Artikkelin kirjoitusprosessissa vastuullani olivat käyttäjätestausten toteutuksen kuvaus sekä käyttäjätestausten tuloksia ja hyväksyttävyyttä koskevien osuuksien kirjoittaminen.

Neljäs artikkeli (Alakärppä, Rieki, & Koukkula, 2009) keskittyy hyvinvointitekniologian käyttöönoton vaatimusten tutkimiseen koti- ja sairaalaympäristöissä. Artikkelin esitettiin Pervasive Health 09 konferenssissa Lontoossa (*The 3rd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2009*). Artikkeleiden hyväksymisprosentti konferenssiin oli 28 (Pervasive health, 2010). Yleisönä oli joukko monitieteisiä terveydenhuollon järjestelmien ja hyvinvointitekniologian kehittäjiä ja tutkijoita. Hankkeessa tutkittiin subjektiiviseen kivun arviointiin kehitettyä laitetta koti- ja sairaalaolosuhteissa. Tutkimusaineisto kerättiin haastatteleamalla potilaita ja hoitohenkilöstöä. Tutkimuksessa otettiin huomioon samaan päämäärään, eli kivunhoitoon pyrkivien, mutta kuitenkin eri rooleissa toimivien käyttäjien näkökulmat. Ekologinen lähestymis-

tapa liittyi tässä vaiheessa hyväksyttävyyden käsittelyyn. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin kipumittaritapauksen avulla kolmannessa artikkelissa esiin nousseita hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä yksityisessä ja julkisessa ympäristössä. Vastasin hankkeessa käyttäjätutkimuksen toteutuksesta sekä käytettävyyteen ja käyttöönottoon liittyvän aineiston analysoinnista ja raportoinnista yhdessä Rauni Koukkulan kanssa. Rauni Koukkulan vastuulla olivat kivunhoitoon ja hoitotieteeseen liittyvien haastatteluteemojen suunnittelu ja analyysi. Jukka Riekin vastuulla olivat teknologian kuvaukset ja tulosten analyysi teknologian näkökulmasta. Kyseinen tutkimus avasi hyvinvointitekologiaan liittyviä hyväksyttävyyden sekä käyttöönoton rooli- ja kontekstisidonnaisia vaatimuksia.

Viides artikkeli (Alakärppä, Valtonen, Alakalju, & Härmä, 2010) jatkaa hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavien ilmiöiden tutkimista. Työ toteutettiin osana VTT:n koordinoimaa Bioact2-hanketta (Production of bioactive paper and fibre products). Artikkelin esitettiin alun perin konferenssisitelmänä (The 2010 International Conference on Innovation and Management 2010), jossa se palkittiin parhaan esityksen palkinnolla. Konferenssin jälkeen konferenssipaperi julkaistiin muokattuna *International Journal of Electronic Business Management* lehdessä. Tutkimuksen kohteena tässä artikkelissa olivat terveydenhuollossa käytettävät bioaktiiviset pikatestit. Käytäntöteoreettinen lähestymistapa sulautui aineiston analyysiin tässä vaiheessa tuomalla analyttiseen viitekehykseen käytännön käsitteen. Tässä artikkelissa esitetään havaintoja siitä, miten toimintaan kytkeytyvien toimijoiden väliset roolit voivat aiheuttaa asemaan liittyviä huolia ja ristiriitoja, joilla on myös vaikutuksensa teknologian hyväksyttävyyteen. Tutkimuksessa vastasin aineiston keruuseen osallistuneiden tutkijoiden Heli Alakaljun ja Heidi Härmän ohjauksesta yhdessä professori Anu Valtosen kanssa. Lisäksi olin keskeisessä roolissa haastatteluteemojen suunnittelussa. Toteutin yhden ryhmäkeskustelun sekä osallistuin koko aineiston analyysiin yhdessä muun tutkimusryhmän kanssa sekä olin vastuullisena artikkelin kirjoittajana.

Kuudes artikkeli (Alakärppä, Rieki, Larsson, & Jaakkola, 2011), käsittelee kipumittarisovelluksen käyttöliittymän äänien hyväksyttävyyttä eri konteksteissa. Artikkelissa konteksti ymmärretään kotiympäristöksi, puolijulkiseksi ja julkiseksi konteksteiksi. Tuloksista näkyy selviä eroja teknologiaominaisuuksien arviointikriteereissä riippuen siitä, missä ympäristössä teknologiaominaisuuksia arvioitiin. Tutkimus toteutettiin Suomessa Rovaniemellä ja Ruotsissa Piitimessä. Vastasin tutkimuksessa ryhmäkeskustelurungon suunnittelusta ja ryhmäkeskustelujen vetämisestä Suomessa sekä suomalaisen laadullisen aineiston analysoinnista ja myös artikkelin kirjoitusprosessista. Sofia Larsson puolestaan vastasi ruotsalaisen aineiston keruusta ja aineiston analyysistä.

Seitsemäs artikkeli (Alakärppä & Valtonen, 2011) kokoaa yhteen kolmen eri tapaus-tutkimuksen tulokset bioaktiivisista pikatesteistä ja niiden hyväksyttävyydestä. Näiden tulosten perusteella esitetään käytäntöteoreettinen malli hyväksyttävyyden arviointiin. Malli kokoaa yhteen viidennessä artikkelissa esitetyt ja seitsemännessä artikkelissa laajennetun analyysin pohjalta syntyneet keskeiset havainnot teknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavista tilannekohtaisista tekijöistä. Artikkelin on jalostettu versio konferens-

sisä (Globelics 2010) esitetystä artikkelista. Aineistona on jo viidennessä artikkelissa mukana ollut terveydenhuollon ammattilaisten aineisto ja lisäksi uutena aineistona lemmikkieläimiin liittyvä aineisto sekä luotaimin kerätty urheilija-aineisto. Vastasin aineistojen analyysin yhteenvedosta ja kirjoitusprosessista sekä johtopäätöksistä. Anu Valtonen vastuulla oli lemmikkieläinten pikatestaukseen ja osittain käytäntöihin liittyvän taustaosuuden kirjoitus.

8.2. Artikkeleiden päätulokset

Seuraavaksi käsittelemme tekemiäni tulkintoja ja päätelmiä edellä esitetyistä artikkeleista. Tulkinnat olen tiivistänyt näkökulmiksi, jotka tulisi huomioida hyväksyttävyyden arvioinnissa (taulukko 7). Olen ryhmitellyt tulkinnat neljään näkökulmaan: 1) merkityksiin ja yhteisöihin, 2) toimintaympäristöön ja kontekstin moniulotteisuuteen, 3) teknologia-

Taulukko 7. Artikkelit ja niiden julkaisuvuodet, sovellusalueet, havainnot ja näkökulmat

Artikkeli	Sovellusalue	Havainnot	Näkökulma
I (2005)	Kuvapuhelinpalvelu ikääntyneille	– Ristiriita teknologian hyödyllisyydestä ja samanaikainen torjuminen. – Stigma	1) Merkitykset ja yhteisö
II (2006)	Kuvapuhelinpalvelu ikääntyneille	– Totutun yhteisöllisen käytännön muuttamisen merkitys palvelun arviointiin – Lähipiiriin kytkeminen uuden teknologian käyttöönottoon	1) Merkitykset ja yhteisö 3) Teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit 4) Käytäntöjen merkitys hyväksyttävyyteen
III (2006)	Mobiilisovellus (RFID-teknologia), Käyttöliittymä	– Yksityisen ja julkisen ympäristöjen välillä eroja arvioidun teknologian hyväksyttävyydessä.	1) Merkitykset ja yhteisö 2) Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus
IV (2009)	Kipumittari Mobiilisovellus, Kivunseuranta-järjestelmä	– Hyväksyttävyyden kriteereissä eroja eri ympäristöissä. – Toimijan roolin merkitys teknologiaominaisuuksien arvioinnissa. – Arviointi suhteessa hoitajan kutsun käytäntöön	2) Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus 3) Teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit 4) Käytäntöjen merkitys hyväksyttävyyteen
V (2010)	Terveydenhuollon diagnostiikka, Pikatestit	– Käytäntöjen ja teknologian hyväksyttävyyden välinen suhde. – Toimijan roolin merkitys teknologian hyväksymiseen.	2) Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus 3) Teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit 4) Käytäntöjen merkitys hyväksyttävyyteen
VI (2011)	Kipumittari, Mobiilisovellus	– Viitteitä kulttuurisista eroista suhtautumisessa ääniin – Julkisuuden tasojen merkitys soveluksen äänten hyväksyntään.	1) Merkitykset ja yhteisö 2) Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus
VII (2011)	Terveydenhuollon ja eläinlääketieteen diagnostiikka, Pikatestit	– Näytteiden kulttuuriset merkitykset – Teknologiaominaisuuksien erilainen painoarvo eri rooleissa. – Teknologian sijaan sen mahdollistamien käytäntöjen hyväksyminen	1) Merkitykset ja yhteisö 2) Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus 3) Teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit 4) Käytäntöjen merkitys hyväksyttävyyteen

ominaisuuksiin ja toimijoiden rooleihin ja, 4) käytäntöjen vaikutuksiin hyväksyttävyydessä. Seuraavissa alaluvuissa avaan tiiviisti niitä keskeisiä havaintoja, joiden pohjalta luokittelu on tehty.

8.3. Merkitykset ja yhteisö

Ensimmäisessä artikkelissa osoitetaan ristiriita, joka liittyy siihen, että teknologia koetaan hyödyllisenä, mutta samaan aikaan se myös torjutaan. Havainto liitettiin stigman käsitteeseen, mutta toisaalta se liittyy myös teknologian paradoksiin, jonka muun muassa Mick ja Fournier (1998) ovat nostaneet esiin. Paradoksi tässä yhteydessä viittaa ristiriitaisiin kokemuksiin teknologian hyödyllisyydestä. Kuvapuhelinpalvelu koettiin hyödyllisenä välineenä, mutta toisaalta sitä ei pidetty itselle tarpeellisena. Havainto on yhdenmukainen Arningin ja Ziefen (2009) tulosten kanssa. Toisessa artikkelissa käsitellään yhteisöllisyyden tärkeyttä, jolloin vakiintuneen käytännön muuttaminen tai hyllyttäminen sen muuttamiseen nousee mahdolliseksi hyväksyttävyyden selittäjäksi. Koekielussa virtuaalijumalanpalvelus muutti vakiintuneen kirkkoon kokoontumisen käytännön ja sai testatuista palveluista heikoimmat arviot.

Tämän tekstin kolmannessa luvussa kuvattiin teknologian toimivan myös merkitysten välittäjänä. III, VI ja VII artikkeleissa tehtiin samansuuntaisia havaintoja kulttuuristen merkitysten vaikutuksesta käyttöön ja käytön herättämiin tuntemuksiin ja hyväksyttävyyteen. Keskusteluista nousivat esiin pikatestien yhteydessä virtsan ja veren sekä kipumittarin yhteydessä sairauden ja kivun kulttuuriset merkitykset. Kolmannessa artikkelissa saatiin viitteitä stigman vaikutuksesta teknologian käyttöönottohalukkuuteen julkisessa ympäristössä myös nuorilla käyttäjillä.

8.4. Toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus

Neljännessä ja kuudennessa artikkelissa tarkasteltiin teknologian hyväksyttävyyttä ekologiseen lähestymistapaan perustuen usealla toimintaympäristön tasolla. III–VII artikkeleissa hyväksyttävyyden kontekstisidonnaisuus sai erilaisia ilmenemismuotoja ja osoitti, miten hyväksyttävyyden arvioinnin kriteerit muuntuvat tarkastelutason muuttuessa. Tämä näkyi eroina yksityisen, puolijulkisen ja julkisen ympäristön tasoilla arvioitun teknologian hyväksyttävyydessä. IV, V ja VII artikkeleiden tulosten perusteella korostuu se, miten teknologia ja sen ominaisuudet näyttäytyvät eri tavoin riippuen käyttäjän roolista ja tilanteesta, jossa teknologia havaitaan, koetaan ja sen kanssa toimitaan. Esimerkiksi VI artikkelissa esitetyissä tuloksissa näkyivät selvät erot äänten käyttöhalukkuuteen erilaisissa ympäristöissä. Samassa tutkimuksessa saatiin myös alustavia viitteitä suomalaisten ja ruotsalaisten välisistä kulttuurieroista, jotka ilmenivät tavassa liittää kokemus muihin ihmisiin. Ruotsalaiset pohtivat ryhmäkeskustelussa enemmän

suhdetta yhteisöön, kun taas suomalaiset peilasivat suhdetta ääniin yksilön kautta. Myös kontekstin moniulotteisuus korostui V ja VII artikkeleissa. Tunnistimme nykyisistä pikatestauskäytännöistä viisi erillistä tapahtumaa, jotka muodostivat omanlaisensa mikrokontekstin. Johtopäätös tästä on, että esimerkiksi sairaala ei ole toiminnan konteksti siinä merkityksessä, että se auttaisi ymmärtämään toiminnan todellisen ympäristön ja siihen liittyvät toimintamallit, joihin peilaten hyväksyttävyyttä arvioidaan. Tähän tarvitaan entistä hienojakoisempaa toiminnan ja sen kontekstin jäsentämistä.

8.5. Teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit

Toimijan roolin merkitys teknologian arvioinnissa tuli esiin kipumittarin arvioinneissa (IV artikkeli), joissa havaittiin selkeitä painotuseroja teknologiaominaisuuksissa käyttäjäröoleittain. Esimerkiksi tekstiviestin lähetyismahdollisuus kivunmittaussovelluksessa koettiin kaksijakoisesti, yhtäältä sen arvioitiin tukevan käyttöönottoa, mutta toisaalta vähän teknologiakokemuksta omaavat näkivät sen vähentävän hyväksyttävyyttä. II artikkelin aineistossa koekäyttäjät arvioivat kuvapuhelimen teknologiaominaisuuksia suhteessa olemassa oleviin käytäntöihin. Tulos viittaa tarpeeseen arvioida teknologiaa yksityiskohtaisesti ominaisuuksittain, eikä pelkästään yleisellä tasolla tietynä teknologiana. Teknologiaominaisuuksien tarkastelulla on mahdollista saada yksityiskohtaista tietoa niistä teknologiaominaisuuksista, jotka parhaiten soveltuvat kohderyhmän arjen vaatimuksiin. Teknologiaominaisuuksien tilannekohtaisesta arvioinnista on aiemmin muun muassa Hassenzahl (2003, s. 33–34) esittänyt samansuuntaisia havaintoja.

Viidennessä ja seitsemännessä artikkelissa keskeiseksi haasteeksi tunnistettiin toimijoiden ja heidän eri rooliensa tunnistaminen sekä toimintaympäristön kompleksisuuden ymmärtäminen. Teknisesti varsin yksinkertaisesta pikatestauskäytännöstä tunnistettiin viisi erilaista roolia, jotka voivat olla eri henkilöiden toteuttamia. Terveydenhuollon työyhteisöjen hierarkkisuus välittyy myös käytäntöihin. Työympäristön valtarakenteet ja ammatti-identiteetti näyttävät vaikuttavan jossain määrin teknologian hyväksyttävyyteen. Tämä havainto nousi esiin kipumittarin (IV artikkeli) ja pikatestien (V ja VII artikkeli) tutkimuksissa, joissa molemmissa terveydenhuollon ammattilaiset nostivat haastatteluissa tämän teeman esiin. Teknologia voi muuttaa totuttuja rakenteita ja antaa työyhteisössä enemmän päätäntävaltaa sellaisille henkilöille, joilla sitä aiemmin ei ollut. Tällöin se, jonka ammatillinen rooli tai identiteetti on uhattuna, saattaa suhtautua negatiivisesti tarjolla olevaan uuteen teknologiseen ratkaisuun. Tulos vahvistaa muun muassa Coghlanin (1993) esittämiä tuloksia organisaatioissa tunnistetusta muutosvastarinnasta, jota hän pitää kuitenkin luonnollisena ja terveenä asioiden kehittymiseen johtavana ilmiönä. Tässä tutkimuksessa tunnistettu tarve ymmärtää toimintaympäristön kompleksisuutta terveydenhuollossa tukee myös Kaipion (2011) havaintoja kliinisen työn kontekstien monimuotoisuudesta ja käytettävyyteen liittyvien kysymysten kontekstisidonnaisuudesta.

8.6. Käytäntöjen vaikutus hyväksyttävyyteen

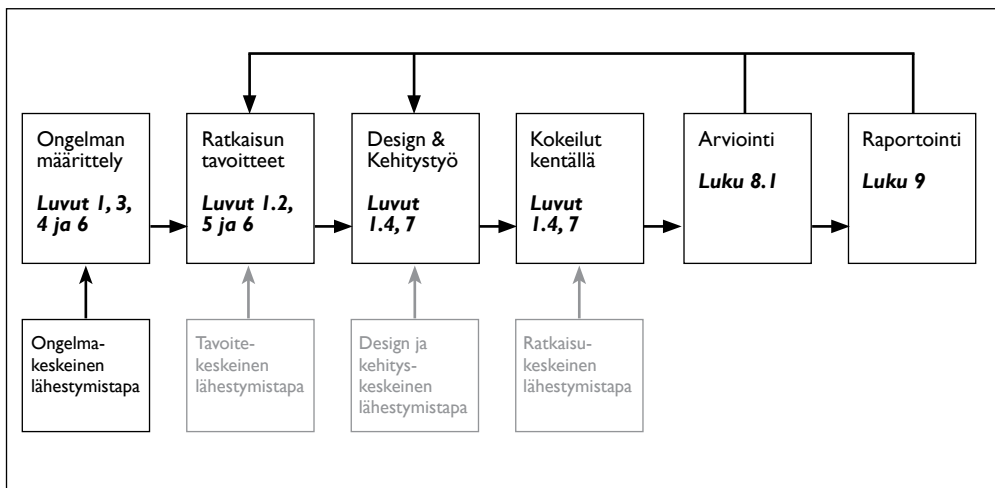
Artikkeleiden perusteella vakiintuneilla tavoilla toimia tietyissä tilanteissa, eli käytännöillä, on merkitystä teknologian hyväksyttävyyteen (II, IV, V ja VII artikkelit). Vakiintuneet käytännöt vaikuttavat teknologian arvioinnin kriteereihin ja ennen kaikkea siihen, millaisiin olemassa oleviin ratkaisuihin uhrausten ja hyötyjen suhdetta punnitaan. Tämä tuli esiin sekä videokuvaan perustuvien palvelujen (II artikkeli) että kipumittarin tutkimuksessa (IV artikkeli), joissa molemmissa havaittiin arvioinnissa vertailtavan uutta ratkaisua jo olemassa olevaan. Toisessa artikkelissa uutta sovellusta verrattiin tuttuun käytäntöön osallistua jumalanpalvelukseen kirkossa. Kipumittaritapauksessa uutta teknologiaa arvioitiin suhteessa sen hetkisiin kivun kirjaamiskäytäntöihin ja myös kutsunapin käyttöön potilaan ja henkilökunnan välisessä vuorovaikutuksessa. Olemassa oleviin työyhteisön käytäntöihin liittyen sairaanhoitajat toivoivat esimiehiltään selkeää kuvausta siitä, miten harkinnassa oleva uusi teknologia muuttaa työprosesseja.

Viidennessä artikkelissa kuvataan, miten eri toimijaryhmät arvostivat erilaisia tuoteominaisuuksia, kun niitä tarkasteltiin käytäntöjen näkökulmasta. Esimerkiksi lääkäreillä korostuivat diagnosointiin liittyvät käytännöt, joten tärkeiksi tuoteominaisuuksiksi nostettiin testien tarkkuus ja luotettavuus. Lisäksi terveydenhuollon käytännöissä osa lääkäreistä voi osallistua hankinnoista päättämiseen, minkä vuoksi hinta tuoteominaisuutena korostui lääkäreiden kanssa käydyissä keskusteluissa. Näytteenotto ja siinä avustaminen ovat sairaanhoitajien tehtävä pikatestauksessa. Tästä syystä heidän puheessaan korostuivat helppokäyttöisyys, turvallisuus ja itsensä suojaamisen kaltaiset ominaisuudet. Seitsemännessä artikkelissa nousi esiin miten käytäntöjen sisällä olevissa tapahtumissa on erilaiset arvioinnin kriteerit ja miten eri käyttäjäryhmien vakiintuneilla käytännöillä oli merkittävä rooli teknologian arviointikriteerien valikoitumisessa ja siten myös hyväksyttävyydessä. Esimerkiksi urheilijoiden käytäntöihin havaittiin kuuluvan laboratorioissa analysoidut pikatestit. Esitellyn teknologian tuoteominaisuuksia arvioitiin suhteessa tähän vakiintuneeseen käytäntöön. Seitsemännen artikkelin keskeinen tulos on käytäntöteoreettinen hyväksyttävyyden arvioinnin kehys, jota käsittelemme tarkemmin seuraavassa luvussa.

9. Käytäntöteoreettinen teknologian hyväksyttävyyden arviointimalli

9.1. Mallin peruselementit

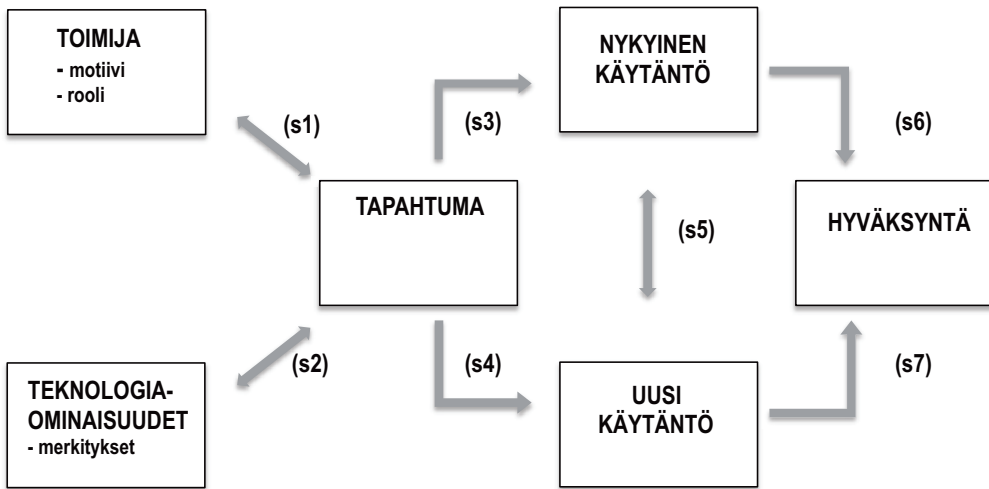
Työn tuloksena esitän käytäntöteoreettisen kirjallisuuden ja ekologisen lähestymistavan perustalta sekä artikkeleissa esitettyihin, empiirisiin havaintoihin perustuviin tulkeihin nojautuen mallin teknologian hyväksyttävyyden arviointiin. Malliin johtaneet keskeiset vaiheet ja niitä esittelevät käsillä olevan työn luvut voidaan sijoittaa Peffersin ja kumppaneiden (2006) ongelmakeskeiseen suunnittelutieteen prosessiin (kuva 9).



Kuva 9. Ongelmakeskeinen suunnittelutieteen prosessi (Peffers et al., 2006)

Kuva 9 havainnollistaa, miten ongelman määrittely ja ratkaisun tavoitteet ovat vaatineet käsittelyä eri luvuissa, sillä prosessin edetessä tutkimuksen kohde on tarkentunut ja joutunut useaan kertaan uudelleen määritellyksi.

Kuva 10 esittää mallin peruselementit ja niiden suhteet toisiinsa. Peruselementtien määritelmät ja niihin liittyvät kysymykset sekä tiedon motiivit esitän taulukossa 8.



Kuva 10. Käytäntöteoreettisen hyväksyttävyyden mallin peruselementit

Toimija viittaa tässä yhteydessä aktiiviseen toimijaan yksilönä, jonka aikomuksena on käyttää tiettyä teknologiaa päämääriensä (*motiivi*) saavuttamiseksi. Päämäärät voivat olla joko toimijan itsensä asettamia tai yhteisesti muiden kanssa asetettuja. Toimintaa ohjaava motiivin käsite on lähellä kuudennessa luvussa esitettyä toiminnan teorian tavoitteen käsitettä (object), jota pidetään toimintaa synnyttävänä lähtökohtana (vrt. Engeström & Kerosuo, 2007). Kuten ymmärrettävää on, päämäärän on todettu muissakin tutkimuksissa vaikuttavan merkittävästi yksilön valintoihin ja päätöksentekoon (esim. Lindeberg & Steg, 2007). Motiiviin sisällytän instrumentaalisen tavoitteen lisäksi myös ihmisen itseilmaisuuksiin liittyvät motiivit ja pyrkimykset (vrt. Pirkkl, 1994; Belk, 1988; Grewal et al., 2000; Punie, 2003). Toimijan käsitteen kannalta on merkillepantavaa siihen sisältyvä moniroolisuus. Terveystieteiden tutkimuksissa sairaanhoitaja ja lääkäri ovat selkeästi eri *rooleissa*, vaikka he ovat läsnä samassa hoitotapahtumassa ja työskentelevät molemmat yhteisen päämäärän hyväksi, eli potilaan parhaaksi. Roolit ilmenevät siten, että heillä on yhteisen päämäärän lisäksi myös eriytyneitä päämääriä samassa tilanteessa, jotka poikkeavat toisistaan, mutta vievät silti kohti suurempaa yhteistä päämäärää. Roolien erot ovat tulleet esille aiemmissakin tutkimuksissa. Esimerkiksi Reddyn, Dourishin ja Prattin (2001) tutkimuksessa sairaalamaailmassa tunnistettiin eri ammattiryhmien välillä erilaisia käytäntöjä, joista löydettiin toisistaan poikkeavia päämääriä, arvoja ja painotuksia. Toisaalta moniroolisuus voidaan nähdä yksilöiden persoonaan sitoutuvana näkökulmana. Esimerkiksi hoitotapahtumassa potilaan roolissa oleva yksilö kantaa mukanaan myös muihin konteksteihinsä liittyvät roolit. Hän voi olla samaan aikaan myös äidin, isän, urheilijan tai jopa lääkärin rooleissa. Näillä muilla rooleilla ja niihin liittyvillä päämäärillä on väistämättä merkityksensä siihen, miten he ymmärtävät ja kokevat asiat sekä siihen, miltä arvo- tai osaamisperustalta teknologiaominaisuuksia arvioidaan.

Taulukko 8. Mallin peruselementtien määritelmät, niihin liittyvät pääkysymykset ja tiedon motiivit.

	Määritelmä	Pääkysymys	Tiedon motiivi
Toimija	Yksilö tai ryhmä jonka ai- komuksena on käyttää tiet- tyä teknologiaa päämää- riensä saavuttamiseksi.	Kuka tai ketkä osallistuvat toimintaan ja mikä on hei- dän roolinsa?	Käytäntöön ja tapahtumiin liittyvien toimijoiden ja heidän rooliensa tunnistami- nen.
Motiivi	Toimintaa synnyttävä idea päämäärästä johon pyri- tään.	Mikä saa yksilön toimimaan tietyllä tavalla tietyssä tilan- teessa?	Tunnistetaan miksi ihminen toimii siten kuin hän toimii ja mihin päämäärään hän pyrkii toiminnallaan.
Rooli	Yksilön toimintaa ensisijai- sesti ohjaava käyttäytymis- malli tietyllä hetkellä.	Missä eri rooleissa yksilö toimii ja mikä on hänen roolinsa tapahtumassa?	Yksilön arjen roolien tun- nistaminen ja niiden mah- dollinen vaikutus toimin- taan.
Nykyinen käytäntö	Henkilöiden ja yhteisöjen vakiintunut tapa toimia ja käyttää erilaisia välineitä ja ympäristön mahdollisuuksia tietyssä päämäärän saa- vuttamiseksi.	Millä tavalla tapahtumat nyt liittyvät toisiinsa ja muo- dostavat tunnistettavan kokonaisuuden?	Arjen toiminnan kytkösten eli toimijan, motiivin, rooli- en ja teknologiaominais- suuksien ja merkitysten tunnistaminen.
Teknologia- ominaisuus	Havaittavat tuotteen toisis- ta tuotteista erottavat ominai- suudet.	Mitkä havaittavat ominai- suudet erottavat teknolo- gian muista vastaavista?	Teknologian erityispiirtei- den ja ominaisuuksien määrittäminen.
Merkitys	Kulttuuristen, symbolisten ja materiaalien viittausten kautta ilmenevä viesti jos- takin ilmiöstä.	Millaisia viittauksia tekno- logia viestii muille?	Teknologian välittämien kulttuurisidonnaisten kir- joittamattomien viestien tunnistaminen.
Tapahtuma	Käytännöstä tunnistettava vaihe tai tehtäväkokonai- suus, mikrokonteksti, jossa on oma päämääränsä ko- konais-tavoitteen saavutta- miseksi.	Millaisia erillisiä vaiheita voidaan tunnistaa nykyises- tä käytännöstä?	Tunnistetaan millaisista vaiheista käytännöt raken- tuvat.
Uusi käytäntö	Henkilöiden ja yhteisöjen ennennäkematön tapa toi- mia ja käyttää erilaisia väli- neitä ja ympäristön mah- dollisuuksia päämääriensä saavuttamiseksi.	Millä tavalla uusi teknologia liittyy olemassa oleviin käy- täntöihin vai onko kyseessä täysin uusi tapa toimia?	Teknologian aiheuttaman muutoksen tunnistaminen nykyiseen käytäntöön ver- rattuna.
Hyväksyntä	Yksilön tai käyttäjäryhmän valmius käyttää teknologiaa tarvittaessa ja teknologian mahdollistamien käytäntö- jen sopivuus yksilön ja käyttäjäryhmän arjen käy- täntöihin sekä sosio-kult- tuuriseen ympäristöön.	Onko toimijoilla valmiutta käyttää teknologiaa silloin kun sille olisi objektiivisesti tarkastellen tarve ja sopi- vatko teknologian mahdol- listamat käytännöt arkeen ja sosio-kulttuuriseen ym- päristöön?	Tunnistetaan toimijoiden arjen päämäärät joiden saavuttamista teknologia voisi tukea ja arvioidaan toimijoiden valmiudet käyt- tää teknologiaa päämäärän saavuttamiseksi ja sopeu- tua teknologian aiheutta- miin muutoksiin.

Arvioinnissa teknologiaominaisuuksia ja teknologian mahdollistamia tapahtumia tarkastellaan rooleittain (kuva 11). Suhde 1 (s1) kuvaa toimijaroolien ja teknologiaominaisuuksien välisen yhteyden tarkastelua. Suhde 2 (s2) puolestaan viittaa teknologiaominaisuuksien tarkasteluun tapahtumittain. Tällöin voidaan tunnistaa rooleittain hyväksyttävyyden kannalta merkitykselliset teknologiaominaisuudet ja se, miten ne vaikuttavat tapahtumissa osana laajaa käytäntöä. Tämän jälkeen voidaan tarttua vain niihin teknologiaominaisuuksiin ja tapahtumiin, joissa ongelmakohtia havaittiin. On kuitenkin huomioitava, että kyseessä ei ole pelkästään ongelmien etsiminen, vaan myös hyvin toimivien asioiden erittely ja esiin nostaminen. Riippuen toimijan roolista ja motiivista *teknologiaominaisuudet*, eli aistittavat ja havaittavat tuotteen toisista tuotteista erottavat ominaisuudet, näyttäytyvät hyvinkin erilaisina eri rooleissa toimiville käyttäjille, kuten potilaalle ja lääkärille. Havaittaviin teknologiaominaisuuksiin luen myös symboliset ja kulttuuriset *merkitykset*. Teknologiaominaisuuksien ja teknologian välittämien merkitysten tunnistaminen on välttämätöntä tilanteessa, jossa halutaan tehdä valintoja ja vertailuja useamman samaan tehtävään suunnitellun teknologian välillä. Esimerkiksi käytön nopeus saattaa olla jollekin toimijalle kaikkein tärkein teknologiaominaisuus ja samalla myös arviointikriteeri, mutta toiselle sillä ei ole juurikaan merkitystä.

Useimmat käytännöt voidaan pilkkoa osatehtäviin tai toimenpidekokonaisuuksiin, jotka vievät toimintaa kohti päämäärää. Näiden osatehtävien myötä arvioinnin keskiöksi muodostuu tila, jota tässä mallissa kutsun *tapahtumaksi*. Tapahtuma on mikrokonteksti, eli käytännöstä tunnistettava erillinen vaihe tai tehtäväkokonaisuus, jossa on oma kokonaistavoitetta kohti vievä päämääränsä. Terveystieteiden tutkimuksessa pikatestausten nykyisessä käytännössä tunnistettiin viisi selkeästi erilaista tapahtumaa: impulssi eli motiivi pikatestaukseen, näytteenotto, käsittely, analyysi ja päätöksenteko. Näissä tapahtumissa toimijoilla on erilaiset roolinsa ja terveydenhuollossa ne usein toteutuvat fyysisestikin eri tiloissa. Tästä syystä ne voidaan nähdä erillisinä käyttökonteksteina – mikrokonteksteina – jolloin ne on joko arvioitava erikseen tai vähintäänkin tunnistettava niiden vaikutus kokonaisuuteen. Tapahtuma näyttäytyy pitkälti samanlaisena kuin Nardin (1992) käsitys kontekstista, jossa hän toteaa toiminnan tai täsmällisemmin toimintajärjestelmän itsessään olevan konteksti. Toiminnan teorian operaation käsitteeseen sisältyy myös kokoelma tekoja, kuten tapahtumassakin voi olla. Huomion arvoista on, että kokoelma on automatisoituja yksittäisiä tekoja (Kuutti 2011, s. 77). Tapahtuman käsitteellä haluan korostaa sen olevan selvästi erillinen tunnistettava arvioinnin kohde – eräänlainen näytös – eli mikrokonteksti, jossa teknologiaominaisuuksien ja käyttäjän suhdetta voidaan arvioida. Käyttökontekstin käsite jakaantuu näin ollen useiksi mikrokonteksteiksi. Esimerkiksi pikatestausta ei voida käsitellä enää yhtenä käyttökontekstina, vaan siitä voidaan tunnistaa viisi toisistaan poikkeavaa mikrokontekstia, joissa kaikissa on mukana erilainen yhdistelmä tavoitteita, toimijoita ja teknologiaominaisuuksia.

Käytäntöteoreettisen näkökulman mukaan yksittäisten tekojen tarkastelu ei riitä, vaan tarvitaan toiminnan ja ympäristön välisen suhteen tarkastelua (vrt. Norros et al.,

2007). Tämä johtaa väistämättä siihen, että kokonaisvaltainen hyväksyttävyyden arviointi ei ole yksittäisten tekojen eikä automatisoitujen tekojen tai teknologian arviointia jossain yleisessä käyttökontekstissa, vaan se on teknologian mahdollistamien toimintojen ja niistä muodostuvien käytäntöjen yksityiskohtaista arviointia toisistaan rajustikin poikkeavissa konteksteissa ja myös ajallisesti eriytyneissä tilanteissa (vrt. Kaasinen & Norros, 2007; Boer et al., 2002; Battarbee, 2005). Yksityiskohtaiseen arviointiin päästään käsiksi mikrokontekstin käsitteellä. Arviointi saa tällöin samankaltaisia piirteitä kuin Rogersin (2003) esittämässä innovaation diffuusioiteoriassa, jossa arvioinnin kohteena ovat muun muassa suhteellinen hyöty aiemmin käytössä olevaan välineeseen verrattuna ja yhteensopivuus aiempien kokemusten, arvojen ja tarpeiden kanssa. Nimenomaan tällaisesta arvioinnista on kyse mallin suhteissa s3 ja s4.

Toimija arvioi siis teknologian ominaisuuksia rooleistaan ja motiiveistaan käsin tapahtumissa, jotka kytkeytyvät joko *nykyisiin käytäntöihin* (s3) tai muuttavat nykyistä käytäntöä, eli luovat jossain määrin tai kokonaan *uusia käytäntöjä* (s4). Näiden muutostilanteiden tunnistamisen on aiemmissakin tutkimuksissa todettu olevan arvioinnin kannalta tärkeää, sillä käytäntöjen hahmottaminen vaatii havainnoimaan käytäntöjen kehittymistä (practice-making) tai käytäntöjen muutoksia (Nicolini et al., 2003, s. 28). Hyväksyttävyyden arviointi (s5, s6 ja s7) pureutuu lopulta siihen, ovatko yksilöt ja käyttäjäryhmät valmiita käyttämään teknologiaa päämääriensä saavuttamiseksi ja millaisilla uhrauksilla. Lisäksi se on myös sen arviointia, miten teknologian mahdollistamat käytännöt ja muutokset sopivat yksilön ja käyttäjäryhmän arkeen sekä sosiokulttuuriseen ympäristöön.

9.2. Mallin arviointia

Edellä esitetty malli on rakentunut pragmaattisen tiedonintressin ohjaamana ja laadullisin menetelmin toteutetun tutkimus- ja kehitysprosessin kautta. On syytä todeta jo tässä vaiheessa, että käytänteoreettisen hyväksyttävyyden arviointimallin kehitystyö on alkutaipaleellaan ja tästä syystä tarvitaan lisää tutkimusta ennen kuin mallin toimivuutta voidaan arvioida muissa yhteyksissä kuin tässä työssä raportoitujen tapausten selittäjänä.

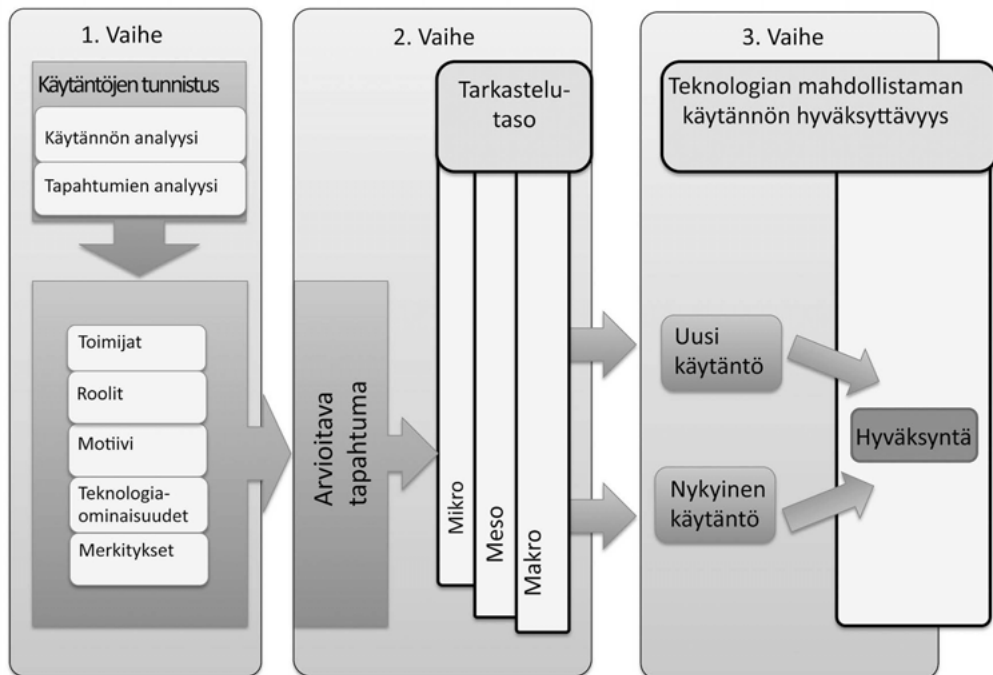
Hevner, March, Park ja Ram (2004, s. 85–86) korostavat design science-tutkimuksessa evaluoinnin merkitystä. He listaavat artikkelissaan evaluoinnin viisi menetelmää, jotka soveltuvat ennen kaikkea informaatiojärjestelmien parissa tehtyjen design-tutkimusten arviointiin, mutta heidän esittämänsä kuvaileva (descriptive) metodologia soveltuu myös käsillä olevan mallin evaluointiin. Deskriptiiviseen evaluointiin kuuluu konstruktion argumentointi tarkoituksenmukaisen kirjallisuuden valossa. Kyseinen menetelmä pitää sisällään myös hyötyjä esittelevän skenaarion konstruoinnin, joka tämän työn yhteydessä tarkoittaa mallin arviointia ja potentiaalisten hyötyjen esiin nostamista kipumittariskenaarion avulla. Von Glasersfeld (1981, s. 13) on yksi radikaalin konstruktivis-

min edustajista ja kirjoittaa todellisuuden ja tietämyksen välisen suhteen yhteydessä elinvoimaisuudesta. Elinvoimaisuus viittaa konstruktioiden (mm. ideoiden, hypoteesien ja teorioiden) kykyyn selviytyä, mikä tarkoittaa tiedon olevan luotettavaa, eli elinvoimaista, niin kauan kuin kokemuksemme voidaan onnistuneesti sovittaa niihin. Arvioin lopuksi mallia Von Glasersfeldin esittämän elinvoimaisuuden käsitteen avulla, jolloin keskityn mallin mahdollisuuksiin saavuttaa työn alussa asetettuja päätavoitteita.

9.3. Mallin operationalisointi

Mallin peruselementit ovat rakentuneet nykyiseen muotoonsa pikatestaustapauksen käsittelyn yhteydessä (artikkeli VII). Tässä luvussa kuvailen, miten malli voidaan operationalisoida ja seuraavassa luvussa esitän, millaisia tuloksia mallin avulla voidaan saavuttaa terveydenhuoltoon liittyvässä kipumittaritapauksessa, sairaanhoitajien ja potilaiden näkökulmista (IV ja VI artikkelit).

Käytäntöteoreettinen teknologian hyväksyttävyyden arviointimalli voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: 1) arvioitavan kohteen käytäntöjen tunnistamiseen ja analyysiin, 2) tarkastelutason valintaan sekä 3) teknologian mahdollistaman käytännön hyväksyttävyyden arviointiin (kuva 11). Vaiheistetun tai prosessinomaisten mallien eduista muutosten tutkimuksessa on kirjoittanut muun muassa Weinstein, Rothman ja Sutton



Kuva 11. Operationalisoitu käytäntöteoreettinen malli teknologian hyväksyttävyydestä.

(1998). Heidän mukaansa tällaiset mallit ovat käyttökelpoisia interventioissa, jos niiden avulla on mahdollista tunnistaa ja muuttaa tekijöitä, jotka auttavat ihmisiä siirtymään yhdestä vaiheesta seuraavaan. Tässä työssä arviointimallin vaiheistus on konstruoitu hyväksyttävyyden arvioinnin näkökulmasta. Sen sijaan, että tarkasteltaisiin hyväksyttävyyttä yhtenä kokonaisuutena, arviointi pilkotaan mallissa osiin ja vaiheistetaan.

Ensimmäiseen vaiheeseen sisältyy useita eri osia, joiden tunnistaminen voidaan toteuttaa tarkoituksenmukaisimmassa järjestyksessä. Artikkeleissa esitetyissä tapauksissa tiedonkeruussa käytettiin menetelminä yksilöhaastatteluja, parikeskustelua, ryhmäkeskusteluja, vertaistutorointia ja luotaimia. Aineistot analysoitiin aineisto- ja teorialähtöisesti. Käytäntöjen tunnistamiseen käytettävien tiedonkeruu- ja analyysimenetelmien on mahdollistettava analysoitavan kohteen kokonaisvaltainen ymmärtäminen ja selittäminen.

Ensimmäinen vaihe, eli käytäntöjen analyysi sisältää: a) *käytännön* tunnistamisen, b) käytäntöjen ja tapahtumien analyysin, c) *toimijoiden* ja heidän *rooliensa* tunnistamisen *tapahtumassa*, d) *motiivien* ja *päämäärän* tunnistamisen tapahtumissa, e) *teknologiaominaisuuksien* erittelyn ja niiden välittämien *merkitysten* tunnistamisen.

Toiseen vaiheeseen sisältyy arviointia ohjaavan tarkastelutaso valinta. Tarkastelutasot ovat arjen teknologian käytön areenoita kuvaavia ja toisiinsa lomittuvia ympäristön tasoja. Kutsun näitä tasoja mikro-, meso- ja makrotasoin, joissa ylläpidetään sekä luodaan uusia käytäntöjä erilaisissa konteksteissa, erilaisten motiivien ohjaamina ja eri toimijoiden toteuttamina. Mikrotaso tarkoittaa teknologian arviointia yksilön näkökulmasta hänen omassa toimintaympäristössä (esimerkiksi koti tai oma työpiste). Mesotason arviointi kohdistaa huomion ryhmän tai ryhmien tasoon, jota voidaan luonnehtia myös puolijulkiseksi tasoksi (esimerkiksi sairaalaosaston kanslia tai odotustila). Makrotason tarkastelu on laajin arvioinnin näkökulma, jolloin siinä tarkastellaan hyväksyttävyyttä organisaatioiden ja yhteisöjen näkökulmasta (esimerkiksi sairaala tai lääkäriyhdistys). Olen työssäni tuonut esiin, miten arvioinnin konteksti vaikuttaa tuloksiin. Tästä syystä on olennaista arvioinnin yhteydessä valita, millä tarkastelutasolla arviointi toteutetaan. Tarkastelutaso valinta toimii toimintaympäristöä jäsentävänä sekä analyysia rikastavana kehyksenä. Tasojen rajat eivät ole kuitenkaan aina selviä, ja ne voivat myös lomittua keskenään.

Kolmannessa vaiheessa arvioidaan valitulla tarkastelutasolla, miten arvioinnin kohteena oleva teknologia ominaisuuksineen vaikuttaa tapahtumissa. Tapahtuman kytkeytyessä jo olemassa oleviin vakiintuneisiin käytäntöihin arvioidaan, hyväksyvätkö toimijat uuden teknologian mahdollistaman tavan toteuttaa tietty tehtävä ja miten uusi teknologia sulautuu vakiintuneisiin jo olemassa oleviin käytäntöihin. Toisessa vaihtoehdossa vakiintunut tapa toimia muuttuu, eli syntyy kokonaan uusi teknologian mahdollistama käytäntö. Tällöin arvioidaan onko uusi käytäntö muutoksen aiheuttamista uhrauksista huolimatta hyväksyttävissä valitussa tarkastelutasossa.

9.4. Kipumittaritapauksen arviointi

Kuten edellä todettiin, käytäntöjen analyysiin sisältyvät: käytännön tunnistaminen, käytäntöjen erittely tapahtumiin, motiivin ja päämäärän tunnistaminen tapahtumissa, teknologian ominaisuuksien erittelyn ja niiden välittämien merkitysten tunnistamisen sekä toimijoiden ja heidän rooliensa tunnistamisen tapahtumassa.

Kivunmittaus *käytäntönä* liittyy yhtäältä hoidon kirjaamisen velvoitteeseen, sairaeloiden raportointikäytäntöihin ja toisaalta hoidon tehokkuuden sekä laadun mittaamiseen. Pelkästään kivun kirjaamisesta voidaan tunnistaa useita tapahtumia lähtien liikkeelle siitä, kun potilaalta joko tiedustellaan kivun kokemusta, tai hän itse päättää ilmoittaa hoitajalle kokemastaan kivusta. Nämä molemmat voidaan nähdä erillisinä *tapahtumina*. Potilaan ja sairaanhoitajan näkökulmasta kivunhoidossa yhdeksi merkittävaksi tapahtumaksi tunnistettiin kivun kommunikointi uuden mobiilisovelluksen avulla. Tähän tapahtumaan liittyväksi olennaiseksi *teknologiaominaisuudeksi* liittyy IV artikkelissa kuvattu tekstiviestimahdollisuus, johon tässä arviointiesimerkissä keskityn.

Kivunhoidossa potilaalla *motiivina* on kivun vähentäminen ja kuulluksi tulemisen tarve ja *päämääränä* on saavuttaa kivuton tai ainakin siedettävä olotila. Motiivit vaihtelevat toimijan mukaan ja riippuen siitä roolista, mikä toimijalla kyseisessä tapahtumassa on. Tutkimuksessa oli mukana useita terveydenhuollon ammattiryhmiä. Esimerkissä sovellan analyysia vain kahden toimijan, eli potilaan ja sairaanhoitajan näkökulmasta. Potilaat voitaisiin jakaa vielä useampiinkin rooleihin esimerkiksi kivun luonteen ja seurannan motiivin perusteella. Vastaavasti kivunhoitoon kytkeytyy lukuisia muitakin terveydenhuollon ammattilaisia sairaanhoitajien lisäksi. Sairanhoitajan näkökulmasta *motiivina* on tukea potilasta selviämään kivuistaan ja dokumentoida annettu kivunhoito. Muiden toimijoiden, esimerkiksi fysioterapeutin näkökulmasta, motiivina voisi olla fysioterapian vaikuttavuuden arviointi kivunkokemukseen ja lääkäriellä puolestaan sopivan lääkkeen löytäminen kivun hoitoon. Lisäksi organisaation tason motiivina voi olla kivunhoidon laadun parantaminen ja siitä tiedottaminen. Kipumittarin käyttäjä voi olla samaan aikaan tietoisesti tai tiedostamattaan useissa erilaisissa *rooleissa*. Kipupotilas väistämättä kantaa tavalla tai toisella mukanaan hänen arkeensa, eli työhön, kotiin ja vapaa-aikaan liittyvät roolinsa, jotka ovat myös jollakin tavalla läsnä kivunhoitoon liittyvissä tapahtumissa.

Sairanhoitajien työkäytäntöihin sairaalaympäristössä kuuluu jatkuva vuorovaikutus potilaan kanssa. Tätä taustaa vasten merkittävänä kipumittarin käyttöä ja kivunmittauskäytäntöä tukevana *teknologiaominaisuutena* korostuu kommunikaatio-ominaisuus ja se, mitä ominaisuus merkitsee käyttöönoton ja hyväksyttävyyden kannalta. Suoran kontaktin mahdollisuus hoitajiin vahvasti potilaiden kokemusta hyvästä hoidosta. Toisaalta ne potilaat, joiden arkeen tekstiviestien lähetys ei kuulunut olemassa olevana eli *nykyisenä käytäntönä*, kokivat tekstiviestien lähetyksen oppimisen vaikeaksi. Tämä kokemus oli jossain määrin esteenä kipumittarin käyttöönotolle. Kuten luvun alussa totesin, potilaiden käytön motiivina oli kivun hoito ja kuulluksi tulemisen tarve. Täten

kommunikointimahdollisuus ja myös se, miten kommunikointi toteutetaan, näyttäytyy hyväksyttävyyden kannalta yhtenä kriittisenä teknologiaominaisuutena. Toisaalta kipumittaria verrattiin sairaalaympäristössä jo olemassa olevaan vakiintuneeseen kommunikaatiotapaan, eli kutsunapin painamiseen ja siitä seuraavaan kommunikointiin sairaanhoitajan kanssa.

Kipumittariin liittyvistä *merkityksistä* tunnistettiin toisen teknologiaominaisuuden, eli sovelluksen puhepalautteen myötä nousevat kivun kulttuuriset *merkitykset* (VI artikkeli). Kipumittarin yhdessä vaihtoehdossa laite kertoi selkokielellä sen, minkä kipuarvon käyttäjä on lähettämässä. Tätä tietoa ei haluttu jakaa muiden kanssa vaan se koettiin hyvin henkilökohtaisena ja myös jossain määrin kielteisenä asiana. Kipumittari laitteenä ja sen käyttö etenkin kotiympäristössä koettiin muistutuksena kivuista ja omasta sairaudesta (IV artikkeli).

Kivun kommunikaatiota voidaan siis tarkastella moniulotteisesti: yhtäältä yksittäisen potilaan tasolla (mikrotaso), kuten tässä on tehty, toisaalta sairaalaympäristössä ammattilaisen näkökulmasta (mesotaso) tai kolmanneksi koko hoitoprosessin ja sen mahdollistaman infrastruktuurin viitekehyksessä (makrotaso). Ammattilaisten näkökulmasta tunnistettiin, miten he punnitsivat uuden sovelluksen vaatimia lisäuhrauksia – käytön vaatimaa aikaa suhteessa päämäärään – kivunhoidon kehittämiseen. Organisaatiotasolla hyväksyttävyyteen havaittiin vaikuttavan se, miten esimiehet perustelevat uuden teknologian käyttöönoton tarpeen. Kipumittarin havaittiin vaativan muutoksia sairaanhoitajien nykyisiin työkäytäntöihin, sillä mittari tuo uuden käytännön kivunhoidon dokumentointiin ja osittain myös potilaan ja sairaanhoitajan väliseen vuorovaikutukseen. Sairaanhoitajien kanssa käydyistä keskusteluista ilmenee, miten arvioinnin kohteena olevaa teknologiaa peilataan nykyiseen käytäntöön ja sen ongelmakohtiin. Kivun dokumentoinnissa oli nykyisessä käytännössä niin paljon tunnistettuja ongelmakohtia, että hoitohenkilöstö oli valmis hyväksymään uuden järjestelmän ja siihen liittyvän *uuden käytännön*, mikäli sen dataliikenne integroituu *nykyiseen käytäntöön*, eli potilastietojen kirjaamiseen sähköiseen järjestelmään. Edellä kuvattuun kipumittaritapaukseen liittyvä yhden teknologiaominaisuuden analyysi käytäntöteoreettisen arviointimallin avulla havainnollistaa mallin sovellusmahdollisuutta. Kipumittariskenaario osoittaa myös sen, miten mallin avulla voidaan purkaa auki arjen tason toimintaa – ei vain teoreettisesti – vaan myös tavalla, joka auttaa teknologian suunnittelijoita hahmottamaan, miten arjen rutiniit ja teknologia lopulta kietoutuvat toisiinsa. Kipumittariskenaarion perusteella esitetty malli näyttäisi olevan elinvoimainen Von Glasersfeldin (1981) tarkoittamalla tavalla, koska havainnot arjesta voidaan sovittaa malliin uskottavasti.

9.5. Mallin elinvoimaisuus kirjallisuuden valossa

Suhde käytäntöön ja käytännöllinen hyödynnettävyys kuvataan ensimmäisessä luvussa yhdeksi pragmaattisen tutkimuksen tavoitteeksi. Von Glasersfeldin (1981) mukaan mallit ja teorit ovat elinvoimaisia ja selviytymiskykyisiä jos ne palvelevat sitä tarkoitusta johon ne on kehitetty. Nyt on kysyttävä, miten hyvin tässä työssä esitetty malli auttaa saavuttamaan päätavoitetta, eli selittämään ja kuvailemaan hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavia tilannekohtaisia tekijöitä. Päätavoitteen mukaisesti on tarkasteltava mallin potentiaalia selittää ja kuvailla hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyteen vaikuttavia tilannekohtaisia tekijöitä sekä sen kyvykkyyttä nostaa esiin niitä asioita, jotka auttavat ymmärtämään hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden muodostumista arjen tilanteissa.

Lave (1988) on todennut osuvasti, että kontekstuaalisen toiminnan analyysiyksikkö ei ole yksilö eikä ympäristökään, vaan niiden molempien välinen suhde. Esitetyn mallin avulla voidaan eritellä nimenomaan yksilön ja ympäristön välistä suhdetta, käytäntöjä ja niiden sisällä olevia tapahtumia sekä kuvailla yksityiskohtaisesti esimerkiksi teknologiaominaisuuksien, roolien ja tapojen merkitystä hyväksyttävyyteen (vrt. esim. Buchanan, 2001). Lisäksi malli avulla voidaan analysoida tilannetta, jossa jako uuteen ja olemassa olevaan käytäntöön tapahtuu. Nicolini et al. (2003) ja Shove (2003) korostaa juuri näiden muutostilanteiden tunnistamisen merkitystä käytäntöjen arvioinnissa. Käytäntöjen arviointi suuntaa huomion yksittäisten tekojen lisäksi kontekstisidonnaisuuteen, eli toiminnan ja ympäristön välisen suhteen tarkasteluun, minkä esimerkiksi Norros et al. (2007) nostavat esiin kirjassaan. Vaikka mallin peruselementeissä on samankaltaisuutta Leikkaan (2009) esittämän elämälähtöisen suunnittelun mallin kanssa, juuri muutostilanteiden tunnistaminen ja niiden muutosten hyväksyttävyyden arviointi erottavat malleja. Leikkaan mallin perimmäisenä tavoitteena on ymmärtää ihmisen arkea monipuolisesti ja sen tiedon pohjalta tuottaa uusia perusteltuja suunnitteluideoita. Tässä työssä esitetty käytäntöteoreettinen hyväksyttävyyden arviointimalli keskittyy kuvailemaan, miten suunnitteluideoiden pohjalta luodut teknologiat ja niiden ominaisuudet näyttäytyvät tapahtumissa ja miten ne sulautuvat olemassa oleviin käytäntöihin tai luovat uusia käytäntöjä sekä lopulta, miten ihmiset suhtautuvat teknologian aiheuttamiin uudelleen jäsentymisiin arjessa.

Käytäntöteoreettinen hyväksyttävyyden arvioinnin malli laajentaa ymmärrystä dynaamisesta ja alati muuttuvista hyväksyttävyyden arvioinnin lähtökohdista ja päämääristä. Malli suuntaa keskustelua tilannekohtaisten merkitysten muodostumiseen sekä ihmisen ja artefaktin väliseen dynamiikkaan, josta muun muassa Krippenderf (2006) kirjoittaa. Lisäksi työ syventää ymmärrystä hyväksyttävyyteen vaikuttavista muuttujista ja tuo lisävalaistusta esimerkiksi UTAUT-malleissa (Venkates et al., 2003; Venkatesh et al., 2012) esitettyjen sosiaalisten vaikutusten (social influence) ja tapojen (habit) sisältöihin. Tässä työssä esitettyä mallia ei voida suoraan verrata TAM- ja UTAUT-malleihin, koska niiden taustalla on erilaiset tieteelliset traditiot ja maailman selittämisen

mallit. TAM- ja UTAUT-malleissa on pyritty löytämään minimimäärä muuttujia, joiden avulla teknologian hyväksyntää voidaan arvioida erityisesti työympäristöissä. Käsillä olevassa työssä on puolestaan pyritty ymmärtämään arjen tasolla niitä elämämaailman merkityksiä, joista hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden muodostuu. Käytäntöteoreettisessa hyväksyttävyyden arviointimallissa korostuu kontekstin monikeroksisuus, jonka hahmottamiseen voidaan soveltaa analyyttisenä viitekehystenä ekologisissa lähestymistavoissa käytettyjä toimintaympäristöjaotteluja. Työn tulokset tukevat esimerkiksi Shoven (2003) esittämää käytäntöihin perustuvaa lähestymistapaa, jossa hän nostaa esiin samansuuntaisesti käytäntöjen vaikutuksen muutosprosesseissa. Teknologian kotoutumisen tutkimuksessa (esim. Pantzar, 1996; Peteri, 2006) on myös tehty samansuuntaisia havaintoja prosessista, jossa teknologia sulautuu arkeen eli kotoutuu. Työ vahvistaa aiemmin tehtyjä havaintoja (esim. Alben, 1996; Cooper, Reimann, & Cronin, 2007) käyttökokemuksesta, joiden mukaan se on kokonaisvaltainen näkemys tuotteen käytöstä ja sen sopivuudesta kontekstiin. Lisäksi hyväksyttävyyden muodostumisessa näyttää olevan samansuuntaisia piirteitä kuin Battarbeen (2005) havainnoissa käyttökokemuksen yhteisöllisestä ulottuvuudesta.

Hyväksyttävyyden käytäntöteoreettista mallia voidaan hyödyntää esimerkiksi markkinoinnin ja tuotekehityksen operatiivisella tasolla. Operatiivisella tasolla malli auttaa ymmärtämään mikrokontekstien ja toiminnan sekä tottumusten merkityksen teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa, ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen suunnittelussa ja teknologian markkinoille viemisessä. Malli tuo uusia mahdollisuuksia käyttäjätiedon hankintaan sekä sellaista käsitteistöä ja uutta osaamista, jota esimerkiksi Hyysalo (2009) on peräänkuuluttanut. Lisäksi malli tarjoaa Hasun (2001) kaipaamia työkaluja käyttäjäorganisaatioiden ja käyttäjien huomioimiseen teknologian arvioinnissa.

10. Yhteenveto

10.1. Tutkimuskysymysten tarkastelua

Työn alussa esitin viisi tutkimuskysymystä, joihin olen hakenut vastauksia käsillä olevan työn avulla. Ensimmäinen tutkimuskysymykseni oli *missä määrin olemassa olevat hyväksyttävyyden mallit selittävät erilaisissa ympäristöissä hyvinvointiteknologian tilannekohtaista hyväksyttävyyttä*.

Kysymykseen vastaan luvussa seitsemän esittämäni kirjallisuuskatsauksen yhteenvetdon pohjalta muotoiltujen väittämien avulla seuraavasti: 1) funktionaalinen tarve tai helppokäyttöisyys ei yksin riitä teknologian hyväksymiseen, 2) hyvinvointiteknologian erityispiirteet on huomioitava, 3) yhteisön ja identiteetin merkitystä ei voi ohittaa teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa, 4) hyväksyttävyyden kriteerit ovat aikaan ja paikkaan sidottuja, ja ne muuntuvat käyttöympäristön ja käytettävän teknologian mukaisesti, 5) ihmisen toimintaympäristö koostuu monentasoisista toisiinsa vaikuttavista ympäristöistä, joten toiminnan ja käytäntöjen selittäminen edellyttää tämän kokonaisuuden ymmärtämistä.

Erityisesti ikääntyneiden, mutta myös nuorempien ihmisten toiminta- ja suorituskyky voi vaihdella lyhyelläkin aikajänteellä. Siksi puhtaasti funktionaaliset tai fysiologiset perusteet teknologian käyttöön ja hyväksyntään eivät ole pysyviä, minkä vuoksi yleistävien hyväksyttävyyden mallien soveltaminen arviointiin on vaikeaa. Hyvinvointiteknologian käyttäjillä ei ole aina itsellään mahdollisuutta vaikuttaa käytettävään teknologiaan, vaan muut valitsevat käyttäjille teknologian. Toisaalta tämä piirre yhdistää hyvinvointiteknologian työympäristöihin, joissa yksittäinen käyttäjä ei myöskään aina pääse vaikuttamaan työvälineidensä valintaan.

Työssä esitetyn kirjallisuuskatsauksen perusteella näyttää siltä, että TAM- ja UTAUT-mallien perusrakenteet eivät tavoita riittävästi arjen moniulotteista dynamiikkaa ja hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyttä sen erityislaatuudesta käyttöympäristöstä johtuen. Kulttuurihistorialliseen toiminnan teoriaan ja käytäntöteoriaan pohjautuvat mallit ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksesta sen sijaan tarjoavat sellaisen holistisen lähestymistavan, jonka avulla voidaan lisätä ymmärrystä hyvinvointiteknologian hyväksyttävyydestä niiltä osin kuin TAM- ja UTAUT-malleja on kritisoitu.

Toisena tutkimuskysymyksenäni kysyin, *millaiset asiat selittävät hyvinvointiteknologian tilannekohtaista hyväksyttävyyttä*. Tähän kysymykseen vastaan luvussa seitsemän esitettyjen artikkeleista tekemiäni päätelmien perusteella. Neljä keskeistä hyväksyttävyyden vaikuttavaa asiaa ovat 1) merkitykset ja yhteisö, 2) toimintaympäristön ja kon-

tekstin moniulotteisuus, (3) teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit sekä 4) käytäntöjen vaikutus hyväksyttävyyteen.

Keskeisimpänä ilmiönä kaikissa artikkeleissa korostuu hyväksyttävyyden kannalta toimintaympäristöjen moniulotteisuus. Teknologia ja sen ominaisuudet näyttäytyvät eri tavoin käyttäjälleen riippuen hänen roolistaan ja tilanteesta, jossa teknologia havaitaan, koetaan ja sen kanssa toimitaan. Samansuuntaisia tuloksia on saatu tuoreissa sairaalamaailman teknologian käyttöönottoa käsittelevissä tutkimuksissa (esim. Kitzmiller et al., 2010; Fernando, Choudrie, Lycett, & de Cesare, 2012).

Kontekstin moniulotteisuus korostui pikatestauskäytännöistä tunnistetuissa mikrokonteksteissa, joissa toimijoilla havaittiin olevan erilaisia päämääriä ja toimintakulttuuriin kytkeytyviä tapoja toimia. Tämä tulos tukee Schepersin ja Wetzelsin (2007) esittämää näkemystä hyväksyttävyyden taustalla olevista yksilöön, teknologiaan ja kulttuuriin sidoksissa olevista tekijöistä. Käyttäjien rooleilla on merkitystä myös siihen, millä kriteereillä teknologiaa arvioidaan ja millaisiin olemassa oleviin ratkaisuihin uhrausten ja hyödyn suhdetta punnitaan. Ammatti-identiteetillä ja työympäristön valtarakenteilla näyttäisi olevan myös merkitystä teknologian hyväksyttävyyteen. Teknologia voi muuttaa totuttuja rakenteita ja antaa työyhteisössä enemmän päätäntävaltaa sellaisille henkilöille, joilla sitä aiemmin ei ollut. Tällöin se, jonka ammatillinen rooli tai identiteetti on uhattuna, saattaa suhtautua negatiivisesti tarjolla olevaan uuteen teknologiseen ratkaisuun. Erityisesti työyhteisössä käyttöönottoon voi kytkeytyä myös epävarmuutta omasta asemasta ja työpaikan säilymisestä. Vakiintuneet tavat toimia, osaamisperusta ja ammatilliset roolit vaikuttavat teknologian hyväksyttävyyteen ja arvioinnin kriteereihin.

Yksilön kannalta ei voida esittää yleispätevää väittämää jonkin tietyn teknologian hyväksyttävyydestä, vaan hyväksyttävyyys liittyy aina käyttötilanteeseen, käyttäjien rooleihin, toimintaan ja suhteessa olemassa olevaan ympäristöön sekä teknologian mahdollistamiin käytäntöihin. Tällöin kyse ei ole enää vain teknologian arvioinnista, vaan pikemminkin arjen toimintatapojen muutosten – käytäntöjen – hyväksyttävyydestä, jossa teknologialla on välittävä rooli. Teknologia asettuu tässä katsannossa alisteiseksi ihmisen motiivien ohjaamalle toiminnalle. Teknologia sinänsä ei ole tällöin enää hyväksyttävyyden arvioinnin kohteena, vaan pikemminkin arvioidaan sitä, mitä teknologialla saadaan aikaan materiaalisesti ja ei-materiaalisesti, millaisia uhrauksia se vaatii ja millaiset uhraukset ovat toimijan hyväksyttävissä.

Käyttötilanteessa fyysisesti läsnä olevilla muilla ihmisillä ja myös sillä, että joku voisi nähdä käyttäjän teknisen välineen kanssa on merkitystä etenkin henkilökohtaisesti käytettävän hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa. Katseen kohteena olemiseen varautuvat niin vanhat kuin nuoretkin käyttäjät. Varautumisen taustalla ovat sosiaalisesti muodostetut teknologiaan liitetyt merkitykset. Stigma ilmiönä nousi yhtenä hyväksyttävyyteen vaikuttavana merkityksenä esiin. Havainto stigman ja hyvinvointiteknologian suhteesta hyväksyttävyyteen tukee aiempia tutkimustuloksia ikääntyneiden parissa (mm. Pippin & Fernie, 1997; Sapey et al., 2005; Scambler, 2009). Stigman lisäksi työssä havaittiin myös viitteitä teknologian käyttöön liittyvästä materiaalisista ja

symbolisista merkityksistä ja niiden vaikutuksesta hyväksyttävyyteen niin nuorilla kuin vanhemmillakin käyttäjillä. Havainto teknologian käyttöön liittyvistä materiaalisesta ja symbolisesta merkityksestä sekä niiden vaikutus hyväksyttävyyteen tunnetaan apuvälinekirjallisuudessa (esim. Parette & Scherer, 2004; Gaffney, 2010) ja myös tuotesemantiikkaa käsittelevässä kirjallisuudessa (esim. Krippendorf & Butter, 1984; Vihma, 1995; Petiot & Yannoub, 2004; Krippendorf, 2006). Sen sijaan käyttöön välillisesti liittyvien aineiden ja materiaalien (esim. virtsanäyte) merkitys hyväksyttävyyteen kaipaa lisätutkimusta, sillä ilmiöön liittyvä tutkimus on vielä niukkaa teknologian hyväksyttävyysskirjallisuudessa.

Kolmanneksi kysyin, *millainen on käytäntöjen merkitys teknologian hyväksyttävyyteen*. Vastaan kolmanteen kysymykseen luvuissa 8.6 ja yhdeksän. Käytäntöjä tarkastelemalla huomio kiinnittyy teknologian luomiin mahdollisuuksiin ja ihmisten arkisiin tapoihin toimia teknologian kanssa, jolloin hyväksyttävyyden arviointi syvenee ja arjen todellisuus vaihtuvine konteksteineen nousee keskiöön. Lisäksi käytännön käsite suuntaa huomion yksittäisten tekojen sijasta yksilön merkityksenantoon ja toiminnan ilmenemismuotoihin arjessa. Tällöin on mahdollista löytää vastauksia siihen, miten ja miksi ihmiset toimivat tietyssä tilanteessa niin kuin toimivat.

Artikkeleissa esitettyjen tapausten perusteella käytännöillä on merkitystä teknologian hyväksyttävyyteen. Tämä tulee esiin esimerkiksi seitsemännessä artikkelissa, jossa laboratoriohenkilökunnan edustajat viittaavat totuttuihin rutiineihin ja samalla niihin liittyviin vastuukysymyksiin ja päätöksentekovaltaan. Terveystieteiden normiston ja käytäntöjen mukaisesti lääkärit kirjoittavat pääosin reseptit ja tekevät diagnoosit. Muutokset työkäytännöissä ja niiden uhka voivat aiheuttaa jännitteitä työyhteisössä ja nämä jännitteet saattavat vaikuttaa myös uusien teknologioiden käyttöönottovalmiuteen.

Tulokset tukevat kirjallisuudessa aiemmin esitettyjä näkemyksiä käytäntöjen rakentumisesta ajan kuluessa (vrt. Orlikowski, 2000), jolloin ne saattavat saada normatiivisen, voimakkaastikin toimintaa ohjaavan luonteen käyttäjyhteisössä. Tästä syystä tapojen ja tottumusten merkitystä ei voida ohittaa hyväksyttävyyden arviointiprosessissa. Käytäntöjen sisällään pitämien tapahtumien ja niihin kiinnittyvien rutiinien tunnistaminen, näyttää olevan tämän työn perusteella merkittävässä roolissa ainakin terveydenhuollossa, kun arvioidaan teknologian hyväksyttävyyttä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että uuden teknologian pitäisi aina kiinnittyä olemassa olevaan tapaan toimia. Yksilöt ovat valmiita poikkeamaan totutuista käytännöistä, mikäli tarjolla olevan teknologian avulla saavutettava hyöty on suurempi kuin muutoksen vaatima uhraus käyttäjälle tai käyttäjyhteisölle.

Neljäntenä tutkimuskysymyksenä kysyin, *millaisia mahdollisuuksia ekologinen lähestymistapa ja käytäntöteoria tarjoavat hyväksyttävyyden selittämiseen?* Tähän kysymykseen vastaan luvussa kahdeksan, jossa esitän käytäntöteoreettisen kirjallisuuden ja ekologisen lähestymistavan perustalta sekä artikkeleissa esitettyjen empiiristen tulosten pohjalta luodun mallin teknologian hyväksyttävyyden arviointiin.

Ekologinen lähestymistapa yhdessä käytäntöteoreettisen lähestymistavan kanssa

tarjoaa käsitteistön, joiden avulla hyväksyttävyyden yksilöllisiin ja vahvasti kontekstisidonnaisiin tekijöihin päästään käsiksi uudella tavalla. Tämän työn perusteella voidaan esittää, että hyväksyttävyyden monitasoinen systeeminen tarkastelu tuottaa arjen rutii-neja, monipuolisesti valottavia havaintoja ihmisten perusteista hyväksyä teknologiaa osaksi arkeaan. Teknologian käytön kytkeytyessä jo olemassa oleviin vakiintuneisiin käytäntöihin arvioinnin kohteena on se, miten hyvin teknologia ja sen mahdollistama tapa toimia sulautuvat vakiintuneisiin jo olemassa oleviin käytäntöihin. Jos teknologian mahdollistamat käytännöt eivät sulaudu jo olemassa oleviin käytäntöihin, ne luovat sil-loin uuden käytännön, jolloin arvioidaan millaisia uhrauksia uuden käytännön omak-suminen vaatii ja miten uhraukset ovat toimijan hyväksyttävissä.

Tässä työssä käytännön käsitteen yhteyteen tuotiin *tapahuman* käsite, joka voi-daan nähdä ikään kuin näytöksenä osana suurempaa esitystä arjen toiminnasta, eli tässä tapauksessa osana käytäntöä. Tapahtuma on käytäntöön olennaisena osana kuuluva osakokonaisuus, jota ilman päämäärää ei voida saavuttaa. Tapahtumat voidaan nähdä myös joukkona *mikrokonteksteja*, joissa voi olla toisistaan poikkeavat toimintaa ohjaa-vat motiivit, roolit ja toiminnan ympäristö. Tapahtuma avaa tuoreen näkökulman hy-väksyttävyyden moniulotteiseen tarkasteluun, mikä korostaa käytännön koostumista eri ympäristöjen tasoilla olevista tapahtumista sekä toimijoiden moniroolisuutta.

Viimeisessä tutkimuskysymyksessä kysyin, *millä tavalla hyväksyttävyyden käsite näyttäytyy ekologisen lähestymistavan ja käytäntöteorian valossa*. Työn alussa, toisessa luvussa esitin useita määritelmiä hyväksyttävyyden käsitteelle ja luvun lopussa määrit-telin hyväksyttävyyden tarkoittavan seuraavaa:

hyväksyttävyyden on yksilön tai käyttäjäröhmän valmiutta käyttää teknologiaa tarvit-taessa ja teknologian mahdollistamien käytäntöjen sopivuutta yksilön ja käyttäjäröhmän arjen käytäntöihin sekä sosio-kulttuuriseen ympäristöön.

Edellä esitetyn hyväksyttävyyden määritelmän mukaisesti hyväksyttävyyden ar-viointi pureutuu selvittämään, 1) mikä on yksilön tai käyttäjäröhmän valmius käyttää teknologiaa tarvittaessa ja 2) miten hyvin teknologian mahdollistamat käytännöt sopi-vat yksilön arjen käytäntöihin ja sosiokulttuuriseen ympäristöön.

10.2. Työn kontribuutio

Työni kolme keskeistä päätulosta ovat seuraavat: 1) kirjallisuuskatsauksesta nousseet näkökulmat hyväksyttävyyteen, 2) artikkeleista nostetut havainnot hyvinvointiteknolo-gian hyväksyttävyyteen vaikuttavista tekijöistä sekä 3) edellisiin tuloksiin perustuen konstruoitu käytäntöteoreettinen hyväksyttävyyden arviointimalli.

Työssäni olen koonnut yhteen ja tiivistänyt hyväksyttävyyden arvioinnin näkökul-masta ihmisen, teknologian ja ympäristön välistä vuorovaikutussuhdetta ja hyväksyttä-vyyttä käsittelevän aiemman tutkimuksen perusteella seuraavat viisi väittämää: 1) funk-tionaalinen tarve tai helpokäyttöisyys ei riitä yksin teknologian hyväksymiseen, 2) hy-

vinvointiteknologian erityispiirteet on huomioitava, 3) yhteisön ja identiteetin merkitystä ei voi ohittaa teknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa, 4) hyväksyttävyyden kriteerit ovat aikaan ja paikkaan sidottuja, ja ne muuntuvat käyttöympäristön ja käytettävän teknologian mukaisesti, 5) ihmisen toimintaympäristö koostuu monentasoisista toisiinsa vaikuttavista ympäristöistä, joten toiminnan ja käytäntöjen selittäminen edellyttää tämän kokonaisuuden ymmärtämistä.

Edellisten lisäksi artikkeleissa esitettyjen tulosten perusteella hyvinvointiteknologian hyväksyttävyyden arvioinnissa on huomioitava 1) merkitykset ja yhteisö, 2) toimintaympäristön ja kontekstin moniulotteisuus, 3) teknologiaominaisuudet ja toimijoiden roolit sekä 4) teknologian mahdollistamat käytännöt.

Tutkimuksen päätuloksena olen konstruoinut käytäntöteoreettisen teknologian hyväksyttävyyden arviointimallin. Mallissa korostuvat kontekstin monikerroksisuus ja hyväksyttävyyden tarkastelu teknologian mahdollistamien käytäntöjen avulla suhteessa olemassa oleviin käytäntöihin. Kehitettyä mallia on mahdollista hyödyntää esimerkiksi markkinoinnissa ja tuotekehityksessä. Suunnitteluprosesseissa malli auttaa ymmärtämään mikrokontekstien ja toiminnan sekä tottumusten merkityksen teknologian hyväksyttävyydessä.

Työssä esitetty käytäntöteoreettinen lähestymistapa tarjoaa hyväksyttävyyden arviointiin arjen toiminnan huomioivan kehyksen ja lisäksi se syventää teknologian hyväksyttävyydestä teoreettista keskustelua tuomalla siihen moniulotteisen näkemyksen kontekstista sekä käytännön ja tapahtuman käsitteet. Näiden myötä ihmiskeskeisyys korostuu. Tällöin keskitytään hyväksyttävyyden arvioinnissa siihen, miten teknologian luomat merkitykset ja sen mahdollistamat käytännöt istuvat yksilön ja hänelle merkityksellisten yhteisöjen arjen käytäntöihin.

Koko työn keskeinen viesti voidaan tiivistää seuraavaan väitteeseen: *uusien hyvinvointiteknologioiden ja -palveluiden arvioinnin on keskityttävä teknologian mahdollistamien dynaamisten käytäntöjen ja tapahtumien tunnistamiseen ja niiden hyväksyttävyyden arviointiin moniulotteisessa viitekehyksessä.*

10.3. Reflektio

Monitieteinen lähestymistapa eri tieteenalojen käsitteineen on ollut erittäin haasteellista ja tämä voi myös näkyä työssä paikoin pinnallisena ymmärryksenä käsitteistä ja teorioista. Tästä huolimatta monialainen lähestymistapa on tuonut teknologian hyväksyttävyyden käsittelyyn näkökulmia, jotka tuovat hyväksyttävyyden muodostumisen moniulotteisuudesta syventävää ymmärrystä työn alussa määritellylle lukijakunnalle.

Työn vahvuutena on pitkällä aikajänteellä tapahtunut hyväksyttävyyssilmien käsitteily ja sen arviointi useissa eri konteksteissa. Tulosten luotettavuutta lisää näissä eri konteksteissa ja eri teknologioista tehdyt samansuuntaiset havainnot hyväksyttävyyden kontekstisidonnaisuudesta. Työn puutteena voidaan pitää interventioiden lyhyttä,

sillä pisimmilläänkin teknologian koekäyttöjakso oli vain kaksi viikkoa. Niissä tilanteissa, joissa teknologiaa testattiin kentällä, tutkimukseen osallistuneet allekirjoittivat tietoisuuden osallistumisesta, joten he olivat tietoisia teknologiaa käyttäessään osallistumisestaan lyhytkestoiseen tutkimukseen.

Empiirisen aineiston tutkimusjoukko on naispainotteinen. Sukupuolijakaumalla ei kuitenkaan ole tämän tutkimuksen kysymyksenasettelun kannalta juurikaan merkitystä, sillä tutkimuksessa ei pyritty selittämään hyväksyttävyyttä yksilöllisten muuttujien kautta. Käytännöt ja merkitykset muodostetaan juuri siinä yhteisössä, missä toiminta toteutuu, tässä tapauksessa naisvaltaisella hyvinvointisektorilla. Naisten yliedustus on todellisuutta etenkin terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa. Tilastokeskuksen (SVT, 2013b) mukaan terveys- ja sosiaalipalveluiden parissa työskentelevistä naisten osuus on 88 prosenttia. Käsillä olevassa yhteenvedossa naisten osuus on 73 (n=157) prosenttia koko aineistosta. Sen sijaan ei-ammattillisessa roolissa olleista henkilöistä naisten yliedustus on otettava tulosten tulokinnassa huomioon. Tutkimusjoukon varsin laveaa käsittelyä voidaan pitää puutteena. On ilmeistä, että tutkimusjoukon ryhmittely esimerkiksi heidän elämäntilanteidensa, harrastustensa tai toimintakyvyn mukaan olisi tuottanut tämänhetkistä syvempää ymmärrystä yksilöllisten erojen merkityksestä hyväksyttävyyteen. Nyt tämä tehtävä jää kiinnostavaksi jatkotutkimusaiheeksi.

Tuloksia arvioitaessa on huomioitava se, että esitettyä hyväksyttävyyden arviointimallia ei ole testattu empiirisesti. Mallin arviointi kahdeksannen luvun lopussa antaa kuitenkin viitteitä siitä, miten sen avulla on mahdollista syventää ymmärrystä hyväksyttävyyden vaikuttavista moniulotteisista ja kontekstisidonnaisista tekijöistä. Työ avaa jatkotutkimushaasteita käytäntöjen roolin tutkimukseen teknologian hyväksyttävyydessä ja myös käyttökokemuksen muodostumisessa. Keskeisin jatkotutkimushaaste on mallin edelleen kehittäminen kontekstisidonnaisen hyväksyttävyyden mittariksi. Tämä edellyttää monitieteisen, laadullisia ja määrällisiä menetelmiä yhdistävän tutkimuksen toteuttamista. Käsillä oleva tutkimus on askel mittarin kehittämiseksi, sillä työ on nostanut esiin niitä keskeisiä alueita, joista mittarin kehittämistä voidaan jatkaa ja joihin kaivataan edelleen syventävää ymmärrystä.

Lähteet

A

- Abelson, R. P., & Prentice, D. A. (1989). Beliefs as possessions: A functional perspective. Teoksessa A. R. Pratkanis, S. J. Breckler & A. G. Greenwald (Toim.), *Attitude structure and function* (s. 361–381). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Abowd, G. D., Dey, A. K., Brown, P. J., Davies, N., Smith, M., & Steggle, P. (1999). Towards a better understanding of context and context-awareness. Teoksessa H.-W. Gellersen (Toim.), *Handheld and ubiquitous computing* (s. 304–307). Springer Berlin: Heidelberg.
- Adams, G., & Marshall, S. (1996). A developmental social psychology of identity: Understanding the person-in-context. *Journal of adolescence*, 19, 429–442.
- Agarwal, R., & Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Information systems research*, 9(2), 204–215.
- Ahtiainen, M., & Auranne, K. (2007). Hyvinvointiteknologian määrittely ja yleisesittely. Teoksessa L. Suhonen & T. Siikanen (Toim.), *Hyvinvointiteknologia sosiaali- ja terveysalalla: Hyöty vai haitta?* (s. 9–20). Tampereen yliopistonpaino Oy: Tampere.
- Airaksinen, T. (2003). *Tekniikan suuret kertomukset. Filosofinen raportti*. Helsinki: Otava.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. Teoksessa J. Kuhl & J. Beckmann (Toim.), *Action-control: From cognition to behavior* (s. 11–39). Springer: Heidelberg.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50, 179–211.
- Akman, V., & Bazzanella, C. (2003). The complexity of context: Guest editors' introduction. *Journal of pragmatics*, 35, 321–329. doi:10.1016/S0378-2166(02)00138-8
- Alakärppä, I. (2001). *Selvitys liikkumisen apuvälineiden hyväksyttävyydestä*. Taiteiden tiedekunnan julkaisuja B. Tutkimusraportteja ja selvityksiä 2. Rovaniemi: Lapin yliopistonpaino.
- Alakärppä, I. (2002). The acceptability of assistive devices. Poster of the fourth international conference on gerontechnology. Miami, USA. *Gerontechnology*, 2(1), 133.
- Alakärppä, I., & Karjalainen, T. (2007). Kolmasikäisten esineympäristö ja elämisen välineet. Teoksessa S. Koskinen, L. Hakapää, P. Maranen, & J. Piekkari (Toim.), *Kolmasikäisten elämää pohjoisissa kaupungeissa: Kaupunkielvi-hankkeen tutkimustuloksia*. Rovaniemi: Lapin yliopistopaino.
- Alakärppä, I., & Kovanen, L. (2002). Assessing the appearance of a product in product development together with aged users. Proceedings of the fourth international conference on gerontechnology. Miami, USA. *Gerontechnology*, 2(1), 137.
- Alakärppä, I. (2008). Teknologian hyväksyttävyys ikääntyneillä: Suhtautuminen tietokoneisiin ja matkapuhelimiin. *Vanhustyö*, 3, 9–11.
- Alben, L. (1996). Quality of experience: Defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*, 3(3), 11–15.
- Altman, I. (1975). *The environment and social behavior*. California: Brooks/Cole.
- Altman, I., & Chemers, M. (1984). *Culture and environment*. Cambridge university press.
- Anderson, J., & Meyer, T. (1988). *Mediated communication: A social interaction perspective*. Newbury Park, CA: Sage.

- Andler, D. (2003). Context: the case for a principled epistemic particularism. *Journal of pragmatics*, 35, 349–371. doi:10.1016/S0378-2166(02)00140-6
- Anttila, P. 1998. *Tutkimisen taito ja tiedon hankinta: Taito-, taide- ja muotoilualojen tutkimuksen työvälitteet*. Helsinki: Akatiimi Oy.
- Archer, L. B. (1981). A view of the nature of the design research. Teoksessa R. Jacques & J. A. Powell (Toim.), *Design: Science: Methods* (s. 30–47). Guilford: IPC Business Press Ltd.
- Arhippainen, L., & Tähti, M. (2003). Empirical evaluation of user experience on two adaptive mobile application prototypes. *Proceedings of the 2nd international conference on mobile and ubiquitous multimedia (MUM 2003)*. Norrköping, Sweden (December 10–12, 2003).
- Arning, K., & Ziefle, M. (2009). Different perspectives on technology acceptance: The role of technology type and age. Teoksessa A. Holzinger (Toim.), *HCI and usability for e-inclusion*. Berlin: Springer-Verlag.
- Arning, K., & Ziefle M. (2007). Understanding age differences in PDA acceptance and performance. *Computers in human behavior*, 23, 2904–2927. doi:10.1016/j.chb.2006.06.005
- Aula, P., Falin, P., Vehmas, K., Uotila, M., & Ryttilähti, P. (2005). End-user knowledge as a tool for strategic design. *Proceedings of joining forces conference*. Helsinki (September 22–24, 2005).

B

- Bannon, L. J., & Bødker, S. (1991). Beyond the interface: encountering artifacts in use. Teoksessa J. M. Carrol (Toim.), *Designing interaction: Psychology at the human-computer interface*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bannon, L. (2000). Situating workplace studies within the human-computer interaction field. Teoksessa P. Luff, J. Hindmarsh, & C. Heath, (Toim.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barnett, V. D., & Ross H. F. (1964). Statistical properties of computer acceptance tests. *Journal of the royal statistical society*, 128, 361–394.
- Baron, S., Patterson A., & Harris K. (2006). Beyond technology acceptance: Understanding consumer practice. *International journal of service industry management*, 17(2), 111–135. doi:10.1108/09564230610656962
- Barnes, B. (2001). Practice as collective action. Teoksessa T. Schatzki, K. K. Cetina & E. Von Savigny (Toim.), *The practice turn in contemporary theory*. London: Routledge.
- Battarbee, K. (2005). *Co-experience: Understanding user experiences in social interaction*. Väitöskirja. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Baumeister, R. F., & Muraven, M. (1996). Identity as adaptation to social, cultural and historical context. *Journal of adolescence*, 19, 405–416.
- Belk, R. W. (1988). Possessions and extended self. *Journal of consumer research*, 15(2), 139–168.
- Bell, P., & Hinojosa, J. (1995). Perception of the impact of assistive devices on daily life of three individuals with quadriplegia. *Assistive technology*, 7, 87–94
- Benbasat, I., & Barki, H. (2007). Quo vadis, TAM? *Journal of the association for information systems*, 8(4), 211–218.
- Bennett, R., & Stringer, J. (1961). Acceptance trials of computer systems for government use. *The computer journal*, 4(3), 185–196.
- Beringer, R., Sixsmith, A., Campo, M., Brown, J., & McCloskey, R. M. (2011). The accep-

- tance of ambient assisted living: Developing an alternate methodology to this limited research lens. Teoksessa B. Abdulrazak, S. Giroux, B. Bouchard, H. Pigot & M. Mokhtari (Toim.), *Toward useful services for elderly and people with disabilities* (s. 161–167). Lecture notes in computer science: 6719, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin.
- Blue, J. T. (2006). *Rebuilding theories of technology acceptance: A qualitative case study of physicians' acceptance of technology*. VCU ETD Archive. Ladattu 19.8.2012 <http://hdl.handle.net/10156/1543>
- Bødker, S. (1989). A human activity approach to user interfaces. *Human-computer interaction*, 4(3), 171–195.
- Boer, N.-I., Van Baalen, P., & Kumar, K. (2002). An activity theory approach for studying the dynamics of knowledge sharing. *Proceedings of the 35th annual hawaii international conference on system science (HICSS'02)*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society.
- Bouquet, P., Ghidini, C., Giunchiglia, F., & Blanzieri, E. (2003). Theories and uses of context in knowledge representation and reasoning. *Journal of pragmatics*, 35, 455–484. doi:10.1016/S0378-2166(02)00145-5
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Routledge & Keegan Paul: London.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. *Developmental psychology*, 22, 723–742.
- Brown, S.A., & Venkatesh, V. (2005). Model of adoption of technology in households: A baseline model test and extension incorporating household life cycle. *MIS quarterly*, 29, 399–426.
- Buchanan, R. (2001). Design research and the new learning. *Design issues*, 17(4), 3–23.
- Buchenu, M & Fulton Suri, J. (2000). Experience prototyping. *Proceedings of the 3rd conference on designing interactive systems: Processes, practices, methods, and techniques (DIS '00)*. New York, NY: ACM.
- Burton-Jones, A., & Hubona, G. (2005). Individual differences and usage behavior: Revisiting a technology acceptance model assumption. *The DATABASE for advances in information systems*, 36(2), 58–77. doi:10.1145/1066149.1066155

C

- Cardelo, A.V. (1994). Consumer expectations and their role in food acceptance. Teoksessa H.J. MacFie & Thomson D.M. (Toim.), *Measurement of food preference*. London: Blackie Academic.
- Charness, N., & Bosman, E. A. (1995). Compensation through environmental modification. Teoksessa R. A. Dixon & L. Bäckman (Toim.), *Compensating for psychological deficits and declines: Managing losses and promoting gains* (s. 147–168). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Charness, N., & Boot, W.R. (2009). Aging and information technology use: Potential and barriers. *Current directions in psychological science*, 18, 253–258.
- Chau, P.K., & Hu, P.J. (2002). Investigating healthcare professionals' decisions to accept telemedicine technology. *Information and management*, 39, 297–311. doi:10.1016/S0378-7206(01)00098-2
- Coeckelbergh, M. (2010). Humans, animals and robots: A phenomenological approach to human-robot relations. *International journal of social robotics*, 3, 197–204. doi:10.1007/s12369-010-0075-6

- Coghlan, D. (1993). A person-centred approach to dealing with resistance to change. *Leadership and organization development journal*, 14(4), 10–14.
- Cole, M., & Scribner, S. (Toim.). (1978). Introduction. Teoksessa L. Vygotsky, *Mind in Society: The development of higher psychological processes* (s. 1–14). USA: Harvard University press.
- Cole, M., & Engeström, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed logical and educational considerations. Teoksessa G. Salomon (Toim.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (s. 1–46). Cambridge, MA: Cambridge university press.
- Cole, R., Purao, S., Rossi, M., & Sein, M. (2005). Being proactive: Where action research meets design research. *Proceedings of the twenty-sixth international conference on information systems (ICIS 2005)*. Las Vegas, 325–336.
- Cook, A. M., Polgar, J. M., & Livingston, N. J. (2010). Need- and task-based design and evaluation. Teoksessa M. M. Oishi, I. M. Mitchell & H. F. Machiel Van der Loos (Toim.), *Design and use of assistive technology: social, technical, ethical and economic challenges*, London: Springer Heidelber.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About Face 3: The essentials of interaction design*. Indianapolis: Wiley.
- Cooper, R., & Zmud, R. W. (1990). Information technology implementation research: A technological diffusion approach. *Management science*, 36, 123–139.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches*. USA: Sage publications.
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Oxford: Berg Publishers.
- Czaja, S. J., & Sharit, J. (1998). Age differences in attitudes towards computers: The influence of task characteristics. *The journals of gerontology*, 53B, 329–340.

D

- Dale, L. G. (2007). Comment on Benbasat and Barki's "quo vadis TAM" article. *Journal of the association for information systems*, 8(4), 219–222.
- Davies, C., Wetherell, M., & Barnett, E. (2006). *Citizens at the centre: Deliberative participation in healthcare decisions*. Bristol: The Policy Press.
- Davis, F. D. (1986). *Technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. Väitöskirja, MIT sloan school of management, Cambridge, MA.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 13, 319–340.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International journal of man-machine studies*, 38, 475–487.
- Demir, E., & Erbuğ, C. (2006). Product related determinants of user satisfaction for different product groups. Teoksessa M. Karlsson (Toim.), *Proceedings of the 5 international conference on design and emotion*. Gothenburg: Chalmers University Press.
- Dey, A. K., & Abowd, G. D. (2000). Towards a better understanding of context and context-awareness. *Proceedings of the CHI 2000 workshop on the what, who, where, when and how of context-awareness*. Netherlands (April 1–6, 2000).
- Dey, A.K. (2001). Understanding and using context. *Personal and ubiquitous computing*, 5(1), 4–7. doi:10.1007/s007790170019

- Dillon, A. (2001). User Acceptance of Information Technology. Teoksessa W. Karwowski (Toim.), *Encyclopedia of human factors and ergonomics*. London: Taylor and Francis.
- Dillon, A., & Morris, M. (1996). User acceptance of new information technology: Theories and models. Teoksessa M. Williams (Toim.), *Annual review of information science and technology*. Medford NJ: Information Today.

E

- Elliott, R., & Wattanasuwan, K. (1998). Consumption and the symbolic project of the self. *European advances in consumer research*, 3, 17–20
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (1999). Expansive visibilization of work: An activity-theoretical perspective. *Computer-supported cooperative work*, 8, 63–93.
- Engeström, Y., & Kerosuo H. (2007). From workplace learning to inter-organizational learning and back: The contribution of activity theory. *Journal of workplace learning*, 19, 336–342. doi:10.1108/13665620710777084
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational research review*, 5(1), 1–24. doi:10.1016/j.edurev.2009.12.002

F

- Fernando, S., Choudrie, J., Lycett, M., & de Cesare, S. (2012). Hidden assumptions and their influence on clinicians' acceptance of new IT systems in the NHS. *Information systems frontiers*, 14, 279–299. doi:10.1007/s10796-010-9238-0
- Fife, E., & Pereira, F. (2005). Global acceptance of technology (gat) and demand for mobile data services. *Proceedings of Hong Kong mobility roundtable*. Hong Kong (June 1–3, 2005).
- Findeli, A. (2001). Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. *Design Issues*, 17(1), 5–17.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fiske, J. (1992). *Merkkien kieli: Johdatus viestinnän tutkimiseen*. Tampere: Gummerus Kirjapaino.
- Forlizzi, J., & Ford, S. (2000). The building blocks of experience: An early framework for interaction designers. *Proceedings of the 3rd conference on designing interactive systems: Processes, practices, methods, and techniques (DIS '00)*. New York, NY: ACM.
- Forlizzi, J., DiSalvo, C., & Cemperle, F. (2004). Assistive robotics and an ecology of elders living independently in their homes. *Human-computer interaction*, 19, 25–59.
- Forlizzi, J. (2007). The product ecology: Understanding social product use and supporting design culture. *International journal of design*, 2(1), 11–20.
- Foucault, M. (1980). *Tarokkailla ja rangaista*. Helsinki: Otava.
- Furuya, K. (2002). A socio-economic model of stigma and related social problems. *Journal of economic behavior and organization*, 48, 281–290. doi:10.1016/S0167-2681(01)00231-1

G

- Gaffney, C. (2010). An exploration of the stigma associated with the use of assistive devices. *Limerick student journal of sociology*, 3(1), 67–78.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Gay, G., & Hembrooke, H. (2004). *Activity centered design: An ecological approach to designing smart tools and usable systems*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Geels, F.W. (2005). *Technological transitions and system innovations: A co-evolutionary and socio-technical analysis*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Geels, F.W. (2010). Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. *Research policy*, 39, 495–510. doi:10.1016/j.respol.2010.01.022
- Gefen, D. (2003). TAM or just plain habit: A look at experienced online shoppers. *Journal of end user computing*, 15(3), 1–13. doi:10.4018/joeuc.2003070101
- Geiger, C.M. (1990). The utilization of assistive devices by patients discharged from an acute rehabilitation setting. *Physical & occupational therapy in geriatrics*, 9(1), 3–25.
- Geiger, D. (2009). Revisiting the concept of practice: Toward argumentative understanding of practising. *Management learning*, 40, 129–144. doi:10.1177/1350507608101228
- Gibson, J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Giddens, A. (1979). *Central problems in social theory: Action, structure and contradiction in social analysis*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society*. Cambridge: Polity.
- Gherardi, S. (2006). *Organizational knowledge: The texture of workplace learning*. Oxford: Blackwell.
- Gherardi, S. (2009). Introduction to special issue: The critical power of the ‘practice lens’. *Management learning*, 40, 115–128. doi:10.1177/1350507608101225
- Gherardi, S. (2010). Telemedicine: A practice-based approach to technology. *Human relations*, 63, 501–524. doi:10.1177/0018726709339096
- Gitlin, L. (1995). Why older people accept or reject assistive technology. *Generations: Journal of the american society on aging*, 19(1), 41–47.
- Greenhalgh, T., & Swinglehurst, D. (2011). Studying technology use as social practice: The untapped potential of ethnography. *BMC Medicine*, 9, 1–7. doi:10.1186/1741-7015-9-45
- Grewal, R., Mehta, R., & Kardes F. (2000). The role of the social-identity function of attitudes in consumer innovativeness and opinion leadership. *Journal of economic psychology*, 21(3), 233–252.

H

- Haddon, L. (2003). Domestication and mobile telephony. Teoksessa J. E. Katz, (Toim.), *Machines that become us: The social context of personal communication technology*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: Understanding the relationship between user and product. Teoksessa M. Blythe, C. Overbeeke, A.F. Monk & P.C. Wright (Toim.), *Funology: From usability to enjoyment*. Dordrecht: Kluwer Academic publishers.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience: A research agenda. *Behaviour and information technology*, 25(2), 91–97. doi:10.1080/01449290500330331
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S. & Göritz, A. (2010) Needs, affect, and interactive products: Facets of user experience. *Interacting with computers* 22, 353–362. doi:10.1016/j.intcom.2010.04.002
- Hasu, M. (2001). *Critical transition from developers to users: Activity-theoretical studies of interaction and learning in the innovation process*. Väitöskirja, Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Heidegger, M. (1977). The question concerning technology. Teoksessa W. Lovitt (Toim.), *The question concerning technology and other essays* (s. 3–35). New York: Harper and Row.
- Heikkinen, V. (2012). *Tekstin kanssa: Kohti kielitieteellisen (kon)tekstintutkimuksen yleis-*

- mallia*. Kotimaisten kielten keskus. Ladattu 13.5.2012 http://www.kotus.fi/files/471/heikkinen_konteksti.pdf
- Heiskala, R. (2002). *Toiminta, tapa ja rakenne: Kohti konstruktivistista synteesiä yhteiskuntateoriassa*. Helsinki: Gaudeamus.
- Helin, S. (2000). *Iäkkäiden henkilöiden toimintakyvyn heikkeneminen ja sen kompensatio-prosessi*. Väitöskirja, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Hendricks, J. (2004). Public policies and old age identity. *Journal of aging studies*, 18(2), 245–260. doi:10.1016/j.jaging.2004.03.007
- Hevner, A.R., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, 28, 75–105
- Hevner, A.R. (2007). A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), 87–92.
- Hillmer, U. (2009). *Existing theories considering technology adoption: Technology acceptance in mechatronics*. Wiesbaden: Gabler. Doi:10.1007/978-3-8349-8375-6_3
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (1997). *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hocking, C. (1999). Function or feelings: Factors in abandonment of assistive devices. *Technology and Disability*, 11, 3–11.
- Hoffrén, J., Lemmetyinen, I., & Pitkä L. (2010). *Esiselvitys hyvinvointi-indikaattoreista: Mittareiden vertailu ja kehittämiskohteet*. Sitran selvityksiä 32. Helsinki: Suomen itsenäisyyden juhlarahasto.
- Holden, R.J., & Karsh B.-T. (2010). The technology acceptance model: Its past and its future in health care. *Journal of biomedical informatics*, 43, 159–172. doi:10.1016/j.jbi.2009.07.002
- Homburg, C., Wieseke, J., & Kuehnl, C. (2010). Social influence on salespeople's adoption of sales technology: A multilevel analysis. *Journal of the academy of marketing science*, 38, 159–168. doi:10.1007/s11747-009-0157-x
- Huang, K. H., & Deng, Y. S. (2008). Social interaction design in cultural context: A case study of a traditional social activity. *International journal of design*, 2(2), 81–96.
- Huijts, N.M., Molin, E.J., & Steg, L. (2012). Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and sustainable energy reviews*, 16(1), 525–531.
- Hyysalo, S. (2004). Technology nurtured: Collectives in maintaining and implementing technology for elderly care. *Science studies*, 17(2), 23–43.
- Hyysalo, S. (2009) *Käyttäjätuotekehityksessä: Tieto, tutkimus, menetelmät*. Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 97, Helsinki.
- Härkönen, U. (2012). *Teorian ja tutkimuskohteen vuorovaikutus: Bronfenbrennerin ekologinen systeemitteoria ihmisen kehitymisestä*. Ladattu 13.2.2013 <http://sokl.uef.fi/verkkojulkaisut/monitiet/harkonen.htm>

I

- Igbaria, M., Zinatelli, N., Cragg, P., & Cavaye, A. (1997). Personal computing acceptance factors in small firms: A structural equation model. *MIS quarterly*, 21, 279–302.
- Igira, F.T. (2012). The dynamics of healthcare work practices: Implications for health management information systems design and implementation. *Management research review*, 35, 245–259. doi:10.1108/01409171211210145
- Iivari, J. (2007). A paradigmatic analysis of information systems as a design science. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), 39–64.
- Ilmarinen, J. (2006). *Pitkää työtä! Ikääntyminen ja työelämän laatu Euroopan unionissa*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

ISO 9241-210. (2010). *Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 210: Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeinen suunnittelu*. Suomen Standardisointiliitto SFS.

J

- Jaakkola, E., & Alakärppä, I. (2009). Innovation diffusion on organizational level. *Proceedings of the future of innovation conference (ISPIM2009)*. Vienna, Austria (June 21–24, 2009).
- Jeng, D.J-F., & Tzeng, G-H. (2012). Social influence on the use of clinical decision support systems: Revisiting the unified theory of acceptance and use of technology by the fuzzy dematel technique. *Computers and industrial engineering*, 62, 819–828. doi:10.1016/j.cie.2011.12.016
- JAMK. (2013). *Insinööriksi hyvinvointiteknologian koulutusohjelmasta*. Ladattu 1.9. 2013 <http://www.jamk.fi/koulutus/tutkinnot/nuoret/tekniikanjaliikenteenala/hyvinvointitek-nologia>
- Jokela, T. (2011) *ISO 9241-210 Human-centred design for interactive systems. Mitä se on?* Käyttäjäkokemus: määritelmä 21.3.2011. Ladattu 5.4.2013 <http://iso9241-210.blogs-pot.fi/>
- Joseph, R. C. (2010). Individual Resistance to IT Innovations. *Communications of the ACM*, 53(4), 144–146. doi:10.1145/1721654.1721693
- Järvilehto, T. (1994). *Ihminen ja ihmisen psykologia*. Oulu: Prometheus.
- Järvilehto, T. (1995). *Mikä ihmistä määrää?* Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Järvinen, P., & Järvinen, A. (2004). *Tutkimustyön metodeista*. Tampere: Opinpaja.

K

- Kaasinen, E. (2005). *User acceptance of mobile services: Value, ease of use, trust and ease of adoption*. Väitöskirja, VTT Publications 566. Tampere: VTT.
- Kaasinen, E., & Norros, L. (Toim.) (2007). *Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu: Kohti ekologista systeemiäjattelua*. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Kaipio, J. (2011). *Mismatch between information systems and clinical work*. Aalto university publication series, Doctoral dissertations 105/2011. Helsinki: Unigrafia Oy.
- Kallio-Peltoniemi, M. (2012). *Subjekttiivisen hyvinvoinnin mittaamiseen liittyy epävarmuustekijöitä ja tulkinallisuutta*. Ladattu 15.8.2013 http://www.stat.fi/artikkelit/2012/art_2012-12-10_011.html?s=0
- Kaptelinin, V., Nardi, B.A., & Macaulay, C. (1999). The activity checklist: A tool for representing the "space" of context. *Interactions*, 6(4), 27–39.
- Karahanna, E., & Straub, D.W. (1999). Information technology adoption across time: A cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. *MIS quarterly*, 23, 183–214. doi:10.2307/249751
- Karana, E., & Hekkert, P. (2010). User-material-product interrelationships in attributing meanings. *International journal of design*, 4(3), 43–52.
- Keinonen, T. (1998) *One-dimensional usability: Influence of usability on consumers' product preference*. Väitöskirja, University of Art and Design A21. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Keskinen, M. (2001). Teksti ja konteksti. Teoksessa O. Alanko & T. Käkelä-Puumala (Toim.), *Kirjallisuudentutkimuksen peruskäsitteitä* (s. 91–116). Helsinki: SKS.
- Kettunen, I. (2013). *Mielekkyyden muotoilu: Autoetnografia tuotekehityksen alkuvaiheista*. Väitöskirja, Acta Universitatis Lapponiensis 268. Kuusamo: Aatepaja.
- Kim, S. (2012). Factors affecting the use of social software: TAM perspectives. *The electronic library*, 30(5), 690–706. doi:10.1108/02640471211275729

- King, W., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43, 740–755.
- Kittel, A., Di Marco, A., & Stewart, H. (2002). Factors influencing the decision to abandon manual wheelchairs for three individuals with a spinal cord injury. *Disability and rehabilitation*, 24(1–3), 106–114.
- Kitzmiller, R., Anderson R., & McDaniel R. (2010). Making sense of health information technology implementation: A qualitative study protocol. *Implementation science*, 5(95). doi:10.1186/1748-5908-5-95
- Knez, I. (2005). Attachment and identity as related to a place and its perceived climate. *Journal of environmental psychology*, 25(2), 207–218. doi:10.1016/j.jenvp.2005.03.003
- Kokinov, B. (1995). A dynamic approach to context modeling. Teoksessa P. Brezillon & S. Abu-Hakima (Toim.), *Proceedings of the IJCAI'95 workshop on modelling context in knowledge representation and reasoning*. Montreal, Canada (August 20–25, 1995).
- Koskinen, I., Zimmerman, J., Binder, T., & Redstrom, J. (2011). *Design research through practice: From the lab, field, and showroom*. Morgan Kaufmann.
- Koskinen, S., Aalto, L., Hakonen, S., & Päivärinta, E. (1998). *Vanhustyö: Oppikirja*. Jyväskylä: Gummerus.
- Krippendorff, K., & Butter, R. (1984). *Product semantics: Exploring the symbolic qualities of form*. Ladattu 5.2.2013 http://repository.upenn.edu/asc_papers/40/
- Krippendorff, K. (2006). *The semantic turn: A new foundation for design*. Taylor & Francis.
- Kurttila, M., Alakärppä, I., Aula, P., & Piekkari, J. (1999). Aiding the lives of the aged project: Multidisciplinary research as a starting point of product design. Teoksessa C. Buhler & H. Knops (Toim.), *Assistive technology on the threshold of the new millennium* (s. 383–387). Amsterdam: Ios press.
- Kuutti, K. (1995). Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research. Teoksessa B. Nardi (Toim.), *Context and consciousness: Activity theory and human computer interaction* (s. 17–44). Cambridge: MIT Press.
- Kuutti, K. (2009). HCI and design: Uncomfortable bedfellows? Teoksessa T. Binder, J. Löwgren & N. Malmberg (Toim.), *(Re)searching the digital Bauhaus* (s. 43–59). London: Springer.
- Kuutti, K. (2011). Toiminnan teoria. Teoksessa A. Oulasvirta (Toim.), *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (s. 62–87). Helsinki: Gaudeamus.

L

- Laine, M. (2003). Pockets & bags: Understanding experiences with portable objects. Teoksessa I. Koskinen, K. Battarbee & T. Mattelmäki (Toim.), *Empathic design: User experience in product design* (s. 69–82). Helsinki: IT Press.
- Laslett, P. (1989). *A fresh map of life: The emergence of the third age*. London: Weidenfeld and Nicolson.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Law, E., Roto, V., Vermeeren, A., Kort, J., & Hassenzahl, M. (2008). Towards a shared definition of user experience. *Proceedings of human factors in computing conference (CHI 2008)*. doi:10.1145/1358628.1358693
- Lawton, M. P., & Nahemow, L. (1973). Ecology and the aging process. Teoksessa P. Lawton & C. Eisdorfer (Toim.), *The psychology of adult development and aging* (s. 619–674). Washington: American Psychological Association.
- Lee, Y., Lee, J., & Lee, Z. (2006). Social influence on technology acceptance behavior: Self-

- identity theory perspective. *The DATA BASE for advances in information systems*, 37(2), 60–75.
- Legris, P., Ingham, J., & Colletette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information and management*, 40(3), 191–204. doi:10.1016/S0378-7206(01)00143-4
- Leikas, J. (2009). *Life-based design: Form of life as a foundation for ict design for older adults*. Väitöskirja, Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopiston Kirjallisuuden Seura.
- Lévy, P., Lee, H., & Yamanaka, T. (2007). On kansei and kansei design: A description of Japanese design approach. Teoksessa S. Poggenpohl (Toim.), *Proceedings of the 2nd world conference on design research*. London, UK: Design Research Society.
- Lévy, P. (2013). Beyond kansei engineering: The emancipation of kansei design. *International journal of design*, 7(2), 83–94.
- Lewin, K. (1935). *A dynamic theory of personality*. New York: McGraw-Hill.
- Lie, M., & Sørensen, K. (1996). *Making technology our own? Domesticating technology into everyday life*. Oslo: Scandinavian University Press.
- Lin, J-S., & Chang Y-C. (2012). Retailers' new product acceptance decisions: Incorporating the buyer-supplier relationship perspective. *Journal of business and industrial marketing*, 27(2), 89–99. doi:10.1108/08858621211196967
- Lindenberg, S., & Steg, L. (2007). Normative, gain and hedonic goal frames guiding environmental behavior. *Journal of social Issues*, 63(1), 117–137. doi:10.1111/j.1540-4560.2007.00499.x
- Linton, J. D. (2002). Implementation research: State of the art and future directions. *Technovation*, 22(2), 65–79. doi:10.1016/S0166-4972(01)00075-X
- Louise-Bender Pape, T., Kim, J., & Weiner, B. (2002). The shaping of individual meanings assigned to assistive technology: A review of personal factors. *Disability and rehabilitation*, 24(1–3), 5–20.
- Lowry, G. (2002). Modelling user acceptance of building management systems. *Automation in construction*, 11, 695–705. doi:10.1016/S0926-5805(02)00010-9
- Lu, J., Yu, C-S., Liu, C., & Yao, J.E. (2003). Technology acceptance model for wireless internet. *Internet research*, 13(3), 206–222.
- Lu, Y., Xiao, Y., Sears, A., & Jacko, J. (2005). A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare. *International journal of medical informatics*, 74(5), 409–422
- Lukka, K. (2001). *Konstrukttiivinen tutkimusote*. Ladattu 3.4.2012 http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/02_metodiartikkelit/lukka_const_research_app/?tree:D=&tree:selres=168562&chrpDelimChar=%3B&parentCount=1
- Luojus, S. (2010). *From a momentary experience to a lasting one: The concept of and research on expanded user experience of mobile devices*. Väitöskirja, Acta Universitatis Ouluensis A 559. Tampere: Juvenes print.

M

- Mao, E., & Palvia, P. (2006). Testing an extended model of it acceptance in the Chinese cultural context. *ACM SIGMIS Database*, 37(2/3), 20–32. doi:10.1145/1161345.1161351
- May, C., & Finch, T. (2009). Implementing, embedding and integrating practices. *Sociology*, 43, 535–554. doi:10.1177/0038038509103208
- McFarland, D.J., & Hamilton, D. (2006). Adding contextual specificity to the technology acceptance model. *Computers in human behavior*, 22(3), 427–447.

- McCreadie, C., & Tinker, A. (2005). The acceptability of assistive technology to older people. *Ageing and society*, 25(1), 91–110. doi:10.1017/S0144686X0400248X
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. New York: McGraw-Hill.
- Melenhorst, A-S., Rogers, W., & Caylor, E. (2001). The use of communication technologies by older adults: Exploring the benefits from the user's perspective. *Proceedings of human factors and ergonomics society 45th annual meeting*. Ladattu 6.10.2005 http://www.cc.gatech.edu/fce/ahri/publications/mele_rog_cay_01.pdf
- Metropolia. (2013). *Hyvinvointiteknologia*. Ladattu 15.8.2013 <http://www.metropolia.fi/?id=2238>
- Mick, D., & Fournier, S. (1998). Paradoxes of technology: Consuming cognisance, emotions and coping strategies. *Journal of consumer research*, 25(2), 123–143.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through Technology: The Path between engineering and philosophy*. Chicago: The university of Chicago press.
- Mollenkopf, H. (2003). Assistive technology: Potential and preconditions of useful applications. Teoksessa N. Charness & K. Schaie (Toim.), *Impact of technology on successful aging* (s. 203–214). New York: Springer.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information systems research*, 2(3), 192–222.
- Mynatt, E. D., & Rogers, W. A. (2002). Developing technology to support the functional independence of older adults. *Ageing international*, 27(1), 24–41. doi:10.1007/s12126-001-1014-5

N

- Nagamachi, M. (1995) Kansei engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International journal of industrial ergonomics*, 15(1), 3–11.
- Nagamachi, M. (2002) Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. *Applied ergonomics*, 33(3), 289–294. doi:10.1016/S0003-6870(02)00019-4
- Nardi, B. (1992). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models and distributed cognition. *Proceedings of East-West HCI conference*. St. Petersburg, Russia (August 4–8, 1992).
- Nardi, B. (1996). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models and distributed cognition. Teoksessa B. Nardi (Toim.), *Context and consciousness: Activity theory and human computer interaction* (s. 69–102). Cambridge: MIT Press.
- Nardi, B. A., & O'Day, V. L. (1999). *Information ecologies: Using technology with heart*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Newel, A. F., Carmichael, A., Gregor, P., & Alm, N. (2003). Information technology for cognitive support. Teoksessa J. Jacko & A. Sears (Toim.), *Handbook of human computer interaction* (s. 464–481). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates Inc.
- Nicolini, D., Gherardi, S., & Yanow, D. (2003). Introduction: Toward a practice-based view of knowing and learning in organizations. Teoksessa D. Nicolini, S. Gherardi & D. Yanow (Toim.), *Knowing in organizations: A practice-based approach* (s. 3–31). New York: M.E Sharpe.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: Academic Press Inc.
- Niiniluoto, I. (1989). *Informaatio, tieto ja yhteiskunta: Filosofinen käsiteanalyysi*. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

- Niiluoto, I. (1997). *Informaatio, tieto ja yhteiskunta: Filosofinen käsiteanalyysi*. 6. painos. Helsinki: Edita.
- Niiluoto, I. (2003). *Totuuden rakastaminen: Tieteenfilosofisia esseitä*, Helsinki: Otava.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.
- Norris, B., & Wilson, J. (1999). Ergonomic and Safety in Consumer Product Design; Development of a tool for encouraging ergonomics evaluation in the product development process. Teoksessa P. Jordan & W. Green (Toim.), *Human factors in product design: Current practice and future trends*. London: Taylor and Francis.
- Norros, L., Kuutti, K., Rämä, P., & Alakärppä, I. (2007). Ekologisen suunnittelukonseptin kehittäminen. Teoksessa E. Kaasinen & L. Norros (Toim.), *Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu: Kohti ekologista systeemiajattelua*. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Nygård, C.-H., Eskola, H., Hyttinen, J., & Savinainen, M. (2007). *Näkökulmia hyvinvointiteknologiaan*. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.

O

- OAMK. (2013). *Hyvinvointiteknologian suuntautumisvaihtoehto*. Ladattu 16.8.2013 http://www.oamk.fi/koulutus_ja_hakeminen/opiskelu_oamkissa/opinto-opas/koulutusohjelmat/?sivu=ops&clk=s2013&code=60613#1
- Ogden, J. (2003). Some problems with social cognition models: A pragmatic and conceptual analysis. *Health psychology*, 22(4), 424–428.
- Ostlund, L.E. (1974). Perceived innovation attributes as predictors of innovativeness. *Journal of consumer research*, 1(2), 23–29.
- Orlikowski, W. J. (2000). Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. *Organization science*, 11, 404–428.
- Orlikowski, W. J. (2002). Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing. *Organization science*, 13, 249–273.
- Oulasvirta, A. (2011). Mitä on ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus? Teoksessa A. Oulasvirta (Toim.), *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (s. 13–42). Helsinki: Gaudeamus.
- Oulun yliopisto. (2013). *Hyvinvointitekniikan koulutusohjelma*. Ladattu 13.8.2013 <http://www oulu.fi/koulutustarjonta/education-programmes/hyvinvointitekniikan-koulutusohjelma#content-top>
- Oxford Dictionary. (2012). *Acceptance*. Ladattu 3.5.2012 <http://oxforddictionaries.com/definition/accept?region=uk>

P

- Padovitz, A., Loke, S., Zaslavsky, A., & Burg, B. (2007). Verification of uncertain context based on a theory of context spaces. *International journal of pervasive computing and communications*, 3(1), 30–56.
- Pantzar, M. (1996). *Kuinka teknologia kesytetään: Kulutuksen tieteestä kulutuksen taiteeseen*. Hanki ja jää. Helsinki: Tammi.
- Parette, P., & Scherer M. (2004). Assistive technology use and stigma. *Education and training in developmental disabilities*, 39(3), 217–226.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Gengler, C., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V. & Bragge, J. (2006). The design science research process: A model for producing and presenting information systems research. *Proceedings of DESRIST 2006*, Claremont, CA. 83–106.
- Penning, M., & Strain, L. (1994). Gender differences in disability, assistance and subjective well-being in later life. *Journal of gerontology*, 49(4), 202–208.

- Peryam, D.R., & Pilgrim, F.J. (1957). Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food technology*, 11, 9–14.
- Pervasive health. (2010). *Call for Papers*. Ladattu 11.3.2013 <http://pervasivehealth.org/2010/cfp.shtml>
- Peteri, V. (2006). *Mediaksi kotiin: Tutkimus teknologioiden kotouttamisesta*. Väitöskirja, Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- Petiot, J., & Yannou, B. (2004). Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. *International journal of industrial ergonomics*, 33, 507–525. doi:10.1016/j.ergon.2003.12.004
- Phillips, B., & Zhao, H. (1993). Predictors of assistive technology abandonment. *Assistive technology*, 5(1), 36–45.
- Pihlström, S. (2012). *Pragmatismi*. Ladattu 12.4.2013 <http://filosofia.fi/node/2409>
- Pippin, K., & Fernie, G. (1997). Designing and using devices that are acceptable to the frail elderly: A new understanding based upon how older people perceive a walker. *Technology and disability*, 7(1), 93–102.
- Pirkkl, J. (1994). *Transgenerational design: Products for an aging population*. Hong Kong: Wiley.
- Plouffe, C.R., Hulland, J.S., & Vandenbosch, M. (2001). Research report, Richness versus parsimony in modeling technology adoption decisions: Understanding merchant adoption of a smart card-based payment system. *Information systems research*, 12, 208–222. doi:10.1287/isre.12.2.208.9697
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction design: Beyond human-computer interaction*. New York, NY: John Wiley and Sons.
- Pu Li, J., & Kishore, R. (2006). How robust is the UTAUT instrument? A multigroup invariance analysis in the context of acceptance and use of online community weblog systems. *Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR conference on computer personnel research: Forty four years of computer personnel research: Achievements, challenges & the future*. New York, NY: ACM. doi:10.1145/1125170.1125218
- Punie, Y. (2003). *A social and technological view on Ambient Intelligence in Everyday Life: What bends the trend?* Technical report EUR 20975 EN, European Commission.
- Pyykkönen, T. (2012). *Yksi käsité, monta merkitystä: Käsitetutkimus 2000-luvun hyvinvointitutkimuksesta*. Pro-gradu tutkielma, Lapin yliopisto.

R

- Reckwitz, A. (2002). Toward a theory of social practices a development in culturalist theorizing. *European journal of social theory*, 5, 243–263. doi:10.1177/13684310222225432
- Reddy, M.C., Dourish, P., & Pratt, W. (2001). Coordinating heterogeneous work: information and representation in medical care. Teoksessa W.Prinz, M. Jarke, Y. Rogers, K. Schmidt & V. Wulf (Toim.), *ECSCCW 2001: Proceedings of the seventh European conference on computer supported cooperative work* (s. 239–258). Dordrecht: Kluwer academic publishers. doi: 10.1007/0-306-48019-0_13
- Reijula, J. (2010). *Using well-being technology in monitoring elderly people: A new service concept*. Väitöskirja, Helsinki: Aalto Yliopisto.
- Riehle, A. (2003). Neuronal correlates of context-related behavior. *Journal of pragmatics*, 35, 485–504. doi:10.1016/S0378-2166(02)00146-7
- Robertson, D.C (1989). Social determinants of information systems use. *Journal of management information systems*, 5(4). 55–71.

- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations (5th ed.)*. New York, NY: Free Press.
- Rogers, W.A., Meyer, B., Walker, N., & Fisk, A.D. (1998). Functional limitations to daily living tasks in the aged: A focus group analysis. *Human factors*, 40(1), 111–125.
- Rogers, W. A., Mayhorn, C. B., & Fisk, A. D. (2004). Technology in everyday life for older adults. Teoksessa D. C. Burdick & S. Kwon (Toim.), *Gerotechnology: Research and practice in technology and aging: A textbook and reference for multiple disciplines* (s. 3–17). New York: Springer.
- Rusanen, L. (2004). *Kvapaupuhelinyhteyteen perustuvat hyvinvointipalvelut ikääntyneille: Palvelukonseptin testaus Kainuun alueella*. Diplomityö, Oulun yliopisto, Tuotantotalouden osasto.
- Rückriem, G. (2009). A challenge to activity theory. Teoksessa A. Sannino, H. Daniels & K. Gutierrez (Toim.), *Digital technology and mediation: A challenge to activity theory: Learning and expanding with activity theory* (s. 88–111). Cambridge university press.

S

- Saaranen-Kauppinen, A., & Puusniekka, A. (2006). *KvaliMOTV: Menetelmäopetuksen tietovaranto*. Ladattu 18.4.2012 http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3.html
- Saariluoma, P., Kujala, P., Kuuva, S., Kymäläinen, T., Leikas, J., Liikkanen, L., & Oulasvirta A. (2010). *Ihminen ja teknologia: Hyvän vuorovaikutuksen suunnittelu*. Tampere: Teknologiainfo Teknova Oy.
- Saariluoma, P. (2011). Käyttäjä. Teoksessa A. Oulasvirta (Toim.), *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (s. 45–61). Helsinki: Gaudeamus.
- Salminen, L. (2012). *Opetussuunnitelma ja hyvinvointiteknologia*. Ladattu 19.8.2013. http://www.lamk.fi/esittely/tki-toiminta/paattyneet-projektit/Documents/opetussuunnitelma_ja_hyvinvointiteknologia.pdf
- Salon kaupunki. (2013). *Hyvinvointiteknologia*. Ladattu 12.8.2013 <http://www.salo.fi/vanhuspalvelut/hyvinvointiteknologia/>
- Sanders, E. (2001). Virtuosos in the experience domain. *Proceedings of the 2001 IDSA education conference*. Ladattu 23.9.2012 http://www.maketools.com/articles-papers/VirtuososoftheExperienceDomain_Sanders_01.pdf
- Sapey, B., Stewart, J., & Donaldson, G. (2005). Increases in wheelchair use and perceptions of disablement. *Disability and society*, 20, 489–505. doi:10.1080/09687590500156162
- Scambler, G. (2009). Health-related stigma. *Sociology of health and illness*, 31, 441–445. doi:10.1111/j.1467-9566.2009.01161.x
- Schatzki, T. R. (2001). Introduction: Practice theory. Teoksessa T. R. Schatzki, K. Knorr-Cetina & E. von Savigny (Toim.), *The practice turn in contemporary theory* (s. 1–14). London and New York: Routledge.
- Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information and management* 44(1), 90–103. doi:10.1016/j.im.2006.10.007
- Scherer, M.J., & Galvin, J.C. (1994). Matching people with technology. *Rehabilitation management*, 7(2), 128–130.
- Schilit, B.N., & Theimer, M.M. (1994). Disseminating active map information to mobile hosts. *IEEE Network*, 8(5), 22–32.
- Schwartz, A., & Chin, W. (2007). Looking forward: Towards understanding of the nature and definitions of IT acceptance. *Journal of the association of information systems*, 8(4), 230–243.
- Shackel, B. (1991). Usability – Context, framework, design and evaluation. Teoksessa B.

- Shackel & S. Richardson (Toim.), *Human factors for informatics usability* (s. 21–38). Cambridge: Cambridge university press.
- Shavitt, S. (1989). Operationalizing functional theories of attitudes. Teoksessa A. R. Pratkanis, S. J. Breckler & A. G. Greenwald (Toim.), *Attitude structure and functions* (s. 311–337). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Shih, H-P. (2004). An empirical study on predicting user acceptance of e-shopping on the web. *Information and Management*, 41(3), 351–69. doi:10.1016/S0378-7206(03)00079-X
- Shoemaker, P., Tankard, J., & Lasorsa, D. (2004). *How to build social science theories*. California: Thousands Oaks.
- Shove, E. (2003). *Comfort, cleanliness and convenience: The social organization of normality*. Oxford: Berg.
- Shove, E., & Pantzar, M. (2005). Consumers, producers and practices: Understanding the invention and reinvention of nordic walking. *Journal of consumer culture*, 5(1), 43–64. doi:10.1177/1469540505049846
- Simon, H. (1996). *The sciences of the artificial*. Cambridge: MIT Press.
- Strati, A. (2007). Sensible knowledge and practice-based learning. *Management learning*, 38(1), 61–77. doi:10.1177/1350507607073023
- Stryker, S., & Burke, P. J. (2000). The past, present and future of an identity theory. *Social psychology quarterly*, 63, 284–297.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions: The problem of human-machine communication*. Cambridge: Cambridge press.
- Sun, H., & Zhang, P. (2006). The role of moderating factors in user technology acceptance. *International journal of human-computer studies*, 64(2), 53–78. doi:10.1016/j.ijhcs.2005.04.013
- Sundqvist, S., Frank, L., & Puumalainen, K. (2002). The effects of country characteristics, cultural similarity and adoption timing on the diffusion of wireless communications. *Journal of business research*, 58(1), 107–110. doi:10.1016/S0148-2963(02)00480-0
- SVT. (2013a). *Tilasto Suomen eläkkeensaajista*. Helsinki: Eläketurvakeskus ja Kansaneläkelaitos. Ladattu 30.8.2013 <http://www.stat.fi/til/elakk/index.html>.
- SVT. (2013b). *Työssäkäynti*. Helsinki: Tilastokeskus. Ladattu 23.5.2013 http://www.stat.fi/til/tyokay/2010/03/tyokay_2010_03_2012-09-04_tie_001_fi.html
- Sykes, T. A., Venkatesh, V., & Gosain, S. (2009). Model of acceptance with peer support: A social network perspective to understand employees' system use. *MIS quarterly*, 33, 371–393.

T

- TAMK. (2013). *Hyvinvointiteknologian koulutus*. Ladattu 20.11.2013 [http://www.tamk.fi/cms/tamk.nsf/\(\\$All\)/2CB0177F5DDA3ED6C2257611004B4922?OpenDocument](http://www.tamk.fi/cms/tamk.nsf/($All)/2CB0177F5DDA3ED6C2257611004B4922?OpenDocument)
- Tasken, M., Marcellini F., Mollenkopf, H., Ruoppila, I., & Széman, Z. (2005). Use and acceptance of new technology by older people. Findings of the international mobilate survey: 'Enhancing mobility in later life'. *Gerontechnology*, 3(3), 126–137. doi:10.4017/gt.2005.03.03.002.00
- Taylor, C. (1998). *Autenttisuuden etiikka*. Helsinki: Valopaino Oy.
- Tehy Ry. (2009). *Tehyn kannanotto: Ikäihmisten palvelujen keskeiset linjaukset*. Ladattu 19.8.2013 <http://www.tehy.fi/@Bin/45132/01.03.09+Tehyn+kannanotto+Ikäihminen+palvelujen+keskeiset+linjaukset.pdf>
- Tepponen, M. (2013). *Sote-ennakointi: Sosiaali- ja terveystieteiden tulevaisuuden ennakointi*. Ladattu 21.8.2013 [Http://www.ekky.fi/sote/documents/loppuraportti_10.pdf](http://www.ekky.fi/sote/documents/loppuraportti_10.pdf)

- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (2012). *Terveyden ja hyvinvoinnin tulevaisuuksia 2012: THL:n vuosittainen ennakointiraportti Toukokuu 2012*. Ladattu 3.9.2013 <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/230514f2-fc31-4bbf-839d-df1173333d22>
- Tiuraniemi, J. (1993). *Yksilö, ryhmä, organisaatio: Sosiaalipsykologian perusteita*. Turku: Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus.
- Toomela, A. (2000). Activity theory is a dead end for cultural-historical psychology. *Culture and psychology*, 6, 353–364. doi:10.1177/1354067X0063005
- Tuomaala, E. (2013). *Mitä hyvinvointi on?* Ladattu 9.8.2013 http://www.vahvistamo.fi/vahvistamo/hyvinvointi/miten_voit/mita_hyvinvointi_on
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2004). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Turkka, A. (2009). *Realistinen hyvinvointiteknologia kotona asumisen mahdollistajana*. Opinäytetyö, Satakunnan ammattikorkeakoulu. Ladattu 13.8.2013 <http://hdl.handle.net/10024/640>
- Turner, S. (2007). Practice then and now. *Human affairs*, 17(2), 111–125.
- Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., & Budgen, D. (2010). Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and software technology*, 52, 463–479.

U

- Umemuro, H. (2004). Computer attitudes, cognitive abilities and technology usage among older Japanese adults. *Gerontechnology*, 3(2), 64–76.

V

- Vahtola, M., & Lukkarila, H. (2006). *Turvahälytysjärjestelmä vanhukselle: Millaista tietoa vanhus haluaa*. Ladattu 3.4.2012 http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset_ura-palvelut/julkaisut/sairaanhoitaja-lehti/2_2006/muut_artikkelit/turvahalytysjarjestelma_vanhukse/
- Van Biljon, J., & Renaud, K. (2008). A qualitative study of the applicability of technology acceptance models to senior mobile phone users. Teoksessa I.-Y. Song et al. (Toim.), *Advances in conceptual modeling: Challenges and opportunities* (s. 228–237). Lecture Notes in Computer Science: 5232. Heidelberg: Springer Berlin.
- Varto, J. (2005). *Laadullisen tutkimuksen metodologia*. Ladattu 13.5.2013 http://arted.uiah.fi/synnyt/kirjat/varto_laadullisen_tutkimuksen_metodologia.pdf
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186–204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly* 27, 425–478.
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 36, 157–178.
- Verza, R., Carvalho, M., Battaglia M., & Uccelli M.M. (2006). An interdisciplinary approach to evaluating the need for assistive technology reduces equipment abandonment. *Multiple sclerosis*, 12(1), 88–93.
- Vihma, S. (1995). *Products as representations: A semiotic and aesthetic study of design products*. Väitöskirja, Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.
- Von Glasersfeld, E. (1981). The concepts of adaptation and viability in a radical constructivist theory of knowledge. Teoksessa I.E. Sigel, D.M. Brodzinsky & R.M. Golinkoff (Toim.), *Piagetian theory and research* (s. 87–95). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

- VTT. (2013). *Hyvinvointiteknologiat*. Ladattu 21.8.2013 http://www.vtt.fi/research/innovation_health.jsp?lang=fi
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Vähämäki, J. (2000). 2000-luvun elämä yleisön varjossa. Teoksessa T. Hoikkala, & J. P. Roos (Toim.), *2000-luvun elämä. Sosiologisia teorioita vuosituuhannen vaihteesta*. Helsinki: Gaudeamus.
- Välakangas, K. (2006). *Kuntien toiminta ikääntyneiden kotona asumisen ja palvelujen kehittämisessä*. Suomen Ympäristö 21/ 2006, Helsinki: Ympäristöministerio.

W

- Waltz, K. N. (1997). Evaluating theories. *The american political science review*, 91, 913–917.
- Weick, K., Sutcliffe, K., & Obstfeld D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization science*, 16(4), 409–421.
- Weinstein, N. D. (2007). Misleading tests of health behavior theories. *Annals of behavioral medicine*, 33(1), 1–10. doi:10.1207/s15324796abm3301_1
- Weinstein, N., Rothman, A., & Sutton, S. (1998). Stage theories of health behavior: Conceptual and methodological issues. *Health psychology*, 17(3), 290–299.
- Wejnert, B. (2002). Integrating models of diffusion of innovations: A conceptual framework. *Annual review of sociology*, 28, 297–326. doi:10.1146/annurev.soc.28.110601.141051
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge University Press.
- Wessels, R., Dijcks, B., Soede, M., Gelderblom, G.J., & De Witte, L. (2003). Non-use of provided assistive technology devices: A literature overview. *Technology and disability*, 15, 231–238
- WHO. (2013). WHOQOL: *Measuring quality of life*. Division of mental health and prevention of substance abuse world health organization. Ladattu 12.8.2013 http://www.who.int/mental_health/media/68.pdf
- Wilenius, R. (1987). *Ihminen, luonto ja tekniikka*. Jyväskylä: Atena kustannus.
- Wilson, T. (2006). A re-examination of information seeking behaviour in the context of activity theory. *Information research*, 11(4). Ladattu 25.7.2013 <http://informationr.net/ir/11-4/paper260.html>

Y

- Lee, Y., Lee, J., & Lee, Z. (2006). Social influence on technology acceptance behavior: Self-identity theory perspective. *ACM SIGMIS database*, 37(2–3), 60–75. doi:10.1145/1161345.1161355
- Yousafzai, S. Y., Foxall G. R., & Pallister J. G. (2007). Technology acceptance: A meta-analysis of the TAM: Part 1. *Journal of modelling in management*, 2(3), 251–280. doi:10.1108/17465660710834453

Z

- Ziefle, M., Himmel, S., & Wilkowska, W. (2011). When your living space knows what you do: Acceptance of medical home monitoring by different technologies. Teoksessa A. Holzinger & K-M. Simonic (Toim.), *Information quality in e-health* (s. 607–624). Lecture notes in computer science: 7058. Heidelberg: Springer Berlin.

USABILITY ASSESSMENT OF TELECOMMUNICATION -BASED DAILY LIVING SERVICES FOR THE ELDERLY

Juha Röning, Ismo Alakärppä*, Seppo Väyrynen, James Watzke**

University of Oulu, Finland

**University of Lapland, Finland*

***Technology Centre, British Columbia Institute of Technology
Vancouver, British Columbia, Canada*

juha.roning@ee.oulu.fi, phone +358-8-5532794, fax. -358-8-5532612

The objective of this research is to improve the mobility and daily functions of people of all ages and to promote well-being and safety through the use of new technology. The project emphasizes usability, interaction, enjoyable and positive experience of use and it seeks answers to three questions: What services made possible by modern information and telecommunications technology can support the elderly in living at home? What kind of location-based services can be smoothly integrated into a mobile terminal? What is the usability of the services developed? With selected case studies in Finland and Canada, everyday services were evaluated using videophone-based and location-based technologies/services.

INTRODUCTION

University of Oulu and University of Lapland have developed aids and services supporting independent coping of the elderly since mid 1990's with several research projects. These include a multimedia home aid communication system, HomeHelper^a consisting of a telecommunications network and servers of the service providers. The device and service concept has been developed in the three-year mmHACS-project¹⁾. The concept has been tested more in Älli projects^{2,3)}. Our work has concentrated in walking aids, user interfaces, and service concepts. The services are based on modern information and telecommunication technology. The aim has been to combine user-centredness, technical feasibility and acceptable design. During this research it was found out that these services integrated in walking aids are also appropriate for younger users.

The objective of this research is to improve the mobility and daily functions of people of all ages and to promote well-being and safety through the use of new technology. The project emphasizes usability, interaction, enjoyable and positive experience of use and it seeks answers to three questions: What services made possible by modern information and telecommunications technology can support the elderly in living at home? What kind of location-based services can be smoothly integrated into a mobile terminal? What is the usability of the services developed?

Three different case premises were selected. In Rovaniemi location-based services were tested with conjunction of wilderness traveling. In the Municipality of Ristijärvi, Finland and in Vancouver, Canada everyday services targeted to elderly people were evaluated.

The everyday services tested were chosen based on the results of an earlier survey of needs carried out by the research group, which involved interviews with aged people and their interest groups⁴⁾. These services were:

Transmitting a local church service as a video image to the residences of the aged,

Choosing retail products from remote shops using a video picture, and

Assessing selected aspects of persons' functional capacity using a videophone and showing the results as a video image.

Usability of location-based services/features tested included: a) mobility aids, b) software, and c) the physical user interface on the mobility devices.

ROVANIEMI: CASE STUDY FOR LOCATION-BASED SERVICES

Three commercially available services/products were tested: Pyhätasku, NaviClient and NaviServer. All are intended as aids in wilderness travel.

Pyhätasku and NaviClient services operate on a mobile phone over the Symbian operating system (in these experiments, Nokia 3650 cellular phone was used). The location information was provided with a Bluetooth GPS module. NaviServer is a PC application.

Pyhätasku provides location based information about services available for tourists visiting Pyhä, a holiday resort in northern Finland. The usability

^a HomeHelper was developed in cooperation with the University of Oulu, University of Lapland, Videra, and several other companies. This work was funded by the National Science Agency of Finland.

tests were carried out by four pairs of subjects. The pairs were encouraged to discuss among themselves matters related to the usability of the three navigational applications. Background information and written feedback were captured after tests. In the usability testing participants started the application, they used the map and they looked for information about the services. These tasks were carried out in real usage environments in a tourist centre. Written instructions about the use of the service and the functions of the telephone were given to users before the evaluation.

The NaviClient service provides safety by location. Peer tutoring methods were used as a testing method⁵. Persons who had a few weeks experience with the testing served as tutors, i.e., they were asked to teach novices in the use of the device. Five experts and five novices participated in that process. The objective was to identify the problems from the teaching situation. Tested properties were as follow, starting with the software, the activation of gps and gprs, the sending of the emergency message and the general usability of the application. The test participants/users were acquired from companies that provide snow mobile tours. The tests were performed in rooms on company property.

NaviServer shows the user's location and the information about the user on the screen. Targets can be followed in real time by NaviServer. The testers (n=3) of the service were chosen from staff from three safari companies where the software and the necessary equipment had been installed at an earlier date. In other words, these subjects were considered potential users of the software. The testing was carried out with the help of cardboard prototypes. During the tests, notes on the observations were made and after the testing the testers filled in a questionnaire. In the usability study, the central functions of the application were evaluated. Furthermore, the clarity and intelligibility of menus and symbols and learn ability were estimated.

In addition, new user interface concepts were developed for the snowmobile and for the bicycle. These physical user interfaces were tested while fastened to the control devices of the bicycle and of the snowmobile. In the testing of user interface concepts, thinking aloud and cognitive walkthroughs were the primary testing methods. The controller sat next to the test person and observed tasks. Five persons participated in the testing. Three of the testers were the persons with an interest in snow mobiling, while the other two test persons had an interest in mountain biking. Physical interfaces using buttons and joystick were tested. The testing was carried out indoors with the help of a simulation display on a laptop computer.

The laptop computer was placed next to the snowmobile and the bicycle.

The tests were carried out with small test groups. The size of the test groups varied from three to ten persons. For this reason, especially the results of the test of the NaviServer service should be considered preliminary. In this study the most serious usability problems of the tourism services were related to the way of presenting information via the user interface and to the lack of consistency in the user interface. It was concluded that one must pay more attention to the menus. The structure of the menu should correspond to what the user expects, and desired information should be able to be found rapidly and consistently. In the planning of user interfaces, the conventions accepted by the target group should be studied and respected. Further, it was concluded the tested services could possibly be included as part of the services available to the elderly. The tourism services that have been presented herein and the needs that are related to the safety and security of the aged provide an opportunity for the wider utilization of the tested location-based services, e.g., the Naviserver and the NaviClient services. These technologies could offer one solution for the expansion of the security.

THE HOMEHELPER CONCEPT: VIDEOPHONE TECHNOLOGY TAILORED TO PROVIDE SERVICES FOR THE ELDERLY

It is well established that populations in developed countries are getting older. Senior citizens need technology and services tailored to their personal capacities and preferences, life situations and environmental contexts. Products and services (P&S) for older users are at their best if they provide added value for all three stakeholders: (1) individual older people as citizens and customers, (2) manufacturing enterprises and (3) utilising organisations such as state, municipality or a service-providing company. Generally, ergonomics introduces an explicit user-centred perspective into product and service design and other development. In this research, our user-centred approach included three elements: ergonomics knowledge, and usability study.

Usability studies were carried out in two test locales; the Municipality of Ristijärvi, Finland and in Vancouver, Canada. The test environments in both locales were as similar as possible. The main difference between the two test locales was that in Ristijärvi test devices were located at seniors' homes while in Vancouver, the test devices were located in a simulated living room at BCIT's Living Laboratory. The test setup in Ristijärvi is shown in Figure 1 and in Vancouver in Figure 2.

A group of older adults from Ristijärvi and Vancouver were introduced to a prototype wireless daily living communications technology, the HomeHelper (HH). The main goal of these usability studies was to capture input from older adults as to the usability, relevance, and potential such technology has in terms of their daily living needs. Ideally this form of technology would provide improvements in the quality of life for seniors, especially those that are frail and/or isolated. In principle, the HH could be utilized to facilitate live interaction (visual & auditory) between any senior and service provider that has the required technology, e.g., to accomplish grocery shopping, health care appointments, and church services.

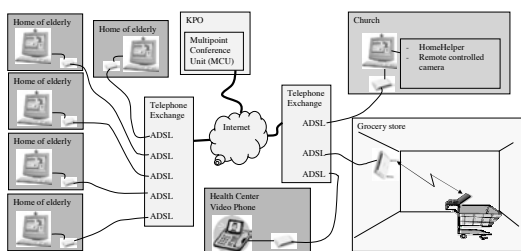


Figure 1. The test setup in Ristijärvi.

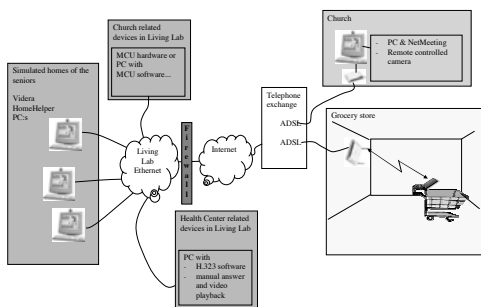


Figure 2. The test setup in Vancouver.

RISTIJÄRVI CASE STUDY

Ristijärvi is a small Finnish rural municipality in Kainuu area with a sparse, quickly graying, population (N<2 000) and long distances to a relatively small variety of services, consisting mainly of public health and social services. In Ristijärvi a broad consortium of stakeholders were involved in this case where HH devices and their users, whether as service providers or as older customers/clients, 'had key roles'. The former consisted of personnel of (a) local grocery store, (b) public health services from their own municipality's health centre, and (c) local majority religious congregation. The personnel collaborated to build up a proper service provision for trials carried out in real field conditions both at service

provider locations and at the elderly participants' homes. The professionals that were involved in planning the usability studies were all quite satisfied with their role in, and the results of the trials. The manufacturer of the HH had significant experience developing products to better meet the requirements of older users, eg, as far as the user-interface (UI)¹⁾ is concerned. This case included three primary objectives: 1) planning of proper and interesting menu of services, 2) tailoring further the HH sets, network and field arrangements to the services in question and local conditions, and 3) studying the usability experiences usability, practicalities, implementation scenarios and acceptability of the HH concept by older users themselves.

After studying the general social and organisational contexts of the Ristijarvi locale, the researchers proceeded firstly to execute user studies for requirement specification, and secondly to usability studies. Usability tests included trials in which older users (N=5, 3 males, 2 females, mean age 66.4) had an individual on-line connection providing each of the test services and field experiments (see below). The latter comprised focus group discussions among seniors (N=8), peer tutoring, and ranking three concepts of videophone sets (desktop PC, tablet PC, vs. special videophone set,) which all are potential alternatives for providing daily living services for older users. The main foci in the user trials were: (1) the observation and recording of users' first impressions, (2) the evaluations of instructions, (3) evaluation of the acceptability of the HH, (4) identification of how often the users came to situations where they could not independently operate the HH, (5) to study how often, and what kind of, errors were met, and (6) to determine if it was possible for users to use the HH concept in a time efficient manner?.

RESULTS: (a) Local Grocery Shopping:

The usefulness for this activity was scored 4.0 on a semantic differential scale^b (1=really useless (in general negative)...5=very useful (in general positive)). The corresponding score when assessing "the feeling of being under pressure and having to hurry up unpleasantly" was 4.4. When debriefed, users reported finding the HH shopping experience pleasant, natural and genuine.⁶⁾ Respondents declared that the HH e-shopping would increase in usefulness and practical value as one's personal health declines. They as well recommended this service for those younger users with mobility disabilities.

^b A semantic differential scale uses antonyms (opposites) to represent two opposing views between which the scale is arranged - with the neutral view in the middle.

(b) Health Services:

The usefulness was scored 4.2 on the same semantic differential scale, as described above. The score was the same when asked "How did you find discussing own health issues via HH". All the users felt secure and confident discussing intimate issues of their own health utilising the remote HH. Additionally, pharmacy services were suggested as having positive potential in further trials.

(c) Local Church Service:

This service was generally less appreciated via videophone compared to the other two tested activities (usefulness score =3.4). The pleasantness to participate from home was scored 3.4. Respondents reported the HH-based church service as being too much like watching a service on TV. Further, according to these participants, the feelings of one's own congregation and own church could not be guaranteed when using a remote tele-technology, such as the HH.

(d) Comments on HH:

General ease of use was scored 5.0, operating touch-screen (4.8), navigating between levels on User Interface (4.8), and making videocalls (4.6). The important features in videophony, quality of picture and voice, were scored 2.8 and 3.0, respectively. Thus, the weakest point in the HH concept was the technological level of displays, i.e., screens and loudspeakers, while both the user interface and services as presented in this study, were rated much higher by the elderly participants.

Of utmost importance is that the older users were on the whole satisfied with the service concepts and the HH was in principle found to be both easy to use and a useful device. Stakeholder representatives of ICT companies and service organisations found the experimentation promising as far their own utilisation possibilities were concerned. Additionally, the similarity of the results of this Finnish case with the corresponding one in Vancouver, Canada, was apparent and interesting to the manufacturer and service provider other stakeholders. . To summarize the Finnish HH case, proved to be promising for further larger-scale experiments with higher demands on verification of reliability of trials and validation of measured results.

VANCOUVER CASE STUDY

In Vancouver, the data collection sessions took place at BCIT's Living Laboratory, a full scale simulation lab with a viewing theater which was set up as a "residential environment", i.e. a living room.

Nineteen (19) seniors aged 65+ were recruited to participate in the study. Due to the fact that a religious service was a key element to the study

protocol, it was determined that all 19 participants would be recruited from the same congregation to ensure participants would feel comfortable viewing a single denominational religious service.

The average age of participants was 77 years with 14 females and five males enrolled in the study. Most were still living with their spouse (n=11) and the majority (n=15) achieved some level of post-secondary education. It should be noted that in comparison to their cohort, this was an atypical group in that they were highly educated with several participants (n=5) encompassing a graduate degree. Further, 11 were still very active in their community as volunteers.

RESULTS: Shopping Services:

All participants (n=5) found the wireless shopping experience to be efficient in that they did not have to wait to be assisted, they were able to complete the order without feeling rushed and that the clerk was very attentive to their needs. However, few of the participants were interested in using the HH on a regular basis if they had access to it. In particular, two indicated they would never use the device to shop for groceries and two indicated only wanting to use it once or twice a month. Generally, participants were only interested in using the HH for their shopping needs if the weather was not permitting (n=1), when their physical condition would not allow for it (n=2) and only occasionally as they would prefer to shop themselves (n=2).

Healthcare Services:

There was more variability in participants' answers for the Healthcare component of the protocol as it appears some are more cautious about using the device for personal issues. While four of the five stated they would feel comfortable discussing health issues using the HH, three felt privacy was a concern and two were worried that information could be missed by the health professional when using the device.

Church Services:

On the whole, participants (n=4) found the church service an enjoyable experience and very convenient (n=5) to attend using the HH. Like the grocery service, few (n=1) would use the device to attend a service on a regular basis, preferring to use it only if the weather was not permitting (n=4). Three participants indicated that they would have liked to have seen the congregation as well as the minister and two indicated they felt somewhat isolated from the congregation.

Useability:

All participants found the HH very easy to use including the touch screen. They liked the size of the icons (n=4) and they found moving through the menus and connecting to the services very easy (n=5). Most (n=4) were aware that there was a

delay between when people talked and the audio output, however none were bothered by this. There were mixed reviews on the image and audio quality of the HH with three participants stating the quality was clear and two indicating less than good quality. Two individuals indicated that the Service and Leisure icons could have been more understandable as they thought the Leisure icon had something to do with music and that the Service icon was ambiguous.

Convenience/Significance of the Technology:

Overall, the participants were very positive regarding the design and useage of the HH. All felt comfortable and confident using the device, they felt accessing the services very convenient and they liked the services that were offered in the menu system – the only other suggestion was to add banking. They did not feel the device would be stigmatizing (n=5) or isolating (n=4) and they all felt the device could benefit a community by allowing those with mobility impairments other options and greater independence. Only two of the five indicated they could not see themselves using the HH and that it could play a negative role in terms of social relationships. Their concern factored around the potential that seniors may become too reliant upon the technology and become reclusive and lonely.

Although three of the participants indicated that the HH could make a difference in their activities of daily living, they were quick to state that they would only be interested in using it at a future point as they felt very capable now and they would not want to give up personal contact with people.

CONCLUSIONS

This study, although modest in scope proved to be a successful pilot project in determining the user-friendliness of the newly developed HomeHelper videocam. The scientific validity of the project is limited due to the small sample size of evaluators.

First, we feel the sample size of seniors that are exposed to this type of technology must be enlarged. There is great variability in the aging population, even within a single culture/country. Thus, to properly investigate the potential of such wireless technology for seniors' daily lives, we'd recommend a much larger applied field study, e.g., where a number of HH prototypes are set up in public settings such as Seniors Centres, Churches, or Dining Halls of seniors housing complexes.

A second area of research we feel would be beneficially related to the HH is a much more detailed study regarding "adoption" of such technology. As we have seen with other research on assistive technologies and seniors, the challenge of engaging seniors to "embrace" new technology

can apply to the HH. A common response to such technology is "I think it is great, but I'm not frail enough to use it". Consequently, we can envision strategies to combat that attitude/response. To begin, the HH would need to be perceived as a technology for *all* aged persons so as to remove the stigma of aging and frailty. Next, research would need to be done with much more frail users than featured in the Finnish and Canadian useability trials. Related to this line of research, we feel one of the best ways to alter the negative or stigmatizing perception of a device intended for seniors is to engage family members (and caregivers) in the training and adoption process. One could imagine a set of useability studies with the HH that would require sons, daughters, and spouses to also be active participants in the study, e.g. each member of the family would agree to use the HH for their own chosen daily living activities. We would hypothesize that having the whole family involved would lead to greater adoption by the older adult.

Finally, as with the location-based services in the Rovaniemi case, one must be careful with conclusions, since the tests were carried out with small test groups. However, the results showed the potential of these services and that similar services can be used and adopted in well aware target populations, regardless of the user's age.

REFERENCES

- 1) Väyrynen, S., Törmänen, M., Tornberg, V., Prykäri, T., User Interface and Other Features of a Videotelephone Set Aimed at the Elderly- a pilot assessment of depth and breadth, HCI 2001, 8-10, October, New Orleans, USA.
- 2) Riekkä, J., Röning, J., Ubiquitous Computing and the Elderly, HCI International 2003, 10th International Conference on Human - Computer Interaction, June 22-27, Crete, Greece.
- 3) Väyrynen, S., Härö, J.-M., Ergonomic approach to developing diverse products for older users – a review of cases and literature, Gerontechnology 2002, Miami, USA.
- 4) Tamminen J, Riekkä J & Väyrynen S (2001) Game and story-assisted user study. International Conference on Technology and Aging, Toronto, Canada, September 12-14, 2001.
- 5) Höysiemi, J., Hämäläinen, P. & Turkki, L. 2003. Using peer tutoring in evaluating the usability of a physically interactive computer game with children. *Interacting with Computers*, 2003: vol. 15. pp. 203-235.
- 6) Rusanen, L. 2004, Well-being services for senior users based on videophone connection: The concept testing in Kainuu area. MSc thesis, University of Oulu, 119 p. (in Finnish).

USER-CENTERED DEVELOPMENT OF VIDEO TELEPHONY FOR SERVICING MAINLY OLDER USERS: REVIEW AND EVALUATION OF AN APPROACH APPLIED FOR 10 YEARS

Seppo Väyrynen

*Department of Industrial
Engineering and Management
University of Oulu, Finland*

Juha Röning

*Department of Electrical and
Information Engineering
University of Oulu, Finland*

Ismo Alakärppä

*Department of Industrial Design
University of Lapland, Finland*

Abstract: *A research and development (R&D) approach has been applied to video telephony (VT) in northern Finland since 1994 by broad consortia. The focus has been on the considerable involvement of ergonomics within the engineering and implementation of VT. This multidisciplinary participatory ergonomic R&D approach (PERDA) is described briefly, in general and through two cases. The user-centeredness should be discernible in this sociotechnical systemic entity. A consortium—comprising mainly manufacturers, individual and organizational users of technological products, and R&D organizations—serves as a natural context for product development. VT has been considered to have much potential for enhancing (multimedia) interaction and effective multimodal communication, thereby facilitating many activities of everyday life and work. An assessment of the VT system, called HomeHelper, involved older citizens, as clients or customers, and the staff of social, health, and other services.*

Keywords: *ergonomics, older users (of technological products), participation, research and development, usability, user-centered design, video telephone.*

INTRODUCTION

A participatory ergonomic research and development (R&D) approach, PERDA, with an emphasis on user-centered technology and usability, has been applied to video telephony (VT) and its applications in northern Finland, and has been facilitated by consortia of research partners. The PERDA projects have been managed by the University of Oulu, usually

in cooperation with the University of Lapland. A multidisciplinary academic research group, consisting of ergonomists, computer and software engineers, industrial designers, psychologists, physicians, nurses, and anthropologists, has been operating various R&D consortia together with a number of hardware, software, and service companies, as well as public sector partners. The principal idea of PERDA (Väyrynen, Tornberg & Kirvesoja, 1999) and the academic core of the PERDA consortia have remained the same for 10 years. The stakeholders (company partners and nonuniversity organizations) of the consortia have varied, at least slightly case by case, during the period of PERDA operation. Stakeholder organizations, including the National Technology Agency of Finland, have been funding the PERDA projects. The users of the technological products under research, both individuals (end users) and organizations (service providers), have held special participatory roles within PERDA (Väyrynen, Kautto, & Kirvesoja, 1998).

The following information and communication technology (ICT) products or systems, especially VT, have been studied and developed by these consortia since 1994. A total of 11 case projects have been conducted, dealing with

- telephones, telephone services, mobile phones (multimedia, though primarily voice-only), video telephone, various concepts for diverse industries, and other needs
- video telephone with a touch-screen and a user-friendly user interface (UI), called the HomeHelper
- robotics-style aids for a “smart” home, supporting other ICT products and applications.

The emphasis of the work of these consortia in the last decade has been implementing the concept of ergonomics within the concept and design phases of technology research. Generally, ergonomics introduces a user perspective to design (Pheasant, 1988, 1996). First, *ergonomics* encompasses the empirical physical, cognitive, and psychosocial knowledge of the characteristics of human beings and their activities and experiences. This conventional knowledge of the capacities and limitations of the human being as a user is necessary, but not sufficient. We also must know and understand the needs of users related to their working and living environments and contexts. According to the literature (Hendrick & Kleiner, 2002; Langford & McDonagh, 2003; Wilson, 1995) and our experience, user participation has often had a key role when success has been achieved.

In addition, the field of gerontechnology has played a major role in the research work of the consortia. Gerontechnology was originally introduced in the early 1990s, and is now relatively well-known in all industrialized countries (Bouma, 1994; Fozard, 1994; Harrington & Harrington, 2000). In addition to the design of special products, *gerontechnology* refers to basic and applied research that deals with the interaction between older people and their technological environment. Throughout history, humans have utilized various tools (technologies) to be able to work and live better. Such empowerment by products can be one of the benefits of (geron)technology for the independence and welfare of older citizens. In our cases, instead of gerontechnology, the approach had aimed to guarantee “geronusability” of products (Väyrynen, 2002). This means that often just the UI designed especially for older users is enough to meet the need, instead of designing the whole technological product for older users.

Quite naturally, the traditional textbooks on human factors engineering present guidelines for designing for older users. One example is the list by Sanders & McCormick (1998, p. 77) for designing information processing tasks and ICT products like VTs:

- Strengthen signals—make them louder, brighter, and so forth—for older people

- Design controls and displays so that irrelevant details do not act as distractions
- Maintain a high level of compatibility¹
- Reduce time-sharing demands
- Provide more time between signals and responses to them or, ideally, let the user set the pace for her/himself
- Allow enough time and practice for initial learning.

The aims of this paper are two-fold: (a) to describe our approach (PERDA) in general, but especially through two practical cases, as well as the main background in the literature; and (b) to evaluate our approach, with some recommendations drawn from the advantages (pros) and disadvantages (cons) of the approach. The evaluation will be based on the entire set of consortia projects from the past decade; this evaluation process will be detailed later in this paper. However, two case studies are provided that highlight the wide participation of individuals and organizations that play a key role.

The first case presented deals with a pilot project for provisioning social, health care, religious, and banking services to older people through a prototype VT device. The second case focuses on the pilot project for a comprehensive technology and service system for older citizens (trials of the VT “pre-product” known as HomeHelper).

PERDA APPROACH IN THE CONTEXT OF THE CONSORTIA

PERDA, as a design approach, is user-centered, which means that the concept of ergonomics and the basic ergonomic system model (depicted in Figure 1a) are key starting points (Pheasant, 1988). The user-centered design of products has many relations to the concept of user-driven products, as opposed to technology-driven products (Ulrich & Eppinger, 2004). Many tools for user-centered design and participatory product development, characteristic of PERDA, are presented by Langford and McDonagh (2003) and Wilson (1995).

However, PERDA also emphasizes the complete contextual system, as shown in Figure 1b. This highlights the importance of the additional components within the basic user-product-task system.

The product development, or tailoring tasks, within PERDA are carried out following the procedure of the 3 + 3 model (Figure 2). This procedure supports the ordinary company-level design and development through research-style activities.

Finally, the consortium of each PERDA project provides empirical material for the user studies and usability studies, with the individual users and organizational users within the consortium piloting the prototypes, pre-products, and products developed. The technology companies use these data to utilize the concepts of new products.

PERDA always starts from the needs and characteristics of individual users, which in our cases consisted of clients/customers and the employees who use these products to carry out the desired tasks, that is, daily living and work activities. In brief, the objective of ergonomics is to achieve, within the interactive system, the best possible match between the product and its users in the context of the tasks (see Figure 1a; Pheasant, 1988, 1996). Furthermore, it recognizes that the interaction between the product and the user takes place in a larger context, which can be described as a balanced (living or work activity) system (Figure 1b).

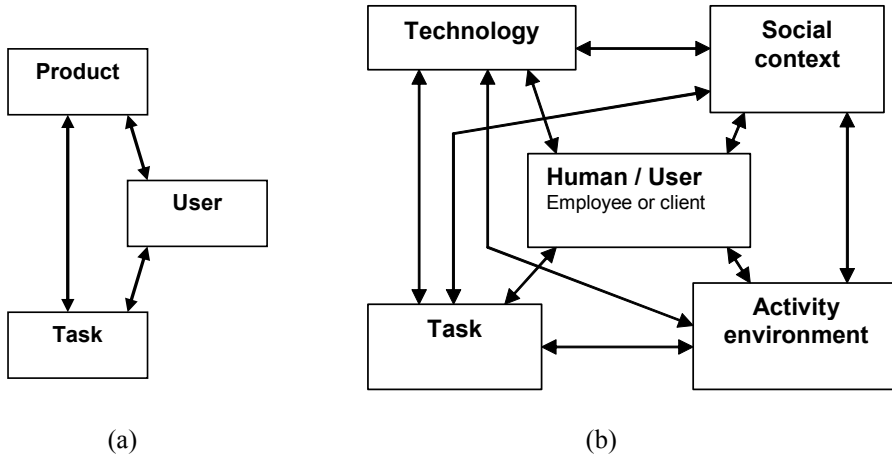


Figure 1. The basic ergonomic system (a) is a user-product-task system (Pheasant, 1996). The extended ergonomic system (b) is an applied modification of the balance model of a work system (based on Carayon & Smith, 2000; Smith & Carayon, 1995; Smith & Sainfort, 1989).

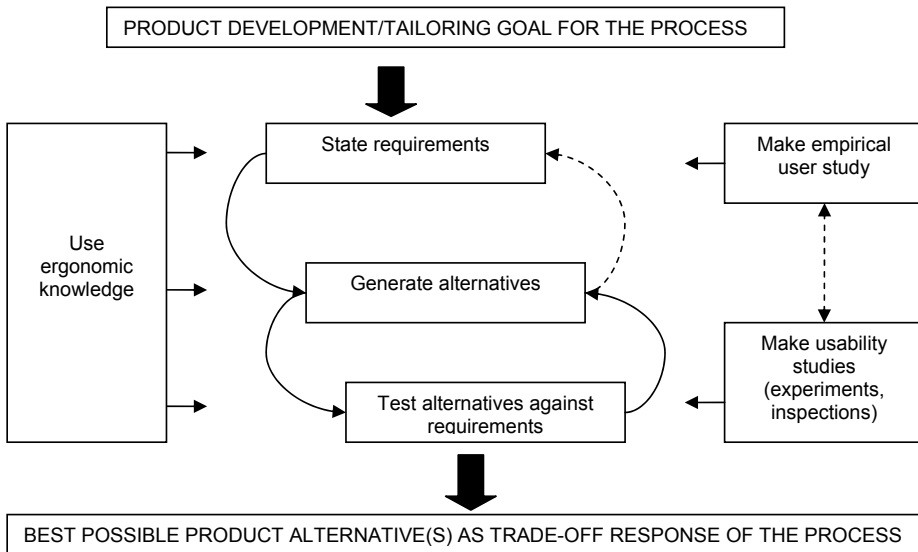


Figure 2. This 3+3 model, in which the three-phase design process is supported by ergonomic knowledge and methods, is an essential part of the PERDA (Väyrynen et al., 1998; Väyrynen, et al., 1999). The rationalistic design is carried out in the processes shown in the center of the figure. The dotted arrows illustrate concurrent engineering potential as well the feedback channel (Törnberg & Väyrynen, 1999). The model is an embedded part of a stakeholder cluster that provides both product needs and possibilities to realize products utilizing technology (Väyrynen et al., 1998).

The role of older users and that of employee users providing services to older users have been characteristic of PERDA because our projects have had close links to the field of gerontechnology.

User-centered design should be an essential part of the contemporary R&D activities within a company. An appropriate amount of relevant knowledge and a robust procedure are needed to create usable, that is user-friendly and useful (Stanton & Barber, 1996), products for markets. The PERDA aims to be compatible for use in industrial enterprises, too.

To facilitate this compatibility, we surveyed technology companies in our consortia to determine the importance of various key product properties (Väyrynen, Törmänen, & Autio, 2002). We asked them about six elements that we thought were essential attributes from the end-users' perspective. The question was, "Presuming that these 6 features comprise a total of 100% of a product, which share would you allocate to each of the features a through f?" The percentage results are listed beside by the attributes and are based on the answers ($N = 32$) received from the technology companies:

- a) Number of functions (8%)
- b) Price (16%)
- c) Industrial design (11%)
- d) Technical functionality (19%)
- e) Usability (23%)
- f) Reliability (23%)

These results are useful to show the importance of usability from the company's perspective. It is clear from these results that the emphasis on usability is not just an academic research perspective.

According to our experiences, usability can be characterized in terms of nine key product attributes (Väyrynen et al., 2002): (a) easy to learn to use², (b) effective and efficient when used for tasks³, (c) easy-to-memorize usage procedures, (d) easy to avoid errors, (e) good physical features of the user interfaces, (f) physically and mechanically compatible with human anthropometric and biomechanical characteristics (e.g., industrial design, mechanical dimensions, mass, center of gravity of the product), (g) easy to avoid health and safety risks (h) easy to implement in the context of use, and (i) able to provide a feeling of high subjective preference (e.g., acceptable appearance and services, pleasant use experience).

Because of the importance of a balanced combination of design features to meet both the physical and cognitive characteristics of humans will remain or probably increase in the future, we found it necessary to add more physical attributes to the often purely cognitive-oriented concept of software or ICT usability (e.g., Faulkner, 1998; Nielsen, 1993; Shneiderman, 1998). Changes in technology appear to support this conclusion, because (a) software UIs are increasingly being embedded in traditional products, such as machines and daily service systems, and (b) mobile ICT is becoming more popular as compared to stationary PC-style workstations.

Our own user-centered design process model, which is an essential part of PERDA, includes three elements: ergonomic knowledge, a user study (Tang, 1991; Wiklund, 1995), and a usability study (Figure 2). These three approaches are combined with the three "purely" technological phases of traditional and rational design. This 3 + 3 model (Figure 2) has been utilized in our R&D projects along with an experimental and participatory emphasis and traditional expert-oriented evaluation.

Within the 3 + 3 model and the PERDA, each combination of technological and UI solutions composes a product alternative that possesses a certain total “goodness” when compared to the multiple criteria of requirements (Pahl & Beitz, 1988; Väyrynen, Kirvesoja, Kangas, & Tornberg, 1999/2000). In other words, these product combinations comprise the best trade-off responses in fulfilling the 3 + 3 process shown in Figure 2.

The following details and comments are aimed at characterizing PERDA further. The definition of the user profile is an important part of a user study, as is the task analysis to define needs (e.g., What will the user/operator actually do with the application/product/system in development?). Observation, inquiries, interviews, and the focus group technique are used to collect empirical field data (Wiklund, 1995). An effective user study is an important basic tool for preventing a mismatch between the product and user requirements and, hence, for promoting final usability.

Usability studies help elaborate the design alternatives, or concepts, initially identified through requirement specifications based on the user studies. Usability studies are an indispensable part of the ergonomic approach: They are used to identify, observe, and measure the interaction between the user and the product in assessing usability. Measuring the interaction between the users and the products is the fundamental principle that underpins all ergonomics (McClelland, 1995). A user trial—the most common type of usability study—is an experimental investigation in which a group of users interact with a version or versions of the product under controlled conditions (Pheasant, 1988, 1996).

A cooperative usability study, where the designer and the user together analyze the product in the different phases of the iteration process, is a promising new alternative (see Figure 3a). Generally, user and usability studies help in discovering costly design errors soon after they have been made, and facilitate the implementation of new technologies. In addition, a user-centered, participatory approach like PERDA makes the users feel that decisions are being made not only for, but also with, them. Resistance to or disappointment in new products, such as tools, can be prevented or alleviated. Participation optimally takes place at both the organizational and the individual levels (Wilson, 1995). Thus, for instance, both top-down and bottom-up approaches (Deschamps & Nayak, 1995) can be utilized.

Descriptive studies yield useful information on general human characteristics, abilities, and limitations, as well as the users and usage of various products. As far as usage, needs, and conditions of use are concerned, various studies and documents are available for user studies. One method that has proved useful is the focus group (Langford & McDonagh, 2003; see Figure 3b). To be effective, the expert guiding the focus group must present all of the users’ requirement specifications drawn from various data sources. One possibility to achieve this is through the use of a multicriteria, often hierarchic, weighted structure in presenting a product’s key features, among them usability and safety requirements based on ergonomics. These would represent the criteria that form the overall goodness of the product (see Table 1).

In the strategy of contemporary companies, managing innovations is a key to productivity and growth (Kaplan & Norton, 2004). A culture of creativity and innovation is promoted. To promote creativity in participatory procedures, our PERDA study teams have used various techniques in recent projects, especially brainstorming and the OPERA method, which is a special form of brainstorming with multiple phases (Mikkonen, Väyrynen, Ikonen, & Heikkilä, 2002). Based on our prior experience and the literature, we also have developed a new method, known as the user game, for identifying user needs. This game and story-assisted user study integrates a focus group, a group interview, and observation into one flexible and



Figure 3. The design process—specifically the user studies and the usability studies within PERDA—can be characterized by frequent, direct contact with the people who are potential users of new products. One new form of interaction with people is to have the researcher/designer and an older end user cooperatively go through the design alternatives (a). Image (b) shows a focus group consisting of representatives of service staff and researchers involved in a demonstration with prospective users regarding how the technology meets their needs (Kirvesoja, Sinisammal, Väyrynen, & Tornberg, 1999). In this particular situation, the service provider used the VT to provide medical training on diabetes. This focus group also followed the nurse’s lecture and assessed how the information and process was being grasped by the elderly participants. Both (a) and (b) are linked to the first phases of conceptualizing and prototyping the VT system called HomeHelper. The VT set in (a) was a late-stage prototype of HomeHelper whereas in image (b) a TV set was used as VT monitor. The use of a TV set was typical of the VT process in our first case presented here.

Table 1. Multicriteria Requirements Assessment Model for Video Telephony (VT) Devices.

Criterion definition	Proportion (%) representing the weighting factors, that is, the relative importance of each criterion
VIDEO	
Seeing (bidirectional)	20
Showing (bidirectional)	12
AUDIO	
Hearing (bidirectional)	15
Speaking (bidirectional)	10
CONTROL	
UI software	10
Input devices	15
CONFIGURATION	
Postural effects	4
Physical features	10
Appearance	4
Sum of the weights	100

Note: The weights of each of the nine criteria as a share of the total overall “goodness” of VT can be defined empirically or as opinions of experts. The latter was the source of these criteria and weights. (Pahl & Beitz, 1988; Väyrynen et al., 1999/2000; Väyrynen & Pulli, 2000).

quick method that can be used to gather information from a relatively large group of users (see Figure 4; Härö, 2003; Tamminen, Riekkilä, & Väyrynen, 2001). To our knowledge, no such method for identifying the needs of older people has been suggested earlier.

In this method, the older people play a board game and tell stories under the guidance of one or preferably two researchers. The aim of the user game is to give the participating older subjects (aged 65+) a feeling of experiencing a situation by visualizing environments with a map and photos. This feeling helps them to remember details of the situation, which, in turn, helps them and the researcher to identify real needs in the first phase of research, that is, during the user study, as well as to invent solutions to meet those uncovered needs in the second phase, that is, during alternative solution generation.

Experimentation with alternative products, prototypes, or early concepts mainly includes usability tests. The test trials may be field experiments (Figures 5 and 6) or laboratory simulations (Figure 7). Requirements specifications (e.g., Table 1) and checklists help experts make heuristic usability evaluations using inspection methods, for example by utilizing literature guidelines and the designer's expertise and experience (Nielsen, 1993).



Figure 4. The so-called user game enhances data collection during a user study by providing topic triggers for recollection and/or description of activities. This image shows the first phase of the game being played in which an older player explained how she performs a typical daily activity (Härö, 2003; Tamminen et al., 2001).



Figure 5. In this field trial of video telephony, an older client in her home was showing to a physician at a health care center, via the VT service, the condition of her ankle (Kirvesoja, Simisammal et al., 1999). A TV set was used as a VT monitor during this case.



Figure 6. Some user trials with touch-screen-operated video telephones were carried out at an older individual's home. This technology allowed the client to make video calls to her friends, relatives, or service providers.



Figure 7. Industrial designers from the University of Lapland experimented with concepts and UI features of videophones by constructing a realistic wooden mock-up.

PERDA CASES

Within our ergonomic and gerontechnological framework, several ICT applications (devices, systems, software, services, content) have been under special consideration. Many products, technologies, and systems have been developed, described, and assessed in detail. Table 2 shows the basic features of our 11 cases.

Table 2. The Primary VT and Closely Related Case Projects by the PERDA Consortia.

Technology (product & service)	Research foci: User versus Product / Activity / Task / Work / Process	Figure number	References
A) Telemaintenance of technological production systems in industry	Remote working support, telepresence, information transfer, shared expertise		Väyrynen & Mielonen, 1994
B) Telemedicine: VT remote psychiatric consultation	Sparsely populated areas, long distances, communicating effectively without traveling, feeling of being face-to-face in communication		Oikarinen, 1998
C) Industrial machinery maintenance tasks using VT	Providing special expertise to remote industrial sites via on-line video communication		Kautto, Väyrynen, & Kirvesoja, 1997; Kautto et al., 1998
D) VT as a tool to provide home services for the elderly (started in 1995)	Health, banking, and religious services, some pilots via ISDN video communication, UI design	3 b, 5	Kirvesoja, Sinisammal, et al., 1999, (see Case One)
E) Concurrent engineering-type activities in manufacturing via VT	Product developers and designers communicate with remote prototype manufacturing		Tornberg & Väyrynen, 1999
F) Telephone services, mobile phone services (mainly voice)	Voice interface, hearing and speaking, cognitive factors		Pirinen et al., 1997; Mikkonen et al., 2002
G) Multimedia home aid communication (mmHACS) via VT to provide diverse services and contacts	Sensing, cognitive processes, manual control / UI, especially audiovisual displays & input, touch screen	3 a, 6, 7	Ikonen, Väyrynen, Tornberg, & Prykäri, 2002; Riekkö, Röning, Väyrynen, & Tornberg, 2000

H) Video telephones in telemedicine,	Implementation and usability issues, cognitive, physical, social, organizational factors, patients and personnel as users	8	Kirvesoja, Oikarinen et al., 1999; Väyrynen et al., 1999; Väyrynen & Pulli, 2000; Väyrynen, Törmänen, Tornberg, & Prykäri, 2001
I) (Ge)robotics	Cognitive processes, sensing, UI, safety, compatibility with the home, remote control via VT, telepresence		Rieki et al., 2000
J) Wheel walker with ICT support (ÄLLI)	Mechatronics, embedded ICT, physical and cognitive UI, outdoor application, navigation, VT	4, 9	Tamminen et al., 2001
K) Video telephones in a municipality and location-based services for providing diverse services	UI, usability evaluation methods, user experience, new services, field conditions	10, 11	Röning, Alakärppä, Väyrynen, & Watzke, 2005; Alakärppä, Röning, & Väyrynen, 2005; Rusanen, 2004; Väyrynen, Röning, & Alakärppä, 2005 (see Case Two)

In all of the cases studied through our research consortia, a fairly large number of end users and managers of utilizing organizations were involved. Both private companies and public sector partners were involved as suppliers of various services. Both service sector employees and clients/customers (e.g., physicians and senior citizens) were actual users. Indirectly, however, the managers and the organizations as a whole were often involved especially as far as the implementation of new tool is concerned (Figure 8). End user applications were most often aimed at indoor use but the cases comprised mobile product facilitating outdoor use as well. The latter ones were not only mobile phone-based (see Mikkonen et al., 2002) but the cases included one with a wheel walker basis for embedded ICT (Figure 9).

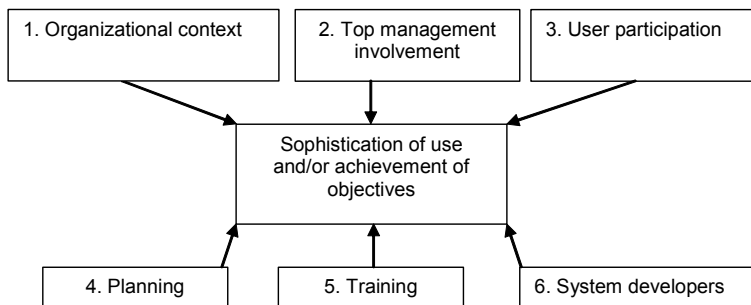


Figure 8. In addition to concrete product models used in the study, abstract operational models were used, for example, to demonstrate a successful approach to implementing technology into a user organization (based on Majchrzak et al., 1987). This model was utilized when new telemedicine technology was introduced into the Central Hospital of Lapland and in the entire Lapland Hospital District (Kirvesoja, Oikarinen, et al., 1999).



Figure 9. Mobility aids for older people were equipped with a multimedia terminal, making positioning-based outdoor navigation support possible. The project developed products and services to support the independent coping of older citizens. The ÄLLI project (Table 2, Technology J) concentrated on walking aids, user interfaces, and service concepts.

Case One: Piloting Services via Video Telephony

This case involves several pilot VT studies, conducted from 1995 to 1997 (Kirvesoja, Sinisammal, Väyrynen, & Tornberg, 1999). These studies had their roots in some aspects presented within the literature, in the global and local progress of telecommunication, and in some earlier experiments (Väyrynen & Mielonen, 1994). VT services may be a more cost-effective form of care than either institutional care or domiciliary visiting services (Gott, 1995), and this has been one of the most important reasons for providing services via VT to elderly and disabled inhabitants in industrialized countries. In Finland, the first experiments of this nature were started in the late 1980s (Perälä, 1993).

A European evaluation of the pilot video telephony-based services for elderly and disabled people reported that older users liked the video telephone service and wanted more of it (Research and Technology Development in Advanced Communications Technologies in Europe [RACE], 1993). The service providers were also satisfied with the pilot test.

Field Studies

For the field studies, the consortium involved primarily local partners. Videra Ltd., a manufacturer of VTs, provided the technology, and researchers from the University of Oulu carried out the trials and other experiments. The purpose of this field experiment was to acquire practical experience on the applicability of VTs in providing social, health care, religious, and banking services (Table 3). The public sector partners in the project were a city and a municipality. Personnel of a local church quite briefly tested the VT system in view of developing the conventional practices of spiritual and pastoral care. A bank cooperated in a brief experimental use of VT for banking transactions. A VT system was also used to transmit sign language messages. In addition, service providers participated with researchers in several focus groups concerning the potential for and the development needs of VT (see Figure 3b).

Table 3. Participating Organizations in Case One.

Organization	Personnel	Clients
<i>City of Oulu:</i>		
Home Care Service of Southern Oulu	28	1,379
Interpreters' Center in the City of Oulu Handicapped Service Unit	4	137
City Service Center	10	735
Runola Home for the Deaf	30	56
Oulu Association of Evangelic Lutheran Parishes	210	100,000
<i>Municipality of Tyrnävä:</i>		
Home Care Service	14	124
Lepola Rental and Service Flats for the Elderly	4	58
OKO Bank, Tyrnävä	7	3,200
Tyrnävä Health Care Center	20	4,200

Each organization took part in the trials with a small sample of personnel and clients.

Elderly participants, home care workers, and other service providers were either interviewed or they filled out a questionnaire based on the interview questions to gather background data and opinions on the VTs. After the trials the people involved filled out a second questionnaire. By gathering opinions both before and after the experimental trials, we could reveal the influence of experiences. Deaf participants in a different phase of the study were asked their opinions only after the trials.

An experimental field setup was used at various service flats for the elderly in Oulu and Tyrnävä (Table 3). The home care staff operated the VT system and the elderly subjects communicated usually as groups of a few members with the different service providers. Researchers gave instructions to both the staff participants and elderly participants and observed the trials. A total of 22 elderly subjects participated, involving an equal number of males and females. Their mean age was 72.5 years. The experiments included remote appointments with physicians, a dental hygienist's presentation of oral hygiene, a presentation by home care service workers regarding themselves and their work, a presentation by social workers' regarding available services, and a public health nurse's lecture on diabetes (cf., Figure 3b). In addition, one patient held a more thorough VT consultation with a physician concerning the treatment of leg ulcers (see Figure 5). For bigger groups, demonstrative trials with VT and descriptions of potential use scenarios were carried out as far as banking and religious services were concerned.

In another field setup, 20 deaf or hearing-impaired subjects, most of them middle-aged or older, tested the video telephone, usually as groups of a few members. Several realistic situations were simulated and several activities, services, and instruction-giving settings were tested. Various sign language discussions by deaf subjects via VT and the provision of spiritual and pastoral care to deaf subjects by church workers were carried out more systematically.

On the provider side of the experiments, a total of 40 representatives of various professions were involved. The most frequent occupations represented in this phase of the experiments were home care workers ($n = 20$), nurses ($n = 4$), and physicians ($n = 3$).

Results

In the field experiment, the VT contacts regarding health care and social issues between the staff and the elderly subjects were notably active. The subjects asked a number of specific questions concerning their health. However, when leg ulcers, rashes, scabs, and bruises were evaluated over the VT, it turned out that the two-dimensional view was inadequate. Illumination and correct reproduction of colors also appeared to be of notable importance. Because the experimental connection with the bank was brief and the timing was not good, it was not possible to elicit the elderly persons' experiences with banking. So too was the specific feedback regarding the religious services limited because of the brevity of the trial.

Before the experiment, 64% of the elderly subjects believed that the use of VTs would increase in the future, while the corresponding percentage after the experiment was 75%. Before the experiment, only 18% of the elderly considered the VT to be easy to use, while 50% gave such an assessment after the experiment. The best benefits of the VT system assessed by the elderly were the visual contact and the possibility of establishing a connection easily and quickly. It was further pointed out that VT greatly facilitated the lives of persons with limited mobility, and VT contacts were even compared to in-person visiting and thus considered a means to alleviate loneliness. Practically the only perceived drawback was the high price of the VT set.

Only 55% of the deaf subjects, who were users of sign language, were able to read or write Finnish. But, after the trial, 90% of these participants believed that VTs will become an increasingly common tool for the deaf. Only two subjects (10%) had previous experiences with VT. However, 65% considered the VT to be useful in their daily activities, and 85% evaluated its use as easy or relatively easy. Sign language conversation over a VT was thought to be moderately successful by 55% of the subjects, and nobody found it difficult.

Eighty-eight percent of the various service providers were female. Their mean age was 37.7 years. No previous experience with VTs was reported by 95% of them. The majority of respondents found the VT a practical, useful, and even a moderately good tool (Table 4). As many as 70% of the service providers said that the VT met their expectations the first time they used it, and 25% said they met no difficulties concerning the use of the VT system. However, some had difficulties in using the mouse and focusing the image. The twitching of the image was considered unpleasant, and system management was difficult whenever there were problems. Ease of use was considered the most important characteristic by 40% of these service providers. Visual contact ranked second, followed by the ease of establishing the connection, a clear image, and simple operation. The greatest potential of the system was considered to be the decreased need to transport elderly people and the consequent savings in cost and time, as well as the improved living conditions of the elderly subjects and the working conditions of the home care workers. The VT was also considered a useful tool in home nursing as well as in remote medicine, consultation, and negotiations via remote medical service. In the banking business, services of which were only briefly trialed and discussed during these field studies, the major uses of VTs were seen to be in information service, negotiations, marketing, and product presentations.

Table 4. Overall Evaluations by Service Providers of the VT system.

very poor			OVERALL RATING					very good			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	no opinion	mean	
0	0	0	0	3	10	17	53	17	0	7.4	
unnecessary			OVERALL NEED					necessary			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	no opinion	mean	
0	0	0	0	9	6	14	40	28	3	8.1	

Note: $N = 40$; the data are provided in percentages, based on responses to a 9-point scale.

Discussion

According to this experiment, VT is likely to be most beneficial in contacts for the home nursing and home care staff as well as the health care center personnel. Physicians, public health nurses, and clinical nurses are clearly better able to evaluate an elderly client's health status and need for an office visit over a VT than over a conventional telephone. This will help to decrease the number of unnecessary visits.

A VT system would allow deaf persons to communicate in their native language. Increased use of such systems would notably increase their capacity to communicate with service providers and other deaf people, and even relatives, with sign language. Many of the deaf have inadequate reading and writing skills in the majority language and are therefore unable to benefit from a text telephone. Sign language interpreters could similarly use the VT as a handy tool.

VT also seems applicable in at least some banking business. The need for absolute confidentiality continues to be a problem, however. It is still necessary to solve the problems of reliable client identification and the transmission of electronic signatures over a VT connection. But preliminary negotiations for a loan, for instance, are easy to carry out, provided the client turns up in person to sign the papers. VT systems might facilitate personal banking by people with limited mobility. Investment counseling and some other services are also easy to provide over a VT system.

Case Two: Services Brought Home via an Internet VT System

The second case presented here is the most recently completed case, and deals with technology and services aimed at older users in a municipality context. Thus, it is comparable with Case One discussed above, which was a large and sufficiently long-lasting study of VT. Improvements in the technology include, in particular, the HomeHelper UI, the displays, and the capacity and speed of the network. A requirement model of VT that describes a combination of multiple criteria for good product (see Table 1) has been an important tool for assessing progress in the details and overall goodness of different versions. Case One had

already provided many ideas and needs to be developed, as did the many subsequent iterations. The ICT infrastructure and acceptance of ICT by people have been developing as well over the past decade.

The principal objective of this most recent project (see item K in Table 2) was to improve the daily functions of people of older ages and to promote well-being and safety through the possibilities of new technology (see Rönning, Alakärppä, Väyrynen, & Watzke, 2005; Rusanen, 2004). So the focus was not only on VT; other ICT possibilities were screened as well. The project emphasized usability, interaction, enjoyment, and a positive experience with use, and it sought answers to three questions:

- (a) What services made possible by ICT can support the elderly in living at home?
- (b) What kinds of services can be smoothly integrated into a VT system?
- (c) What is the usability of the services via VT developed?

Field Studies

A quite sophisticated VT system, called the HomeHelper, was tested in the form of a “pre-product,” that is, a late-stage prototype, followed by long-lasting utilization of the procedure of Figure 2. Services that older users need were discussed and evaluated with the personnel of various service providers in the municipality of Ristijärvi, Finland.

During the starting phase of the project, the older users’ needs—an important part of the user study—were collected and arranged in a table based on their estimated importance. Rating system for importance involved assigning points according to the following criteria:

1 point:

- the need is mentioned only by one source
- the need has not been considered very important by those who raised it

2 points:

- the conclusion of the need’s importance by a researcher or an expert group
- most of the service providers or older people consider the need to be important

3 points:

- need was very frequently stated by the older people.

The needs for different services that arose from this weighting process were ranked in the following order: Safety, leisure, shopping, health care, memory aid and information, transportation, navigation in unknown places, and banking services. These needs, then, were considered priorities.

Based on both the discussions and ranking, three remote services were chosen for the trials: (a) a health care center (health care professionals assessing and discussing the health status of the elderly), (b) a local church (the elderly viewing a religious service transmitted to their residences), and (c) shopping (the subjects’ choosing and buying retail products from shops using a video connection).

Trials were carried out in two test locales, the municipality of Ristijärvi, Finland, and Vancouver, Canada. The technical test setup of the system is shown in Figure 10. The Canadian results have been reported only partially, and mainly in the Finnish language (Rusanen, 2004). Detailed reporting will be provided later, but principally the results of the Canadian study are in line with those of the Finnish study. Therefore, this article will address only the results of the Finnish study site.

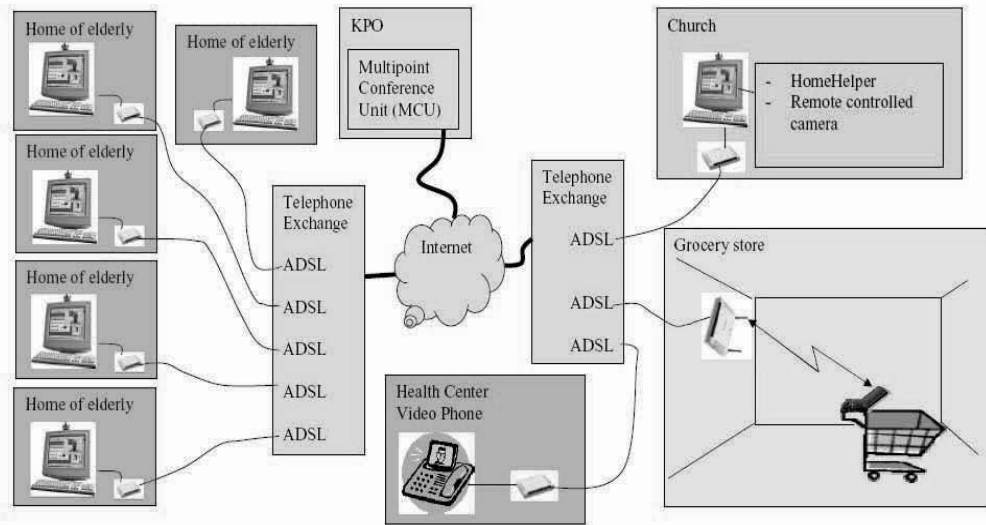


Figure 10. This illustrates the test setup in Case Two, Ristijärvi, Finland. The HomeHelper VT devices, as part of an integrated system, were used in homes (left) and the HomeHelper VT and other VT technologies were located at service providers.

Ristijärvi is a small Finnish rural municipality in the Kainuu region, with a sparse ($N < 2,000$), quickly “graying” population and long distances to a relatively small variety of services. Available services consist mainly of public health and social services.

A group of older adults from Ristijärvi were introduced to a set of broadband wireless daily living communications technologies that compose the HomeHelper (HH) VT, a system of which there were three kinds of home devices (Figure 11). The main goal of the usability study was to gather input from older adults regarding the usability, relevance, and potential of such a system in terms of their daily needs. Ideally, this system of technology would provide improvements in the quality of life of the seniors, especially those who are frail or isolated.

The service provider users group consisted of the personnel of (a) public health services in the municipality’s health care center, (b) a local majority religious congregation, and (c) a local grocery store. The personnel collaborated with the researchers to establish suitable service provisions for the trials of the HH system carried out in field conditions, both at the service providers’ locations and in the homes of the older customers.

The case involved two independent studies. The first involved test trials in which older users ($N = 5$, 3 males, 2 females; mean age 66.4) had an individual on-line connection providing each of the three services (health care access, religious liturgy, and on-line shopping). The second study comprised focus group discussions with eight seniors other than those involved in the HH system trials. They were tasked with evaluating the process of peer tutoring, and of assessing three concept variations of VT sets (see Figure 11) that were potential alternatives to the HH for providing a system of daily living services for older users.



Figure 11. Various monitors, including TVs, and other components of the VT system were studied throughout the duration of the VT cases. Most recently (Case Two), the HomeHelper terminal device concepts, most of them at the “pre-products” stage, were tested.
From the left: a special videophone set, a tablet PC, and a desktop PC.

The main foci in the trials were

- (a) to observe and record the users’ first impressions of the services and the HH devices,
- (b) to evaluate the instructions that were written by researchers to facilitate independent operation of the HH,
- (c) to observe how often the users came to situations in which they could not independently operate the HH,
- (d) to evaluate the acceptability of the HH as a technological product,
- (e) to study how often and what kinds of errors were met during operation of the system for service provision,
- (f) to determine if it was possible for the users to use the HH system in a time-efficient manner, which particularly concerned the usability of HH UI, and
- (g) to ask the users to rate the HH system and services on a semantic differential scale as far as usefulness, general ease of use, and feeling of use.

The focus group study concentrated on the opinions of the feasibility of the HH system. Various devices were viewed, researchers described the devices and scenarios in which they could be used, and the opinions and ideas of the older persons were sought regarding the potential use situations. Some of the subjects acted as peer tutors and instructed the rest of the subjects on the use of the HH system. The members ($N = 8$) of the instruction group then ranked the HH devices based on their experienced opinion regarding the total goodness and usability of each device.

Results

While the data from this case are extensive (see Rusanen, 2004), only a portion of the results can be included in this paper. The usefulness of the possibility to carry out the grocery shopping via VT scored 4.0 on a semantic differential scale (1 = *really useless*, 5 = *very useful*). The corresponding score the seniors gave for being able to shop without feeling pressured or hurried unpleasantly was 4.4. When debriefed, the users reported finding the HH shopping experience

pleasant, natural, and genuine. The respondents declared that the usefulness and practical value of HH e-shopping would increase as their personal health declined. They also recommended this service for younger users with musculoskeletal disabilities.

The usefulness of health services was scored 4.2 on the same semantic differential scale described above. The score was the same when asked, “How did you find discussing your own health issues via the HH?” All the users felt secure and confident in discussing intimate health issues by utilizing the remote HH. Additionally, pharmacy services were suggested as having positive potential in further trials.

The local church service was generally less appreciated via the video telephone compared to the other two test activities (usefulness score = 3.4), even though the pleasantness of participating from home was scored 4.4. The respondents reported the HH-based church service from their congregation seemed too much like watching a generic service on TV. Furthermore, according to these elderly participants, the feelings of one’s own congregation and own church could not be experienced when using remote teletechnology, such as the HH.

The general ease of use for the system was scored 5.0; operating the touch screen, 4.8; navigating between levels on the UI, 4.8; and making video calls, 4.6. However, the important technical features in video telephony—the quality of picture and voice—were scored 2.8 and 3.0, respectively. Thus, the weakest aspect of the HH concept was the technical level of the displays, that is, the screens and loudspeakers. Of utmost importance from the overall results, nevertheless, is that the older users were satisfied, on the whole, with the service concepts developed for the HH system. And in principle, they found the HH to be both easy to use and a useful device.

During the focus group discussion, the following aspects of the lives of older people were emphasized: health care, bank services, commuting, living alone, and the role of computers. The HH system was thought to be able to positively affect all the above areas. However, the principal positive attitude toward adoption of the HH system also included many preconditions, for instance, provision of proper and diverse services, costs, ease of use, and overcoming a phobia toward computers and HH as well. Yet, many positive social consequences, such as more frequent contacts with family members, privacy, and security, were acknowledged. The last two issues were of the least concern by the older subjects when the future possibilities of HH system were discussed.

The group of eight seniors tasked with assessing the three options for HH devices provided their feedback after using the products to inform other seniors about their use. They ranked the HH devices in the following order of preference: a special videophone set, a tablet PC, and a desktop PC (see Figure 11).

Discussion

This study, although modest in scope, proved to be a successful pilot project in determining the user-friendliness of the further developed HH VT system. Further larger-scale testing is now in order, with higher demands on the verification of the reliability of trials and validation of measured results.

Due to the small size of the sample of subjects, however, the scientific significance of the project is limited. Therefore, we feel the sample size of seniors that are exposed to this type of technology must be enlarged. In addition, a great variability of needs exist within the aging population, even within a single culture/country. Thus, to properly investigate the potential of

such a technology in seniors' daily lives, we would recommend a much larger applied field study, for example, where a number of HH prototypes are set up in public settings, such as senior centers, churches, or dining halls of seniors' housing complexes. These obviously would be useful for making it possible for seniors to get acquainted with VT system, in general, and with some of the accompanying services and other end-user devices. Many of the services via VT, though, are relevant only under conditions with privacy.

A second area of research we feel would be beneficial to the HH development is a more detailed study regarding the adoption of such technology by senior citizens. As we have seen with other research, the adoption of new products by older users is restrained by the importance of their rituals (Ikonen, Väyrynen, Tornberg, & Prykäri, 2002). The challenge of encouraging seniors to embrace new technology can apply to the HH system. The HH system would need to be perceived as useful for and used by all aged persons, so as to remove the stigma of aging and frailty. Related to this line of research, we feel one of the best ways to alter the negative or stigmatizing perception of a device intended for seniors is to engage family members (and caregivers) in the training and adoption process. One could imagine a set of usability studies with the HH system that would require sons, daughters, and spouses to be active participants in the study, for example, each member of the family would agree to use the HH for his/her own chosen daily living activities. We hypothesize that having the whole family involved would lead to greater adoption by the older adults.

EVALUATION OF THE PERDA APPROACH

The Methods of Evaluation

The method of evaluation comprises mainly the principles and practices that utilize balance sheets, a SWOT analysis, a force field analysis (Langford & McDonagh, 2003), a PDCA or Deming cycle (Hutchison, 1997; Logothetis, 1992) of improvements, and, of course, benchmarking (Hutchison, 1997; Logothetis, 1992) as well as other well-known tools of quality management, especially TQM (total quality management; Hutchison, 1997; Logothetis, 1992). Balance sheets are composed of a list of pros and cons. A SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) analysis often helps when a general evaluation has to be made and illustrated. A force field analysis helps identify the factors that are helping or hindering the achievement of a desirable outcome. The relative strengths of the forces are usually marked either as scores or as arrows with different lengths.

A PDCA cycle represents the continuous notion of process improvement that starts with a planning (P) process. This is followed by a limited trial, represented by the do phase (D). After limited deployment, the process is evaluated using a check (C). This indicates whether the process needs modification before full deployment, the act (A) cycle. An evaluation of one's own process performance against benchmarked (good) practices or other comparative information or data is nowadays very common in any organization.

Outcomes of the Evaluation

The first method of evaluation used in assessing the PERDA research and the actual research projects was a balance sheet of the pros and cons, the positive outcomes and the problems or

negative outcomes, of each case within the decade-long period of research. Table 5 provides one pro and one con from each of the research projects detailed in Table 2.

Table 5. Principal Balance Sheet for Case Projects by the PERDA Consortia.

Technology (product & service)	Pro	Con
A) Telemaintenance of technological production systems in industry	Promising start in a university laboratory	Only principal trials without a specific immediate future plan
B) Telemedicine: VT remote psychiatric consultation	First evidence that VT technology works in real tasks (meetings) to overcome long distances	Only training and consultations among professionals without involving patients (clients)
C) Industrial machinery maintenance tasks using VT	Portable field device with some efforts to tailor the user interface	Interest of maintenance companies limited mainly due to network and other technological problems
D) VT as a tool to provide home services for the elderly	Positive participatory experiences at the municipality level with some public and private remote services	Problems with the ISDN network limited possibilities to extend and continue trials
E) Concurrent engineering-type activities in manufacturing via VT	Virtual office concept, made possible by VT, supported concurrent engineering within the design and prototyping departments of a manufacturing company	Too little emphasis was placed on the quality of the terminals (cameras, microphones, monitors, loudspeakers)
F) Telephone services, mobile phone services (mainly voice)	A quite challenging tailoring of the UI needed for older users was realized	Shopping and other services were not ready to be utilized by voice-controlled automatic phone ordering system
G) Multimedia home aid communication (mmHACS) via VT to provide diverse services and contacts	VT as a unique prototype called HomeHelper with a "very easy" touch-screen-only UI could be iteratively constructed	Success with the VT terminal could not be supported by a service provider or network
H) Video telephones in telemedicine	Large-scale implementation of telemedicine (e.g., video-consulting) by a large user organization was first modeled and then realized	User-centered optimization and tailoring of technology was limited due to the purchasing policy of the organization
I) (Ge)robotics	Vision of possible synergies of a VT connection via the Internet and helping telemanipulation with remotely controlled mobile robots	Robots were seen by some individuals and organizations as "enemies" of direct human services, care, and contacts
J) Wheel walker with ICT support (ÄLLI)	A specially designed wheel walker was outfitted with ICT facilities (own UI with VT, mobile [video]phone, navigator, personal digital assistant [PDA])	Ownership of idea and utilization of a "mechatronic" product prototype caused confusion between ICT and mechanical company partners within the consortium
K) Video telephones in a municipality and location-based services for providing diverse services	The creation of an integrated, user-friendly VT system known as the HomeHelper that provided accessibility to a broadband Internet network, fixed or WLAN (Wireless Local Area Network), and a variety of public and commercial services proved to be beneficial and could now in principle be implemented by individuals and organizations within society	Big questions remain: Is the ICT infrastructure capable to meet the system's needs? and Who will pay for VT products and services (individuals or society)?

Only one pro and con is provided per case: This table corresponds to the information found on Table 2.

Many factors—some helping, some hindering—have affected the 10-year research and development of the use of VT for older users. The most important factors are illustrated in Figure 12 as force arrows pushing in opposite directions. Naturally, the helping forces need to be strengthened to make it possible for us to achieve the target of “where we want to be” through PERDA, and the hindering forces tempered. This way we could close the now existing gap between the current state and the desired end-state.

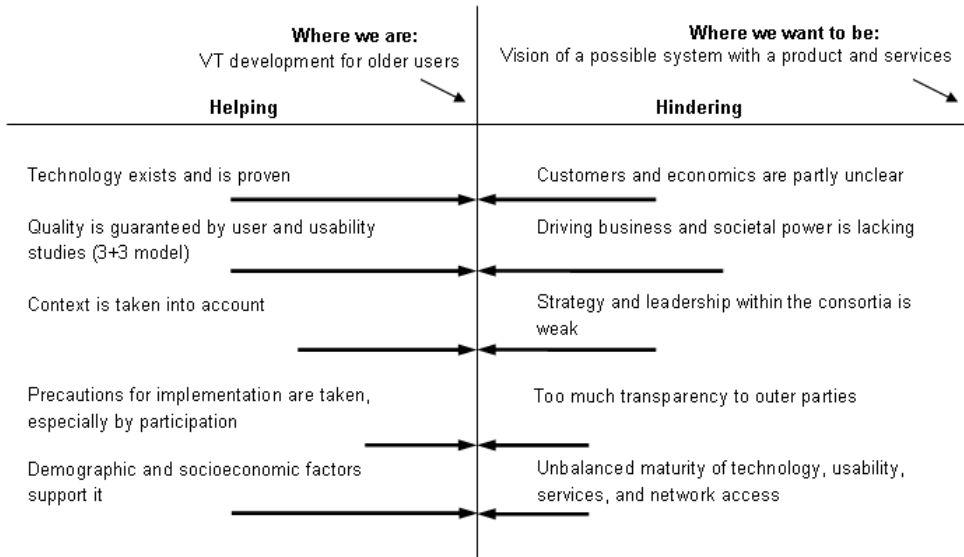


Figure 12. This force field analysis shows the main factors identified by the authors that helped or hindered achievement of the goals in the VT R&D approach. The arrows on the left represent the forces helping while the arrows on the right represent the forces hindering the process of reaching the target of “Where we want to be.” To reach our goal, we have to enhance the helping factors while simultaneously diminishing the hindering ones, thereby moving from “Where we are” towards the target.

PERDA was evaluated by the researchers applying it. A short self-audit was made by use of the SWOT method (Figure 13). In this application of a SWOT, the strengths and weaknesses were based on past experiences and the current situation, while the opportunities and threats dealt with future views. Compared to the force field analysis of Figure 12, the SWOT was able to equip us with more refined analysis categories. The SWOT shows the complexity of the VT R&D field. The needs and possibilities, time and resources, and individuals and contexts make the playing field more demanding.

Part of our idealistic 10-year mission that motivated these developments was to empower older people by means of (geron)technology. Some ICT solutions, including VT, are being applied currently at the regional and municipal level. Telemedicine is the clearest example (Kirvesoja, Oikarinen et al., 1999; Oikarinen, 1998). However, many technical applications

<p style="text-align: center;"><u>Strengths</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Multidisciplinary • Cooperation with a research consortium • Know-how about the field (context) • Voice of end users is heard • Small and medium-sized companies able to participate • Public and private sector developing new services together • Dissemination of user-centered design to participating companies • Wide communication and interaction 	<p style="text-align: center;"><u>Weaknesses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • No holistic system under development, just sets of devices/services • Lack of wide cooperation with other research groups in Finland • Laborious, time-consuming approach • Transparency to outside parties • Links to quality management within organizations too weak • Verification and validation reviews were not clear enough • Weak links to economic assessment
<p style="text-align: center;"><u>Opportunities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • More important and bigger organizations could participate • Significant cumulative know-how and competence for wider systems with diversity of services • Generation of new enterprises based on gerontechnology and ICT • Increasing positive attitudes toward changes and implementation of new technology • Methodological experiences with older users can be generalized to all users • Optimal compatibility with other parts of the whole ICT and service infrastructure 	<p style="text-align: center;"><u>Threats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Some of the stakeholder organizations grow tired of development projects • Shrinking of the number of parties in the consortium • Lack of competence of junior researchers • Decreasing creativity and/or the ability to spawn innovations • Not enough ability to increase cost-effectiveness and added value for user organizations • Lack of balance between social and business interests • Lack of achieving a market-ready VT system

Figure 13. This SWOT analysis diagram provides one assessment of the individual and organizational user-centered product development process for the VT via the PERDA.

tend to remain at the level of laboratory prototypes or small-scale field demonstrators, for example the ones aimed primarily at residential use. Therefore, more synergic efforts should be focused on the ability to start large-scale trials, and to find out which ideas are most feasible in regard to the potential benefits for older people and society. It should also be borne in mind that some of the research innovations in technology have been integrated into real-life applications in embedded or diffused ways, such as hidden in subassemblies rather than as separate products, as they were during our R&D projects.

Still, we can conclude that concrete benefits have surfaced from the PERDA. In particular, users are keen on participating in R&D processes, UIs can be radically improved, and the implementation of VT technology into organizations and daily life takes more time than anticipated by R&D personnel and technology companies.

When viewed strictly as academic projects, we believe our PERDA processes with the diversity of cases have been successful. Nevertheless, room for improvement certainly exists. Ways of enhancing the practical possibilities of our PERDA system could include the following four lessons:

- more emphasis on idea generation and the cross-checking of needs versus technological possibilities before building a consortium (cf., Ulrich & Eppinger, 2004);

- macro-ergonomics (Hendrick & Kleiner, 2002) might give a new boost to the general level, and contextual design (Beyer & Holtzblatt, 1999) at a specific level, to achieve a closer contact with stakeholders in field conditions;
- more emphasis on the role of top management in involving companies in the consortia. Although the experts within companies see the important value of product usability (Väyrynen et al., 2002), top management often prefers the attitude of “wait and see” for market demands; and
- allow time (perhaps 4 to 5 years) for the effects of new strategic lines in innovation processes to come to fruition (Kaplan & Norton, 2004).

Regarding the ideal PDCA cycle of development (Hutchison, 1997), we found that in most of our PERDA cases only the Plan and Do aspects could be carried out. Some cases implemented the Check step, but the Act element was lacking almost completely. As far as PERDA is concerned, the most practical developments dealt generally with the PDCA cycle in that it always started by designing (Plan), followed by the phases (Do) in the laboratory or by small-scale field trials; the Act phase on a large scale could not be done. So, the fifth lesson we’ve learned for future R&D is that the full PDCA process must be used when aiming for a practical new innovation in real life.

The sixth lesson learned concerns dealing with the design process and project reviews (International Organization for Standardization [ISO], 2002) by the management of PERDA consortium participants: More validation efforts have to be made, not only verification, and the review phase of R&D should be carried out quite carefully. *Verification* refers to comparing the design output with the design input, whereas *validation* refers to a comparing of the product/service with the users’ needs (ISO, 2002). Quality management (Logothetis, 1992) practices and standards (ISO, 2002) emphasize verification and validation as parts of a successful R&D process.

The seventh lesson is linked to innovations and markets. Kaplan and Norton (2004), for example, conclude that sustaining a competitive advantage requires organizations to continually innovate to create new products, services, and processes. Successful innovation drives customer acquisition and growth, margin enhancement, and customer loyalty. Accordingly, managing innovation includes four important processes:

- (a) identifying opportunities for new products and services
- (b) managing the research and development portfolio
- (c) designing and developing the new products and services
- (d) bringing the new products and services to market.

The PERDA and the consortia could take care of the first three processes fairly well, but the fourth one was a clear problem.

As the next step, our own experiences encourage us to emphasize the following points as far as our 3 + 3 model within PERDA is concerned (cf., Figure. 2):

1. For stating requirements
 - Make a thorough user study, particularly getting acquainted with the literature and other more practical documents; and meet directly with the target users in assessing the tasks, context, and conditions, particularly concentrating on the user profile, needs, and wishes.

- Identify the key issues of the future marketing and implementation phases in a given product's life-span.
 - Emphasize the quality of the requirements specification (goal setting), and collect or utilize guidelines and so-called "main headings," that is, a list of principal requirement areas (Pahl & Beitz, 1988) regarding the older users' characteristics, needs, and preferences.
 - Build a multicriteria model of requirements (Kirvesoja, 2001; Väyrynen et al., 1999/2000).
2. For generating alternatives
- Utilize multidisciplinary groups of experts and consult both a variety of professionals related to the product idea and the older users directly.
 - Communicate new concepts creatively and in a participatory manner to iteratively customize the concepts according to ideas and feedback.
3. For testing alternatives
- Remember the best guidelines for heuristic inspection of usability.
 - Compare alternatives by using, for instance, a multicriteria requirements model (see Table 1).

GENERAL DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Based on our experiences over the past decade, and highlighted in the two cases presented in this paper, we can conclude that it might be more appropriate to focus on tailoring products (e.g., through customized UI characteristics perceived as desired usability attributes) for older users rather than on customized technology in general (Väyrynen, 2002). It seems to us that often what is needed is not a totally new technology but rather gerontailoring for geron usability of current products. This involves the customization of current products for older users or utilizing the knowledge and/or test results to help older customers make better choices.

Our research underscores that we should emphasize the following features even more:

- The designers should be viewed as partners of the user or the user organization (Majchrzak et al., 1987).
- Designers should know and utilize a larger variety of experimental approaches.
- All participants representing various stakeholder groups should enhance mutual communication, for example, the concept communication (Ulrich & Eppinger, 2004), as we did in our product creation process (Mikkonen et al., 2002).
- Individual and organizational users should be linked to the design process early and through long-lasting actions to promote the implementation of the products (Eason, 1998; Kirvesoja, Oikarinen et al., 1999; Wilson, 1995).
- The outward appearance of the products or technologies under development need to be appealing to older adults (Alakärppä, 2002; Alakärppä & Kovanen, 2002).
- The entire design community should adopt the five key features of design for usability (Shackel, 1986): (a) user-centered, (b) participative, (c) experimental, (d) iterative, and (e) user-supportive. These features are also beneficial for successful implementation.

Recently the design processes have become easier to manage by the R&D personnel because the newest European and international design standards quite rightly emphasize both

individual and organizational user-centered design aspects (see European Committee for Standardization [CEN], 1995, 2000; CEN & ISO, 2003a, 2003b, 2004; International Electrotechnical Commission [IEC], 2004; ISO 1998, 1999; ISO & IEC, 2001).

In addition, one possibility for modeling user-centered design is to integrate it under the holistic umbrella of quality. A standard jointly published by the ISO and IEC (2001) deals with a concept of quality in use, including attributes such as effectiveness, productivity, safety, and satisfaction with software products. Contemporary textbooks on ergonomics clearly see the importance of design standards, product and system development, usability, and the implementation phase (Bridger, 2003; Dul, deVries, Verschoof, Eveleens, & Feitzer, 2004). Since Shackel (1986) linked usability and ergonomics, the development of user-centered design has taken giant leaps. Contemporary ergonomics has proven to be an important discipline and practice, particularly regarding successful technological development and change for older users. Both top-down and bottom-up approaches (Deschamps & Nayak, 1995) should be utilized, the former being linked more to organizational participation and the latter to end user participation. Both approaches are emphasized in PERDA.

The question about the appearance of the technologies is essential from the user's point of view, and in particular how those using the technologies will be assessed through the eyes of others. The user of these devices should be perceived as a full, equal member of the community at large, and all products that compensate for disability should be seen as unexceptional products. These specialized products should be seen simply as other consumer products, such as glasses, clothes, and household electronics, which are affected by fashion.

To sum up, products are at their best when they are able to provide added value for all three stakeholders: the manufacturing enterprises; the utilizing organizations, such as the state, municipality, or country, or the service-providing company; and last, but not least, the individual people as workers, citizens, and customers (a win-win-win situation).

The increasing goal of wellness in industrialized societies creates the needs—and provides the resources—for new, tailored products and other technological solutions for older people to help them manage better at home (and at work). To meet these demands, an obvious must is to promote a special user-centered and participatory design to effectively utilize technological progress as a contributory factor to welfare and empowerment. Emphasis on ergonomics and human factors has been shown to be a solution to the challenges of developing or tailoring useful and user-friendly technologies. This emphasis has, according to our experiences, been linked with a decision to set up a cluster of stakeholders to back up R&D projects. In particular, we recommend that a systematic approach of knowing, respecting, and involving older users should be applied. One applicable model is our ergonomic PERDA, with an emphasis on experimental usability engineering within the context of ICT engineering and industrial design.

Obviously our consortia have been quite good at engineering and ergonomics, but for many reasons we have had problems with the commercialization of the products tested. Quality expert Juran (1995) lists several activities that a technology company must conduct in order to build volume production. Of Juran's recommendations, our group is lacking, for example, "examination of market and economic feasibility" (p. 230). Pahl and Beitz (1988) recommend that designers have close contacts with their sales department.

VT can bring added value to work and life. For example, people can see things and other people remotely, and not only at stationary terminals but also with mobile devices. However, "market trials, especially those in which VT is used in residential settings, are necessary to

better understand how it will be used. Although VT will initially be deployed for and applied to interpersonal communication, it will probably soon be used for video information and entertainment services, ranging from catalog shopping to adult-oriented services” (Kraut & Fish, 1997, p. 559). We in northern Finland will continue in the R&D of VT technologies within the PERDA, perhaps utilizing even more multidisciplinary research groups, empiricism, and, especially, enhanced business connections.

For people in the Nordic region—like for many other people living in sparsely populated areas—ICT applications like VT are of special importance. In general, as far as supporting general development in European and corresponding societies, VT is a system able to boost the creation of innovative service markets. Convergence and compatibility of various technologies and fixed or mobile networks offer more and more possibilities for VT to penetrate the public use and the social benefit. At the same time, the knowledge and skills of user-centered design need to be continuously developed.

ENDNOTES

1. Sanders & McCormick (1998) describe compatibility and time-sharing as follows: “The concept of compatibility implies a process of information transformation, or recoding. It is postulated that the greater the degree of compatibility, the less recoding must be done to process the information” (p. 58), and “When people are required to do more than one task at the same time, performance on at least one of the tasks often declines. This type of situation is also referred to as time-sharing” (p. 72).
2. Attributes a and h are related to the organization/other people (Kirvesoja, Oikarinen, et al., 1999; Majchrzak, Chang, Barfield, Eberts, & Salvendy, 1987) in addition to being related to individual users, while all other attributes relate only to an individual user.
3. In attribute b, *effective* refers to the number of tasks and work that can be done (outer productivity), while *efficient* means that a person is able to take care of his/her role when using a product for tasks easily and healthily enough, and without becoming overloaded or outspending his/her resources (see International Organization for Standardization [ISO], 1998).

REFERENCES

- Alakärppä, I. (2002). The acceptability of assistive devices. *Gerontechnology*, 2, 133.
- Alakärppä, I., & Kovanen, L. (2002). Assessing the appearance of a product in product development together with aged users. *Gerontechnology*, 2, 137.
- Alakärppä, I., Rönning, J., & Väyrynen, S., (2005). The mobile safety concept for the elderly. *Gerontechnology*, 3, 189.
- Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1999, January/February). Contextual design. *Interactions*, 6(1), 32–42.
- Bouma, H. (1994). The conceptual basis of gerontechnology. In S.-L. Kivelä, K. Koski, & J. Rietsema (Eds.), *Course book on gerontechnology: Normal and pathological aging and the impact of technology* (pp. 15–22). Oulu, Finland: Eindhoven University of Technology & University of Oulu.
- Bridger, R. (2003). *Introduction to ergonomics* (2nd ed.). London: Taylor & Francis.
- Carayon, P., & Smith, M. (2000). Work organization and ergonomics. *Applied Ergonomics*, 31, 649–662.
- Deschamps, J.-P., & Nayak, P. (1995). *Product juggernauts*. Boston: Harvard Business School Press.

- Dul, J., deVries, H., Verschoof, S., Eveleens, W., & Feitzer, A. (2004). Combining economic and social goals in the design of production systems by using ergonomics standards. *Computers & Industrial Engineering*, 47, 207–222.
- Eason, K. (1998). *Information technology and organisational change*. London: Taylor & Francis.
- European Committee for Standardization [CEN]. (1995, February). *Safety of machinery, Ergonomic design principles – Part 1: Terminology and general principles*. (Standards No. EN 614-1). Brussels, Belgium: CEN.
- European Committee for Standardization [CEN]. (2000, July). *Safety of machinery, Ergonomic design principles – Part 2: Interaction between the design of machinery and work tasks*. (Standards No. EN 614-2). Brussels, Belgium: CEN.
- European Committee for Standardization [CEN] & International Organization for Standardization [ISO]. (2003a, November). *Safety of machinery, Basic concepts, general principles for design – Part 1*. (Standards No. EN ISO 12100-1). Brussels, Belgium: CEN.
- European Committee for Standardization [CEN] & International Organization for Standardization [ISO]. (2003b, November). *Safety of machinery, Basic concepts, general principles for design – Part 2*. (Standards No. EN ISO 12100-2). Brussels, Belgium: CEN.
- European Committee for Standardization [CEN] & International Organization for Standardization [ISO]. (2004, February). *Ergonomic principles in the design of work systems*. (Standards No. EN ISO 6385). Brussels, Belgium: CEN.
- Faulkner, C. (1998). *The essence of human-computer interaction*. London: Prentice Hall.
- Fozard, J. (1994). Gerontechnology and age changes in physiological and behavioral system. In S.-L. Kivelä, K. Koski, & J. Rietsema (Eds.), *Course book on gerontechnology: Normal and pathological aging and the impact of technology* (pp. 34–41). Oulu, Finland: Eindhoven University of Technology & University of Oulu.
- Gott, M. (1995). *Telematics for health: The role of telehealth and telemedicine in homes and communities*. Luxembourg: Office for the Official Publications of the European Communities.
- Härö, J.-M. (2003). *Käyttäjäpeli: Uusi menetelmä käyttäjien tarpeiden kartoittamiseen* [User game: A new method for user study]. Unpublished master's thesis, University of Oulu, Finland.
- Harrington, T., & Harrington, M. (2000). *Gerontechnology: Why and how*. Maastricht, the Netherlands: Shaker Publishing B.V.
- Hendrick, H., & Kleiner, B. (2002). *Macroergonomics*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hutchison, D. (1997). *Safety, health and environmental quality systems management: Strategies for cost-effective regulatory compliance*. Sunnyvale, CA: Lanchester Press Inc.
- Ikonen, V., Väyrynen, S., Tornberg, V., & Prykäri, T. (2002). ICT to influence on elderly peoples' well-being and quality of life: Process approach of mmHACS Project. In R. Pieper, M. Vaarama, & J. Fozard (Eds.), *Gerontechnology* (pp. 304–317). Aachen, Germany: Shaker Verlag.
- International Electrotechnical Commission [IEC]. (2004). *Medical electrical equipment, Part 1: General requirements for safety: Usability*. (Standards No. 60601-1-6). Geneva, Switzerland: IEC.
- International Organization for Standardization [ISO]. (1998, March). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Part 11: Guidance on usability*. (Standards No. 9241-11). Geneva, Switzerland: ISO.
- International Organization for Standardization [ISO]. (1999, June). *Human-centred design processes for interactive systems*. (Standards No. 13407). Geneva, Switzerland: ISO.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2002, June). *ISO 9000 for small businesses – What to do*. (ISO Handbook 2002, 2nd ed.). Geneva, Switzerland: ISO.
- International Organization for Standardization [ISO] and International Electrotechnical Commission [IEC]. (2001, June). *Software engineering – Product quality – Quality model*. (Standards No. 9126-1). Geneva, Switzerland: ISO.
- Juran, J. M. (1995). *Managerial breakthrough* (Rev. ed.). New York: McGraw-Hill.

- Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Strategy maps*. Boston: Harvard Business School.
- Kautto, J., Väyrynen, S., & Kirvesoja, H. (1997). Ergonomics requirements of a videotelephony-based telesupport system for demanding industrial maintenance. In P. Seppälä, T. Luopajarvi, C.-H. Nygård, & M. Mattila (Eds.), *From Experience to Innovation, IEA '97 Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association* (pp. 424–426). Tampere, Finland: Finnish Institute of Occupational Health.
- Kautto, J., Väyrynen, S., Pakaslahti, A., Tikka, T., Tiainen, J., Anttonen, M., Uusimaa, K., & Kaitera, J. (1998). Videotelephony system for supporting industrial maintenance and failure analysis: Principles and experiences (conference communications). *Technology, Law and Insurance*, 3, 82–84.
- Kirvesoja, H. (2001). *Experimental ergonomic evaluation with user trials: EEE product development procedures*. Acta Universitatis Ouluensis, C Technica 157. Oulu, Finland: Oulu University Press. Also accessible on-line, retrieved March 2, 2006 from <http://www.kirjasto.oulu.fi/english/julkaisutoiminta/acta>
- Kirvesoja, H., Oikarinen, A., Väyrynen, S., Tornberg, V., Koutonen, M., & Hiltunen, U. (1999). Implementation criteria for videophone system used in telemedicine: A case in Finnish health care. In H.-J. Bullinger & J. Ziegler (Eds.), *Human-Computer Interaction: Communication, cooperation, and application design*. (Proceedings of the 8th International Conference on Human-Computer Interaction; pp. 271–275). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Kirvesoja, H., Sinisammal, J., Väyrynen, S., & Tornberg, V. (1999). Field experiences of providing home care and related services over a videophone. In H.-J. Bullinger & J. Ziegler (Eds.), *Human-Computer Interaction: Communication, cooperation, and application design*. (Proceedings of the 8th International Conference on Human-Computer Interaction; pp. 265–270). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Kraut, R., & Fish, R. (1997). Prospects for videotelephony. In K. Finn, A. Sellen, & S. Wilbur (Eds.), *Video-mediated communication* (pp. 541–561). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Langford, J., & McDonagh, D. (Eds.). (2003). *Focus groups: Supporting effective product development*. London: Taylor & Francis.
- Logothetis, N. (1992). *Managing for total quality: From Deming to Taguchi and SPC*. London: Prentice Hall.
- Majchrzak, A., Chang, T.-C., Barfield, W., Eberts, R., & Salvendy, G. (1987). *Human aspects of computer-aided design*. London: Taylor & Francis.
- McClelland, I. (1995). Product assessment and user trials. In H. Wilson & N. Corlett (Eds.), *Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology* (2nd ed., pp. 249–284). London: Taylor & Francis.
- Mikkonen, M., Väyrynen, S., Ikonen, V., & Heikkilä, M. (2002). User and concept studies as tools in developing mobile communication services for the elderly. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6, 113–124.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: Academic Press Inc.
- Oikarinen, A. (1998). *Telelääketieteen videoneuvottelulaitteiston käyttöliittymäarviointi* [Evaluation of the user interface of a videoconferencing system in telemedicine]. Unpublished master's thesis, University of Oulu, Finland.
- Pahl, G., & Beitz, W. (1988). *Engineering design: A systematic approach*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Perälä, J. (1993). Videotelephony for the elderly. In E. Tunkelo, S. Sjöman, & T. Huokuna (Eds.), *High technology in Finland* (pp. 120–121). Jyväskylä, Finland: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Pheasant, S. (1988). *Bodyspace, anthropometry, ergonomics and the design of work*. London: Taylor & Francis.
- Pheasant, S. (1996). *Bodyspace, anthropometry, ergonomics and the design of work* (2nd ed.). London: Taylor & Francis.
- Pirinen, M., Hautala, T., Määttä, T., Saajanto, E., Väyrynen, S., & Virokannas, H. (1997). Automatic NextInfo® Phone Service for the Elderly. In P. Seppälä, T. Luopajarvi, C.-H. Nygård, & M. Mattila (Eds.), *From experience to innovation, IEA '97 Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association* (pp. 606–608). Tampere, Finland: Finnish Institute of Occupational Health.

- Research and Technology Development in Advanced Communications Technologies in Europe [RACE]. (1993). *Evaluation of the service pilots: Application pilots for people with special needs* (RACE No. 1054). Brussels: RACE Project Office.
- Riekkö, J., Röning, J., Väyrynen, S., & Tornberg, V. (2000). A user-centred approach for developing robotic aids for the elderly. In *Proceedings of the International Conference on Machine Automation, ICMA2000, Human Friendly Mechatronics* (pp. 537–542). Osaka, Japan: Osaka Institute of Technology.
- Röning, J., Alakärppä, I., Väyrynen, S., & Watzke, J. (2005). Usability assessment of telecommunications-based daily living services for the elderly. *Gerontechnology*, 3, 193.
- Rusänen, L. (2004). *Kuvapuhelinyhteyteen perustuvat hyvinvointipalvelut ikääntyneille: Palvelukonseptin testaus Kainuun alueella* [Well-being services for senior users based on videophone connection: The concept testing in the Kainuu area]. Unpublished master's thesis, University of Oulu, Finland.
- Sanders, M., & McCormick, E. (1998). *Human factors in engineering and design* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Shackel, B. (1986). Ergonomics in design for usability. In M. Harrison & A. Monk (Eds.), *People and computers: Designing for usability. Proceedings of the second conference of the British Computer Society Human Computer Interaction Specialist Group* (pp. 44–64). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Shneiderman, B. (1998). *Design the user interface: Strategies for effective human-computer interaction* (3rd ed.). Reading, PA: Addison-Wesley.
- Smith, M., & Carayon, P. (1995). New technology, automation, and work organization: Stress problems and improved technology implementation strategies. *The International Journal of Human Factors in Manufacturing*, 5, 99–116.
- Smith, M., & Sainfort, P. (1989). A balance theory of job design for stress reduction. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 4, 67–79.
- Stanton, N., & Barber, C. (1996). Factors affecting the selection of methods and techniques prior to conducting a usability evaluation. In P. Jordan, B. Thomas, B. Weerdmeester, & I. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 39–48). London: Taylor & Francis.
- Tamminen, J., Riekkö, J., & Väyrynen, S. (2001, September). *Game and story-assisted user study*. Paper presented at ICTA: International conference on technology and aging, Toronto, Canada.
- Tang, J. (1991). Involving social scientists in the design of the new technology. In J. Karat (Ed.), *Taking software design seriously: Practical techniques for human-computer interaction design* (pp. 115–126). San Diego, CA: Academic Press.
- Tornberg, V., & Väyrynen, S. (1999). Concurrent engineering activities using videophone communications. In H.-J. Bullinger & J. Ziegler (Eds.), *Human-Computer Interaction: Communication, cooperation, and application design. Proceedings of HCI International '99* (The 8th International Conference on Human-Computer Interaction; pp. 256–260). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2004). *Product design and development* (3rd ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Väyrynen, S. (2002). Gerontechnology or geronusability. In Ü. Kristjuhan (Ed.), *Avoiding aging catastrophe: Proceedings of the International Symposium* (pp. 87-90). Tallinn, Estonia: Tallinn Technical University.
- Väyrynen, S., Kautto, J., & Kirvesoja, H. (1998). Key points of using a cluster-like approach in R & D. In S. Kumar (Ed.), *Advances in occupational ergonomics and safety, Proceedings of the XIIIth Annual International Occupational Ergonomics and Safety Conference 1998* (pp. 790–793). Ann Arbor, MI: IOS Press.
- Väyrynen, S., Kirvesoja, H., Kangas, E., & Tornberg, V. (1999/2000). Multi-criteria ergonomic evaluation: A weighted objectives model for participative product design. *Occupational Ergonomics*, 2, 125–134.
- Väyrynen, S., & Mielonen, P. (1994). Low-cost computer-aided telemaintenance system: Main characteristics and first laboratory experiences. In F. Aghazadeh (Ed.), *Advances in industrial ergonomics and safety VI: Proceedings of the Annual International Industrial Ergonomics and Safety Conference* (pp. 193–197). San Antonio, TX: Taylor & Francis.

- Väyrynen, S., & Pulli, P. (2000). Video Telephony. In W. Karwowski (Ed.), *International encyclopedia of ergonomics and human factors* (1st ed., pp. 757–764). London: Taylor & Francis.
- Väyrynen, S., Röning, J., & Alakärppä, I. (2005). Individual and organisational user-centred product development: A 10-year period of videotelephony cases and their short evaluation. In J. Sinay, P. Mondelo, W. Karwowski, K. L. Saarela, & M. Mattila (Eds.), In *CAES'2005, International Conference on Computer-Aided Ergonomics, Human Factors and Safety*. Kosice, Slovak Republic: Technical university of Kosice. (Published to CD-ROM)
- Väyrynen, S., Törmänen, M., & Autio, T. (2002). Usability according to a group of professional designers and a short review: Various dimensions and their importance. In P. R. Mondelo, W. Karwowski, & M. Mattila (Eds.), *Proceedings of 2nd International Conference on Occupational Risk Prevention*. Gran Canaria, Spain. (Published to CD-ROM)
- Väyrynen, S., Törmänen, M., Tornberg, V., & Prykäri, T. (2001). User interface and other features of videotelephone set aimed at the elderly: A pilot assessment of depth and breadth trade-off of screen menus. In M. J. Smith, G. Salvendy, D. Harris, & R. J. Koubek (Eds.), *Usability evaluation and interface design: Cognitive engineering, intelligent agents and virtual reality. Proceedings of HCI International 2001 9th international conference on human-computer interaction* (pp. 1217–1221). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Väyrynen, S., Tornberg, V., & Kirvesoja, H. (1999). Ergonomic approach to customised development of videophony applications. In H.-J. Bullinger & J. Ziegler (Eds.), *Human-Computer Interaction: Communication, Cooperation, and Application Design. Proceedings of HCI International '99* (The 8th international conference on human-computer interaction; pp. 261–265). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wiklund, M. (1995). *Medical device and equipment design: Usability engineering and ergonomics*. Buffalo Grove, IL: Interpharm Press Inc.
- Wilson, J. (1995). Ergonomics and participation. In J. Wilson & N. Corlett (Eds.), *Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology* (2nd ed., pp. 1071–1096). London: Taylor & Francis.

All correspondence should be addressed to:

Seppo Väyrynen
 Work Science, Department of Industrial Engineering and Management
 P.O. Box 4300
 FI-90014 University of Oulu FINLAND
 Seppo.Vayrynen@oulu.fi

Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments
 ISSN 1795-6889
 www.humantechnology.jyu.fi

Requesting Pervasive Services by Touching RFID Tags

Using a mobile phone to touch visual symbols on RFID tags that indicate and trigger intuitive services helps connect the physical and digital environments.

Jukka Riekkı and Timo Salminen,
University of Oulu
Ismo Alakärppä, University
of Lapland

The growth of pervasive computing has introduced an increasing number of services in our everyday environments. We don't just access them at desktop computers but everywhere our activities lead us—using mobile terminals and built-in technology. This transition, while positive, also introduces considerable challenges to discovering and selecting services. The traditional user interface is often too cumbersome, and fully autonomous mechanisms don't give users enough control over a digital environment's behavior.

We propose a general framework for requesting services by touching RFID tags. We focus on using a mobile phone as a mediator between the user and the local environment's services. We provide RFID tags that intuitively relate to the services, creating a natural, calm user experience. The information related to the tag and the mobile phone (for example, location) set major constraints on the situation. So, we can relax the system requirements for recognizing the user's situation (that is, context) and for locating the proper services. The constraints are especially strong when the user must nearly touch the tag with the phone because we can interpret reading a tag as an intentional action. Users stay in control of the system. However, unlike with completely manual operation, users don't need to know or enter the service parameters after touching a tag (the system can set these automatically).

In this article, we present a general framework for requesting pervasive services by touching tags, representations for the data stored in the tags and the visual symbols shown to the users, a concrete middleware implementation, and usability and user experience studies.

Requesting services by touch

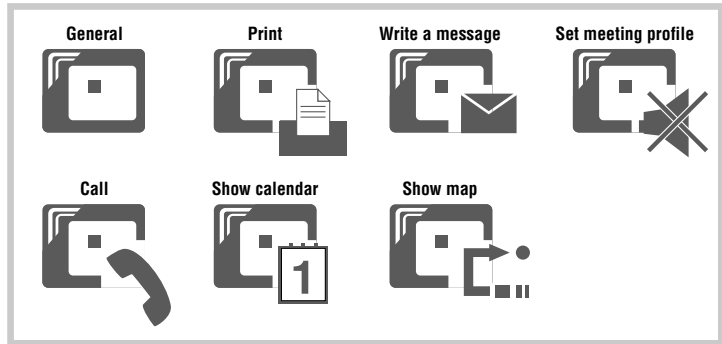
In our framework, RFID tags help bridge the physical and digital worlds, and we use mobile phones as physical objects rather than as traditional I/O devices. Brygg Ullmer and Hiroshi Ishii categorize this as a *relational interface*, in which the system maps logical relationships between physical objects to computational representations.¹ Many researchers have suggested tangible interfaces, including several by Ullmer and Ishii.¹ Others have proposed such interfaces to

- manipulate digital data as physical tiles,²
- link physical documents with digital ones,³
- identify objects by pointing at them,⁴ and
- adjust a mobile terminal's profile by touching RFID tags with the terminal.⁵

Context

If a user can request services from a pervasive system by touching tags in the environment, how does this action activate the right service? The key to a general solution comes from realizing that you can interpret the data read from a tag as contextual information. For example, you can create the context description "User A has requested a calendar view by touching object B,"

Figure 1. Visual symbols: general and special tags.



where A and B are identifiers when the user touches a calendar symbol attached to an object. So, touch-activated services resemble any other context-aware service.

Obviously, we want the activated service to be the intended one. We can facilitate this matching by using the RFID tag as an index placed in the physical world that points to the right digital service. The visual symbol on the tag communicates to users the service they'll activate. The tag also stores data that triggers the corresponding service when delivered to the system.

The system generates context events from the data produced by the tag reader and other available data. System components implementing the services subscribe to context events that they have an interest in and can process. The mobile terminal and the network contain these components, which can fetch additional information using contextual information as a search key. They can also request services from other components and interact with users through the mobile terminal's and other devices' user interfaces. When alternatives for performing the requested service exist, the system can use additional context information to narrow the choices. For example, with printing, when more than one document is open, the system could always print the one showing on the phone's display. It could also present users a list of alternatives.

Tags

We use two types of tags. A *general* tag identifies the object it's attached to. The visual symbol (General) in the top-left corner in figure 1 indicates general tags in the environment. *Special* tags identify objects, but they also represent additional information related to the object: an action to be performed, a location, a URL, and so on. The rest of the visual symbols in figure 1 are spe-

cial symbols, with the appearance of the general symbol augmented by an action symbol.

For example, a printer might have three special tags: *Print*, *Contact maintenance*, and *Info*. This would result in a maximum of four tags attached to a printer, including the general tag, which stores only an object identifier identifying the printer. The data stored in a special tag corresponds with its symbol—in this case, each special tag contains data identifying an action. You can also store parameters—for example, the telephone number of maintenance personnel—in the tag or have them fetched from the network using the data read from the tag as a search key. At a minimum, you could store only globally unique tag identifiers in the RFID tags and fetch everything else from the network. However, we prefer locally available information and so use the RFID tags' storage capabilities.

We selected the NFC (Near Field Communication) format for storing data in RFID tags because it supports storing several records on a tag. We aimed to store each data item (object identifier, action, URL, location, and so on) as a separate record. We selected the Electronic Product Code for identifying objects. The EPC contains an organization prefix, an object class, and a serial number. The organization prefix defines the organization responsible for maintaining object classes and serial numbers. The object class determines the object type associated with the tag—for

example, *Printer*, *Poster*, *Room*, and *Doorway*. Finally, serial numbers enumerate the different instances of each object class.

So far, we've specified the EPC representation for object identifiers (actions are currently represented as part of the EPC). We can add other data items flexibly as new NFC records.

Middleware

We identified the fundamental requirements for generic-use pervasive middleware by examining existing pervasive systems (for example, Gaia,⁶ one.world,⁷ and Aura⁸) and requirement specifications. The requirements are

- *interoperability*: the ability of two or more systems or components to exchange information and to use the exchanged information;
- *discoverability*: the ability for system components to discover surrounding entities and, conversely, for other entities in the surroundings to discover the system components;
- *location transparency*: the ability for system component locations to be transparent to other components, the programmer, and the user;
- *adaptability*: the ability of a software entity to adapt to a changing environment; and
- *context-awareness*: the ability to have awareness of the user's context, which enables a pervasive system to provide relevant information and services to users.

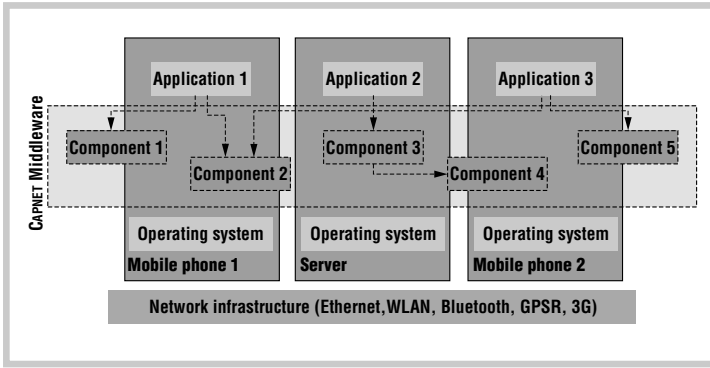


Figure 2. Context-Aware Pervasive Networking architecture overview.

We used these requirements as the basis for our pervasive middleware development. What distinguishes our work from other types of middleware offering similar functionality is that we targeted the middleware for mobile devices, avoiding technologies that would hinder its usage in such resource-limited devices.

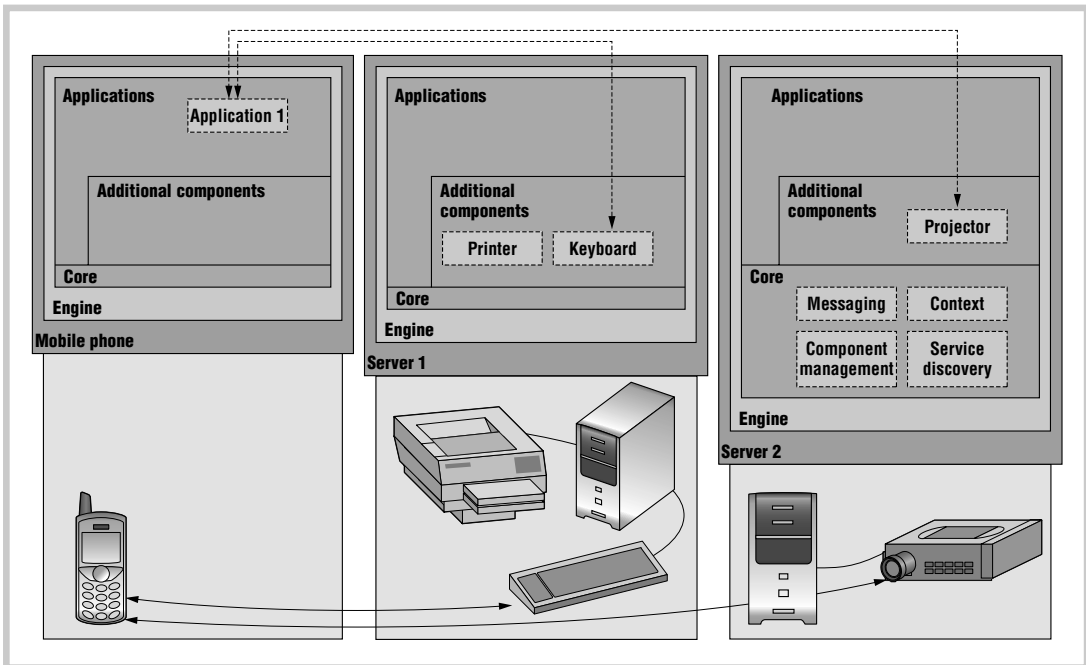
Components

Our middleware architecture divides functionality into components, each of which specializes in some task or domain area and provides corresponding functionality to other system entities. This CAPNET (Context-Aware Pervasive Networking) middleware masks the complexity of networks and distributed sys-

tems, letting developers focus on application-specific issues (see Figure 2). Furthermore, it places the commonly used functions in independent components, so they can be shared across platforms and software environments.

A component can represent a service in the user's environment, such as a printer or a projector. The components live inside a container called an *engine*. The engine core fulfills the five fundamental requirements. It handles interoperability with the other engines and components in the system. It provides location transparency to the components and mechanisms for discovering resources, services, and other system components. Context-awareness is provided to the system by context components, and dynamically reconfigurable

Figure 3. CAPNET engines and services.



stub objects support adaptability. The engine can also contain an unspecified number of other components that add value to the system.

The applications (that is, the services the user interacts with) are also components. They can use other components in the system, regardless of the application's or components' physical location. Figure 3 illustrates a system consisting of a mobile phone and two network servers. The application, running on the mobile phone, uses keyboard and projector services, represented by corresponding components.

Engine core

The engine core consists of service discovery, messaging, context, and component management components. Component management is an engine's main controlling unit. It controls all components by loading them into the system and initializing, starting, and terminating them. It also processes requests from the other components concerning component access. The messaging component provides synchronous and asynchronous communication mechanisms to other components. Furthermore, messaging provides distribution and interoperability mechanisms between the components. All communication between components in different engines flows through the messaging component.

The service discovery component discovers and locates services, resources, and other components in the environment. When one component (client) needs another's services component, it selects one from a list of alternatives provided by the service discovery and asks component management to provide a reference to the selected component. The context component provides context information, both synchronously and asynchronously, as context events. It uses the available sensors to acquire contextual data from the environment.

Dynamically reconfigurable stub objects provide location transparency to the CAPNET system. When an application requests a component, component management returns a stub object, representing the requested component. If the requested component is outside the local engine, the stub object uses messaging to redirect component calls to the actual component in a remote engine. If an application's execution environment changes owing to the user's mobility, component management can adapt the system to the new situation by reconfiguring the stub objects and associating them with the corresponding services in the new environment.

Design

Our framework design started from this middleware. We aimed to fulfill the fundamental requirements for generic-use pervasive middleware. We tested the middleware with several prototypes before introducing the RFID tags into the framework. Because the system interprets data read from tags as contextual information, adding the RFID tags into the framework was straightforward. The middleware generates context events when users touch RFID tags. The applications react to these events by either offering the requested service themselves or by requesting from the middleware the component offering the service and redirecting the service request to that component. In designing the visual symbols and the data representation, we wanted to produce generic tags not tied to any specific application, which you could use to request services from a wide set of applications.

Usability and user experience tests

Our first usability tests used a prototype that consisted of applications running on a mobile phone and several services in the environment. The middleware for the

Symbian mobile phones included component management, messaging, and context components. We implemented complete middleware on network servers in Java. We equipped the mobile phone with an external RFID reader module that communicated with the mobile phone via Bluetooth. We used the visual tags in figure 1 to label the services. We hadn't yet fully implemented the data representation, but the middleware hid this deficiency.

The test aimed to study how well users could understand the visual symbols' meaning. We also wanted to compare the general and special tags. Moreover, we were interested in the user experience, acceptability, and first impressions of this new technology. The test's participants consisted of university students and staff. Eight individuals formed four pairs. The average age was 28 and all of the participants were men. The participants evaluated themselves to have good skills in using this kind of technology. Almost everyone was familiar with the phone model used in the tests (Nokia 6600). Also, technology played an important part in their everyday lives. The participants were interested in using new technology and had a positive attitude toward new technology in general. In spite of that, they initially had reservations about using RFID tags. We viewed the selected user group as potential early adopters. According to Everett Rogers, early adopters provide opinion leadership to others and are the first in their group to adopt, maintain, and evaluate innovations for the others.⁹

Scenario

We collected the material for this study using thinking-aloud methods—the participants continuously thought out loud while carrying out the given tasks. We also used observations, forms, and discussions as tools. We observed the teams carry out tasks over two days. After they finished a task, we asked the participants



Figure 4. User test scenario: (a) using the printer (b) locating another user. (c) accessing the calendar, and (d) transferring the SMS application interface to the computer screen.

to fill out question forms. In these tests, touching a general symbol always triggered a service that listed on the terminal's display the other services available for this object. The second alternative was to touch a special symbol that offered direct access to a service. In the tests, the participants played Kari's role in the following scenario:

Kari is a new employee in a company and has been invited to a meeting with his manager Janne. However, Kari finds out that Janne isn't in his office at the appointed time. Kari has been told that the building is equipped with services that people can access by touching tags with a mobile phone. The tags have easily recognizable visual symbols that suggest the offered service. Kari notices some tags next to the door of Janne's office, one of which looks like a calendar. Intuitively, Kari associates the calendar tag with Janne's schedule and touches it with his phone. This action opens a calendar application with Janne's calendar appointments on Kari's phone display. It appears that Janne has scheduled the meeting in a meeting room instead of his office.

Kari notices a map tag next to the calendar tag. As Kari touches it with his phone, the phone opens an application that shows a route to Janne's location, which is the meeting room. As Kari walks toward the room, he notices a printer in

the corridor. Kari finds out that the printer is labeled with two tags; the first one is a general tag. Kari associates the second tag with a printing action and touches it with his phone. Because the map application is on top on the phone's display, it prints the map. Out of curiosity, Kari also touches the first tag. This causes his phone to show a list of available services: *Print*, *Info*, and *Call maintenance*. So, Kari finds out that, with a general tag, he can access all of the printer's available services. Finally, Kari finds the meeting room. As he's about to enter it, he discovers some tags next to the door. He recognizes one tag as the meeting profile and touches it with his phone. Consequently, the phone changes the profile into the meeting mode, and no phone calls disturb him during the meeting.

When the meeting is over, Kari needs to make a reservation for a cocktail party in the evening. He finds some tags in the brochure of the company organizing the party. A tag is next to a contact number. Kari associates this tag with a phone call and touches it. A phone call is initialized, and Kari makes the reservation. Finally, before going back home, Kari finds out he has to enroll in a weekend course. While he's writing a SMS (short message service) message to the course assistant, he notices a computer with a tag attached to it. Touching the tag enhances

the mobile phone with advanced I/O capabilities: the SMS application's display is transferred to the computer's larger screen, letting him type the text using the computer's keyboard.

Figure 4 illustrates some stages of the test. In the pictures, the user is holding the tag reader that communicates via Bluetooth with the mobile phone. In figure 4a, the user activates the printer service. Next (figure 4b), the user locates another employee in the building. In figure 4c, the user is at the office doorway and uses the services he has found. In figure 4d, the SMS application's user interface has been transferred onto the computer's screen.

Results

We roughly categorize the results under four topics: usability, control, security, and utility and social acceptability.

Usability. The users were able to learn how to use the special tags during their first usage situation. Users preferred special tags over general tags because the special tags present their meaning in a concrete way that they felt was logical, fast, and easy to use. However, the users noticed that finding the correct symbol for a certain task among several adjacent special tags could be difficult. The users also appreciated the simplicity of having

a single general tag. The users valued the colors and simple symbols as well. They wanted symbol features that were familiar from earlier usage contexts; clearly, familiar features facilitate recognition in new usage situations. Finally, symbol placement was found important in terms of usability. Consistent placement helps in recognizing and interpreting symbols.

Related user trials of selecting mobile services indicate that physical pointing can be significantly faster than the conventional method.¹⁰ Usability studies concerning a mobile device's menu structures suggest that novice users like hierarchical menus while experts might wish for shortcut codes that let them directly access the desired task.¹¹ Such results, together with our observations of a fast learning rate, indicate that the special tags suit expert users—if we provide unambiguous visual symbols. Users' *perceived affordance*¹²—or perception of what a visual symbol stands for or activates—must match the reality. Lars Erik Holmquist and his colleagues also emphasize the importance of affordance.¹³ Further complicating this is that users can give different meanings to a symbol depending on the usage situation and their personal background. For example, the test users noted that they interpret an envelope symbol on a computer display as a symbol for email but on a mobile phone display as a symbol for SMS.

Control. During the tests, we also discussed automated service activation—services that could activate when a user enters the tag's proximity. The users preferred clear manual user interaction because it gives a better feeling of control. Related to this was the finding that feeling in control often requires providing the user with clear feedback, although feedback wasn't required if the service started immediately after touching a tag. Other researchers also mention feedback as a key usability issue.¹⁰ Although users

preferred special tags, general tags produced a better feeling of control because they could select services from a menu.

Security. Users found special tags more secure than general tags because they give more information about the expected system behavior. The mobile phone was important for everyone; users

security risk too high—and because they were embarrassed about touching RFID tags in public places. For example, they felt that touching might seem too eye-catching on the street or at a shopping mall. So, although touching is itself a natural action, it isn't necessarily considered a socially acceptable way to use new technology.

We also found social acceptability and security to be key factors in deploying RFID tags in our everyday environment. The environment itself impacts this feeling of security.

mentioned it as a natural, familiar, and secure terminal for the tested services. However, to assess security, the users wanted to know who was behind the services. They didn't want to risk their personal mobile phones if they doubted a service's security. They felt that new technology was secure when used in a familiar environment—but that touching tags with their own mobile phone in public places was risky. Eija Kaasinen discovered similar results regarding control and security.¹⁴

Utility and social acceptability. Users evaluated the services' utility on the basis of their personal needs. They found the tested services to be useful. The special symbols resulted in higher utility because they were faster and easier to use. However, utility alone doesn't suffice for suggesting implementation in daily use—acceptance is also required. Users felt the mobile phone was an acceptable terminal for the tested services. The test users were also ready to use these services immediately or within one year in their home environment if the required facilities and a positive atmosphere existed. They weren't ready to use the services elsewhere because they considered the

A user's feeling of control seems to considerably influence the adoption of new technologies such as RFID tags. And while designing unambiguous symbols is a challenge, such symbols (perhaps well-known local symbols) in the user interface can help promote acceptance of new technology. You should limit special symbols to a carefully selected set of common services. This prevents the sheer number of symbols from confusing or delaying the user's selection of a service. It suffices to have other services accessible by first touching a general tag and then selecting a service from the list on the terminal's display.

We also found social acceptability and security to be key factors in deploying RFID tags in our everyday environment. The environment itself (private versus public) impacts this feeling of security. Acting under the watchful eyes of strangers or in an otherwise negative atmosphere might be a barrier for some users. These findings suggest that the first RFID applications should be for familiar environments (for example, homes)—users would trust the applications and wouldn't be ashamed of touching tags with a mobile phone. After users

the AUTHORS



Jukka Riekkii is a professor of software architectures for embedded systems in the University of Oulu's Department of Electrical and Information Engineering. His main research interest is context-aware systems serving people in their everyday environment. He received his Doctor of Technology degree from the University of Oulu. He's a member of IEEE. Contact him at the Dept. of Electrical and Information Eng., P.O. Box 4500, FIN-90014 University of Oulu, Finland; jukka.riekki@ee.oulu.fi.



Timo Salminen is a PhD student in the University of Oulu's Department of Electrical and Information Engineering. His research interests include pervasive computing, mobile computing, middleware, and networking. He received his MSc in computer engineering from the University of Oulu. He's a member of IEEE. Contact him at the Dept. of Electrical and Information Eng., P.O. Box 4500, FIN-90014 University of Oulu, Finland; timo.salminen@oulu.fi.



Ismo Alakärppä is doing doctoral research at the University of Lapland on the technology acceptance of the elderly. His research interests include an ecological approach to design and technology acceptance and its relation with industrial design. He received his MA in industrial design from the University of Lapland. He's a member of International Society for Gerontechnology. Contact him at the Dept. of Industrial Design, P.O. Box 122, FIN-96101 University of Lapland, Finland; ismo.alakarppa@ulapland.fi.

got accustomed to RFID tags, public use might have a lower threshold. Alternative physical selection methods might also promote wider usage; for example, some users might prefer to request services by pointing to visual symbols instead of touching them.

Our findings fall in line with other researchers' results. However, the variability in usage situations inherent in pervasive applications introduces new challenges that need further research before we can guarantee good usability and a positive user experience. The tests we reported are quite modest and, hence, preliminary. We'll continue our research and continue to further develop the middleware. We have RFID readers integrated into mobile phones, so we can start studying how users regard touching tags with a phone instead of a separate reader. We are keen on finding new tools for designing visual symbols through the concept of perceived affordance and are creating a wider set of visual symbols with the objective of producing a set of tags that many different applications can use. We plan on conducting more usability and user experience studies to verify and further elaborate

the findings with a greater number and diversity of users. We hope to also clarify the factors affecting acceptability and interpretation in different environments and contexts. ■

ACKNOWLEDGMENTS

The National Technology Agency of Finland funded this work. We thank all the personnel in the CAPNET program and the participating companies. We also acknowledge Simo Hosio, Marketta Heinonen, and Heikki Laaksamo for creating the test environment, designing the visual tags, and specifying the EPC representation, respectively.

REFERENCES

1. B. Ullmer and H. Ishii, "Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces," *Human-Computer Interaction in the New Millennium*, J.M. Carroll, ed., Addison-Wesley, 2001, pp. 579–601.
2. J. Rekimoto, B. Ullmer, and H. Oba, "Data Tiles: A Modular Platform for Mixed Physical and Graphical Interactions," *Proc. SIGCHI Conf. Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, 2001, pp. 269–276.
3. R. Want et al., "Bridging Physical and Virtual Worlds with Electronic Tags," *Proc. SIGCHI Conf. Human Factors in Computing Systems: The CHI Is the Limit*, ACM Press, 1999, pp. 370–377.
4. C. Swindells et al., "That One There! Pointing to Establish Device Identity," *Proc. Symp. User Interface Software and Technology (UIST 02)*, ACM Press, 2002, pp. 151–160.
5. H. Ailisto et al., "A Physical Selection Paradigm for Ubiquitous Computing," *Ambient Intelligence*, G. Goos et al., eds., LNCS 2875, Springer, 2003, pp. 372–383.
6. M. Roman et al., "A Middleware Infrastructure for Active Spaces," *IEEE Pervasive Computing*, vol. 1, no. 4, 2002, pp. 74–83.
7. R. Grimm, "One.world: Experiences with a Pervasive Computing Architecture," *IEEE Pervasive Computing*, vol. 3, no. 3, 2004, pp. 22–30.
8. D. Garlan et al., "Project Aura: Toward Distraction-Free Pervasive Computing," *IEEE Pervasive Computing*, vol. 1, no. 2, 2002, pp. 22–31.
9. E.M. Rogers, *The Diffusion of Innovations*, 4th ed., Free Press, 1995, p. 518.
10. L. Pohjanheimo, H. Ailisto, and J. Plomp, "User Experiment with Physical Pointing for Accessing Services with a Mobile Device," *Proc. European Symposium on Ambient Intelligence Workshop Ambient Intelligent Technologies for Wellbeing at Home (EUSAI 04)*, 2004, www.eusai.net/MyReview/FILES/WORKSHOP/7369a7036386b928a89ce747bdd4395.pdf.
11. K. Hassanein and M. Head, "Ubiquitous Usability: Exploring Mobile Interfaces within the Context of a Theoretical Model," *Proc. 15th Conf. Advanced Information Systems Eng. (CAiSE 2003)*, 2003, http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-75/files/UMICS_16.pdf.
12. D.A. Norman, "Affordance, Conventions, and Design," *Interactions*, ACM Press, 1999, vol. 6, no. 3, pp. 38–43.
13. L. Holmquist, J. Redström, and P. Ljungstrand, "Token-Based Access to Digital Information," *Proc. 1st Int'l Symp. Handheld and Ubiquitous Computing*, H.-W. Gellersen, ed., LNCS 1707, Springer, 1999, pp. 234–245.
14. E. Kaasinen, "User Acceptance of Mobile Services—Value, Ease of Use, Trust and Ease of Adoption," doctoral dissertation, VTT 566, VTT Publications, Espoo, Finland, 2005; www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2005/P566.pdf.

Pervasive Pain Monitoring System

User Experiences and Adoption Requirements in the Hospital and Home Environments

Ismo Alakärppä
Dept. of Industrial Design
University of Lapland
Rovaniemi, Finland

Jukka Riekkö
Dept. of Electrical and Information Engineering
University of Oulu
Oulu, Finland

Rauni Koukkula
Dept. of Nursing and Health Care
University of Applied sciences
Rovaniemi, Finland

Abstract— We have developed a new, pervasive system for the monitoring and recording of subjective pain experiences. The system was tested in six healthcare organizations. The testing covered 27 personnel members and 27 test users. During the field testing of the pain monitoring system, we studied the user experience from the perspective of patients and nursing personnel. The study also focused on the system's adoption requirements at home and in the hospital environment. The pervasive pain monitoring system increased the test users' feeling of security and supported their experience of continued treatment. We noticed that the experience of care supports and that acceptance requires observing the users' physical and psychological capacities. The pain meter and patient application supports a patient's pain treatment of acute and long-term pain in hospital conditions and in follow-up treatment at home. It also promotes continuity and enhances the availability of treatment. Also, a clear connection was found between the users' technical abilities and their willingness to start using the system.

Keywords— component; pain; technology acceptance; user experience; design; environmental factors; egological theory

pain meter. Patients can report their subjective experiences of pain in real time even if there are no nursing personnel nearby. The system can be used anywhere and anytime. The information is sent to the nurses' cell phones and it is stored on a server. The administration application is used to follow long-term developments and to examine pain levels as a graphical view. The users of the service concept may consist of hospital patients, persons living at home, or persons living in a sheltered home. The pain monitoring system was tested within the nursing processes of six organizations. The testing focused on the system's applicability to the treatment and management of pain in different environments. Further, the user experiences were examined from the viewpoints of nursing personnel and test users. This research investigates the adoption requirements of the pervasive pain monitoring system in hospital and home environments. Detailed usability issues and quantitative data are not discussed in this paper as the qualitative approach was selected for this research. Answers were sought to the following questions:

- How is the system experienced in hospital and home conditions?
- How can we support the adoption of a new healthcare application in the hospital and home environments?

The article first gives a short description of the challenges related to the assessment of the subjective experiencing of pain. After this, the factors influencing user-product interaction and the challenges of user experience evaluation in varied surroundings are discussed. The following chapter gives a more detailed description of the system, and thereafter the research material and methods are presented. The final two chapters contain the findings from the study and a discussion of the user experiences and adoption requirements in the hospital and home environments.

II. BACKGROUND

Due to the multidimensionality of pain there are very few objective means to demonstrate the sensation, and therefore its recognition may remain deficient. Individual pain treatment means that each patient's situation is assessed in terms of the focus of the monitoring, the goals or the treatment, and the

I. INTRODUCTION

Pain manifests itself as a subjective feeling and a source of problems in everyday life. According to the International Association for the Study of Pain [1] pain is an unpleasant sensory and emotional experience related to past or potential tissue damage or it may be described through the concepts of tissue damage. Due to the nature of pain, the starting point of its treatment is a person's subjective conception of his or her pain. In pain measurement a patient's subjective pain experience is converted to and recorded as a numerical value, from which it is possible to assess e.g. the treatment response of analgesics and the effect of other pain treatment methods and to improve the quality of treatment. Presently, a handwritten pain diary is often used in home conditions. Even hospitals are using systems based on multiphase, manual recording, which increases the workload of nurses.

Our system consists of a patient's terminal, nurse and administration applications on a mobile phone, and an access point. The patient's terminal may be either a cell phone with a patient application or a handheld device designed for this purpose. In this study the handheld device is referred to as the

potential obstacles [2,3,4,5]. In both acute pain and long-term pain effective treatment requires systematic monitoring and measuring of pain.

Pain is an individual and personal experience for everyone. It may therefore be difficult to describe it in such a way that one feels like being understood by others. There are various clinical measuring devices that are based on the patient's description of the nature and intensity of pain. With the help of these devices we can understand better the experience of pain and develop its treatment. Meters are mostly one-dimensional – designed for measuring pain intensity. The Visual Analog Scale (VAS), that is, the pain score, has proven its reliability in the measurement of both pain intensity and treatment response [2] especially when repeated; it yields valuable information on the success of pain treatment. Together with the VAS scale or as its alternative, a verbal or numeric scale can be used [6]. Pain recording is important in the development of patient security, the patient's and personnel's legal protection, and the quality of treatment. According to the Ministry of Social Affairs and Health Statute [7], the essential records on the arrangement, planning, implementation, and follow-up of treatment must be entered into patient documentation.

The measurement of pain at home is problematic. When pain is long-lasting, the effect assessment of different treatments (medicine or other treatment) should be done regularly and in normal life situations in order to work out the causes and situation of pain as reliably as possible. This type of monitoring calls for methods, which are applicable in both hospital and home conditions. End user research on equipment used in healthcare and hospital environments is challenging due to the special requirements of these user environments. We should therefore understand the basic elements of the product-user interdependence in order to evaluate this interaction. Norris and Wilson [8] have presented a model depicting factors influencing the interdependence between the user and the product. In their model the basic elements of the interdependence are: product features, user characteristics, environmental factors, and usage.

Buchenau and Fulton Suri [9], on the other hand, have stated that the key element of user experience is dynamic interaction, which is formed through the product-user interaction between the user, the product, and the environment of use. The interaction becomes concrete through usage in particular. Similar models of the key elements of interdependence have also been introduced by other researchers [10, 11]. Forlizzi et al [12] have presented an ecological approach to research on the experience of aging. It helps in examining the interaction between people, products, functions, and experiences. The components of the ecology of the aged are humans, the product, the constructed environment, and the community. Several researchers [12,13,14,15] have constructed environmental classification systems in which the common denominator is the number of environments or systems covering at least three levels. The different levels of these environments can be classified coarsely as follows: 1) private/personal level, 2) semi-public/group level, and 3) public level / level of organizations and communities.

The framework of the study is presented in Figure 1. Study settings are based on model on factors influencing the interdependence between the user and the product [8]. Basic elements of the interdependence are: product features, user characteristics, environmental factors, and usage. In the study special attention is paid to environmental factors in product-user interaction. In this study environmental factors are inspired by Bronfenbrenner's ecological theory [13].

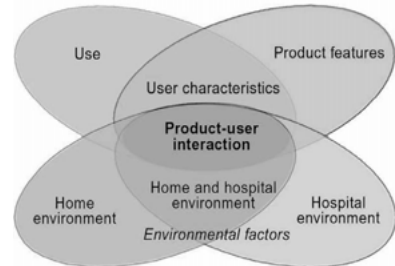


Figure 1. The framework of the study

In this research, the user experience was examined in both the hospital and the home environment. The home environment represents the private-level environment. The hospital is defined as a semi-public environment. It brings together a patient's relatives and the nursing staff; combined with the patient, these three form a unique environment of its own. Compared to a hospital, a sheltered home resembles the home environment because its users have the option to be in charge of their own apartments. On the other hand, the sheltered home has semipublic, common spaces and therefore the private and the semi-public environments unite in these facilities. Healthcare resources and the organizations providing them represent the public and organizational level in this study.

III. THE PAIN MONITORING SYSTEM

The pain monitoring system contains wireless terminals for the patients and nurses and a server mediating messages between these terminals and storing reported pain values. The most important service that the system offers to its users is the real-time delivery of reported pain values from patients to nurses. Nurses can also send responses back to the patients, or send, for example, a request to report the pain value. Patients can either use a pain meter (Figure 2), a special device designed for this single application, or a mobile phone equipped with a patient application (Figure 3).



Figure 2. The pain meters

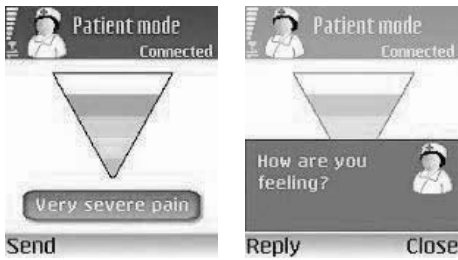


Figure 3. Screen shots of a patient application

We selected a six-level scale for the pain values. A zero to ten value scales is used in many hospitals, but after consulting nurses and doctors we decided to use six different values for pain. We hypothesized that it is easier for the patients to differentiate six pain values and that this resolution is adequate for the nurses. These values have clear textual descriptions that can be explained to the patients. The descriptions help to select the correct value and to minimize the patients' memory load. In addition, the patient application provides the previous pain rating as a memory help to the patient. The latest pain rating can be seen until the value is changed. The pain values were described textually for the patients. For the nurses, the values were shown on scale [0-10] as shown in table 1.

Table 1: The pain values

Textual descriptions for the patients	Numerical values for the nurses
No pain	0
Mild pain	2
Moderate pain	4
Severe pain	6
Very severe pain	8
Worst possible pain	10

The pain meter device contains only six buttons and no display. Each button is associated to a pain value. The patient application running on a mobile phone displays a pain scale on the screen and the user selects a pain value using the keypad.

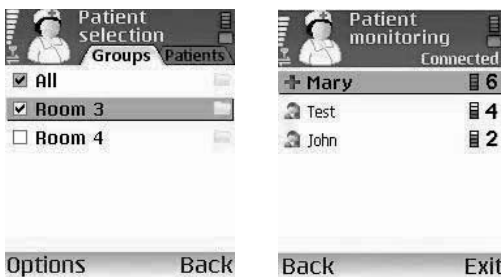


Figure 4. Screenshots of a nurse application

The nurses use a mobile phone equipped with a nurse application. The main screen of nurse application shows the list of patients that this nurse has subscribed. Each patient line

contains a status icon, patient name, the battery status of the patient device, and the latest reported pain value (Figure 4). In addition to real-time monitoring, nurses and other staff can study pain value trends and administer the system using the administration application that is run on a desktop computer (Figure5).

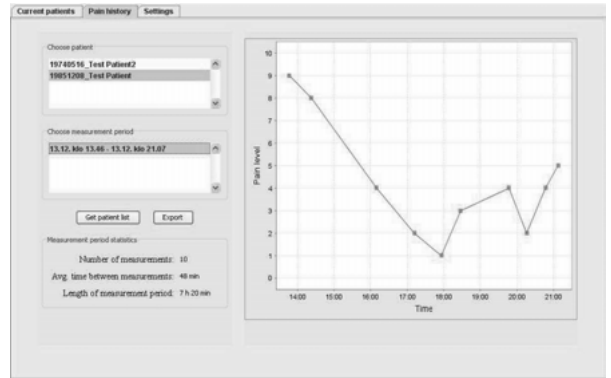


Figure 5. Screen shot of the administration application

The system architecture is shown in Figure 6. The pain meters are connected to the access points with a short-range, low-power wireless radio. The access points, in turn, communicate with the server over either a wired LAN or a WLAN connection. The patient and nurse applications run on mobile phones that have a GPRS connection to the server.

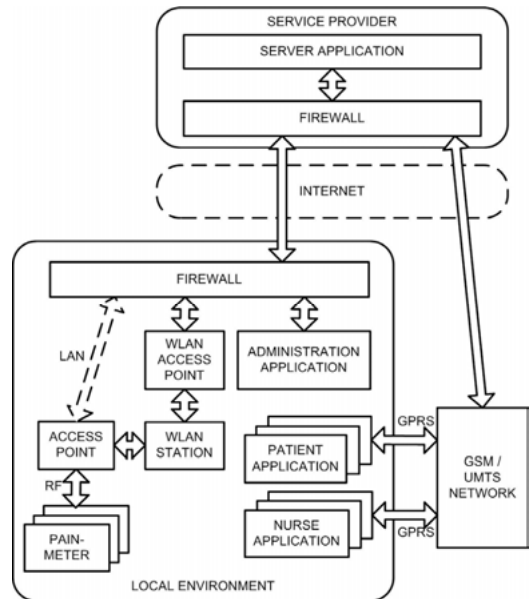


Figure 6. System architecture

IV. MATERIAL AND METHODS

A. Procedure

Twelve pain meters and four access points were made for system testing. We also installed the nurse and patient applications into 15 Nokia phones (Nokia 6630 and 6600). Eight testing cycles were carried out in six organizations (university hospital, central hospital, private hospital, health centre, rehabilitation centre, and sheltered home). The first six testing cycles were carried out in spring 2007 between March and June. The last two testing cycles were run in October 2007.

The test users were selected from among the normal patient flow in the hospitals and health centers. Adequate motor and cognitive abilities were defined by the personnel as the selection criteria for the test users. Nurses selected patients for the study based on defined criteria's. The nursing personnel told the patients about the possibility to participate in the testing. This was done during hospital reception interviews or some other convenient situation within the treatment process. The researchers taught the personnel how to use the system, and the personnel taught the test users how to use the equipment and assess the pain. We wrote a user manual for the nurses and they also practiced using both patient and nurse devices before the trial started.

The ethical committee statement was not requested for the study as physical inviolability was not threatened and we did not depart on the principle of personal conscious approval of participation. The ethical instructions set by the Finnish National Advisory Board on Research Ethics in human sciences [16] were followed in this research. We performed qualitative research and applied these ethical instructions in gathering and analysing data. Acceptability, reliability and credibility of findings in the scientific research presume that the research is in accordance with the best research practices.

As this is a sensitive research topic we took special attention to the patients' personal conscious approval of participation and to respecting patients' rights. In addition, special emphasis was placed on the humane treatment and privacy of the informants. The participants agreed to take part voluntarily and signed an agreement. The organisations where the research took place also signed agreements for the research. The researchers did not meet the test users at any point. During testing, the test users were identified using alphabetical codes. The implementation of the testing was carried out by the responsible nurses of the organizations. In problem situations the test users primarily contacted their personal nurses, and the nurses, in turn, consulted the researchers when necessary. In a few cases there was a technical problem that the nurse and the test user could not solve. When such a case occurred, a researcher would call the test user and solve the problem at hand.

The study was carried out as an additional operation which was included in the normal nursing processes. Goals, methods and rights of the participants were explained to all patients. It was made sure that the participants of the research knew what the testing was about and how it affected their pain treatment. The pain meter did not replace any routines in patient care done by the medical doctors. The pain values provided by the system

were not used in clinical decision making and no treatment decisions were made before a nurse had discussed with the patient in question. The pain values provided extra information to the nurses. In addition, the hospitals own alarm systems were normally available during the tests.

B. Methods

Qualitative approach was used in this study. Qualitative approach is to get an in-depth understanding of human behavior and in addition, try to find the reasons for such behavior [17,18]. The purpose of analyzing qualitative material is to make the material more clear and distinct. The discipline investigates the why and how of decision making, not just what, where and when. Hence, smaller but focused samples are more often needed rather than large random samples.

At the end of the testing cycle the nursing staff interviewed the test users either during check-out or as a phone interview when the test user was already at home. The interviews were conducted using the methods of theme interviews. All the interviews were recorded and transcribed for a later analysis. After that, emerging themes and patterns were identified and the material was organized into meaningful categories. Whole thought concepts were used as units of analysis. The transcribed material was encoded using Atlasti [19] – a program designed for the processing of qualitative material.

C. Material

The material of the study is formed by the transcribed interviews of 27 test users (table 2). The test users included persons with leg fractures requiring acute operative treatment and patients checking in for previously agreed end prosthesis treatment or vascular surgery. In addition, the testing covered cancer patients as well as pain patients and sheltered home occupants taking part in group rehabilitation.

Table 2: Testing environment, patient details, quality of pain, and operation

Organi- zation	users	women	men	Mean age (range)	Quality of pain, Operation
Central Hospital	4	1	3	67.5 (42-85)	Cancer pain, Operative treatment
Health centre	2		2	47.5 (38-57)	Long-term pain, Post operative monitoring
Private hospital	4	2	2	52.5 (44-60)	Acute pain, endoprosthesis surgery
Private hospital	4	3	1	56.3 (43-66)	Acute pain, endoprosthesis surgery
University hospital	2		2	64 (62-66)	Acute pain, lower limb fracture
University hospital	2	1	1	48.5 (44-53)	Acute pain, vascular surgery
Rehabilitat ion centre	7	6	1	48.6 (42-54)	Long-term pain, rehabilitation course
Sheltered home	2	2		79 (76-84)	Long-term pain, supporting older people
Total	27	15	12		
Mean age (range)		55 (42-84)	60.5 (38-85)	57.9 (38-85)	

Feedback from the nursing staff was gathered in group discussions. The group discussions were held between 27 persons who had been responsible for the test adoption and test

user interviews in their units. Every group consisted of 2 to 5 persons. The participants included 4 doctors, 19 nurses of whom three had specialized knowledge on pain treatment, 2 practical nurses, 1 physiotherapist, and 1 occupational nurse. The mean age of the testing personnel was 40.6 (ranging from 29 to 53). There was only one male participant among the nurses. As background information, the personnel were asked to state their own opinion on their skills in using a mobile phone. The majority (59%) considered their skills to be good, while minority (41%) considered them satisfactory.

D. Testing environments

The environments in which the testing was carried out can be grouped to the 1) home, 2) hospital and 3) both hospital and home environments. Table 3 shows the number of the users and tested applications in different environments.

Table 3: Number of the users in different environments

	Pain meter	Patient application	Total
Home environment	2	2	4
Hospital	11	1	12
Hospital and Home		11	11
Total	15	12	27

1) Home environment

The target group consisted of aged occupants at the sheltered house. Two women age of 76 and 84 in need of pain treatment were chosen for the testing. The test users used the pain meter for three days. The test users were selected in cooperation with the staff of the sheltered house. The second testing at the home environment was carried out in cooperation with the health centre. Two men under age of 38 and 57 from health centre took part in testing. The test users were shown how to use the patient application when they visited the health centre. They used the patient application at home for a week by reporting their pain levels three times a day. The nurses acknowledged the pain values only during office hours. The pain values received outside office hours were checked each morning.

2) Hospital

At the hospital four test users of the pain meter and patient application were patients in a university hospital. Two women age of 62 and 66 who had lower limb fracture were chosen to test pain meter device. In addition, men and women age of 44 and 53 who were waiting for vascular surgery and whose treatment period was at least three days were chosen. In the testing, another patient used the pain meter and another used the patient application for one week. The test users reported their pain level when necessary. The second testing at the hospital environment was the recovery department of a private hospital. In the recovery department and ward, three men and five women aged 44-66 recovering from endoprosthesis surgery used the pain meter during their treatment period. In both the recovery department and the ward the test users reported their pain levels when necessary or at the nurse's request.

3) Hospital and Home

Long-term pain patients participating in a rehabilitation course and residing in the centre for a period of one week took

part in testing at the hospital and home. The test users were in the working age, men and women 42-54 years of age. Six women and one man tested the patient application on a mobile phone for a period of two weeks. During the first week they used the application while on the rehabilitation course and during the second week they used it at home. In the rehabilitation centre the pain levels were reported four times and at home three times a day. The nurses carried the nurse application with them 24 hours a day and seven days a week.

Another group of test users at the hospital and home were cancer patients from the Central Hospital. Three men and one woman aged 42-85 started using the mobile phone patient application in hospital, and after returning home they continued using it for approximately a week. In hospital the pain values were reported every two hours or whenever necessary 24 hours a day. A zero to ten value scale was used in the Central Hospital. After the patients had come home, they reported their pain values three times a day.

V. RESULTS

The following results were obtained from the recorded and transcribed interviews and group discussions. Both patients' and nurses' appreciations on the pain monitoring system are presented. The results are classified under the model presented by Norris and Wilson [8].

A. Product features

The pain meter's user interface was found to be easy to use. The pain meter was, however, commented to be slightly too wide to be held conveniently in hand. The width of the case was constrained by the width of the circuit boards. We hypothesized that it would be easier for the patients to adopt a scale of six pain values. This hypothesis was supported by the nurses who had used both six-level and ten-level scales.

According to the nurses, the simple looks of the pain meter support its use and encourage the reporting of pain values. They also thought that the meter is suited for a larger number of users because of the easy to use interface. The pain meter had no text message function, which was assumed to lower the threshold to start using the device. The pain meter was considered useful in the treatment of both long-term pain and acute pain. Uncertainty of the success of the pain data transmission was considered to be a problem with the pain meter. The pain meter gave insufficient feedback on the success of the pain data transmissions. However, the pain meter responded quickly to button presses. Roundtrip-time to the access point was about 25 milliseconds and to the server about 0.6 seconds. On the other hand, the nurses point out that the pain meter does not provide enough communication possibilities. A diverse interaction possibility was considered necessary in patient-nurse communication. Hence, messaging features in the patient application were seen as a great opportunity among the patient who has sufficient skills to use text messages. A user in a poor condition may find diverse interaction possibilities too complicated; in such cases the mere reporting of pain might suffice.

In one case the thick walls of the old hospital building (some concrete walls are over 50 cm thick) reduced the operation range of the access points but otherwise the system worked as expected. In the beginning, the mobile phone's GPRS connection dropped for some reason. Sometimes the connection worked for several days before failing, sometimes it was broken faster. This problem was solved by modifying the application to reconnect the phone automatically to the server without notifying the user. The applications running in mobile phones operated well, the only problem was the one related to GPRS. As the applications do not require heavy computations or complex GUI, and also the amount of communicated data is small, the applications do not stress the mobile phones very much. The round-trip-time between the server and mobile phones was between 0.5 and 1.2 seconds, depending on the mobile phone network and application.

B. User characteristics

The users of the pain meter had feelings of uncertainty when expressing their pain experience. The uncertainty was primarily related to defining one's own pain level, not to using the device itself. The test users had felt that the nurses were not always committed to using the system at the private hospital. Some of the patients' comments also suggested that they doubted whether the pain meter was worth using at the hospital. In particular, people wondered about the benefits of the pain meter in comparison to the traditional buzzer in the hospital environment. The majority of the test users, however, noted that the pain meter and the patient application strengthened their feeling of security and experience of care. The system also reinforced the feeling of proficient care. The pain meter and the patient application supported the patients' feeling of security because it provided a direct connection with the nurse. Interactivity was experienced as an especially positive issue. On the other hand, one also expected a quick response from the nurse to a sent pain message. Too slow a reply could even induce a feeling of insecurity.

There were distinct differences in the test users' attitudes toward the patient application running on a mobile phone. Especially technical problems were handled in a variety of ways. Some of the testers got frustrated quickly if the device created problems. The most patient testers solved problems by themselves or contacted the given service numbers and then continued the testing. To some patients, the mobile phone was even somewhat intimidating if they could not use it well enough. Loss of control may induce a rejection reaction, which might be prevented by providing proper instructions to the user. The possibility to send text messages seemed to disturb many test users of the mobile phone application. The users doubted their own skills in messaging and were afraid of it, which created reservations toward the patient application. These test users were not used to writing text messages. This type of reticence was not detected among the pain meter users. According to the nurses, all extra applications and functionalities should be removed from the mobile phone to avoid problem situations. Personal contacts to the service provider and support systems were considered essential. It was also observed that these contacts clearly supported the use of the equipment.

C. Environmental factors

In general, people were willing to use the patient application both at home and in hospital. In the home environment, the users considered the documentation of pain to be the core benefit. The system's ability to convert invisible pain into a visible format was therefore considered important. The users noted that the contemporary treatment processes do not support the system's adoption enough in the home environment. A lack of resources was mentioned as a concrete factor that may slow down the adoption of the pain monitoring system. When benefits were discussed the test users repeatedly brought up the sharing of experiences. They felt that sharing an experience of pain with another person supports using the system. Using the pain meter at home for an extended period was also experienced as an extra burden and arduous experience. Especially the additional care required by the pain meter, the charging procedures, and the pain value transmissions were experienced as a burden. Temporary use, on the other hand, posed no problems. The continuous monitoring of pain levels made the users think about their experiences of pain. Thus, the pain meter was, in a way, a continuous reminder of one's pain.

Besides usage instructions on the actual equipment, the adoption process should also include stronger motivation to start using the new system. Further, the nursing staff wanted the superiors to state clearly how the system would support the work done in the organization. According to the nurses, pain metering increases the work load, but on the other hand and regardless of this, some organizations considered it a top priority to develop the efficiency of pain recording. The pain meter may encourage people with activity limitations and moving difficulties to continue living at home. In the nurses' opinion the mobile phone is clearly better suited for home use, whereas the pain meter has more potential in the hospital environment.

D. Use

The nurses were willing to use the pain monitoring system if it supports their work and if the resources drawn by it will be regained one way or another. In some cases the patient orientation process was so tedious that one hoped for a sufficiently long pain metering period to compensate for the lost resources. In the users' view, the user instruction left much to hope for. More than anything, they wanted more time for practicing before use and individual, hands-on guidance.

The nurses evaluated the pain monitoring system to be useful. They commented that the system saves their time because when a patient needs medication they need to visit the patient only once: they receive a message from the patient and they can fetch the medication before they go to see the patient. Some nurses even invented new ways of using the system; when new patients arrived into their ward, they sent greeting messages to the patients using the nurse application. The nurses wished for the integration of different systems and the avoidance of overlapping recording. Up to this date, pain levels have been entered manually into patient records. The nurses requested a quick change to this practice. In addition, logging into the systems should be as simple as possible. The system login procedure was also seen as a threat to implementation.

Information security issues should be handled in such a way that a minimal number of usernames and logins are needed in healthcare institutions. The nurses' mobile phone handling skills were considered to be of crucial importance in the implementation. There were many references to the nurses' being afraid of system malfunctions after erroneous use. The nurses stated that in order to successfully implement the system the users' physical and psychological capacities must be observed. In this study, knowing how to send text messages was the indicator of sufficient technical skills. In short, benefits and technological skills by and large define the willingness to implement a system. Using the mobile phone application in a versatile way was considered far more challenging than using the pain meter in the evaluation of pain. The greatest potential was found in the follow-up treatment of patients who have been sent home after surgery. However, the use must be based on voluntary action in all cases. This clearly supported the implementation.

VI. DISCUSSION

According to the results, using the pain meter and patient application in the treatment of acute and long-term pain in hospital conditions and in follow-up treatment at home supports a patient's pain treatment. It also promotes continuity and enhances the availability of treatment. The present research suggested that the feeling of security created by the pain meter could even decrease the experiencing of pain. The registration of pain data into existing systems is one of the greatest challenges in the concept's implementation. Hospitals already have several overlapping systems requiring logon procedures. Full exploitation of the pain monitoring system is not possible unless existing processes are changed in a way that enables the integration of pain data into other patient data systems. The adoption of the system also requires pain treatment-related training and motivation. We hypothesized that it would be easier for the patients to adopt a scale of six pain values. This hypothesis was supported by the nurses who had used both six-level and ten-level scales. The learning and teaching processes were easier to carry out using six pain values instead of ten.

The test users were rather old in this study. In the results, this is manifested by the difficulty using a mobile phone, for instance. Especially writing text messages proved to be a problem of surprising magnitude. We suppose that the younger generation won't face problems with text messaging. The test users were chosen from among normal patient flow during the testing period. Thus, the age scale represents well the actual patient base in hospitals. We did not make any extra arrangements in order to get younger patients involved in to the study. The testing was based on voluntary participation, so in that sense the group of patients is a selection of individuals. We suppose that the younger generation won't face the problems with text messaging.

Even though, the pain meter was considered to be simpler as a concept and more user-friendly as a terminal than the mobile phone. On the other hand, the patient application was seen to have better potential for wide-scale usage at the home environment. As the patients' own cell phones can be used,

implementation of the pervasive pain monitoring system would be easy to carry out.

Research results indicate that adoption of a new healthcare application in the hospital and home environments can be supported by ensuring that key actors receive sufficient training before new systems are implemented. If a system is still under development, as is the case here, it must be explained to everyone participating in the testing process. Otherwise the participants may have too high expectations on the system's functionality. Healthcare environments set challenges to the developers of technologies. For example, the present project emphasized privacy to such an extent that the researchers never met the patients; instead the nursing staff communicated with the patients.

Before integrating systems into treatment processes, the reliability of the technologies should be ensured through sufficient piloting. Technical problems reduce people's trust in a pilot system. Testing is the only way to influence the creation of the best possible first impression in an authentic environment in which one deals with people requiring treatment and care. We tested the system extensively before field tests and the system behavior was monitored continuously during the field tests. After correcting few minor technical problems at the beginning of the first field test, the system functioned in a reliable fashion.

Carrying out a user study in the hospital environment also requires special carefulness and emotionality from the researchers. A reliable study of user experiences requires the observation of a variety of user environments. This is not often possible in practice. Therefore, the differentiation of user environments into private, semipublic, and public environments appears to be a promising way to analyze contexts of usage. This classification lays a good foundation for assessing pervasive systems from many different angles.

The study created several new challenges for further research. There is reason to study the difference between reporting a pain experience directly to a nurse or doctor and reporting it via a technical device. We decided to focus in this study on good usability. Hence we implemented the simplest possible functionality to both the pain meter and the phone application. Although the system proved to be robust we need to consider how to minimize the effects of malfunctioning and human errors to patient care. In this study we considered human errors made by patients. If patients entered accidentally a wrong value, they were instructed to enter straight away the correct one. Nurses were instructed to acknowledge new pain values as soon as possible. An acknowledgment was informed both to the patient that reported the value and to all nurses. To handle human errors made by nurses there could also be an additional alarm if a pain value were not acknowledged in a predefined time. For example, a nurse might forget to charge her/his cell phone and hence fail to receive pain values from patients. To improve the robustness of the application, this alarm could be sent by different means, not through the pain monitoring system. This and other extensions need to be considered in the next version.

More development work and testing is required before the pain monitoring system's effects on patient overall treatment can be analysed. In this study, the pain values provided by the system supported the care of the pain and routines of the normal nursing processes at the test organizations. Integrating the pain monitoring system seamlessly into the patient care processes and clinical decision making requires more work. The pain values need to be delivered to the hospital's patient records and the processes need to be modified to utilize this data. Research could also be focused on how the usage of pain meter affects the quality of life and what other measurements can be done instead of pain level monitoring by using the same technology.

REFERENCES

- [1] J.D. Loeser and R-D. Treede, "The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology," *Pain* 137, pp. 473-477, 2008.
- [2] M. McCaffery and C. Pasero, "Pain: Clinical manual," Second edition. Mosby, London, 1999.
- [3] B. Sjöström, L.O. Dalgren and H. Haljamäe, "Strategies used in postoperative pain assessment and their clinical accuracy," *Journal of Clinical Nursing* 9(1), pp. 111 -118. 2000.
- [4] R. Koukkula, "Nurses' and Patients' conceptions of post-operative pain management," Licentiate Thesis (in Finnish), Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Nursing Science, University of Oulu, 2001.
- [5] J. N. Stinson, B. J. Stevens, B. M. Feldman, D. Streiner, P. J. McGrath, A. Dupuis, N. Gill and G C. Petroz, "Construct validity of a multidimensional electronic pain diary for adolescents with arthritis" *Pain* 136, pp. 281-292, 2008.
- [6] A. Jacox, D.B. Carr, R Payne, "New Clinical-Practice guidelines for the management of pain in patients with cancer," *The New England Journal of Medicine*, Volume 330, pp. 651-655 , 1994.
- [7] STM 99/2001, "Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (99/2001)," <http://pre20031103.stm.fi/suomi/pao/julkaisut/potilasopas/asetussuomi.pdf> (in Finnish), December 2008.
- [8] B. Norris and J. Wilson, "Ergonomic and safety in consumer product design; Development of a tool for encouraging ergonomics evaluation in the product development process," in P. Jordan. and Green W, Eds. *Human Factors in Product Design: Current Practice and Future Trends*. Taylor and Francis, 1999.
- [9] M. Buchenau and J. Fulton Suri, "Experience prototyping," In *Proceedings of the DIS 2000 seminar*. Communications of the ACM, pp. 424-433. 2000
- [10] B. Shackel, "Usability – context, framework, design and evaluation." in Shackel, B. and Richardson, S. Eds. *Human Factors for Informatics Usability*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 21-38. 1991.
- [11] P. Aula, P. Falin, K. Vehmas, M. Uotila and P. Ryttilähti, "End-User knowledge as a tool for strategic design." *Proceedings for Joining Forces Conference*, Helsinki, September 22-24, 2005.
- [12] J. Forlizzi, C. DiSalvo and F. Cemperle, "Assistive robotics and an ecology of elders living independently in their homes," *Human-Computer Interaction*, Volume 19, pp. 25-59, 2004.
- [13] U. Bronfenbrenner, "The ecology of human development," Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- [14] M. P. Lawton, L. Nahemow, "Ecology and the aging process," in C. Eisdorfer and M. P. Lawton Eds. *The psychology of adult development and aging*, American Psychological Association, Washington, pp. 619-674, 1973.
- [15] I. Altman, "The environment and social behavior, privacy, personal space, territory, crowding," Brooks/Cole, California, 1975.
- [16] National Advisory Board on Research Ethics, "Good scientific practice and procedures for handling misconduct and fraud in science," <http://www.tenk.fi/ENG/Publicationsguidelines/htkeng.pdf>, February 2009.
- [17] Qualitative research, http://en.wikipedia.org/wiki/Qualitative_methods, February 2009.
- [18] D. Silverman, "Doing qualitative research," Second edition. SAGE Publications, London, 2005.
- [19] ATLAS.ti, "The qualitative data analysis software," <http://www.atlasti.com/features.html>, December 2008.

ACCEPTANCE OF PRACTICES: CASE BIOACTIVE INNOVATIONS IN HEALTH CARE MARKET

Ismo Alakärppä^{1*}, Anu Valtonen², Heli Alakulju² and Heidi Härmä²

¹Faculty of Arts and Design
University of Lapland

Rovaniemi (96100), Finland

²Faculty of Social Sciences
University of Lapland

Rovaniemi (96100), Finland

ABSTRACT

Earlier studies on innovations have evidenced that the innovation characteristics, and the way they are perceived, play a significant role in the adoption process. However, many of these studies treat characteristics as fixed and stable, and therefore, they are not able to shed light into the ways in which the importance of characteristics may vary in line with the arrays of activities and actors involved in the usage process. In this study, we set out to empirically explore the characteristics of a bioactive innovation directed to health care market by way of taking a practice-based framework. This framework allows us to suggest that the acceptance of an innovation is closely connected to the acceptance of existing and emerging practices. For the task, we have empirically explored, through a qualitative methodology, existing practices of the point of care testing (POCT) in the public health care market so as to understand how the innovative bioactive alternative situate to them. The practice lens developed in the study contributes to the existing innovation management literature by way of drawing detailed attention to the context-specific nature of the acceptance of innovations.

Keywords: Acceptance, Practices, Bioactive, Health care, Innovation

1. INTRODUCTION

During the last few years there has been an increasing interest to utilize bioactive paper-based products for a wide of range of purposes; such as for clinical purposes and for monitoring the environment. A growing number of studies indicate that biotechnology, in the form of biosensors and point of care tests for instance, opens up new opportunities for creating added value, and for developing cost-effective products for the health care [29, 14, 17] There is, arguably, a need for new innovations in the health care market in Western Countries due to the increase of the older population and the subsequent decrease number of the working population. Moreover, the rising standards of living are creating more demand on the health care market. Yet, an increase in cost of the public health care is restricted. [33, 20] Accordingly, in developing countries, there is a need for low-cost diagnostic tools complying with a decentralized approach. Thus, biotechnologies are seen to be

important in improving health in the poorest countries because current health products and practices are not in balance with local economics and cultures [6].

The bioactive innovation discussed in this paper is mass-manufacturable and cheap bioactive paper which exploits chemical or biological reactions to detect and quantify a specific analyte or event [1]. Bioactive innovation includes use of biomolecules and enzymatic biosensors attached on paper product. In addition, electrical detection system is explored for external electrical signal which can be imported in to computer-based analysis. These functionalities can be implemented in point of care testing (POCT) utilizing the platform called lateral flow tests [19].

In our previous study dealing with the given bioactive innovation [18], we have identified five innovation characteristics – relative advantage, compatibility, treatability, perceptiveness, and perceived uncertainty – to be influential in the early stage innovation adaptation process of the producers of bioactive technology. Moreover, we have identified two key challenges in this process requiring a more detailed examination; 1) the effect

* Corresponding author:
ismo.alakarppa@ulapland.fi

of new innovation to customers' behavior or routines and its effect to the innovation adoption, 2) the factors which affect adoption of the new innovation in different environments.

In the study at hand, we address these two challenges through the practice lens. The practice-based studies have recently gained an increasing interest in business studies [13]. In our study, practices are understood to be habituated ways of the persons and the communities to act and to employ different tools and possibilities afforded by the environment [28]. It is thought, hence, that practices provide grounds and reasons for actions. In other words, the practices explain what issues and aspects the acting person takes into consideration when accomplishing a task and what is the underlying logic followed in this accomplishment.

In this inquiry, we set out to empirically explore, through a qualitative methodology, the practices of the point of care testing (POCT) in the public health care services so as to understand how the new bioactive innovation might be either adopted in these practices or how it may play a role in creating new practices. In particular, we focus on identifying the context-specific characteristics of the bioactive innovation that have an effect to its adoption. This study produces hence new context-specific information about the practices of point of care testing in the market in question, and about the way in which these practices play a role in determining whether the innovation could be widely adopted or not. Thus, the specific objectives of this study are; 1) To scrutinize how the practice-based approach can be fruitfully employed for studying the adoption of an innovation, 2) to empirically explore the practices - the rules and resources of the nursing personnel as well as their routinized actions - related to the point of care testing, 3) to determine the innovation characteristics which have an effect to the innovation adoption in these practices.

2. THEORETICAL BACKGROUND

During the last decade, the relevance of the Technology acceptance models (TAM, TAM2) has been established. These models have, in particular, provided valuable insights into the ways in which innovations are accepted in the working environments [16, 39]. However, the TAM models have been criticized for not being able to fully explain the significance of the individual differences or the role of established social habits in the acceptability [5, 21]. While the more recent models, TAM 2 and UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) do play attention to social effects in adoption, they are based upon the managerial and normative

perspective of an organization. Yet, the perspective of the organization differs considerably from that of an individual user. The models of the acceptability are also criticized that they should include the social factors and beliefs as important dimension of adoption. [23]

The main criticism is that the models have concentrated on a user without separating the individuals, usage environment and other socio-cultural variables and how do they effect to innovation diffusion [9]. Arning and Ziefle [2] have found some evidence on technology-specificity of acceptance and they also notice that current approaches of technology acceptance describe a static perspective on technology acceptance, whereas the acceptance of health care applications might have dynamic components and multidimensional behavior.

Hence, a wide range of conceptual frameworks has been developed for understanding the user acceptance and they have provided important insights into stages through which an individual or an organization passes when deciding to accept or reject the innovation [39, 8, 27, 10, 35, 15, 40]. However, this literature that conceptualizes acceptance mainly in psychological terms provides little understanding of the social and cultural aspects involved in acceptance – as argued by scholars leaning on socio-cultural perspectives. Socio-technical theory of acceptance [11, 37], for instance, maintains that acceptance of innovation is comprehensible only in terms of the context in which it is embedded, and, in terms of its organizational fit. Activity theorists, for their part, share this basic tenet but put even more emphasis on understanding the praxis, the way activities are performed, in examining the likely acceptance or resistance of innovation [3]. The dynamic nature of praxis is of key concern also for practice scholars. As Orlikowski [30] points out, “a practice-based approach assumes that people engage with technology in a multiplicity of ways to accomplish various and dynamic ends”. Thus, a practice lens provides conceptual tools for examining the emergence, improvisation, and changes taking place over time, thus, shedding light to the reconfiguration of technologies and altering habits of use. In this thought, the practices manifested at the individual level are created as a part of the cultural practices of the communities and societies. Hence, the identification of user needs would have to be directed to the practices instead of the single acts and to the context of the behavior [12]. In addition, we believe that significance of the individual differences, ways and habits for the acceptability can be studied through the concept of practice.

3. MATERIAL AND METHODS

The empirical data for the study was collected through individual interviews and focus groups discussions. The aim was to get in-depth understanding of the practices related to the point of care testing, and of the participants' views towards innovation characteristics. The fieldwork was conducted during in Northern Finland, during December 2009-January 2010 as part of the multidisciplinary Bio Act2 – research project.

Themes that guided the discussions in individual interviews and focus groups concentrated on everyday practices concerning the existing health care products, and those in the future, as well as important characteristics, usability and receptiveness of new product innovations. All the participants were working in the field of health care in Finland. Ten individual interviews and three focus group discussions were conducted among nurses and doctors. Participants of the study are presented in Table 1. In total the material of the study is formed by the transcribed interviews of 20 participants.

Table 1: Participants of the study

		Interview	Focus group	Total
Gender	Male	1	4	5
	Female	9	6	15
Position	Doctors		4	5
	Nurse		3	12
	District nurse		3	3
Age	Over 50	3		3
	41-50	2	1	3
	31-40	3	1	4
	21-30	2	8	10
Total		10	10	20

During the interviews, pictures and descriptions of the planned product innovations were used to animate discussion. Three focus group sessions were conducted as a follow-up to the individual interviews. Focus groups were used to gain group interaction and to put more emphasis on participants' points of view [26]. To motivate discussion, concrete examples of product innovations were shown to participants. Also projective techniques were used to stimulate discussion, elicit rich information and to get access to participants' conceptualization of practices and innovation characteristics [7, 25, 22]. This was accomplished by using the exercise called personification, through which the inanimate objects were brought to life [31]. In order to sustain discussion and promote equal participation, it is commonly maintained, that the group participants should have something in common [26, 4]. In this case, the focus groups homogeneity was created in regard to participants' professions.

All the discussions were recorded and transcribed. The process of the analysis started by a

close reading of the transcripts by each of the authors: each familiarized with the data individually outlining notes and preliminary insights. Then, four analytic workshops were organized in which individual interpretations were shared, discussed and further developed in a collaborative manner. During the workshops the emerging themes were developed and an interpretive framework was designed that enabled to carry out a more focussed analysis. This framework was informed by the practice lens, and the part that is discussed in this paper, included the articulation of actors and their roles, events and contexts. The analytic procedure followed hence a basic procedure in a culturally oriented qualitative inquiry [25].

4. RESULTS

4.1 Existing practices in laboratory testing

We recognized five different stages from the present practices of laboratory testing in health care. The stages are seen as events in our model and they are named to as follows; 1) impulse, 2) sample, 3) handling, 4) analyze and 5) decision events (figure 1). The impulse refers to the idea that there is a need for taking a test. In the existing laboratory testing the source of impulse varies, it can be actualized through the nursing personnel or it can be launched by relatives of the patient for example. The sample refers to the actual taking a test (e.g. to the way urea test is taken). The handling, in turn, covers the process in which the indication is made, which leads to the analysis. The analyzing event covers all the operations required to achieve a valid result from a sample. The last event is the making of decision whether any operations, such as medication, are needed. Our concept of events has similarities with the Sectoral Innovation Systems model (SIS), in which a sector is defined as "a set of activities that are unified by some linked product groups for given or emerging demand and that share some common knowledge" [24]. In the SIS model, there are also several actors ranging from the individual level to a collection of organizations. The organizational level includes both commercial and non-commercial organizations.

There may be more than five events in the most complex practices. The identified events can be grouped into operative and strategy level events. Based on our study those two levels can be seen as high level denominators on the roles of the actors affecting to innovation acceptance. The benefit of such a two-level distinction is that directs attention both to the actual practices of those who carry out the test [31] and to the decisions that either start or close the array of events. It may sometimes be hard to accept new ways of working because adapting to change requires effort and more attention than a known and safe existing practice, as stated in the following quotation:

"then we have fixed routines, for example, for 15 years we have placed stickers on test tubes this way, but now we place them the other way." 4:51



Figure 1: Existing laboratory testing practices

4.2 Innovation characteristics of the bioactive point of care tests

We found several innovation characteristics (IC) effecting to innovation acceptance of the bioactive POCT. In our case most important characteristics were; speed, cost efficiency, usability, reliability and ecology. Innovation characteristics are evaluated through the rules set by every individual actor and by the social and cultural conventions upon the event. Thus, innovation characteristics is not a static in nature. In our model, concept of speed refers to the time of taking the test and the time getting the results. However, depending on the actor a speedy test means that the results are received during a period ranging from a few seconds to a couple of hours. As the following two comments indicate, the innovation characteristic speed is conceived in different ways by health care professionals.

"in outpatient treatment, people are in a better condition and can wait for a day or two for the results... But in special health care they do need them right away."4:87

"Well, I guess it's the price and then it should be easy to use and, well, based on the result it's kind a easy or fast to draw some conclusions then..." 4:15

The single actor may have several roles in the event; actually, the same person may appear in all five roles. Even though the person is the same; his or her focus of attention varies depending on the role. Thus, the acceptance is deeply both, an actor and context dependent.

Characteristics related to easy of use are referred here as usability. As Shackel [36] states, the user compares the product's usefulness, usability, and pleasantness with its costs and thereby chooses the best alternative. Thus, usability is an important characteristic which can be seen in the previous quotation. Cost efficiency was defined here as the amount of money or resources spent to the whole process of taking the test. Price was recurrently present in the empirical discussions when novelty was talked about and evaluated, as the following quotes exemplify:

"the price should be close to lab tests or, on the other hand, it should bring significant benefit in addition to acquiring new practices"3:34

Reliability was named as relevant and essential feature of the POCT and it forms a basis for using the tests. Following quotation gives an example how the reliability was discussed in our material.

"...if you start to use a new test it has to be reliable"5.1

Ecology was present in the discussions and considered an important characteristic. Ecological issues are gaining popularity in the field of health care but they are not yet implemented in their practices even though the nurses recognized several ecological problems in hospitals and health centres. The following comment shows one ecological issue that was taken up in the discussions:

"there are heaps of garbage...not only from quick tests but produced by the hospital in general... everything is disposable"4:79

Actors with different roles and their interactions in the event and between the events are seen as a basic unit of practice-based evaluation (figure 2). We recognized five key actors and roles around the existing laboratory and point of care tests. The actors are referred here as; 1) patient, 2) executive, 3) tester, 4) analyser and 5) manager. In case of health care, the patient is an individual being treated. Executive is the person who makes decisions on behalf of patient before the test or it can be the person making operations after the test. Tester is an actor who carries out the point of care test. It can be a patient itself, a relative, a nurse or a doctor depending on the context. Analyzer works either in the laboratory or analyses test right away in the point of care. Manager is responsible on actions being done during the care or operations after the test.



Figure 2: Basic unit of practice-based evaluation

4.3 Practices in bioactive point of care testing

When entering into health care market, the point of care tests will replace existing practices or create new practices in the field. Bioactive technology makes possible to produce tests that have less events compared to existing point of care test practices. In many cases of bioactive POCT, the handling and analysing events are no longer clearly separated because they are integrated. This creates a new practice in which the nursing personnel and the patient have more power and responsibility. In that case, the innovation characteristics and in more detail, how do they appear or are manifested to the nursing personnel or to patient, must be carefully considered. In order to enter the health care market it is crucial to understand the roles of the different actors participating in events within the practices of POCT.

In the bioactive practice the impulse is the first step when taking a test. Impulse refers to the idea that there is a need to take a test, so it can be seen as the motivation to do something. The motivation could arise, for example, from a need to get information on nutrition balance or on the amount of a certain trace element in the body. The source of the impulse varies; it can be actualized by an individual outside the health care environment or by the doctor as the following comment shows.

"the doctor was surely supposed to know the bacteria growing in there" 5:86

The sample is very important event in many ways; sample as a concrete drop is essential component of the bioactive test. On the other hand, the sample event is an important signal for the patient that something is happening and he or she is receiving treatment, as can be seen from the following quotation.

" people are usually satisfied when something is done. Especially if blood is used... customers are happy when we take samples and tell them in concrete terms what they've got" 4:88

Actually, without the sample event, the next event called decision has a very different nature. If the sample was taken, the decision event is more or less discussion about results on the POCT and future steps in treatment.

"during out-of-hours duty the laboratory is not operating; then these quick tests would work fine, they could even be done by personnel with less education. So, you could then decide whether to send a patient to hospital or not" 3:20

The previous comment offers one example how the practices can be changed through the usage of a new technology.

5. CONCLUSION

Our study supports the understanding on meaning of individual differences, usage environment and other socio-cultural variables to acceptance as argued by other researchers [23, 9]. In addition the study gives a new insight how do they might effect to innovation diffusion. This work contributes to existing literature by extending knowledge on social and cultural aspects involved in acceptance [11, 12, 34]. The framework presented here enables to widen the present understanding [39, 32, 37] on the context of use and use behaviour. Use behaviour and social influences are not static and fixed. According to this study the long term use behaviour, in other words practices and their social influences are significant factors which affect acceptance. Moreover, the idea that innovations are used in the course of accomplishing social practices has important implications for the design of new products and services. Many of the characteristics identified here, usability and ecology in particular, are materialized through the design and thereby the design may play even a decisive role in the acceptance - an issue calling for further examination in the future.

Based on this study we can conclude that the concept of practices provides a fruitful way to study the significance of the individual differences, ways and habits affecting to the acceptance of an innovation in the health care services. Moreover, our results outline two different strategies through which to enter the market: by creating a new practice or by linking to the existing practices.

The second objective of our study was to explore the rules and resources of the nursing personnel and their routinized actions related to practices in the point of care testing. As a result, we identified five key actors (patient, executive, tester, analyser and manager) all of which inhabit different roles and have subsequently different resources. For the producer of the innovation, it is vital to recognize who has, actually, the power in making decisions in the certain event along the practices.

Our third objective was to provide understanding of the innovation characteristics that have an effect on the acceptance of innovations. We found several such characteristics, most important ones being speed, cost efficiency, usability, reliability and ecology. The importance of these characteristics varied, though, in line with the actors and rules, and therefore they should be considered as context-specific rather than fixed.

On the whole, this study contributes to the existing innovation management literature by way of providing, through a practice lens, a more

nuanced understanding of the way innovation characteristics play a role in the adoption process. More specifically, it suggests that characteristics should be considered as dynamic (and hence not fixed) in the sense that their significance vary according to the context. In addition, this paper provides new strategic understanding of the ways in which the concept of practices might be applied when trying to offer innovations and services for certain professional groups in health care. To conclude, we wish that the study paves the way for a shift of the technology-based discussion towards human centered approaches, in particular, towards the practices which emerge, and are enacted as part and parcel of, everyday life.

REFERENCES

1. Aikio, S. Grönqvist, S. Hakola, L. Hurme, E. Jussila, S. Kaukonen, O-V. Kopola, H. Känkäkoski, M. Leinonen, M. Lippo, S. Mahlberg, R. Peltonen, S. Quintus-Leino, P.Rajamäki, T. Ritschkoff, A-C. Smolander, M. Vartiainen, J. Viikari L. and Vilkmann, M., 2006, Bioactive paper and fibre products - Patent and literary survey. *VTT Working Papers 51, VTT Technical Research Centre of Finland*. Available at [Http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2006/W51.pdf](http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2006/W51.pdf) [Accessed 18 May 2010].
2. Arning, K. and Ziefle, M., 2009, *Different Perspectives on Technology Acceptance: The Role of Technology Type and Age*, (Ed.) Andreas Holzinger In HCI and Usability for e-Inclusion. Berlin: Springer-Verlag.
3. Bannon, L. and Bødker, S., 1991, "Beyond the interface: Encountering artifacts in use," In J. Carroll., *Designing interaction: Psychological theory at the human-computer interface*, (pp. 227-253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
4. Boddy, C., 2005, "A rose by any other name may smell as sweet but "group discussion" is not another name for a "focus group" nor should it be," *Qualitative Market Research*, Vol. 8, No.3, pp. 248- 255.
5. Burton-Jones, A. and Hubona, G., 2005, "Individual Differences and Usage Behavior: Revisiting a Technology Acceptance Model Assumption," *The DATABASE for Advances in Information Systems*, Vol. 36, No. 2, pp. 58-77.
6. Chin, C., 2009 "Biotechnology for Global Health: Solutions for the Developing World," *Consilience-The Journal of sustainable development*, Vol. 1, No.1.
7. Colucci, E. , 2007, "Focus Groups Can Be Fun: The Use of Activity-Oriented Questions in Focus Group Discussions," *Qualitative Health Research*, Vol. 17, pp. 1422-1433.
8. Dillon, A., 2001, *User Acceptance of Information Technology*. In W. Karwowski (ed). Encyclopedia of Human Factors and Ergonomics. London: Taylor and Francis.
9. Fife, E. and Pereira, F., 2005, Global Acceptance of Technology (GAT) and Demand for Mobile Data Services. *Proceedings for Hong Kong Mobility Roundtable – June 1-3*.
10. Frambach, R. T. and Schillewaert, N., 2002, "Organizational innovation adoption A multi-level framework of determinants and opportunities for future research," *Journal of Business Research*, Vol. 55, No. 2, pp.163–176.
11. Geels, F.W., 2005, *Technological Transitions and System Innovations: A Co-evolutionary and Socio-technical Analysis*, Cheltenham: Edward Elgar.
12. Geiger, D., 2009, "Revisiting the Concept of Practice: Toward Argumentative Understanding of Practising," *Management Learning*, Vol. 40, No. 2, pp. 129-144.
13. Gherardi, S., 2009, "Introduction to Special Issue – The Critical Power of the 'Practice Lens'," *Management Learning*, Vol. 40, No. 2, pp. 115-128.
14. Gustafsson P, Grönqvist S., Smolander M., Erho T., Toivakka M. and Peltonen J., 2009, Bioactive Pigment Coatings Comprising Enzymes. *Proceedings for the 7th International Paper and Coating Chemistry Symposium*. June 10-12, 2009, McMaster University, Hamilton, CANADA.
15. Harmancioglu, N. Droge, C. and Calatone, R.J., 2009, "Theoretical Lenses and Domain Definitions in Innovation Research," *European Journal of Marketing*, Vol. 43, pp. 229-263.
16. Hillmer, U., 2009, *Existing Theories Considering Technology Adoption*. In Technology Acceptance in Mechatronics. Gabler.
17. Hossain, S. M., Luckham, R., Smith, A.M., Lebert, J., Davies, L., Pelton, R., Filipe, C. and Brennan, J., 2009, "Development of a Bioactive Paper Sensor for Detection of Neurotoxins Using Piezoelectric Inkjet Printing of Sol-Gel-Derived Bioinks," *Analytical Chemistry*, Vol. 81, No. 13, pp. 5474–5483.
18. Jaakkola, E. and Alakärppä, I., 2009, Innovation diffusion on organizational level. *Proceedings for the ISPIM2009 The Future of Innovation Conference*. Vienna, Austria. June 21-24, 2009.
19. Kim S. and Park J-K, 2004, "Development of a test strip reader for a lateral flow membrane-based immunochromatographic

- assay,” *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, Vol. 9, No. 2, pp. 127-131.
20. Kivisaari, S., Kortelainen, S., Mäkinen, M. and Saranummi, N., 2001, *Kohti uusia liiketoimintamalleja hyvinvointiteollisuudessa*. Työpapereita - Working Papers : 59. Espoo: VTT Teknologian tutkimuksen ryhmä. (in Finnish)
 21. Legris, P., 2003, “Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model,” *Information & Management*, Vol. 40, pp. 191–204.
 22. Levy, S. J., 1985, “Dreams, Fairy Tales, Animals, and Cars,” *Psychology & Marketing*, Vol. 2, No. 2, pp. 67-81.
 23. Lu, Y., Xiao, Y., Sears, A. and Jacko, J., 2005, “A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare,” *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 74, No. 5, pp. 409-422
 24. Malerba, F. and Mani, S., 2009, “Sectoral Systems: an introduction,” In F. Malerba and S. Mani, *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*, (pp. 5-12), Edward Elgar Publishing Limited. UK.
 25. Moisander, J. and Valtonen, A., 2006, *Qualitative Marketing Research: A Cultural Approach*. London: Sage.
 26. Morgan, D. L., 1988, *Focus groups as qualitative research*, Qualitative Research Method Series 16. London: Sage.
 27. Morris, M.G. and Dillon, A., 1997, “How User Perceptions Influence Software Use,” *IEEE Software*, Vol. 14, No. 4, pp. 58-66.
 28. Norros, L., Kuutti, K., Rämä, P. and Alakärppä, I., 2007, *Ekologisen suunnittelukonseptin kehittäminen*. (Eds.) Kaasinen E. & Norros L. Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu-Kohti ekologista systeemiajattelua. Teknologiateollisuus. (in Finnish).
 29. Olenic, L., Mihailescu, G., Pruneanu, S., Lupu, D., Biris, A.R., Margineanu, P., Garabagiu, S. and Biris, A.S., 2009, “Investigation of carbon nanofibers as support for bioactive substances,” *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, Vol. 20, No.1, pp. 177-183.
 30. Orlikowski, W. J., 2000, “Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations,” *Organization Science*, Vol. 11, No. 4, pp. 404-428.
 31. Orr, J.E., 1996, *Talking About Machines: An Ethnography of Modern Job*, Ithaca. NY: Cornell University Press.
 32. Padovitz, A., Wai Loke S., Zaslavsky A. and Burg B., 2007, “Verification of uncertain context based on a theory of context spaces,” *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, Vol. 3, No. 1, pp. 30-56.
 33. Parjanne, M-L., 2004, *Väestön ikärakenteen muutoksen vaikutukset ja niihin varautuminen eri hallinnonaloilla*. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä. (in Finnish).
 34. Pu Li, J. and Kishore, R., 2006, How Robust is the UTAUT Instrument? A Multigroup Invariance Analysis in the Context of Acceptance and Use of Online Community Weblog Systems. In: *Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR conference on computer personnel research: Forty four years of computer personnel research: achievements, challenges & the future*, pp. 183 – 189, Claremont, USA.
 35. Rogers, E. M., 2003, *Diffusion of Innovations*, 5th edition, Free Press, New York, USA,
 36. Shackel B., 1991, “Usability – context, framework, design and evaluation,” In B. Shackel and S. Richardson, *Human Factors for Informatics Usability* (pp. 21-38), Cambridge University Press, Cambridge.
 37. Shove, E. and Pantzar, M., 2005, Consumers, Producers, and Practices. Understanding the Invention and Reinvention of Nordic Walking. *Journal of Consumer Culture*, Vol. 5, No. 1, pp. 43-64.
 38. Trist, E. and Murray, H., 1993, *The Social Engagement of Social Science, Volume II: The Socio-Technical Perspective*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
 39. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D., 2003, “User acceptance of information technology: Toward a unified view,” *MIS Quarterly*, Vol. 27, No. 3, pp. 425-478.
 40. Zolait, A.H. Mattila, M. and Sulaiman, A., 2009, “The effect of User’s Informational-Based Readiness on Innovation acceptance,” *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 27, No. 1, pp. 76-100.

ABOUT THE AUTHORS

Ismo Alakärppä is a research scientist in University of Lapland, department of industrial design. He received his MA in industrial design from the University of Lapland 1998. Currently Mr. Alakärppä is doing PhD studies at the University of Lapland. Aim of the PhD studies is to define new models and approaches for evaluation of the technology and innovation acceptance.

Anu Valtonen is Professor of Marketing at the University of Lapland. Her research interests relate to cultural theories and methodologies in consumer and marketing research (cultural studies, practice theory, anthropology of consumption, sensory anthropology, new forms of ethnographies). Her current research projects explore embodiment, sleep, and senses in consumer culture, and weather in outdoor recreation.

Heidi Härmä and **Heli Alakulju** are students of marketing at the University of Lapland. They act as researchers in BioAct II research project contributing to the fieldwork and to the interpretation of the data.

(Received May 2010, revised August 2010, accepted September 2010)

Sound Aided Interface of the Pervasive Pain Monitoring System

Sound acceptance on different usage contexts

Ismo Alakärppä and Elisa Jaakkola
Dept. of Industrial Design
University of Lapland
Rovaniemi, Finland

Sofia Larsson
Sonic Studio
Interactive Institute
Piteå, Sweden

Jukka Riekkö

Dept. of Electrical and Information Engineering
University of Oulu
Oulu, Finland

Abstract- We have developed a new version of a pervasive system for the monitoring and recording of subjective pain experiences. The most important service that the system offers to its users is the real-time delivery of reported pain values from patients to nurses. Pain experiences are expressed on a six-value scale from "no pain" to "worst possible pain". The system was tested in four sessions with 23 test users from Finland and Sweden. The main goal of this study was to evaluate user experience of the patient application and its user interface with sounds. We tested four sound options; spoken, synthetic, xylophone and mute. The material was collected through the group discussions and questionnaires. Familiarity, identifiability and the quality of the sound was found to have effect on forming a positive experience. The sound which describes the pain level has to be convincing and the pain experience and sound must correspond to each other. The context of use has to be taken into account as a primary design driver in a sound design process.

Keywords; user experience; user acceptance; pain; auditory interface

I. INTRODUCTION

User experience design is essential in developing useful, easy to use, and attractive products. User experience is strongly depending on influences of contextual factors, such as social circumstances, time pressures, and environmental conditions [1,2,]. We report our studies on the user experience of a system for monitoring subjective pain. Pain is an unpleasant sensory and emotional experience related to past or potential tissue damage or it may be described through the concepts of tissue damage [3]. Due to the nature of pain, the starting point of its treatment is a person's subjective conception of his or her pain. Pain monitoring is commonly made manually by nurse who enquires patient's pain experience and writes down the corresponding numerical value. This article presents a pain monitoring system that lets patients report their pain experiences with a mobile terminal. We have developed for the

patient application reported in [4] a new user interface giving sound feedback about the reported pain experiences.

Our first objective was to evaluate the user experience of the new patient application. Our second objective was to study more generally how sound can be used to improve user interfaces and user experience. This research can be categorised as sound interaction design. As sound interaction design is a relatively newly established research field that still lacks well-proven and well-researched design methods and practices, this kind of a rather simple application is a good starting point for studying the methods and guidelines for the design of acceptable sounds for interactive user interfaces.

We evaluated the new user interface and four different sound themes (spoken, synthetic, xylophone and mute) with user groups. We were seeking answers for the following research questions:

- What is the effect of sounds to user experience in patient application?
- What are the main criterias for sound design of the health care technology?
- What kinds of sound are acceptable in private, semi-public and public environments?

The article first gives a short description of the challenges related to the aesthetics and perceived usability and user experience. Challenges related to the sound interaction design are discussed as well. The third chapter gives a more detailed description of the system, and thereafter the research material and methods are presented. The final two chapters contain the findings from the study and a discussion of the user experiences and sound design criterias for the different usage contexts.

II. BACKGROUND

User experience (UX) is a term that describes user's feelings towards a specific product, system, or object during and after interacting with it. Various aspects influence the feelings, such as user's expectations, the conditions in which the interaction takes place, and the system's ability to serve user's current needs [1]. Based on reference [2] experience is the "look and feel" of a product; a concrete sensory experience of looking at, feeling and hearing while using the product. In general, user experience has been regarded as an individual and unique experience in a particular interaction. Experience has been seen as an individual's reaction and at the same time relating contextual and social aspects [5]. Hekkert [6] defines product experience as "the entire set of affects that is elicited by the interaction between a user and a product, including the degree to which all our senses are gratified (aesthetic experience), the meanings we attach to the product (experience of meaning) and the feelings and emotions that are elicited (emotional experience)".

We follow [7] Alben's definition on user experience. He has defined experience via all aspects of how humans use an interactive product. According to Alben the user experience consists on following features; a) the way how the product feels in user's hand, b) how well users understand how to use the product, c) how users feel about the product while they using it, d) how well the product serves their purposes and e) how well the product fits into the context in which users are using it.

New technologies have made it possible to consider sonic augmentations that integrate electronic sensing and computational capabilities [8]. According to [9] Tractinsky close relationships between aesthetics and perceived usability before the actual use can be found. Thus aesthetics effect people's perceptions of apparent usability which, in turn may influence longer term attitudes towards the system and its acceptance. The acceptability is the first step to the continous use. The user acceptance is defined as the demonstrable willingness within a user group to employ information technology for the tasks it is designed to support [10]. In this study, we follow definition on the technology acceptance where it is defined simply as accepting a new technology and system with favourable reaction for the continuing use [11].

Sound interaction design (SID) is a relatively newly established research field that still lacks the mature, well-proven, well-researched design methods and practices typical for visual design [12]. Gaver [13] states that the sound is a powerful medium for conveying information. It complements vision and provides information about objects and events. It can also reveal patterns in data give feedback about user action as well as enable monitoring of system processes. Furthermore, it gives freedom for user to receive the information of the auditory interface without requirement to watch it actively. Sound permeates its environment and an objection to using it is that it becomes annoying. Sound does not however equal to noise and designing sound by taking the context and the user into account, the sound can be seen as both useful and pleasant for the user. Research within musicology can give another perspective on sound in interfaces other than its apparent usefulness. Sound and music has potential to contribute to an emotional response in the listener [14]. In sound design for

auditory interfaces this property of a sound has also great potential.

Sound is a many-faceted signal and the perception of sound is inherently complex and in many ways difficult to capture, characterize, understand and put to use [13]. This means that there are still to be developed robust, widely adopted and accepted general guidelines and methods for the design of sound for interactive user interfaces [8].

The work presented in this paper builds largely on the works by Bill Gaver [13] on ecological acoustics and ecological listening. The idea of ecological or everyday listening draws from the both personal and at the same time common experiences and memories of sound people have. Another source of knowledge and inspiration is the work on music and emotion [14]. Music's ability to convey, tell about and possibly also induce at least some specific emotions is well-known and has been used for thousands of years in virtually all cultures of the world. Lately it has been started to understand at least some of the mechanisms involved. New understanding of music and emotions [14] and the blurred borders between music and other sounds open up possibilities to build new types of user interfaces on relatively well-grounded theories and with relatively high levels of complexity [13, 15]. For example, Blattner et al. [16] have introduced the concept of earcon. Earcons are abstract, musical tones that can be used in structured combinations to create sound messages to represent parts of an interface. Sound can, in varying degrees, be used to convey precise information and messages, but can also be deliberately designed to be more or less ambiguous. In this project it was important to create a balance between clear information and a more ambiguous space of possible interpretations. This balance between ambiguity and unambiguity was informed by work carried out by several groups and individuals in the ICAD community and by the works by researchers such as Sengers and Gaver [17, 18].

The framework of the study is presented in Figure 1. Basic elements of the study are: product features, sound characteristics, environmental factors, and usage. In the study special attention is paid to environmental factors, user experience and its influence on sound acceptance. The environmental factors are inspired by Bronfenbrenner's ecological theory [19] and an activity theory approach [20]. Independent activities are referred here as a private environment and collective activities are named as a semi-public environment. The third level, wide social contexts is referred here as a public environment.

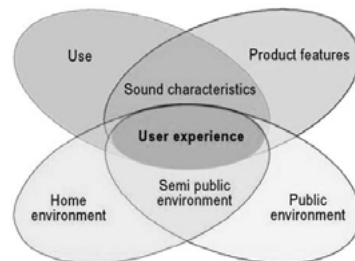


Figure 1. The framework of the study

III. THE TESTED SYSTEM - MOBILE TERMINAL EQUIPPED WITH A PATIENT APPLICATION

A. User interface

We equipped a Nokia N810 mobile internet terminal with a patient application. This application shows a pain scale on the mobile terminal's screen (Figure 2). The pain scale presents six pain values, from 0 to 5. Textual descriptions are shown above the scale ("no pain" in the Figure). Value 0 corresponds with "no pain" and 5 with "worst possible pain", see [5] for details. In addition, each pain level is associated with a sound which is played when the corresponding button is pressed.

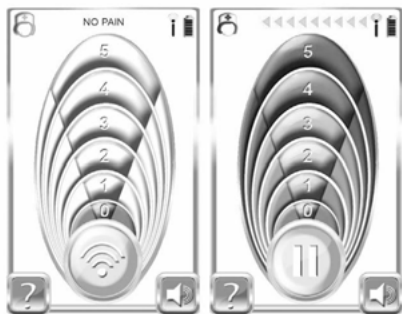


Figure 2. Screenshots on the patient application

The procedure to report the pain is to first select the pain level by pressing the corresponding button (from 0 to 5) with a stylus or a finger and then send the selected value by pressing the Send button (bottom middle on the UI at the left). The value is not sent right away but an animation of sending a message to the nurse is shown (top middle on the UI at the right). The patient can cancel sending during the animation, by pressing the Pause button (bottom middle on the UI at the right). When the animation reaches the nurse icon the message is sent and cannot anymore be canceled.

The nurse icon on top left corner indicates nurse presence. The icon is grey when no nurses are present and colored when at least one nurse has started her/his nurse application and hence receives the reported pain values in real-time. The rightmost icon at the top indicates the battery charge in seven levels. The second icon at the right indicates connection status. A black icon indicates an active connection. An empty icon (black outline only) indicates that there is no connection.

The bottom left and right corners of the UI contain help and audio buttons. Pressing the help button opens a help page on top of the current window. The help page presents short textual instructions and still images of the UI. Pressing the audio button pops up an audio setup dialog. This dialog contains a dropdown box for selecting a sound set, three different checkboxes for muting different parts of the sound set and a volume bar for setting the volume. A patient and a nurse can also interact through text messages. Messages are written using a keypad that is normally hidden beneath the display but can be easily slid open. Message templates are stored in language specific files, which can be updated by a request from the server.

B. System architecture

Figure 3 shows the system architecture. The patient applications communicate with the server over a WLAN connection. The server stores the reported values and relays them to the nurse applications. These applications are installed on mobile phones having a GPRS connection to the server.

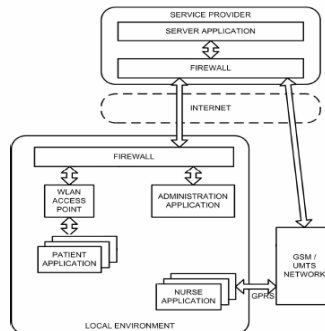


Figure 3. The system architecture

C. Sound sets

When sounds are designed to express the level of pain it has to be taken into account that sounds have both cognitive and emotional dimensions. The sounds should be clear enough to be understandable by anyone and yet personal enough for the individual users to be able to connect the sound to their personal experience of pain level.

We applied three different natures of sounds by Barras [21]; musical, synthetic, and vocal. Mute (no sound) mode was the fourth alternative tested. The first sound set (xylophone sound) uses a cognitive, non-emotional approach inspired by sonification methods using a marimba instrument. This alternative illustrates pain level through an increasing number of tones through out the pain scale, such that no pain is expressed by one single tone, mild pain is expressed by two tones with raising pitch, moderate pain with three tones with raising pitch etc. Sonification is defined as the "faithful rendition of data into sounds" [22]. The pain levels were here used as input data to the sonification rendering algorithm.

The second sound set (synthetic sound) is built on a more emotional approach inspired by music's ability to express basic emotions and emotions of the user in the context. This set was created by using a synthesizer. Here we took the basic layer with its gradually increasing scale and added a second layer representing an increasing discomfort. There are musical parameters that can express certain emotions and in some cases even induce emotions in a listener. However there are mostly basic emotions that have been studied so far [14].

For the third sound set (spoken) we recorded speech with women having Swedish and Finnish as their native language. On speech all messages and the pain levels were expressed verbally.

IV. MATERIAL AND METHODS

A. Material

The ethical committee statement was requested for the study. The system was tested in four test sessions. The group discussions were held in groups of five to seven persons who had completed predefined tasks with the patient application before the discussion. The material of the study is formed by the transcribed interviews of 23 test users including test users from Finland and Sweden (table 1). In Finland the first group comprised of nursing staff from Oulu University Hospital and second group was formed of the customers of the Rehabilitation center at Rovaniemi. In Sweden the first group was members of the Swedish Rheumatism Association and the second group consisted of nurses.

TABLE I. TEST USERS AND THEIR AGES

Country	Participants sex and age		
	women	men	mean age (range)
Finland	8	3	56.5 (42-62)
Sweden	12	-	49.8 (26-57)
Both	20	3	53.2 (26-62)

The test users filled a background information form querying their opinion on attitudes to information technology and their willingness to explore it. Mobile phone usage and the familiarity of a touch screen were questioned as well. None of the Finnish but four Swedish test users had used a mobile phone with a touch screen. The results are presented on table 2.

TABLE II. TECHNOLOGY ATTITUDE AND USAGE OF THE MOBILE PHONE

Country	If I heard about a new information technology, I would look for ways to experiment with				
	Agree strongly	Agree	Neutral	Disagree	Disagree strongly
Finland	1	6	3	1	-
Sweden	3	5	4	-	-
Both					
Among my peers, I am usually the first to explore new information technologies.					
Finland	-	2	3	6	-
Sweden	-	4	7	1	-
Both					
In general, I am hesitant to try out new information technologies.					
Finland	-	2	5	4	-
Sweden	-	1	-	6	5
Both					
Usage of the mobile phone (years)					
	over 15	10-14	5-9	1-4	under 1
Finland	3	7	1	-	-
Sweden	5	6	1	-	-
Both					

B. Methods

Test sessions were divided in two parts. The first part included sound set demonstrations and evaluations with forms. The second part was comprised of a focus group discussion. Before the sound demonstration session every test user was asked to fill the background information form. The demonstration session included four sound sets that were

provided to the participants with the same graphical user interface. The participants went through the sound sets with the scenario and task cards. They filled questionnaires relating to sounds after each set. In the questionnaire, we used adjective pairs applied from the study on car sounds [23]; we removed some attributes which were not relevant in the evaluation of patient application. After filling the questionnaires the participants were asked to rank the sound sets according their readiness to use them in home, semi public and public environment and also to evaluate the graphical user interface. This evaluation was done by using semantic differential scales.

Focus group discussions were organized to get feedback on the meaning of the sounds. A focus group is a form of qualitative research in which a group of people are asked about their attitude towards a research theme. Questions are asked in an interactive group setting where participants are free to talk with other group members [24]. All the interviews were recorded and transcribed for a later analysis. Emerging themes and patterns were identified and the material was organized into meaningful categories and thought concepts which were used as units of analysis. The transcribed material was encoded using the Atlas.ti -program

V. RESULTS

A. Experience

The timbre of the sound was said to play a big role on how the sounds are experienced. Especially the sound quality and the tone of the sound had effect on the experience of the spoken sound. The monotonous spoken sound did not produce positive experiences. It was stated that the sounds of music instruments were pleasing because they are usually harmonious naturally. In general the deep sound was regarded as to pleasurable.

In Sweden the overall experience of the spoken and the xylophone sound sets was evaluated as useful and pleasant. The spoken sound was perceived clear and pleasant but there were also comments about it being monotonous and that the tone of the sound was harsh. On the other hand, the same person suggested that the spoken sound set was very useful. The synthetic sound was perceived bad and not melodic nor in harmony with the pain scales. Other comments on the synthetic sound were that they were experienced as false and squeaky. In Finland sound sets were perceived relatively similarly except the spoken sound which was experienced more divergently than in Sweden. In general, participants in both countries perceived sounds as feedback as very valuable but reported repetitive sounds to be often annoying.

B. Usability

The device N810 was perceived acceptable to use in both semi-public and public environments; the test users would not feel negatively stigmatized by using it. A mobile phone was considered as a familiar alternative for the N810 device. A mobile phone was seen to fit to a public environment because nobody would consider it strange to use a mobile phone in public with non-spoken sounds. The keyboard buttons in the N810 device are too small. It was thought that especially elderly people may have difficulties with the small keyboard.

Even though there is still a little experience of the mobile phones with touch screens, the users experienced that N810 was easy and simple to use. The Swedish patient group found the N810 to be a little too large and the stylus to be a little too thin for some of them to hold. People with rheumatism could have problems holding the device and the stylus. The graphics of the pain scale should be larger so that the correct button would be easier to touch with a finger. A joystick-button could also be useful for interaction.

Some usability problems were identified with the messaging functions. The size of the text was too small in the message and pop up windows. In addition, the previously sent text messages stayed in sight on the text message window when writing a new message. The stylus was not considered practical and easy to use for writing messages. When using a patient application, the device is held in an upright position. However, the text message windows appeared on the display at 90 degree because the keyboard is placed on the long side of the device. This caused some confusion. But when seeing the horizontal keypad that solution was accepted.

The structure of the user interface was said to be easy to use and personable. All the basic functions are presented on the same main view and there is not need to explore sub menus. The meaning of the nurse's icon in the upper left corner was ambiguous to the users. In one case participant attempted to send the chosen pain level by pressing the nurse icon. The user explained this action by saying it had been the first thought on how to send the message to the nurse. The question mark in the lower corner of the display was connected correctly into instructions.

C. Sound sets

1) Mute

On Finnish interviews it was mentioned that it would be good if sound could be adjusted depending on the situation and usage environment. For example in certain contexts sound can draw too much attention. It was also said that sometimes on home environment silence and peaceful surrounding is needed and then any kind of sound is unwanted. In long term usage the mute mode was a good option for some. The mute mode did not confirm the user actions, therefore it was noted that a vibration alarm should be combined with the mute mode in order to perceive incoming messages and notions. User experience on the mute mode is summarized in Figure 4.

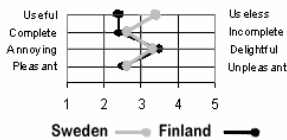


Figure 4. User experience of the mute mode

2) Synthetic

On both countries synthetic sound was generally perceived usable, but unpleasant (Figure 5). It was described to be unapproachable, unnatural and boring and to have sad and

melancholy tune that can be related to feeling of pain and being undesirable on pain care. Synthetic sound was also considered to be unwanted sound on semi-public environment like when visiting friends. However, some of the Finnish interviewees experienced synthetic sound also positively because it is recognizable and familiar as having similarities with the sounds of other devices like mobile phones. The participants could recognize ascending sound on different pain levels when synthetic sound was played in order, but could not identify pain level when it was chosen randomly.

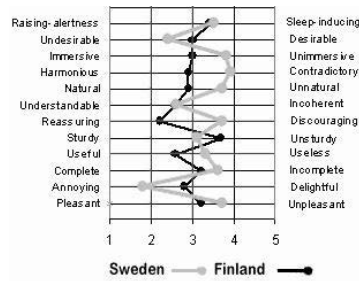


Figure 5. User experience of the synthetic sounds

3) Xylophone

On both countries participants experienced xylophone sound pleasing to listen (Figure 6). It was described to be soft, natural, delightful and also a sound that can be listened a longer time. It was mentioned that the sound is happier on the higher pain scale level when the pain is worst possible. In that point of view there is a contradiction.

Test participants found that it was easier to identify pain level from the xylophone sound set than from the synthetic set. They recognized that sound was ascending when pain level was higher and therefore certain pain level identification was easier. Some of the participants claimed that the xylophone sound was too delicate and they had some problems to separate the xylophone sound from the synthetic one. It was also agreed that this sound set would suit well public and semi-public places. Yet the participants did not hear a big difference between the xylophone and synthetic sounds. These results were parallel to the Swedish results where the xylophone and spoken sounds were both rated high by the interviewees.

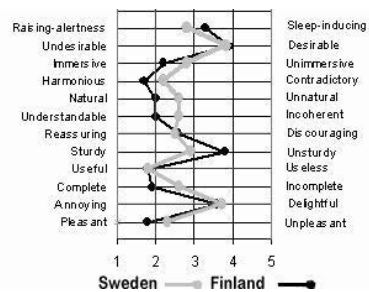


Figure 6. User experience of the xylophone sounds

4) Spoken

Finnish interview results of the spoken sounds were divergent. The Finnish group that consisted of pain patients considered spoken sound similarly positively as the Swedish groups. The spoken sounds were described to be clear and useful and they were generally agreed to provide supportive function when starting to use a new device. The participants also thought that spoken sounds can be used both at home and in semi-public places, but not in public places. The Swedish groups also noted that with the spoken sound set the application can be used without reading the text on the display. This set was perceived to attract old and young as well as visually impaired.

The Finnish test group of nursing staff experienced spoken sounds negatively. This sound set aroused immediately amusement and comments that it definitely does not suit on public places. Also the Swedish interviewees were against using the spoken sounds in public due to the obvious content of the sounds. The Finnish nursing staff chose spoken sound set to be the last set to be used no matter if the place is private (i.e. home), semi-public or public. The nursing staff group described this set to be unapproachable and horrible due its tone and monotony. It was also questioned if the sounds were made by machine and the sounds were referred to the sounds of navigation devices. In both countries, especially the repeated sentence of “sending message” was discovered to be annoying and preferred to be said only once. The group claimed that the tone of the spoken sounds has a remarkable effect on how it is perceived and therefore they suggested that the acceptance would be better if the spoken sounds would be livelier, softer, deeper, more pleasing and calming. The user experience of the spoken sounds is summarized in Figure 7.

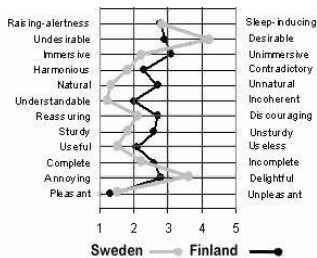


Figure 7. User experience of the spoken sounds

D. Context of use

1) Private environment

Figure 8 presents the readiness to use sounds in different environments. The Finnish test groups discussed home as a place for relaxing, but opinions of using sounds on home environment were divergent. In Sweden, sounding mode was preferred in the home environment. The test users were positive about that the sound could function to inform on new events and messages without the patient having to be near or be looking at the device. In Finland, the xylophone sound was

experienced to be good for home environment. On the other hand, in the first group the spoken sound was experienced very negatively and even the silent alternative was seen better on private surroundings. It was commented that the spoken sound could be used at home only during the first usage times. The second test group was ready to use the spoken sound also at home. This group agreed that the xylophone and synthetic sounds were experienced as the most acceptable sounds for home environment. In Sweden, rheumatics perceived the spoken sound set most useful in home environment for its clear informative characteristics. However, even within family context at home some participants felt that they did not want a sound that revealed their pain value.

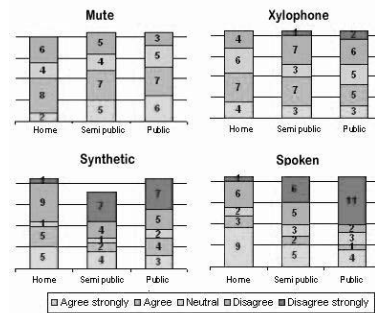


Figure 8. Readiness to use sounds (N 23)

2) Semi public environment

The calm and not personal sound was seen to be a good selection for semi public environments. The xylophone and synthetic sounds were mentioned as the best alternatives. The spoken sound raised the discussion about the attention it draws. It does not mix with other sounds played in mobile terminals and thus it is surely perceived differing. This finding is similar to Swedish one where the spoken sound set was perceived the least acceptable due its clear informative characteristic. On Swedish interviews silent, xylophone and synthetic sounds were perceived acceptable in semi public environments. In a collective ranking the silent sound mode was ranked first with xylophone sound second.

3) Public environment

The public environment contains many different sounds. Therefore a big attention is not paid to diverse device sounds for example mobile phones have very heterogeneous sounds available. The possibility to choose a sound was emphasized for all the environments but especially for a public environment because there are also public places such as theatres and libraries where the sounds cannot be used at all. Therefore for a public environment the silent version with the vibrating alert was said to be practical. The test users would not like to have a spoken sound for its informative content. The mute setting was perceived to be most useful in public due its privacy matter. In addition, a sound like the xylophone would be acceptable, thus, it was ranked on the second place.

E. Use of the sound

A Finnish test group discussed how to associate a sound with a pain level. It was agreed that it is personal how every individual experiences pain and sound. In the interview the possibility to use nature sounds in the patient application was discussed. However, there was no agreement on associating such sounds with pain but the interpretation of the nature sounds was seen ambiguous. For example it was mentioned that nature sound such as humming wind and murmuring water are too reassuring sounds to be used on pain context. The participants claimed that a sound related to pain should rather express the feeling of pain than have a relaxing and calming effect.

The opportunity to choose the sound set was apparently very important. The participants thought there should have been more sounds to choose from. Moreover, the adjustment of the volume could be clearly visible in the user interface. There should be an enough adjustment allowance as well. Clear differences were wanted for the sounds describing pain levels, either in the timbre or volume of the sound. The silent alternative must be found in all the usage situations.

The Finnish test participants considered that a sound related to pain should express pain firmly but pleasantly and not too actively. They gave an example that the synthetic sounds express pain, but in a sad and monotonous way, which is not desirable on pain care. The spoken sounds were considered too active and pushing and therefore these sounds produced annoying feelings. Also mechanical and monotonous sounds were commented to easily produce an unpleasant experience, especially if the sounds were repeated. As a positive use of sound on pain care context the participants agreed that the xylophone sound clearly shows when pain increases, but being still delightful and bright.

The Swedish participants commented that the sound could help to, in a way; inform ones family on the pain status without having to express it. The reason for that could be that one doesn't want to complain but that others can still hear how you are doing. On the other hand it was commented that if the sound informed about the pain value it could worry family members as well.

The nurses saw possibilities on the sounds in the pain patients' care. For example, the sound can relax and freshen up patients. However, playfulness in the sound was disapproved. The users hoped that the sound describes pain level clearly so they can be sure that the right pain level was chosen and sent. The interviewees emphasized that the pain experience and the sound must correspond to each other.

The voice message was seen as one alternative interaction method between patients and nurses, especially if answers are promised by the nurses within certain time. This alternative could be suitable to the patients with low vision or migraine. In the discussions the interviewees stressed how many faceted and complex pain reporting is and in how many ways one can describe pain. In addition, interviewees suggested that if a patient is on strong medication or for other reasons has problems with reading, hearing a clearly spoken sound can be of value. Elderly people might as well appreciate the distinct and clear information in the spoken sound.

VI. DISCUSSION

Based on this study we can say that sound has a significant effect on user experience. However, big differences were perceived between different groups. For this reason the results must be seen as preliminary and interpreted with caution; also due to the unbalanced gender distribution and minor research sample.

Familiarity, identifiability and the quality of the sound was found to have effect on forming a positive experience and acceptance. The overall experience was that the xylophone sound was pleasurable. The spoken sound set was ambivalent; on the other hand it was seen to be useful but at the same time it was experienced negatively. Playfulness and joyfulness in sounds does not support pain care. The sounds describing the pain levels have to be convincing. As a conclusion we can say that the pain experience and the sound must correspond to each other.

This study strongly implies that the context of use has to be taken into account as a primary design driver in the sound design process. The focus group discussions show that revealing your pain and health status could be negatively stigmatizing. Thus, using sound, with its limited spatial precision as Kramer points out [25], in user interaction is a challenge in this specific case. However one can not say that at home everyone is more or less open about his or her pain and in public they are not. The discussions show that the situation is more complex than that. The users could experience a sound design that reveals pain level both positively and negatively. The negative side was discussed most when considering home and semi-public environments and in the relation to the people close to the test subjects.

The sounds were seen important in several user interfaces as they give more opportunities to the user. For example in the domestic appliances sound gives time to other tasks and informs when a certain task is done. In the discussions the pleasantness of the sounds was considered very important. Therefore concerns for context of use and pleasantness are important parameters for this application. The degree of meaningful information conveyed by the sound is also a parameter to consider since the spoken sounds were appreciated for their semantics. Interviewees were irritated by the repetitive sounds. This finding is parallel to the novel study reported in [26]. In this study, it was found that repeated non-habituating sound stress enhanced the mechanical hyperalgesia in the rat.

Non-spoken sounds should be pleasant. The discussions suggest that such sounds should match well to other sounds produced by a mobile phone so they could be used in public without getting attention. The sound should, as Alben [7] suggests on user experience, fit to the context of use. But the sound must as well be pleasant for long-term use and therefore the sound must appeal to the user. Mute mode was preferred to be used on public environment due its privacy matter. Yet it was noted that a vibration alarm should be combined to the mute mode in order to perceive incoming messages and notions.

The spoken sound can be used when starting to use a new device, in which case the sounds would replace the manuals. Sound also gives important feedback and enables an eyes-free use of the application. High tones should be avoided in the patient application, as they were experienced as unpleasant. Attractive sounds were not recommended to be used in public environments. If spoken sound is considered to be used it should be live, soft, deep, pleasing and calming. The opportunity to choose sound based on context was emphasized. In addition the sound settings should be adjustable based on personal preferences.

Considering the importance of patient-nurse communication and the many ways of describing pain it can be hazardous to introduce technology that only allow pain to be reported as a numerical value. It is also possible that a sound could be designed on the basis of the different descriptions of pain; stinging, burning, grinding etc. It could be interesting to compare pain level reporting through solely technological translation of the VAS with sound design for pain type together with VAS scale.

In the future we should study how the sound can be utilized as an input method of the patient application. Also the voice messages could be utilized more widely in the interaction between a patient and a nurse. Last but not least, we must also study more the factors affecting sound acceptability in different environments and contexts.

ACKNOWLEDGMENT

The authors gratefully acknowledge the participants in the study and all people who have been working in the (project name will be added) project. Funding for this work was provided by Interreg IV a North programme and Regional Council of Lapland, Finland and County Administrative Board of Norrbotten, Sweden.

REFERENCES

- [1] V. Roto and E. Kaasinen, "The second international workshop on mobile internet user experience" Proceedings of the 10th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, Amsterdam, The Netherlands, 2 - 5 Sept. 2008. Association for Computing Machinery, 2008, pp. 571 - 574.
- [2] M Buchenau, and J. Fulton Suri, "Experience Prototyping". In Proceedings of the DIS 2000 seminar. Communications of the ACM, 2000, pp. 424-433.
- [3] J.D. Loeser and R-D. Treede, The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology, Pain 137, 2008, pp. 473-477..
- [4] I.Alakärppä, J Riekkö, and R. Koukkula, "Pervasive Pain Monitoring System-User Experiences and Implementation Requirements in the Hospital and Home Environments." Proceedings for the 3rd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2009 -London UK, April 1-3, 2009.
- [5] L. Arhipainen, "Capturing user experience for product design." IRIS26, the 26th Information Systems Research Seminar in Scandinavia. Porvoo, August 9-12, 2003
- [6] Hekkert, P. "Design aesthetics: Principles of pleasure in product design," Psychology Science, 48(2), 2006, pp. 157-172.

- [7] L. Alben, "Quality of Experience: Defining the Criteria for Effective Interaction Design," Interactions, 3, 3, 1996, pp. 11-15.
- [8] G. Lemaire, O. Houix, Y.Visell, K. Fratinovic, N. Misdariis, and P. Susini, "Toward the design and evaluation of continuous sound in tangible interfaces," International Journal of Human Computer Studies 67, 2009, pp. 976-993.
- [9] N. Tractinsky, "Aesthetics and apparent usability: empirically assessing cultural and methodological issues.# In: CHI '97: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. ACM, New York, NY, USA, 1997, pp. 115-122..
- [10] A. Dillon ,and M.G. Morris,.. "User acceptance of information technology: Theories and models," Annual Review of Information Science and Technology 31, 1996, pp. 3-32.
- [11] K. Arning and M. Ziefle, "Understanding age differences in PDA acceptance and performance." Computers in Human Behavior. Volume 23 , Issue 6, 2007, pp. 2904-2927.
- [12] C. Frauenberger and T. Stockman, "Auditory display design—An investigation of a design pattern approach." International Journal of Human-Computer Studies , vol. 67, no. 11, 2009, pp. 907-922.
- [13] W. Gaver, "Auditory interfaces," In Helander, M.G., Landauer, T.K. and Prabhu, P. (eds.), Handbook of Human-Computer Interaction, 2nd edition. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science, 1997.
- [14] P.N. Juslin and J.A. Sloboda (Eds.) "Music and emotion: Theory and research," New York: Oxford University Press, 2001.
- [15] Brewster, S.A. "Providing a structured method for integrating non-speech audio into human-computer interfaces," Thesis (PhD), University of York, UK, 1994.
- [16] M. Blattner, D. Sumikawa, and R. Andgreenberg, "Earcons and icons: Their structure and common design principles," Human Computer Interaction 4, 1, 1989, pp.11-44.
- [17] P. Sengers and B. Gaver, "Staying open to interpretation: engaging multiple meanings in design and evaluation," In Proceedings of the 6th Conference on Designing interactive Systems, DIS '06. ACM, New York, NY, June 26 - 28, 2006, pp. 99-108.
- [18] Gaver, W. W., Beaver, J., and Benford, S. 2003. Ambiguity as a resource for design. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '03. ACM, New York, NY, April 05 - 10, 2003, pp. 233-240
- [19] U. Bronfenbrenner, "The ecology of human development," Cambridge,MA: Harvard University Press, 1979.
- [20] N.-I. Boer, P. Van Baalen and K. Kumar, "An Activity Theory Approach for Studying the Dynamics of Knowledge Sharing," 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'02)-Volume 3, 2002, pp. 90.
- [21] S. Barrass, "Auditory Information Design" Thesis (Ph.D), Australian National University, 1997.
- [22] H.G. Kaper, S. Tipei and E. Wiebel, "Data sonification and sound visualization," Computing in Science and Engineering 1 (4), 1999, pp. 48-58.
- [23] P. Susini, O. Houix, N. Misdariis, B. Smith, and S. Langlois, "Instruction's effect on semantic scale ratings of interior car sounds," Applied Acoustics 70, 2009, pp. 389-403.
- [24] C. Marshall.G. B Rossman, "Designing qualitative research", (4 th ed.), Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2006, pp. 114-115.
- [25] G. Kramer (Ed.), "Auditory Display: Sonification, Audification and Auditory Interfaces," A Proceedings Volume In the Santa Fe Institute, Studies In the Science of Complexity. Addison-Wesley publishing company, 1994.
- [26] S.G. Khasar, O.A. Dina, P.G. Green, and J.D. Levine, "Sound Stress-Induced Long-Term Enhancement of Mechanical Hyperalgesia in Rats Is Maintained by Sympathoadrenal Catecholamines," The Journal of Pain, Vol 10, No 10 (October), 2009, pp. 1073-1077.

Practice-based Perspective on Technology Acceptance: Analyzing Bioactive Point of Care Testing

Ismo Alakärppä (Corresponding author)

Faculty of Art and Design, University of Lapland

P.O. box 122, FI-96101 Rovaniemi, Finland

Tel: 358-16-341-341 E-mail: ismo.alakarppa@ulapland.fi

Anu Valtonen

Faculty of Social Sciences, University of Lapland

P.O. box 122, FI-96101 Rovaniemi, Finland

Tel: 358-16-341-341 E-mail: anu.valtonen@ulapland.fi

Received: April 19, 2011 Accepted: May 16, 2011 doi:10.5539/ijms.v3n3p13

Abstract

In this study, we focus on identifying the context-specific characteristics related to the use and adoption of a bioactive innovation. Through qualitative methodology the study focuses on the existing practices of point of care testing (POCT) in the human and pet health care and wellness markets. The empirical data was collected in Finland through individual interviews, target group discussions, and self-documentation packages. Our results show that innovation characteristics are reflected through the events of existing practices in the field. We conclude our findings by presenting a practice-based framework for the adoption of an innovation, highlighting the role of events in practices as well as their interaction with actors and innovation characteristics. This framework allows us to suggest that the acceptance of an innovation is closely connected with the acceptance of existing and emerging practices.

Keywords: Technology acceptance, Innovation diffusion, Practice-based approach, Health care market, Pets' wellness market

1. Introduction

A growing number of studies indicate that biotechnology, in the form of biosensors and point of care tests for instance, opens up new opportunities for creating added value and for developing cost-effective products for health care (Olenic, et al., 2009; Gustafsson, et al., 2009; Hossain, et al., 2009). There is a need for new innovations in the health care market in developed and developing countries due to several reasons; the high standard of living in developed countries is creating more demand in the health care market, while the costs of public health care are expected to diminish. (Parjanne, 2004; Kivisaari, Kortelainen, Mäkinen, & Saranummi, 2001). Accordingly, in developing countries, there is a need for low-cost diagnostic tools complying with a decentralized approach. Thus, biotechnologies are seen to be important in improving health in the poorest countries because current health products and practices are not in balance with local economics and cultures (Chin, 2009).

It makes sense to include health care, pet professionals, and athletes in the same study because physical activity and health are connected to each other. It is also argued that pet owners see pets as family members. This is manifested by an increasing variety of pet products in the market. According to Barnes (2005) consumers are projecting their own health concerns onto their pets, and pet owners are also increasingly testing their pets for health issues. There are also demands for sport-related activities throughout the world because of an increasing emphasis on health, fitness, and the related business possibilities (Herstein & Jaffe, 2008). For example, the challenge with type 2 diabetes requires new tools and methods to monitor and manage physical activity and glucose levels (Allen, Jacelon & Chipkin, 2009).

During the recent years there has been an increasing interest to utilize bioactive paper-based products for clinical

purposes, for monitoring the environment, and so on. Hence, several research projects are developing new bioactive innovations and applications to be used in personal health diagnostics; these innovations would be manufactured at a lower cost than current products. (Pelton, 2009; Aikio et al., 2006). The bioactive innovation discussed here is mass-manufacturable bioactive paper which exploits chemical or biological reactions to detect and quantify a specific analyte or event. The innovation includes functionalities based on the specific properties of biomolecules, such as enzymes or antibodies (Aikio et al., 2006). These functionalities can be implemented in point of care testing (POCT), which is the focus of the study.

Our previous study concerned the given bioactive innovation (Jaakkola & Alakärppä, 2009). One of our findings was that innovation characteristics – relative advantage, compatibility, treatability, perceptiveness, and perceived uncertainty – are influential in the early-stage innovation adaptation process of the *producers* of bioactive technology. Moreover, we identified two key challenges in this process requiring a more detailed examination: 1) the effect of a new innovation on customers' behavior or routines and on the innovation's adoption and 2) the factors affecting the adoption of a new innovation in different environments.

In the study at hand, we focus on end users and address these two challenges through the multidimensional lenses of environmental theory and practice. Practice-based studies have recently gained momentum in business studies (for a good review, see Gherardi, 2009). In our study, practices are understood as habituated ways of people and communities to act and employ different tools and possibilities afforded by the environment (Norros, et al., 2007). In other words, practices explain the issues and aspects that an acting person takes into consideration when accomplishing a task; they also present the underlying logic following this accomplishment.

In this inquiry, we set out to empirically explore, through qualitative methodology, the practices of point of care testing (POCT) in public health care services, pet health care, and in the monitoring of athletes' wellness so as to understand how a new bioactive innovation is adopted in these practices and how it is involved the creation of new practices. In particular, we focus on identifying the context-specific characteristics of the bioactive innovation affecting its acceptance. Thus, the specific research questions are:

- *What kinds of practices exist in the point of care testing of people and animals?*
- *What is the effect of the identified practices and innovation characteristics on innovation acceptance?*

The main task of this study is to modify the framework of the practice-based approach for studying the acceptance of an innovation and to formulate a strategy and practice-based guidelines for entering the health care and wellness market for humans and pets. Hence, this study produces new context-specific information about the practices of point of care testing in the market in question, and about the way in which these practices play a role in determining whether the innovation could be widely accepted or not.

This paper is structured as follows: The next chapter will briefly outline the theoretical background covering the concept of acceptance, the existing technology acceptance models, a short introduction on the practice-based approach, and a description of how and why this approach is used in the study at hand. Thereafter, the paper will portray the empirical case and the methodology. The results of the study are presented in the fourth chapter. The paper concludes in a discussion on the theoretical and managerial contribution of the study and in a presentation of generic guidelines on entering the bioactive point of care testing market.

2. Theoretical background

2.1 The concept of acceptance

The concept of acceptance has been defined in very different ways (Shakel, 1991; Nielsen, 1993; Davis, 1989; Dillon & Morris, 1996; Arning & Ziefle, 2006; Norros & Kaasinen, 2007). Thus, we should first find a proper definition for it.

Dillon and Morris (1996) have defined user acceptance as a demonstrable willingness within a user group to employ technology for the tasks it is designed to support. This definition is connected with information technology and emphasises the designed and intended use; in other words, it can be considered as a task-oriented definition. Arning and Ziefle (2006) determine technology acceptance simply as accepting a new technology and system for continuing use with satisfaction.

However, literature that conceptualizes acceptance mainly in psychological terms provides little understanding about the social and cultural aspects involved in acceptance – as argued by scholars leaning on socio-cultural perspectives. The sociotechnical theory of acceptance (Geels, 2005; Trist & Murray, 1993), for instance, maintains that the acceptance of innovation is comprehensible only in terms of the context in which it is embedded, and, in

terms of its organizational fit. Activity theorists, for their part, share this basic tenet but put even more emphasis on understanding the praxis, the way activities are performed, in examining the likely acceptance of or resistance to innovation (e.g. Bannon & Bodker, 1991). According to Karahanna and Straub (1999) most studies on users' attitudes and beliefs have been conducted after the system has already been adopted, and the studies have been made in the light of perceived usability and ease of use.

Shakel (1991), in turn, has presented the product perception model, in which acceptance consists of utility, usability, likeability, and costs. Utility refers to how well the functionality of a product corresponds to the user's needs. Usability appears in the way utility occurs in practice. Likeability means emotional evaluation, whereas social and communal consequences refer to pecuniary loss.

Alakärppä (2001) has divided acceptance, inspired by Nielsen's (1993) definition, into personal, practical, social, and cultural acceptance. According to this definition, *personal acceptance* refers to a need to use technology at the personal level as the result of sickness or changes in one's ability to perform. It is also related to the acceptance of the external form of a product. *Practical acceptance* refers to accepting a product and its functions, the usability and specific characteristics of the product, and the way the product meets the practical requirements set to it by the user. *Social acceptance* refers to whether using a product fits within the generally accepted norms. It has to do with the fact whether the product can be taken to public places without negative consequences, such as shame or anxiety experienced by the user or an outsider. *Cultural acceptance* describes how well a product suits the surrounding culture and environment and whether it is acceptable in terms of the specific culture of a user group. The acceptance of technology has also been defined from the point of view of practices by Norros and Kaasinen (2007). According to their definition, acceptance means an individual's and community's demonstrable willingness to adopt and to develop practices made possible by a technology and the environment.

For the present purpose, user acceptance is defined by a user's willingness to bring technology into use for the practices it is designed for or adapted to. It is also defined according to the appropriateness of a technology to user practices and to a user's social and cultural environment.

2.2 Models of user acceptance

A wide range of conceptual frameworks have been developed for understanding user acceptance, and they have provided important insights into the stages through which an individual or an organization passes when deciding to accept or reject an innovation (see e.g. Dillon 2001; Morris & Dillon, 1997; Frambach & Schiellewaert, 2002; Rogers 2003; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003; Harmancioglu, Droge & Calatone, 2009; Zolait, Mattila & Sulaiman 2009).

During the last decade, the relevance of Technology Acceptance Models (TAM, TAM2) has been established. These models have provided valuable insights into the ways in which innovations and information technology are accepted in working environments (Hillmer, 2009). However, the TAM models have been criticized for not being able to fully explain the significance of individual differences or the role of established social habits in acceptance (Burton-Jones & Hubona, 2005).

While the more recent Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model by Venkatesh, et al., (2003) pays attention to the social effects of adoption, it is, nevertheless, based upon the managerial and normative perspectives of an organization. This is in line with the study by Arning and Ziefle (2009). They have found evidence of technology-specificity in acceptance and noticed that the current approaches of technology acceptance describe a static perspective, whereas the acceptance of health care applications may involve dynamic components and multidimensional behavior. There is also some evidence about the effect of vendor activities and colleagues on acceptance in health care. In a Swedish study (Roback et al., 2007) technology adoption in health care was primarily initiated by vendor activities. However, information about the functionality of technology was mainly sought from close colleagues.

The main criticism against the present models holds that they have concentrated on the user without differentiating between individuals, the usage environment, and other socio-cultural variables and that they affect innovation diffusion (Fife & Pereira, 2005; Lu et al., 2005; Homburg, et al., 2010; Turner, 2010). Acceptance is the first step toward constant use (Karahanna & Straub, 1999). The variables affecting the use and acceptance of technology at the acquisition stage differ from those during constant use.

Until now the relationship between users and technology has been studied mainly from an instrumental point of view. This is in line with the study by Turner et al., (2010) in which they conclude their systematic literature review on the TAM model by underlining that the model should be used carefully outside the context in which it has been validated as its variables such as perceived ease of use (PEU) and perceived usefulness (PU) do not

fully correlate with actual usage.

Actions necessarily take place in materialized contexts. It is therefore important to pay analytic attention to the way the material world, for instance in the form of design or lay out, has effects on human action (Warde, 2005). A change in material reality may effectuate a change in a practice. Moreover, the performance of most actions requires objects, and many actions are directed to objects (Miller, 2005). People also commonly develop relations with certain kinds of objects that may be as intimate as the relations they develop with each other. To understand the materiality of an innovation and the involvement that new material objects can potentially inspire are hence important aspects in the determination of acceptance.

2.3 Conceptual practice-based approach of the study

We strongly agree with Orlikowski (2000) as he points out that “*A practice lens assumes that people are purposive, knowledgeable, adaptive, and inventive agents who engage with technology in a multiplicity of ways to accomplish various and dynamic ends.*” The practices which are manifested at the individual level are created as a part of the cultural practices of communities and societies. Hence, the identification of user needs would have to be directed to practices instead of single acts to be able to define the context of behavior more profoundly (Geiger, 2009). We believe that in the context of acceptance, the significance of individual differences, ways, and habits can be studied through the concept of practice.

Sociotechnical theory of acceptance (Geels, 2005; Trist & Murray, 1993) maintains, for instance, that the acceptance of innovation is comprehensible only in terms of the context in which it is embedded and in terms of its organizational fit. Activity theorists, for their part, share this basic tenet but put even more emphasis on understanding the praxis, the way activities are performed, in examining the likely acceptance of or resistance to innovation (e.g. Bannon & Bodker, 1991). We continue these latter streams of thoughts by way of working towards a practice-based approach to user acceptance (Schatzki, 1996, 2001; Schatzki, Knorr-Cetina & Von Savigny, 2001; Reckwitz, 2002). Practice theory, which has gained increasing interest in recent years, represents one form of cultural theory that is based upon a distinct social ontology in which the social is seen as a field of practices (Schatzki, 2001).

In our framework, the focal point is user acceptance in bioactive innovation (Figure 1). Routinized *actions* are seen as subcomponents of *practices* emerging in a certain context; they can be seen as stages which are required to carry out wider practices. For example, when conducting a point of care test there are several essential steps before the operation is finished (Alakärppä, et al., 2010, Valtonen, et al., 2010). The characteristics of an innovation are supposed to affect and be interconnected with actions and practices.

The basic elements of the study are actions, innovation characteristics, practices, and contextual factors. Special attention is paid to contextual factors and their impact on user acceptance. The user experience (and acceptance) is formed through product–user interaction between the user, the product, and the environment of use as presented by Buchenau and Fulton Suri (2000). Thus, interaction becomes concrete through usage, in particular. Contextual factors are inspired by Bronfenbrenner’s (1986) ecological theory and the model presented by Boer, Van Baalen & Kumar (2002). Several researchers (Altman, 1975; Bronfenbrenner, 1986; Forlizzi, et al., 2004; Lawton & Nahemow, 1973) have constructed environmental classification systems where the common denominator is the number of environments or systems covering at least three levels. The different levels of these environments can be classified coarsely as follows: a) private/personal level, b) semi-public/group level, and c) public level/level of organizations and communities.

The contexts of our study are classified as follows: 1) the home environment, 2) the home and hospital environment, and 3) the hospital environment. The mix of the private- and organization-level contexts, creating a semi-public context, is called here as the *home and hospital environment*. It means a situation in which an innovation is first used at home and then in a hospital or vice versa. For example, some samples are first taken at home and then further investigated at the hospital.

For the purpose of this study, the key benefit of the practice approach is that it offers conceptual tools for the exploration of the myriad of everyday practices – routinized ways of thinking and acting. These practices, we argue here, involve a complex set of actors, events, and relations that significantly condition the acceptance of innovations. As several scholars have argued (e.g. Shove & Pantzar, 2005; see also Taatila et al., 2006), there is a need to achieve a better understanding of the mundane social practices that play a part in shaping the acceptance or rejection of innovations. Therefore, it is the identification and exploration of practices that becomes a key research task in the exploration of acceptance.

3. Materials and Methods

3.1 Data collection

The empirical data for the study was collected through a multi-methodological approach involving individual interviews, focus group discussions, and self-documentation packages. These data collection methods were selected for getting in-depth information about practices, the participants' latent needs, and their attitudes towards bioactive innovations concerning point of care testing within the health and wellness care of humans and animals. The fieldwork was conducted during December 2009 – January 2010. The material of the study consists of the transcribed interviews of 37 participants and three probes (Table 1).

3.1.1 Health care professionals

All the participants in the human health care section were working in the field of health care in Finland. Ten individual interviews were conducted among nurses and doctors using the theme interviewing method. In addition, three focus group sessions covering a total of 10 participants were conducted as a follow-up to the individual interviews. Altogether, 20 health care professionals participated in the study.

3.1.2 Pet professionals

The participants in this special group were pet owners (owners of cats and dogs), pet breeders, veterinarians, and other actors in pets' wellness market in Finland. This sampling strategy enabled us to attain an understanding about the complex set of actors, activities, and contexts involved in point of care testing. Altogether, eight individual interviews and two focus group sessions were conducted with a total of 17 participants.

3.1.3 Probes

The self-documentation packages were provided for three athletes. The athletes represented different sports: running, fitness, and endurance. One of the athletes was a national-level competitor and two were very active athletes. The athletes were asked to record their activities during a measurement period of one week.

3.2 Methods

Focus groups were used to gain group interaction and to put more emphasis on the participants' points of view (Morgan, 1988). To motivate discussion, the concrete product innovation examples were shown to the participants. Also, projective techniques were used to stimulate discussion, to elicit rich information, and to gain access to the participants' conceptualization of practices and innovation characteristics (Colucci, 2007; Moisander & Valtonen, 2006; Levy, 1985). This was accomplished using the personification exercise, through which inanimate objects were brought to life (Colucci, 2007). More specifically, the respondents were first asked to freely describe their relation to pets as well as their mundane practices related to health care and pets. After that, a more focused discussion on point of care testing took place.

The themes that guided discussion in the individual interviews and focus groups concentrated on everyday practices concerning the existing health care products as well as the products of the future. They also focused on the important characteristics, usability, and receptiveness related to product innovations. During the interviews, pictures and descriptions of planned product concepts were used to animate discussion, to get responses, and to elicit their material, social, and symbolic significations (Moisander & Valtonen, 2006). The concrete materialization of innovations helped the respondents to articulate their practices and to bring out the many aspects involved in point of care testing. Projective techniques (Levy, 1985) were also used to gain in-depth insights into the ways in which point of care testing as such was perceived. This interview strategy enabled us to get insights into various pet-related concerns, and into the multiple contexts in which pet-related activities and point of care testing are embedded. It also yielded responses to the innovations in question.

While both the interviews and the focus groups are here understood to produce cultural talk (Moisander, Valtonen & Hirsto 2009), the methods differ in terms of the type of interaction involved in the encounter. Whereas personal interviews involve interaction between the researcher and the respondent, a focus group is essentially based upon interaction between the respondents – the researcher occupying the role of a facilitator. Hence, compared with individual interviews in focus groups, the researcher has less control over the generated data (Morgan, 1988).

In order to sustain discussion and promote equal participation, it is commonly maintained that group participants should have something in common (Boddy, 2005; Morgan, 1988). In the health care case, the homogeneity of the focus groups was based on the participants' professions, and in the case of pets, the connecting factor was pets and the essential part they play in the participants' everyday life.

In addition to interviews, the material was enriched by three probes from athletes. Mattelmäki (2006) defines

probes in the following way: *“Probes are based on user participation by means of self-documentation. The users or potential users collect and document the material, working as active participants in the user-centred design process. Probes are a collection of assignments through which or inspired by which the users can record their experiences as well as express their thoughts and ideas.”* The self-documentation package consisted of a diary, notes, open questions, physical objects, and tasks related to the objects. The purpose of the physical objects was to stimulate thinking about different ways of taking a sample. The physical objects were a ready-made and tailored set of fiber-based cosmetic and beauty products. Further, the participants were asked to take photos of the targets they found interesting and to make drawings and notes onto an anatomic figure provided in the self-documentation package, that is, the probe kit.

3.3 Analysis

All the discussions were recorded and transcribed for later analysis. The analysis process started with a close reading of the transcripts by each of the authors: each of them got acquainted with the data individually, outlining notes and preliminary insights. Then, four analytic workshops were organized in which individual interpretations were shared, discussed, and further developed in a collaborative manner. During the workshops, the emerging themes were developed and an interpretive framework was designed that enabled us to carry out a more focussed analysis. This framework was informed by the practice lens, and the part that is discussed in this paper included the articulation of the actors and their roles, events, and contexts. The analytic procedure followed a basic procedure in a culturally oriented qualitative inquiry (Moisander & Valtonen, 2006). Our analyzing process was strongly team oriented (see Olsen et al., 2002) and it was followed by individual analyses where the researchers read the material through in a collectively achieved understanding.

4. Results

In this study, we were concerned with three different cases: health care, pet wellness, and sport. In what follows, we discuss the results of our empirical study. We start by taking up some general insights to our material, after which we elaborate on the results in a more detailed manner.

The data indicate that sensory faculties and symbolic qualities play a significant role in the practice of POCT (see Strati, 2007). For example, the use of blood as a sample carries a range of symbolic qualities. On the one hand, there are many fears related to blood (taking the sample, touching blood, seeing blood), but on the other hand, the use of blood as a sample is perceived as a reliable sign that something is concretely done to treat a case. In the same vein, there are a range of culturally constructed fears and emotions related to the handling of secretions. Hence, the importance of the sensory faculty of touch, and the attendant embodiment, should be carefully taken account when the practice of POCT is analyzed. Actors are, after all, embodied beings that enact in a material and symbolic environment.

“People are usually satisfied when something is done. Especially if blood is used... Customers are happy when we take samples and tell them in concrete terms what they’ve got.”

The material and symbolic aspects related to samples and handling seem to play a significant role in determining whether they are found convenient or not. As a discussion in the focus groups indicate:

“It is not that easy to get urine from a cat.” or

“...Something containing bacteria, so that nobody with a bit of common sense would touch it.”

Moreover, in the health care context, it was notable that point of care tests were reflected through the medicines and practices used in medicine-based care, as the following comment demonstrates:

“In pharmacies, could they have self-treatment products and next to them something to test whether you have a yeast infection, for instance, and then you could by the medicine.”

In the athletes' material, in turn, the desire of athletes to understand the effects of training on the body, capacity, and recovery was highlighted. Athletes often act more independently than patients in the public health care service because athletes do not seek a diagnosis. According to our material, there are also health care experts and personal trainers available for athletes participating in the analysis of test results, and in the existing practices athletes are used to laboratory testing.

“Training response tests have traditionally been made in the lab... It is therefore now difficult to believe that quick tests yield reliable information.”

On the whole, it became apparent that the users' habituated ways of doing things play a major role in acceptance. Hence, the question is not of just making a rational decision but rather of doing a familiar embodied act. It may sometimes be hard to accept new ways of working because adapting to change requires effort and more attention

than a known and safe existing practice, as stated in the following quotation:

"Then we have fixed routines, for example, for 15 years we have placed stickers on test tubes this way, but now we place them the other way."

Price, for its part, seems to represent a more rational dimension. Not surprisingly, price was recurrently present in the empirical discussions when novelty was talked about and evaluated, as the following quotes exemplify:

"The price should be close to lab tests or, on the other hand, it should bring significant benefit in addition to acquiring new practices."

"Perhaps price comes along somewhere in the procurement chain... The one pressing the enter key wants to get a cheap and high-quality product; but they seldom come in the same package."

Even though price was discussed, it was often mentioned that it is not the only characteristic affecting a decision; rather, it was the balance between costs and benefits that mattered.

4.1 Existing practices in human and pet health care and wellbeing

We have recognized five different stages among the present practices of laboratory testing in human and pet health care (figure 2). The stages are seen as events and they are named as follows: 1) impulse, 2) sample, 3) handling, 4) analysing, and 5) decision (Alakärppä, et. al., 2010, Valtonen, et al., 2010). This treatment highlights that acceptance does not take place in a vacuum, but rather in a certain social, cultural, and also economic context. In our case, the general context is point of care testing as well as human and pet health care and wellbeing. The practices in our model are sets of events situated in the social and material contexts in which they take place.

4.1.1 Events

Events form the basic unit in our framework. An event consists of all the emerging routines and contextual variables and all the driving forces for action in a certain operation. Events are context dependant and thus have a dynamic nature. Hence, we can not explicitly define the universal characteristics of an event. However, in our case the names of the events represent one of the key elements of an event – motivation. Our concept of events has similarities with the *Sectoral Innovation Systems* model (SIS), in which a sector is defined as "a set of activities that are unified by some linked product groups for given or emerging demand and that share some common knowledge" (Malerba & Mani, 2009). In the SIS model, there are also several actors ranging from the individual level to a collection of organizations. The organizational level includes both commercial and noncommercial organizations.

Impulse refers to the idea that there is a need to take a test, so it can be seen as the motivation to do something. The source of the impulse varies; it can be actualized by the nursing personnel or by a patient's relatives, for example.

"The doctor was surely supposed to know the bacteria growing in there."

"The aim of breeding is always to get healthy animals."

The motivation could arise, for example, from a need to get information on nutrition balance or on the amount of a certain trace element in the body. In both cases, the target is the human body but the motivation is different. Athletes may train hard and want to know how their efficiency is improving, whereas in case of POCT in human health care, the users are interested in health-related issues. Accordingly, in the pet case, the motivation is to have good results from breeding as the following comment shows. *Sample* refers to the actual operation needed in taking a test; for example, the way a urine sample is taken and used in a test.

"You place a small jar there and spread the legs and put a glove on and place the jar under it to get some in the jar or a bit on the hand as well."

Handling, in turn, covers the process of indication and the operations of keeping the sample clean and identifiable. All the previous operations lead toward the *analyzing* event.

"When I take a blood sample I send them, I mean also the basic blood samples made at the health care centre, so, I send them elsewhere and they fax me the answer on the following day."

The *analyzing* event covers all the operations required to achieve a valid result from a sample. The last event is to make a *decision* on whether operations or medication are needed.

"During out-of-hours duty the laboratory is not operating; then these quick tests would work fine, they could even be done by personnel with less education. So, you could then decide whether to send a patient to hospital or not."

It must be noticed that there may be more than five events in the most complex practices, and, vice versa, in a

simple practice there might be less than three events. The identified events can take place at the operative and strategy levels. The benefit of the two-level distinction is that it directs attention both to the actual practices of those who carry out a test (see Orr, 1996) and to the decisions that either start or close an array of events. In doing so, it brings to the fore the multiple forms of events that are involved in the acceptance of or resistance to a point of care innovation.

4.1.2 Actors

In all cases there are several actors and thus varying motivations. We have previously recognized five key actors and roles around the existing laboratory and point of care tests: 1) patient, 2) executive, 3) tester, 4) analyser, and 5) manager (Alakärppä, et. al., 2010, Valtonen, et al., 2010). It is worth noticing that the actors should not be seen as single individuals but rather as roles which can be played by a person.

In the case of human health care, the object is the individual who is under treatment. The executive is the person who makes decisions on behalf of the patient before the test or it can be the person carrying out operations after the test. The tester is the actor who executes the point of care test. It can be the patient, a relative, a nurse, or a doctor, depending on the context. The analyzer either works in the laboratory or performs a quick analysis at the location of the point of care test. The manager is responsible for the actions done during the care or after the test.

In health care the manager is a professional, the patient, or sometimes the patient's representative. In the context of sport, the manager might be the athletes' coach as well. The pet's case is different, as the position of the actor steers the actions many ways. Therefore, the case of pets is highly complex because different actors may occupy overlapping positions: often a vet is also a pet owner or even a pet breeder. The responsibility of the veterinarian is based on medical education, whereas the breeder's responsibility is to make the particular breed develop further. The regular pet owner, on the other hand, is responsible for the animal he or she has chosen to make a family member. The differences between the responsibilities bring about tensions between the different actors; they also create divergence in opinions regarding the question whether point of care tests should be available for everyone, including breeders and regular pet owners. In the case of pets, the patient is an animal. The pet owner is the executive who makes decisions on behalf of the animal. As with human health care, the tester is an actor who performs the test, that is, prepares the animal for the test and takes the sample. The manager is either a vet or a pet owner, or some other person taking care of pets.

4.1.3 Innovation characteristics

According to Ehrmeyer and Laessig (2004) the traditional quality attributes of point of care testing are: accuracy (traceability), precision, reliability, quality control, and data interpretation. We found several innovation characteristics (IC) contributing to innovation acceptance. The most important ones were: reliability, speed, cost efficiency, usability, and ecology (Figure 3). The innovation characteristics join fixedly with events and they are prioritized in different ways by the actors. Thus, the evaluation is deeply dependent on both the actor and the context.

Reliability was considered a relevant and essential feature of POCT, and it forms the basis for using the tests. Accuracy may change from case to case but reliability must be present in all cases. *Speed* refers to the time of taking a test and the time of getting the results. *Cost efficiency* was defined here as the amount of money or resources spent on the whole process of taking a test, including the price. The characteristics related to ease of use were important and referred to here as *usability*. The following comment shows one ecological issue that was taken up in the discussions:

"There are heaps of garbage...not only from quick tests but produced by the hospital in general... Everything is disposable."

Ecology was present in the discussions and considered an important characteristic. Ecological issues are gaining popularity in hospitals but they are not yet implemented in their practices even though the nurses recognized several ecological problems in hospitals and health centres.

Innovation characteristics are evaluated through the rules set by every individual actor and by the social and cultural conventions upon the event. A single actor may have several roles in an event; actually, the same person may appear in all five roles. Even if the person is the same, his or her focus of attention varies depending on the role. Thus, also the evaluation criteria vary on the basis of the roles. As the following two comments indicate, the innovation characteristic *speed* is conceived in different ways by health care professionals.

"In outpatient treatment, people are in a better condition and can wait for a day or two for the results... But in special health care they do need them right away."

“Well, I guess it’s the price and then it should be easy to use and, well, based on the result it’s kinda easy or fast to draw some conclusions then...”

A speedy test means that the results are received during a period ranging from a few seconds to a couple of hours.

4.1.4 Acceptance

When discussing acceptance, it is possible to consider it just as an instrumental issue. We start using a device and get either a favorable or a non-favorable reaction. But if we start thinking about what happens when a new technology or system is used in a new situation, we may see several actors, dynamics, and multidimensional factors contributing to acceptance. Acceptance can be examined as a phenomenon tied to the moment of introducing or selling a product. Another possibility is to examine the issue as a continuous user-product relationship, in which acceptance is part of the user experience. This option enables us to understand the dynamic and multidimensional nature of acceptance (Figure 4). It is argued that this might be more important than an intention to recognize the reasons for a negative attitude toward new technology (Joseph, 2010).

Our discussions revealed that the attitudes of the laboratory staff were against POCT; it seems that the roles of professional groups and conflicts between them may affect the approval of innovations in organizations. As the following comments from our data show, acceptance is also related to power, resistance to change, and conflicts between professions. This is parallel with the results presented by Coghlan (1993).

“I’m a bit against the possibility to buy tests at pharmacies because there may be a problem that people demand medicine or don’t bring their pets to the vet...”

“As you probably noticed, we’re not used to it. We ourselves are kind of jacks-of-all-trades and try to be everywhere; this is also a responsibility issue, perhaps we’ll have to get used to it.”

4.2 A new point of care testing practice based on bioactive paper

The key benefit of bioactive technology is that it makes it possible to design point of care tests that have fewer events than the existing ones. When entering the health care market, the new point of care tests will replace the existing ones or create new practices in the field. The following comment illustrates how bioactive point of care tests could change the existing practices:

“It’s always such a hassle that you’ve got unfinished work... and these calls and errands have to be handled... If we could get the result there and then tell the patient right away, then money, time, and effort would be saved.”

In many cases of bioactive POCT, the handling and analysing events are no longer clearly separated because they are integrated. This creates a new practice in which the nursing personnel and the patient have more power and responsibility. As a result, the innovation characteristics, or more specifically, the way they appear or are manifested to the nursing personnel or to the patient, must be carefully considered. In order to enter the health care market it is crucial to understand the roles of the different actors participating in events within the practices of POCT.

In the above hypothetical bioactive practice (Figure 5), *the impulse* is the first step of a test. The impulse for bioactive POCT can be given for example by a health care professional or by an individual outside the health care environment. The *sample* is a very important event in many ways; as a concrete issue it is an essential component of bioactive testing. On the other hand, the sample event is an important signal for the patient that something is happening and that he or she is receiving treatment. Actually, without the sample event, the ensuing *decision event* assumes a very different nature. If a sample is taken, the decision event entails mostly discussion about the results of the POCT and about the future steps in treatment. When considering wide-scale usage of bioactive POCT, one should observe that a new POCT practice would change the decision-making processes and thus reform the balance of the existing routines in the human and pet health care and wellness market.

4.3 A practice-based framework for innovation acceptance

The Bioact innovation and its characteristics play an important part in achieving user acceptance. Our results outline two different strategies through which to enter the market: by creating a new practice or by linking to existing practices. Innovation characteristics are not evaluated only as concrete features of an innovation. Instead, they are reflected through the existing practices in the field. Consequently, it may be enough in terms of acceptance if a single innovation characteristic works better in a new practice than in the existing practices. An innovation may create a new practice, and in that case the user compares the innovation’s characteristics with the sacrifices required by it.

“If a customer has an appointment, he or she always pays the same fee regardless. So, the quick test should be

cheaper than the visit... It removes the terrible trouble, however, that you don't have to take it to the post office, and that's it then... On the other hand, if it took a shorter time, the fee could be lower because there's less work."

As Shackel (1991) states, the user compares the product's usefulness, usability, and pleasantness with its costs and thereby chooses the best alternative. Our data support this view as the previous comment from the focus groups indicates.

We found six constructs that appeared to be of significance to innovation acceptance (Figure 6): actor, innovation characteristics, event, existing practice, new practice, and continuous use. In this section, our theoretical model is presented and the interactions between the main constructs are described more in detail.

Actor is defined as an active player involved in the process of usage. A single actor may have several overlapping roles while using a technology. Hence, the perception and evaluation of the innovation characteristics are affected by the actor's role. Moreover, as the actor is necessarily an embodied being, the corporeal and sensory aspects play a key role in acceptance. The relation between the actor and the innovation characteristics ($r1$ in Figure 6) is thus complex, dynamic, and reciprocal. This dynamic interaction is actualized in the next stage, referred to as *event*. *Innovation characteristics* are defined as sensible and perceivable features of an innovation, differentiating it from other innovations. Innovation characteristics form the core of an innovation, encompassing aesthetic, functional, physical, economic, symbolic, and cultural characteristics. *Event* is defined as the routines and contextual variables of a practice and all the driving forces taking place in the event. The relation ($r2$ in Figure 6) between the innovation characteristics and the event includes both the actor and the features related to the innovation characteristics as well as the way in which they appear or are put into practice in the event.

There are two options for implementation ($r3$ or $r4$ in Figure 6). Actions performed in an event may become part of an *existing practice* or they can lead to a *new practice* ($r4$ or $r4$ in Figure 6). *Existing practice* is defined as a set of events consisting of existing, well known routines and ways in which activities are performed to achieve a goal set by the actor. In the first option ($r3$), the event does not change the existing routines of the event. Hence, the interaction between the actor and the new innovation just replaces old tools or instruments used in the event, thus providing the user with better performance or some other benefit.

New practice is defined as a set of events consisting new routines and the ways in which activities are performed to achieve a goal set by the actor. The relation between an event and a new practice ($r4$ in figure 6) is complex as a new practice is created through the actor, innovation characteristics, and event. Thus, it may face challenges such as resistance or conflicts between professions. There are also interconnections between a new practice and an existing one ($r5$ in figure 5), as the new practice may be linked to existing ones and vice versa. The connection is dynamic due continuous development; a new practice becomes an existing practice within a certain time period. This transformation is indeed interesting, and it might provide a seed for understanding the multidimensionality of the acceptance of practices.

Based on our study we propose that innovation acceptance, and hence *continuous use*, is built on the willingness of users to bring technology into their existing practices ($r6$) and on the appropriateness of the technology to user practices and their social and cultural environment. Yet, affordance for new practices ($r7$) and users' ability to adapt to new innovation routines seem to be important. But a more challenging issue is to define the formation of new practices through the dynamic interaction of innovation characteristics, actors, and events.

5. Conclusion

On the whole, this study contributes to the existing innovation management literature by way of providing, through a practice lens, a more nuanced understanding of the way innovation characteristics play a role in the adoption process. This paper provides new strategic understanding about the ways in which the concept of practices might be applied when trying to supply innovations and services to a market. More specifically, it suggests that innovation characteristics should be considered to be dynamic in the sense that their significance varies according to the context.

In the next subsections, the conclusions are discussed by answering the two research questions presented at the beginning of this paper, and finally, the theoretical and managerial implications are discussed.

5.1 Existing practices in the human and pet health care and wellness market

The first research question was defined as follows: *What kinds of practices exist in the point of care testing of people and animals?*

We identified several practices concerning human and pet health care. We also recognized practices dealing with

hygiene, team work, and multiprofessional cooperation. In this study, we have concentrated on the practices of point of care testing. A common denominator was the context-dependency of the actions and actors involved in the practices. We found five key actors (patient, executive, tester, analyser, and manager), all of whom play different roles and subsequently possess different resources, depending on the context. In addition, different kinds of motivations for actions were found. The importance of understanding the motivation behind actions and its effect on innovation acceptance stood out in the discussions. For the producer of an innovation, it is vital to recognize the one who actually has the power of making decisions in an event. This information is essential to be able to deliver the correct message to the relevant decision makers.

5.2 *The effect of innovation characteristics to innovation acceptance*

The following is the second research question: *What is the effect of the identified practices and innovation characteristics on innovation acceptance?*

We found several characteristics, of which the most important ones were reliability, speed, cost efficiency, usability, and ecology. The importance of these characteristics varied, though, in line with the actors and rules, and therefore they should be considered context-specific rather than fixed. An innovation characteristic is a perceivable feature which makes a difference as compared to another innovation. Hence, it has a significant role for acceptance. In our study, we found *reliability* as the most important innovation characteristic. Without proper reliability, point of care testing is useless. For example, if we consider entertainment in the context of bioactive innovation, the innovation characteristic does not make sense, whereas excitement could be useful instead. This simple example shows how context-dependent innovation characteristics are. As a conclusion, we can say that innovation characteristics have an effect on innovation acceptance, but they should be seen as contextual constructs.

5.3 *Theoretical implications*

This subsection contributes to the first main task of this study. We aimed *to modify the framework of the practice-based approach for studying the acceptance of an innovation*. The empirical context of this study deals with human and pet health care and wellbeing. Literature on technology acceptance and practice has been used to bring the related concepts and viewpoints into the research of innovation adoption. As a conclusion, we can say that our studies on bioactive innovations underscore the importance of understanding the context of usage and all the relevant stakeholders and constructs – actors, innovation characteristics, events, existing practices, and new practices – when entering the human and pet healthcare and wellness markets.

We have presented a practice-based framework for the adoption of an innovation highlighting the role of events in practices as well as their interaction with actors and innovation characteristics. Against this background, we believe that we have taken the first steps into a research area largely neglected by previous studies.

There is still much room for further study on rational and irrational reasoning influenced by new technology and innovation. As we were not able to study the bioactive innovation in actual use, the framework presented here should be studied in the context of practice. Yet, in the future we should direct more attention to issues related to the symbolic meanings of technology and to the ways in which material form and appearance contribute to acceptance in real-life usage settings.

5.4 *Managerial implications*

Our second main task was *to formulate a strategy and practice-based guidelines for entering the health care and wellness market for humans and pets*. Thus, in addition to the theoretical contributions described, this study provides new insights into practical innovation management, innovation measurement, and health care innovation systems.

To sum up, and to contribute to the second main task, we propose the following general guidelines on what should be considered when entering the new point of care testing market.

- Consider carefully the context of use (practices and events) when constructing a message for the customer.
- Notice that a new innovation may generate power-related concerns, resistance to change, and conflicts between professions in the creation of a new practice.
- Figure out who has the power to make decisions on events within practices.
- Map the innovation characteristics according to the roles of the embodied actors and consider what is important to them.

- Communicate clearly the superiority of the innovation with respect to the existing ones.
- Notice the symbolic and sensorial aspects of the sample used in the POCT.
- Make sure the innovation is actually adapted and tailored for everyday use.

The key finding of managerial relevance is that managers must recognize the impact of the existing or emerging practices of the market to the adoption of an innovation and the overlapping roles of the actors in the field. Finally, our results indicate that innovation characteristics are valued in a certain context and that adoption behaviour does not occur in a vacuum but rather in a changing social and cultural environment.

Acknowledgements

This work was done in the BioAct2 project funded by Tekes – the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation. The authors also wish to acknowledge the financial support of the following companies: UPM-Kymmene Oyj, BASF Oyj, Tervakoski Oyj, Orion Diagnostica Oy, Hansaprint Oy and Oy Medix Biochemica Ab.

References

- Aikio, S., Grönqvist, S., Hakola, L., Hurme, E., Jussila, S., Kaukonen, O-V., Kopola, H., Käsäkoski, M., Leinonen, M., Lippo, S., Mahlberg, R., Peltonen, S., Qvintus-Leino, P., Rajamäki, T., Ritschkoff, A-C., Smolander, M., Vartiainen, J., Viikari L., & Vilkmann, M. (2006). Bioactive paper and fibre products - Patent and literary survey. VTT Working Papers 51, VTT Technical Research Centre of Finland. [Online] Available: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2006/W51.pdf> (Feb 8, 2011).
- Alakärppä, I. (2001). *A Study into the Acceptability of Assistive Devices for Mobility*. Publications by the Faculty of Art and Design at the University of Lapland B - Research Reports and Clarifications 2. Rovaniemi, Finland: University of Lapland press. (In Finnish)
- Alakärppä, I., Valtonen A., Alakulju, H., and Härmä H. (2010) Acceptance of Practices: Case Bioactive Innovations in Health Care Market. *Proceedings of the IAM2010 International Conference on Innovation and Management*, Penang, Malaysia, July 7- 10, 2010.
- Allen, N., Jacelon, C., & Chipkin, S. (2009). Feasibility and acceptability of continuous glucose monitoring and accelerometer technology in exercising individuals with type 2 diabetes. *Journal of Clinical Nursing*, 18(3), 373-383.
- Altman, I. (1975). *The Environment and Social Behavior*. California: Brooks/Cole.
- Arning, K., & Ziefle, M. (2009). Different Perspectives on Technology Acceptance: The Role of Technology Type and Age. In A. Holzinger (Ed.), *HCI and Usability for e-Inclusion*. Berlin: Springer-Verlag.
- Bannon, L. J., & Bødker, S. (1991). Beyond the interface. Encountering artifacts in use. In Carroll, J. M. (Ed.), *Designing interaction: Psychology at the human-computer interface* (pp. 227-253). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Barnes, N. (2005). A market analysis of the US pet food industry to determine new opportunities for the cranberry industry. Center for Business Research at the University of Massachusetts, Dartmouth, Massachusetts. [Online] Available: <http://www.umassd.edu/cbr/studies/cranbpetfood.pdf> (Jun 8, 2010).
- Boddy, C. (2005). A rose by any other name may smell as sweet but “group discussion” is not another name for a “focus group” nor should it be. *Qualitative Market Research*, 8(3), 248- 255.
- Boer, N., Van Baalen, P., & Kumar, K. (2002). An Activity Theory Approach for Studying the Dynamics of Knowledge Sharing. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'02)*, 3, 90.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. *Developmental Psychology*, 22, 723-742.
- Buchenau, M., & Fulton Suri, J. (2000). Experience Prototyping. Proceedings of the DIS 2000 seminar. *Communications of the ACM*, 424-433.
- Burton-Jones, A., & Hubona, G. (2005). Individual Differences and Usage Behavior: Revisiting a Technology Acceptance Model Assumption. *The DATABASE for Advances in Information Systems*, 36(2), 58-77.
- Chin, C. (2009). Biotechnology for Global Health: Solutions for the Developing World. *Consilience-The Journal of sustainable development*, 1(1).

- Coghlan, D. (1993). A Person-centred Approach to Dealing with Resistance to Change. *Leadership & Organization Development Journal*, 14(4), 10-14.
- Colucci, E. (2007). Focus Groups Can Be Fun: The Use of Activity-Oriented Questions in Focus Group Discussions. *Qualitative Health Research*, 17, 1422-1433.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-340.
- Dillon, A. (2001). User Acceptance of Information Technology. In W. Karwowski (Ed.). *Encyclopedia of Human Factors and Ergonomics*. London: Taylor and Francis.
- Ehrmeyer, S., & Laessig, R. (2004). Quality in point-of-care testing: what drives the system-personnel, regulatory standards, or instrumentation? Accreditation and Quality Assurance. *Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement*, 10(1-2).
- Fife, E., & Pereira, F. (2005). Global Acceptance of Technology (GAT) and Demand for Mobile Data Services. *Proceedings for Hong Kong Mobility Roundtable – June 1-3*.
- Forlizzi, J., and Ford, S. (2000). The Building Blocks of Experience: An Early Framework for Interaction Designers. *Proceedings of the DIS 2000 seminar*. Communications of the ACM, 2000, 419– 423.
- Frambach, R.T., & Schillewaert, N. (2002). Organizational Innovation Adoption A Multi-level Framework of Determinants and Opportunities for Future Research. *Journal of Business Research*, 55(2), 163-176.
- Geels, F. (2005). *Technological Transitions and System Innovations: A Co-evolutionary and Socio-technical Analysis*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Geiger, D. (2009). Revisiting the Concept of Practice: Toward Argumentative Understanding of Practising. *Management Learning*, 40(2), 129-144.
- Gherardi, S. (2009). Introduction to Special Issue – The Critical Power of the ‘Practice Lens’. *Management Learning*, 40(2), 115-128.
- Gustafsson, P., Grönqvist, S., Smolander, M., Erho, T., Toivakka, M., & Peltonen, J. (2009). Bioactive Pigment Coatings Comprising Enzymes. *Proceedings of the 7th International Paper and Coating Chemistry Symposium*, McMaster University, Hamilton, Canada, June 10-12, 2009.
- Harmancioglu, N., Droge, C., & Calatone, R.J. (2009). Theoretical Lenses and Domain Definitions in Innovation Research. *European Journal of Marketing*, 43, 229-263.
- Herstein, R., & Jaffe, E.D. (2008). Sport hospitality as a business strategy. *Journal of Business Strategy*, 29(6), 36-43.
- Hillmer, U. (2009). Existing Theories Considering Technology Adoption. In U. Hillmer (Ed.). *Technology Acceptance in Mechatronics- The influence of Identity on Technology Acceptance*. Wiesbaden, Germany: Gabler.
- Homburg, C., Wieseke, J., & Kuehnl, C. (2010). Social influence on salespeople's adoption of sales technology: a multilevel analysis. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(2).
- Hossain, S. M., Luckham, R., Smith, A.M., Lebert, J., Davies, L., Pelton, R., Filipe, C., & Brennan, J. (2009). Development of a Bioactive Paper Sensor for Detection of Neurotoxins Using Piezoelectric Inkjet Printing of Sol-Gel-Derived Bioinks. *Analytical Chemistry*, 81(13), 5474–5483.
- Jaakkola, E., & Alakärppä, I. (2009). Innovation diffusion on organizational level. *Proceedings for the ISPIM2009 The Future of Innovation Conference*. Vienna, Austria. June 21-24, 2009.
- Joseph, R. C. (2010). Individual Resistance to IT Innovations. *Communications of the ACM*, 53(4), 144-146.
- Kaasinen, E., & Norros, L. (Eds.). (2007). *Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu - Kohti ekologista systeemiajattelua*. Helsinki, Finland: Teknologiateollisuus. (In Finnish).
- Karahanna, E., & Straub, D.W. (1999). The Psychological Origins of Perceived Usefulness and Perceived Ease-of-Use. *Information & Management*, 35, 237-250.
- Kivisaari, S., Kortelainen, S., Mäkinen, M., & Saranummi, N. (2001). *Kohti uusia liiketoimintamalleja hyvinvointiteollisuudessa*. Työpapereita - Working Papers: 59. Espoo: VTT Teknologian tutkimuksen ryhmä. (in Finnish)
- Lawton, M. Powel, Nahemow, L. (1973). Ecology and the Aging Process. In P. M. Lawton & C. Eisdorfer (Eds.), *The Psychology of Adult Development and Aging* (pp. 619-674). Washington: American Psychological

Association.

Levy, S. J. (1985). Dreams, Fairy Tales, Animals and Cars. *Psychology & Marketing*, 2(2), 67-81.

Lu, Y., Xiao, Y., Sears, A., & Jacko, J. (2005). A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare. *International Journal of Medical Informatics*, 74(5), 409-422.

Malerba, F., & Mani, S., (Eds.). (2009). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. UK: Edward Elgar Publishing Limited.

Mattelmäki, T. (2006). *Design Probes*. Publication Series of the University of Art and Design Helsinki A 69. 40-41.

Miller, D. (Ed.). (2005). *Materiality*. Durham and London: Duke University Press.

Moisander, J., & Valtonen, A. (2006). *Qualitative Marketing Research: A Cultural Approach*. London: Sage.

Moisander, J., Valtonen, A., & Hirsto, H. (2009) Personal Interviews in Cultural Consumer Research - poststructuralist challenges. *Consumption, Markets and Culture*, 12(4), 329-348.

Morgan, D. L. (1988). *Focus groups as qualitative research*. Qualitative Research Method Series 16. London: Sage.

Morris, M.G., & Dillon, A. (1997). How User Perceptions Influence Software Use. *IEEE Software*, 14(4), 58-66.

Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: Academic Press.

Norros, L., Kuutti, K., Rämä, P., & Alakärppä, I. (2007). Ekologisen suunnittelukonseptin kehittäminen. In E. Kaasinen & L. Norros (Eds.). *Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu-Kohti ekologista systeemiajattelua*. Helsinki: Teknologiateollisuus. (In Finnish).

Olenic, L., Mihalescu, G., Pruneanu, S., Lupu, D., Biris, A.R., Margineanu, P., Garabagiu, S., & Biris, A.S. (2009). Investigation of carbon nanofibers as support for bioactive substances. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 20(1).

Olsen, V., Dries, N., Hatton, D., Chco, N., & Scatzman, L. (1994). Analyzing together: Recollections of a team approach in analysis. In A. Bryman & R. Burgess (Eds.), *Analyzing qualitative data* (pp.111-128). London: Routledge.

Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science*, 11(4), 404-428.

Orr, J.E. (1996). *Talking About Machines: An Ethnography of Modern Job*. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Parjanne, M-L. (2004). *Väestön ikärakenteen muutoksen vaikutukset ja niihin varautuminen eri hallinnonaloilla*. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä. (in Finnish).

Pelton, R. (2009). Bioactive paper provides a low-cost platform for diagnostics. *Trends in Analytical Chemistry*, 28(8), 925-942.

Reckwitz, A. (2002). Toward a Theory of Social Practices: A Development in Culturalist Theorizing. *European Journal of Social Theory*, 5(2), 243-263.

Roback, K., Gäddlin, P-O., Nelson N., & Persson, J. (2007). Adoption of medical devices: Perspectives of professionals in Swedish neonatal intensive care. *Technology and Health Care*, 15(3).

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York, USA: Free Press.

Schatzki, T. R. (1996). *Social Practices: A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schatzki, T. R. (2001). Introduction: Practice Theory. In T.R. Schatzki, K. Knorr Cetina, & E. von Savigny, (Eds.), *The Practice Turn in Contemporary Theory* (pp. 10-23). London and New York: Routledge.

Schatzki, T. R., Knorr Cetina, K., & von Savigny, E. (Eds.) (2001). *The Practice Turn in Contemporary Theory*. London and New York: Routledge.

Shackel, B. (1991). Usability – context, framework, design and evaluation. In B. Shackel, and S. Richardson (Eds.). *Human Factors for Informatics Usability* (pp. 21-38). Cambridge: Cambridge University Press.

Shove, E., & Pantzar, M. (2005). Consumers, Producers and Practices: Understanding the invention and reinvention of Nordic walking. *Journal of Consumer Culture*, 5(1), 43-64.

Strati, A. (2007). Sensible Knowledge and Practice-based Learning. *Management Learning*, 38(1), 61-77.

Taatila, V. Suomela, J. Siltala, R., & Keskinen, S. (2006). Framework to study the social innovation networks. *European Journal of Innovation Management*, 9(3), 312-326.

Trist, E., & Murray, H. (1993). *The Social Engagement of Social Science, Volume II: The Socio-Technical Perspective*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., & Budgen, D. (2010). Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information & Software Technology May*, 52 (5), 463-479.

Valtonen A., Alakärppä, I., Härmä, H., & Alakulju, H. (2010). Social and cultural aspects of user acceptance: a practice-based approach. *Proceedings of the 11th International CINet Conference, Practicing innovation in times of discontinuity Zürich*, Switzerland, 5-7 September 2010.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.

Warde, A. (2005). Consumption and Theories of Practice. *Journal of Consumer Culture*, 5(2), 131-153.

Zolait, A. H. Mattila, M., & Sulaiman, A. (2009). The effect of User's Informational-Based Readiness on Innovation acceptance. *International Journal of Bank Marketing*, 27(1), 76-100.

Table 1. The material of the study

		Interview	Focus group	Probes	Total
Gender	Male	2	5	1	8
	Female	16	14	2	32
Total		18	19	3	40
Position	Doctor	1	4		5
	Nurse	9	3		12
	District nurse		3		3
	Veterinarian		3		3
	Pet owner	6	6		12
	Pet proffisonals	1			2
	Athlets			3	3
Total		18	19	3	40
Age	Over 50	4	2	1	7
	41-50	6	5	1	12
	31-40	5	3	1	9
	21-30	3	9		12
Total		18	19	3	40

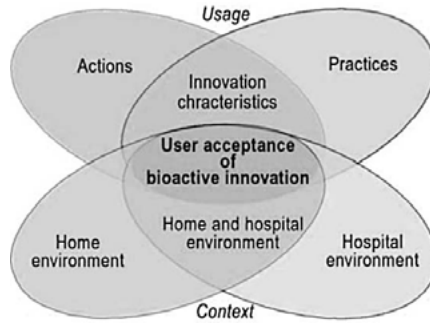


Figure 1. The framework of the study

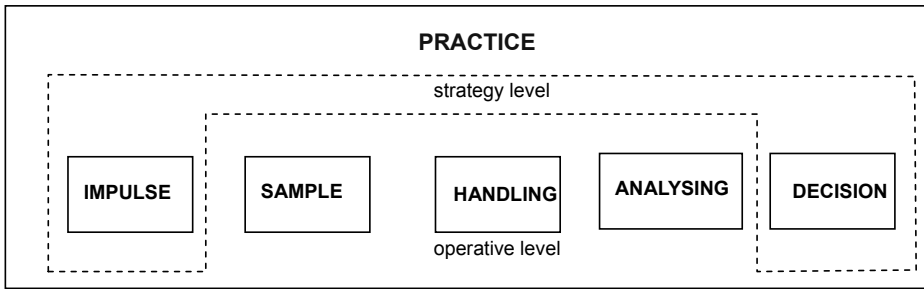


Figure 2. Events in the existing POCT practices

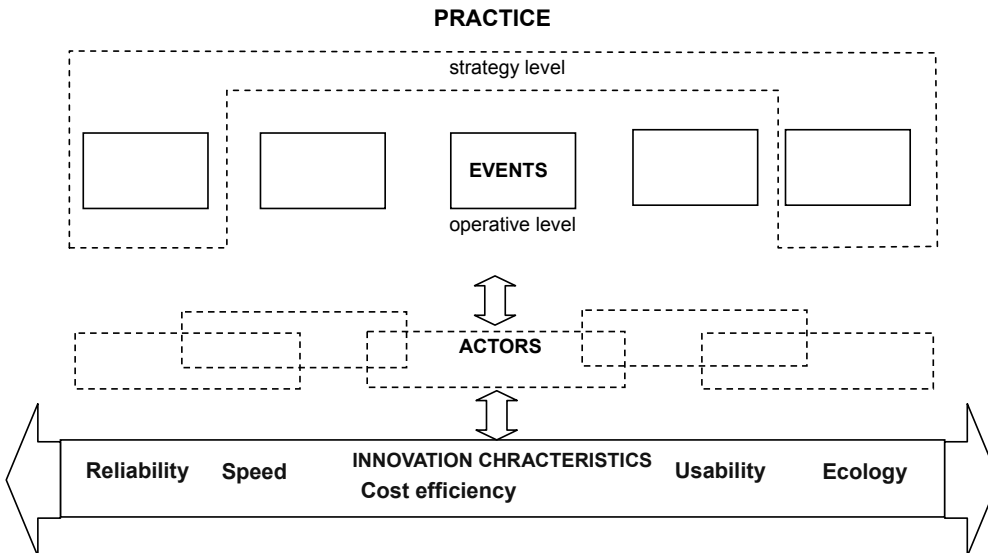


Figure 3. Innovation characteristics

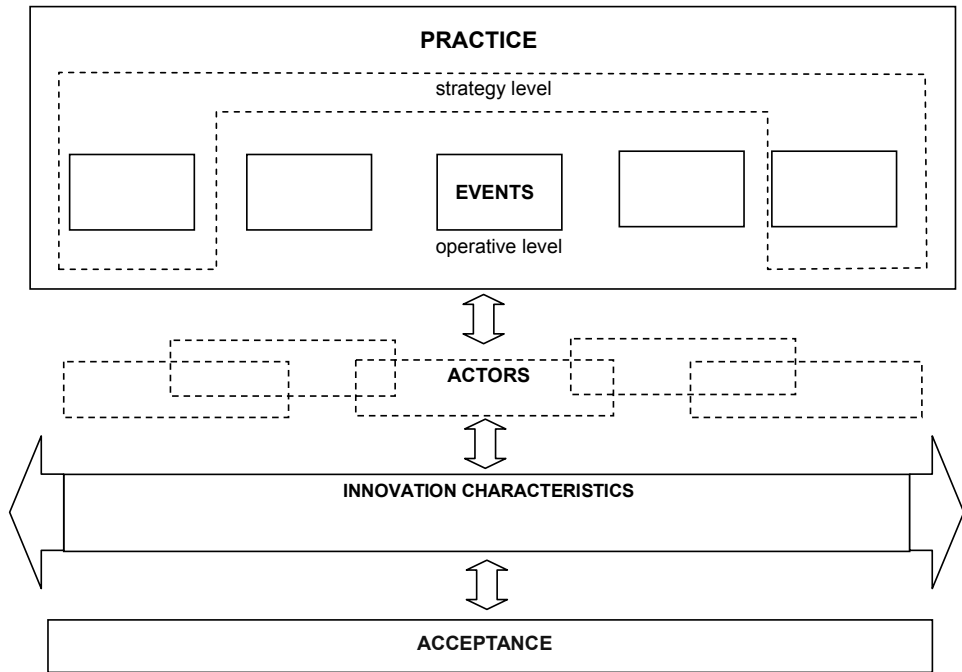


Figure 4. The basic components of the practice-based approach in the study

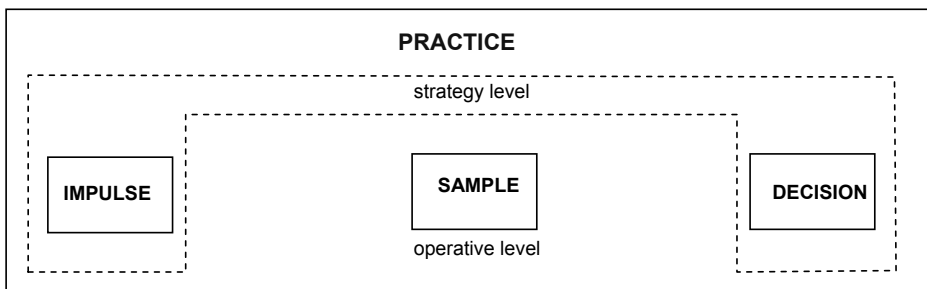


Figure 5. Hypothetical bioactive POCT practice

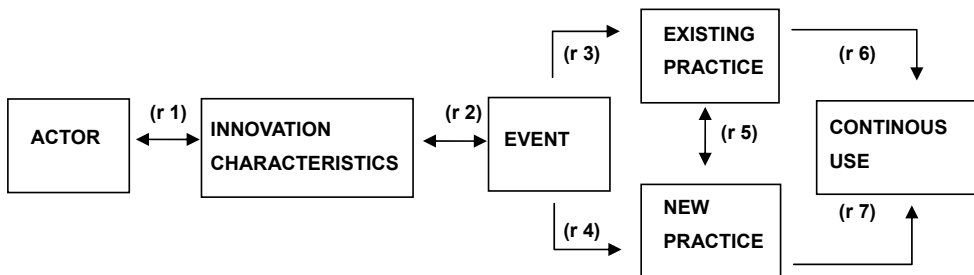


Figure 6. A practice-based framework for the adoption of an innovation