

Toiminnan teoria

7

Jani Roine

Toiminnan teoria on filosofinen ja monitieteinen viitekehys ihmisen toiminnan ja kehitysprosessien tutkimiseen sekä yksilön tasolla että sosiaalisesta näkökulmasta. Toiminnan teoria ei varsinaisesti tarjoa valmista menetelmää käytettävyytutkimukseen, mutta se tarjoaa joukon peruseriaatteita ja käsitteitä toimintajärjestelmien kuvaukseen. Toiminnan teorian peruseriaatteita ovat kohteellisuus, toiminnan hierarkkinen rakenne, välittyminen, sisäistäminen ja ulkoistaminen, sekä kehitys. Nämä viisi periaatetta yhdessä muodostavat toimintajärjestelmän. Toiminnan teorian taustalla on ajatus seurata välineiden (tai tässä tapauksessa tietojärjestelmän, ohjelmiston tai käyttöliittymän) käyttöä pidemmällä aikavälillä todellisessa käyttökontekstissa. Toiminnan teoria tutkii kontekstia ”ylhäältä alaspäin” toisin kuin monet muut kontekstin mukaan ottavat tutkimusmenetelmät jotka pyrkivät ”alhaalta ylöspäin” ymmärtämiseen. Toisin sanoen toiminnan teoriassa kontekstin tutkiminen aloitetaan abstraktilta ja teoreettiselta pohjalta, jonka jälkeen edetään käytännön suunnitteluun ja arviointiin. Toiminnan teorian pohjalta on kehitetty erilaisia analyyttisiä työkaluja, joiden avulla teorian soveltaminen käytännössä olisi helpompaa. Tällaisia työkaluja ovat esimerkiksi toimintajärjestelmän yleinen malli ja toiminnan tarkistuslista. Käytännössä toiminnan teoriaa voidaan soveltaa muiden menetelmien avulla saadun tiedon analysoinnissa tuotteen suunnittelu- tai uudelleensuunnitteluvaiheessa.

7.1. Johdanto

Toiminnan teoria (Activity Theory) on filosofinen ja monitieteinen viitekehys ihmisen toiminnan ja kehitysprosessien tutkimiseen sekä yksilön tasolla että sosiaalisesta näkökulmasta (Kuutti, 1995). Perusyksikkönä toiminnan teoriassa on ihmisen toiminta, jota tarkastellaan tekijän (yksilö tai ryhmä), kohteen ja motiivin, sekä välineiden ja sosiaalisten sääntöjen kautta.

Kulttuurihistoriallisen toiminnan teorian alkuperä on Venäjällä, missä teoriaa alkoi kehittää venäläinen psykologi Vygotsky ja hänen oppilaansa 1920-luvulla. Psykologisena teoriana se kehitettiin ihmisen psyykkisten ominaisuuksien ymmärtämiseen (Bertelsen & Bødker, 2003). Myöhemmin toiminnan teorian pääarkkitehteja ovat olleet Vygotskyn kollegat Leont’ev ja Luria. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimisessa toiminnan teorialla on perinteitä etenkin Skandinaviassa ja sen suosio on vähitellen kasvanut myös muissa maissa (Kaptelinin & Nardi, 1997). Suomalainen Engeström (1995) on kansainvälisesti tunnettu toimintajärjestelmän yleisestä mallistaan ja toiminnan teorian soveltamisesta kehittävässä työntutkimuksessa. Kuutti (1995) on tunnettu tutkimuksistaan, joissa hän on soveltanut toiminnan teoriaa ihmisten ja teknologian vuorovaikutuksen kuvaamiseen.

Kaptelinin ja muut (1999) raportoivat kaksi peruslähtökohtaa toiminnan teorialle. Ensinnäkin ihmismieli voidaan toiminnan teorian mukaan ymmärtää vain ihmisen ja maailman vuorovaikutuksen kautta. Toiseksi ihmisen vuorovaikutus toiminnan kohteen kanssa määrittyy sosiaalisten ja kulttuuristen tekijöiden kautta. Toiminnan teoria mahdollistaa kontekstin tutkimisen ”ylhäältä alaspäin” aloittaen kontekstin abstraktilla teoreettisella kuvaamisella

päätyen käytännön suunnitteluun ja arviointiin. Tämä erottaa toiminnan teorian muista kontekstin mukaan ottavista tutkimusmenetelmistä, kuten tehtäväanalyysistä tai kontekstuaalisesta suunnittelusta, jotka pyrkivät ”alhaalta ylöspäin” ymmärtämiseen.

Tässä työssä käsitellään aluksi toiminnan teorian taustaa, jonka jälkeen perehdytään toiminnan teorian peruseriaatteisiin ja käsitteisiin lyhyiden esimerkkien kautta. Kohdassa 7.3 käsitellään toiminnan teorian pohjalta kehitettyjä malleja ja työkaluja, jotka helpottavat toiminnan teorian soveltamista käytännössä, sekä luodaan katsaus toiminnan teorian rooliin käytettävyytustutkimuksessa. Lopuksi käydään läpi esimerkin avulla kuinka toiminnan teoriaa voidaan soveltaa käytännössä.

7.2. Toiminnan teorian periaatteet

Toiminnan teoriassa pyritään ymmärtämään yhteiskuntaa, persoonallisuutta ja ennen kaikkea näiden kahden välistä yhteyttä (Bødker, 1989). Toiminnan teoriassa erotetaan toimintaan liittyen kolme keskeistä käsitettä, subjekti, objekti ja tarve (tai motiivi). Toiminnan teorian mukaan toiminnalla on aina jokin tekijä (subjekti), joka voi olla yksilö tai ryhmä. Kaikki toiminta kohdistuu johonkin kohteeseen (objektiin), ja toiminnalla on aina jokin päämäärä, jonka taustalla on tarve tai motiivi (Bannon & Bødker, 1991).

Käytettävyytustutkimuksen menetelmänä toiminnan teoria tarjoaa käsitteitä ja periaatteita sovelluksen tutkimiseen työtilanteen kontekstissa. Tutkimisen kohteena ei ole yksittäinen käyttäjä, vaan ennemmin ryhmä käyttäjiä. Pääajatuksena on se, että käyttäjä ei keskity käyttämään sovellusta itsessään, vaan käyttää sitä hyväkseen saavuttaakseen halutun tavoitteen, jolloin itse sovellus pysyy näkymättömänä (Bødker, 1989).

Kaptelinin ja Nardin (1997) mukaan toiminnan teoria selittää ihmisen toimintaa viiden periaatteen avulla. Nämä periaatteet ovat *kohteellisuus (object-orientedness)*, *toiminnan hierarkkinen rakenne, sisäistäminen (internalization)* ja *ulkoistaminen (externalization)*, *välittyminen (mediation)*, ja *kehitys (development)*. Ihmisen toiminnan ymmärtämiseksi näitä periaatteita täytyy käyttää yhdessä, eikä niitä voida irrottaa toisistaan rikkomatta toiminnan ydintä.

7.2.1. Kohteellisuus

Kohteellisuus (*object-orientedness*) on yksi toiminnan teorian tärkeimmistä periaatteista (Bannon, 1997). Kohteellisuus tarkoittaa sitä, että kaikki toiminta kohdistuu johonkin kohteeseen, joka on objektiivisesti olemassa. Kohde käsitteenä ei rajoitu toiminnan teorian mukaan pelkästään fyysisiin, kemiallisiin tai biologisiin ominaisuuksiin, vaan sillä voidaan tarkoittaa myös sosiaalisia ja kulttuurisia ominaisuuksia (Kaptelinin et al., 1999). Kuutin (1995) mukaan kohde voi olla materiaallinen esine, mutta myös vähemmän konkreettinen tai täysin abstrakti asia kuten suunnitelma tai idea. Kohteen pitää kuitenkin olla jaettavissa muille toiminnan osille muokkausta ja muuntamista varten.

Esimerkiksi ohjelmoijien työssä toiminnan kohteena (objektina) on tietokonesovellus. Kyseessä voi olla yksittäinen ohjelmoija tai useammasta ohjelmoijasta ja mahdollisesti muista henkilöistä koostuva ryhmä. Koko ryhmän toiminnan tavoitteena (toiminnan kohteena) on kehittää asiakkaalle valmis sovellus, mutta ryhmän yksittäisten jäsenten toiminta saattaa kohdistua sovelluksen kehittämisen eri osa-alueisiin. Tällöin yksittäisen tekijän toiminnan kohteena voi olla esimerkiksi käyttöliittymän ohjelmointi.

7.2.2. Toiminnan hierarkkinen rakenne

Leont’ev (1981) esittää, että ihmisen tai ryhmän toiminta voidaan jakaa kolmeen hierarkkiseen tasoon: *toimintoihin (activities)*, *tekoihin (actions)* ja *toimenpiteisiin (operations)*. Toiminnan teorian mukaan toiminnan osat eivät ole staattisia, vaan ne voivat vaihtua ja kehittyä olosuhteiden ja valitun näkökulman mukaan (Kaptelinin et al., 1999; Kuutti, 1995). Tasojen välillä ei ole tiukkoja rajoja ja niiden tulkinta on aina sidottava kontekstiin.

Toimintojen voidaan katsoa olevan toiminnan hierarkkisen rakenteen korkeimmalla tasolla. Toimintojen taustalla on aina motiivi tai tarve, joka voi olla joko tiedostamaton tai tiedostettu. Bødkerin (1989) mukaan kollektiivisen toiminnan organisoimisessa, koordinoimisessa ja kontrolloimisessa kommunikaatiolla on keskeinen merkitys. Kommunikoinnilla tarkoitetaan sitä, että yksittäinen toimija voi ohjata osan toiminnastaan toisia ihmisiä kohtaan. Muut osat toiminnasta on puolestaan suunnattu esineisiin. Esimerkiksi ohjelmoija voi kysyä apua työ-kaveriltaan jossakin ongelmatilanteessa, mutta suurin osa toiminnasta kohdistuu kuitenkin tietokoneeseen ja ohjelmointityökaluun.

Yksilön toimintaa johdetaan tekojen tai tekoketjujen kautta, jotka suoritetaan tietoisesti (Bødker, 1989). Kuutin (1995) mukaan tekoja ei voida ymmärtää ilman niihin liittyvän toiminnan kontekstia. Teoilla on aina jokin ennalta määrätty tavoite ja tekojen taustalla on jokin motiivi. Tavoitteita voidaan lisäksi jakaa alemman tason tavoitteisiin (esimerkiksi ohjelmoitaessa koodin kommentointi ja dokumentointi). Teot ovat yleensä tietoisia, ja niitä voidaan verrata ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksesta tuttuun käsitteeseen tehtävä (task).

Jokaista tekoa varten ihmisen on käynnistettävä toimenpideketju. Toimenpiteet ovat automaattisia prosesseja, jotka syntyvät silloin kun teoista tulee rutiineja ja tiedostamattomia harjoituksen kautta. Kaptelinin ja muut (1999) ottavat esimerkiksi autolla ajamaan opettelmisen: aluksi vaihteiden vaihtamiseen pitää keskittyä tietoisesti, mutta vähitellen harjoituksen kautta vaihteiden vaihtaminen muuttuu automaattiseksi toimenpiteeksi (tiedostamattomaksi) eikä kuljettajan tarvitse enää keskittyä siihen. Näin teosta muodostuu toimenpide. Vastaavasti toimenpide voi muuttua teoksi, mikäli olosuhteet muuttavat aiemmin omaksettua rutiinia. Esimerkiksi vaihteiden vaihtaminen pitää opetella uudestaan, jos uudessa autossa vaihdekeppi on eri paikassa tai toimii eri tavalla. Myös teot voivat muuttua toiminoiksi ja vastaavasti toiminnoista voi tulla tekoja.

Näkökulmasta riippuen toiminnan tasot voivat vaihdella. Esimerkiksi ohjelmistoyrityksen työntekijöillä ohjelmistoprojekti on toiminnan tasolla, mutta yrityksen toimitusjohtajan näkökulmasta katsottuna kyseinen projekti saattaa olla teon tasolla muiden projektien joukossa, jolloin toiminnan tasolla on esimerkiksi päätösten tekeminen tai kaikkien projektien hallinta. Taulukossa 1 esitetään toiminnan teorian hierarkkiset tasot ja niiden kuvaukset.

Taulukko 1: Toiminnan hierarkkiset tasot (Bertelsen & Bødker, 2003).

Toiminnan taso	Mentaalinen representaatio	Toteutuu	Kuvauksen taso	Analyttinen kysymys
Toiminta (activity)	Motiivi (tarve) – ei välttämättä tietoisista, mutta voi tulla tietoiseksi	Persoonallisuus	Toiminnan sosiaalinen ja henkilökohtainen tarkoitus; sen suhde motiiveihin ja tarpeisiin	Miksi?
Teko (action)	Tavoite – tietoinen	Toiminnot (tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittava tekojen ketju)	Mahdolliset tavoitteet, kriittiset tavoitteet, oleelliset välitavoitteet	Mikä?
Toimenpide (operation)	Edellytys teoille (toiminnan rakenne) – normaalisti tiedostamaton	Teot (tavoitteiden ja olosuhteiden mukainen toimenpiteiden ketju)	Konkreettinen keino toiminnan suorittamiseksi tavoitetta ympäröivien olosuhteiden mukaisesti	Miten?

Toiminnan hierarkkisia tasoja voidaan tarkastella myös analyttisten kysymysten kautta (taulukko 1). Toiminnan tason eli motiivin analyttinen kysymys on ”miksi”, tekoa vastaava kysymys on ”mikä” ja toimenpidettä vastaava kysymys on ”miten”. Näiden kysymysten avulla voidaan ymmärtää toiminnan tasoja helpommin käytännössä ja analysoida esimerkiksi toiminnan kehitystä.

7.2.3. Sisäistäminen ja ulkoistaminen

Toiminnan teoria erottaa toisistaan sisäisen ja ulkoisen toiminnan. Sisäistäminen on ulkoisen toiminnan muuntamista sisäiseksi. Esimerkiksi laskemaan oppiminen tapahtuu aluksi sormien avulla. Laskemisen sisäistämisen jälkeen laskeminen tapahtuu pään sisällä, eikä ulkoisia apuvälineitä enää tarvita. Toiminnan teorian mukaan sisäisiä toimintoja ei voida ymmärtää, jos ulkoisia ja sisäisiä toimintoja analysoidaan erillään. Tällä tarkoitetaan käytännössä sitä, että kaikki toiminta on aluksi ulkoista. Sisäistämisen jälkeen toiminnan suorittamisessa ei enää välttämättä tarvita ulkoisia apuvälineitä. (Kaptelinin et al., 1999)

Vastaavasti ulkoistaminen muuttaa sisäisen toiminnan ulkoiseksi. Esimerkiksi päässä laskun avulla ei pystytä laskemaan kovin monimutkaisia laskuja, jolloin voidaan ottaa avuksi taskulaskin. Lisäksi ulkoistaminen on tärkeää ryhmän välisessä yhteistyössä toimintojen jakamisessa muiden ryhmän jäsenten välillä. (Kaptelinin et al., 1999)

7.2.4. Välittyminen

Välittymisellä (mediation) tarkoitetaan toiminnan teoriassa välineen roolia tekijän ja kohteen välisessä vuorovaikutuksessa. Välittymisellä on keskeinen rooli toiminnan teoriassa koska se korostaa sosiaalisia tekijöitä sekä toimijan ja ympäristön vuorovaikutusta. Toimijan ja ympäristön välinen vuorovaikutus muodostuu aina välineiden kautta. Näin ulkoisista toimintoista muodostuu vähitellen sisäisiä toimintoja, kuten edellisessä kappaleessa kuvattiin. Historian saatossa muut ihmiset ovat käyttäneet samaa välinettä ja kohdanneet samanlaisia ongelmia ja näin välinettä on voitu kehittää kokemuksen kautta tehokkaammaksi ja käytännöllisemmäksi. Esimerkiksi käyttöohjeiden avulla välineiden käyttö helpottuu. (Bannon, 1997)

Välineet (*tool, artifact*) ovat asioita tai esineitä, joita ihminen käyttää apunaan kohdistessaan toimintaa johonkin objektiin. Välineet eivät yleensä itse ole toiminnan kohteena. Esimerkiksi jos naulaamme naulaa seinään, emme ajattele vasaraa (välinettä), vaan naulaamista. Ajattelemme harvoin välineitä ilman niihin kohdistuvaa toimintaa mielessämme – siis tässä tapauksessa naulan lyömistä seinään. (Bødker, 1989)

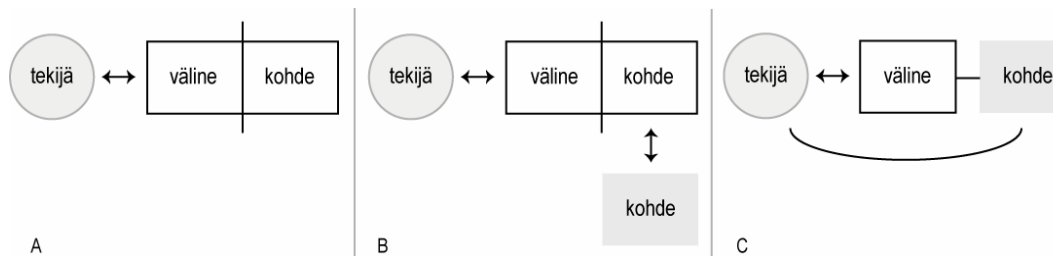
Toiminnan teoriassa välineen käsite on laaja. Välineet voivat olla joko teknisiä tai psykologisia. Tekniset välineet on tarkoitettu fyysisten objektien käsittelemiseen (esimerkiksi vasara). Psykologisten välineiden avulla ihmiset voivat vaikuttaa toisiin ihmisiin tai itseensä (esimerkiksi mainokset tai kalenteri). Toiminnan kohdetta ei aina voida käsitellä suoraan, vaan ainoastaan välineen tarjoamien mahdollisuuksien ja rajoitusten mukaan. (Bannon, 1997).

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa välineenä on yleensä tietokone tai sovellus. Tietokonepohjaiset välineet eivät yleensä päästä käyttäjää suoraan käsiksi kohteeseen (Bødker, 1989). Esimerkiksi kirjoitettaessa kirjettä tekstinkäsittelyohjelmalla kirje on toiminnan kohde ja tekstinkäsittelyohjelma on väline. Käyttäjän keskittyessä kirjoittamaan kirjettä tekstinkäsittelyohjelmalla tietokoneohjelma (väline) muuttuu läpinäkyväksi. Joissakin tapauksissa kohdetta voidaan käsitellä vain välineen kautta.

Kuva 1 havainnollistaa sitä, kuinka toimenpiteitä voidaan kohdistaa välineeseen tai suoraan toiminnan kohteeseen:

1. Kaaviossa A kohde sisältyy välineeseen ja sitä voidaan käsitellä vain välineen kautta. Konkreettinen esimerkki tällaisesta kohteesta on taulukkolaskentaohjelma. Laskenta-
taulukkoa voidaan käsitellä vain tietokoneen avulla ja sen tärkeimmät ominaisuudet toimivat vain välineen kautta.

2. Kaavion B kuvaamassa tilanteessa kohde voi esiintyä sekä välineessä että fyysisesti välineen ulkopuolella, mutta sitä käsitellään aina välineen kautta. Tällaisia ovat esimerkiksi WYSIWYG-ohjelmat (Bertelsen & Bødker, 2003). WYSIWYG (What You See Is What You Get) tarkoittaa sitä, että esimerkiksi tekstin- tai kuvankäsittelyohjelman tuloste näyttää samanlaiselta niin paperilta kuin monitoriltakin katsottuna. Internetin kohdalla tilannetta ei ole niin helppoa ymmärtää kuvan 1 avulla, koska myös Internet-sivujen koostamiseen on olemassa WYSIWYG-ohjelmia, mutta Internet ei ole fyysisesti olemassa tietokoneen ulkopuolella.
3. Kaaviossa C kohde on fyysisesti välineen ulkopuolella, mutta sitä voidaan ohjata vain välineen kautta. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi tietokoneohjatut teollisuuskonet tai robotit.



Kuva 1: Kohteen käsittely välineen kautta tai sen sisällä (Bertelsen & Bødker, 2003).

Työtilanteissa syntyy usein ongelmatilanteita eli *katkoksia (breakdown)*. Tällöin käyttäjän keskittyminen siirtyy kohteesta välineeseen. Katkokset eivät aina välttämättä johdu käyttöliittymästä vaan niitä voivat aiheuttaa myös laitteistoviat, katkokset tietoverkossa ja niin edelleen. Katkoksissa on myös positiivinen puoli, sillä niitä voidaan hyödyntää oppimisessa ja esimerkiksi uuden käyttöliittymän suunnittelussa. On kuitenkin tärkeää ottaa mahdolliset katkokset huomioon käyttöliittymän suunnittelussa niin, että käyttäjän fokus voidaan palauttaa ongelmatilanteissa takaisin kohteeseen. (Bødker, 1989)

7.2.5. Kehitys

Toiminnan teorian mukaan ihmisen ja todellisuuden vuorovaikutusta tulee aina analysoida toiminnan kehityksen kautta. Ajatuksen taustalla on välineiden ja käytäntöjen kehittyminen aikojen saatossa. Toiminnan teorian mukaan toiminta on dynaamista eli se muuttuu ja kehittyy koko ajan. Kehityksessä oppimisella on tärkeä rooli. Välineiden käyttö ei avaudu yleensä ensimmäisellä yrittämällä, vaan käytön opetteleminen vie aikaa. Kehitystä esiintyy toiminnan kaikilla tasoilla osallistujan taitojen kasvaessa (Kuutti, 1995).

Toiminnan teoriassa kehitys ei ole pelkästään tutkimisen kohteena vaan se on myös yleinen tutkimusmenetelmä. Toiminnan teoriassa kaikki käytännöt (toiminnot) nähdään historiallisen kehityksen tuloksena tietyissä olosuhteissa sekä jatkuvan muutoksen ja kehityksen prosesseina. Tämän takia toiminnan teorian tutkimus on yleensä luonnollisissa olosuhteissa tehtävää tutkimusta, joka yhdistää aktiivisen osallistumisen tutkittavan kohteen tarkkailussa. (Bannon, 1997; Kaptelinin et al., 1999; Kuutti, 1995)

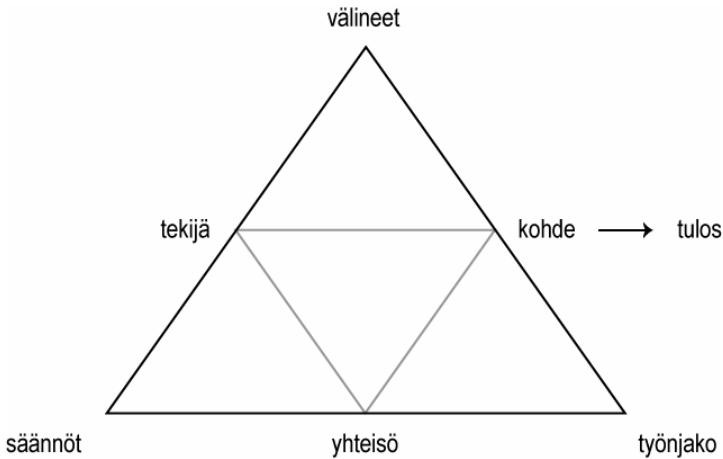
7.3. Toiminnan teoria käytettävyytutkimuksessa

Toiminnan teoria ei tarjoa valmiita ratkaisuja tai tekniikoita, joita voisi soveltaa suoraan käytettävyytutkimukseen. Esimerkiksi Collins ja muut (2002) sekä Petersen ja muut (2002) käyttivät tutkimuksissaan Engeströmin toimintajärjestelmän yleistä mallia, joka kuvataan seuraavassa alakohdassa. Toiminnan teorian käytön helpottamiseksi on kehitetty myös muita työkaluja kuten Kaptelinin ja muiden (1999) *toiminnan tarkistuslista (Activity Checklist)*.

Muihin käytettävyytutkimuksen menetelmiin verrattuna toiminnan teorian avulla voidaan analysoida kontekstia ja käytön kehitystä laajemmin. Tämä käy ilmi viimeisen alakohdan esimerkin avulla.

7.3.1. Engeströmin toimintajärjestelmän yleinen malli

Engeströmin toimintajärjestelmän yleinen malli (kuva 2) kuvaa toimintajärjestelmän eri osia ja niiden suhteita toisiinsa. Käytännössä kaikkien mallissa kuvattujen osien välillä on yhteys toisiinsa.



Kuva 2: Engeströmin toimintajärjestelmän yleinen malli (Kuutti, 1995).

Tekijällä, yhteisöllä ja kohteella on molemminpuoliset suhteet. Mallista näkee helposti, kuinka toiminnan eri osat toimivat toistensa välittäjinä: välineet toimivat tekijän ja kohteen välittäjänä, tekijän ja yhteisön välittäjinä ovat säännöt, ja kohteen ja yhteisön välittäjänä toimii työnjako. (Kuutti, 1995)

Toimintajärjestelmän mallissa tekijä on yksilö tai ryhmä, jonka näkökulma on valittu analysoitavaksi. Tekijä on avainasemassa, sillä muiden osien analysointi riippuu valitusta näkökulmasta. Kaikki toiminta kohdistuu kohteeseen, joka lopulta muotoutuu tulokseksi. Tulos kuvaa

puolestaan koko toiminnan motiivina. Välineet ovat asioita tai esineitä, joita toimijat käyttävät kohdistessaan toimintaa kohteeseen. Yhteisöllä tarkoitetaan ryhmää, jota yhdistää jokin yhteinen tavoite. Työnjako tarkoittaa esimerkiksi yhteisön jäsenten asemaa tai valtaa. Säännöt voivat olla yhteisön sisällä sovittuja normeja tai lakeja. (Drewes, 1999)

Toimintajärjestelmä on helpompi ymmärtää käytännön esimerkin avulla. Engeströmin toimintajärjestelmän yleisen mallin avulla nähdään helposti kuinka valittu näkökulma vaikuttaa toiminnan eri osien valitsemiseen. Mallia voidaan tutkia tarkemmin yksinkertaisella esimerkillä seminaariesitelmän pitämisestä. Esitelmän pitäjän (tekijän) näkökulmasta toiminnan motiivina on pitää mahdollisimman hyvä esitelmä (kohde) ja mahdollisesti saada kuunteelijat oppimaan jotain uutta. Seminaarin osallistuvat opiskelijat ja opettajat ovat tässä tapauksessa yhteisönä. Välineenä voi olla videotykki, jonka avulla esityskalvot heijastetaan valkokankaalle. Säännöksi valitaan esimerkiksi seminaarissa aiemmin sovittu esityksen maksimipituus. Työnjako suoritetaan siten, että opponentit kommentoivat ja muut kuuntelevat. Samanaikaisesti seminaariesityksessä on meneillään toinenkin toiminta, missä kohteena on seminaariesitelmän pitäjä. Yhteisö koostuu opettajista, jotka arvioivat ja kirjoittavat muistiinpanoja esitelmästä kommentointia ja arvostelua varten. Opettajilla on tietty työnjako ja tietyt säännöt.

7.3.2. Toiminnan tarkistuslista

Toiminnan tarkistuslista on Kaptelininin ja muiden (1999) kehittämä analyttinen työkalu, jonka avulla toiminnan teoriaa voidaan soveltaa helpommin käytännössä. Sen tarkoituksena on analysoida, miten ihmiset käyttävät tietokonetta. Tarkistuslistan käyttäminen soveltuu tuotteen suunnitteluvaiheeseen tai jo olemassa olevan järjestelmän arviointiin ja uudelleen suunnitteluun. Kumpaakin vaihetta varten tarkistuslistasta on oma versionsa. Tarkistuslistan avulla voidaan tunnistaa tärkeimmät ongelmakohdat käyttöliittymässä ja sen rakenteessa heijastuu toiminnan teorian viisi periaatetta. Tarkistuslista sisältää neljä näkökulmaa tuotteen arvioimiseen ja suunnitteluun:

1. Tarkoitus ja päämäärä (toiminnan hierarkkinen rakenne) – teknologian käytön ymmärtäminen sille asetettujen tavoitteiden kautta kaikilla toiminnan tasoilla ottaen huomioon mahdolliset ristiriidat.
2. Ympäristön sosiaaliset ja fyysiset näkökulmat (kohteellisuus) – kohdeteknologian yhdistyminen vaatimusten, välineiden, resurssien ja ympäristön sosiaalisten sääntöjen kanssa.
3. Oppiminen, kognitio ja artikulaatio (sisäistäminen/ulkoistaminen) – toimintojen sisäistämisen ja ulkoistamisen tukeminen kohdeteknologiassa.
4. Kehitys – kohdetoimintojen historiallisen kehityksen analysointi auttaa löytämään kehitykseen liittyvät tekijät.

Kaptelinin ja muiden (1999) mukaan toiminnan tarkistuslistan käyttäminen on tehokkaampaa, jos sen rinnalla käytetään muita menetelmiä tai tekniikoita. Esimerkiksi haastattelumenetelmiä käytettäessä tarkistuslistan avulla voidaan saada selville haastattelun tärkeimmät asiat helpommin ja perusteellisemmin. Tarkistuslistasta voi olla hyötyä myös kenttätutkimuksessa, sillä lista tarjoaa valmiita kysymyksiä ja malleja tutkimuksen suunnittelun ja analyysin tueksi. Tarkistuslistaa ei tarvitse käydä läpi kohta kohdalta, vaan sieltä voidaan poimia tutkimuksen kannalta tärkeimmät kohdat. Kaptelinin ja muut (1999) suosittelivat, että listan kohtia tulisi käydä läpi toistuvasti tuotteen kehityksen eri vaiheissa.

Macaulay ja muut (2000) käyttivät toiminnan tarkistuslistan esimerkkikysymyksiä apunaan etnografisessa tutkimuksessaan informaation keräämisestä toimittajan työssä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka tulevaisuuden teknologiat voivat helpottaa informaation keräämistä sanomalehtityössä. Tarkistuslista oli apuna kentällä haastatteluissa ja tarkkailussa, sekä myöhemmin aineiston analysointivaiheessa. Macaulayn mukaan etenkin tarkistuslistan esimerkkikysymyksistä oli hyötyä tutkimuksen aikana ja niiden avulla oppi ymmärtämään paremmin tarkistuslistan periaatteita. Esimerkiksi journalistit käyttivät informaatiosta puhuttaessa käsitettä lähde, sillä he ovat usein kiinnostuneempia jutun lähteestä kuin itse informaatiosta. Tämän takia lähde voi olla hyödyllinen väline informaation keräämiseen tarkoitettussa järjestelmässä journalismin kontekstissa. Taulukossa 2 on esitetty muutamia esimerkkikysymyksiä toiminnan tarkistuslistan suunnittelun tueksi tarkoitettua versiosta. Nämä esimerkkikysymykset auttavat ymmärtämään toiminnan tarkistuslistan periaatteita paremmin ja antavat pohjan analyysin tekemiseksi.

Taulukko 2: Toiminnan tarkistuslistan esimerkkikysymyksiä (Kaptelinin et al., 1999).

Tarkoitus / päämäärä	Ympäristö	Oppiminen / kognitio / artikulaatio	Kehitys
<p>Onko kaikki kohde-toiminnot huomioitu?</p> <p>Onko järjestelmässä toiminnallisuuksia, jotka eivät ole käytössä? Jos on, mitä toimintoja nämä toiminnallisuudet on tarkoitettu tukemaan?</p> <p>Miten käyttäjät suorittavat nämä toiminnot?</p> <p>Onko olemassa toimintoja, joita ei tueta, mutta joita käyttäjät tarvitsivat?</p> <p>Mitkä ovat nykyisen järjestelmän rajoitukset?</p>	<p>Ovatko käsitteet ja sanasto yhdenmukaiset järjestelmän ja käyttö-ympäristön välillä?</p> <p>Pidetäänkö kohde-teknologiaa tärkeänä osana työtoiminnoissa?</p> <p>Onko kohdeteknologia integroitu muiden työkalujen tai materiaalien kanssa?</p> <p>Ovatko kohteteknologian ominaispiirteet yhdenmukaiset ympäristön kanssa? (toimisto vs. etätyö)</p>	<p>Onko koko toimintaketju, tavoitteen asettamisesta lopputulokseen, otettu huomioon?</p> <p>Auttaako järjestelmä välttämään tarpeetonta oppimista?</p> <p>Onko ulkoisesti jaettava tietämys helposti saavutettavissa tarpeen vaatiessa?</p> <p>Auttaako järjestelmä etsimään ratkaisua ongelmatilanteissa?</p>	<p>Täytyivätkö teknologialle asetetut odotukset?</p> <p>Vaatiiko järjestelmän oppiminen paljon aikaa ja panostusta?</p> <p>Ovatko käyttäjien asenteet järjestelmää kohtaan tulleet enemmän vai vähemmän positiivisiksi?</p>

Bertelsenin ja Bødkerin (2003) mielestä toiminnan tarkistuslistan ongelmana on ristiriitojen (contradictions) jättäminen huomiotta, jolloin teoreettisen viitekehyksen analyttinen voima jää käyttämättä. Ristiriitoja esiintyy toimintajärjestelmän kaikilla osatekijöillä. Esimerkiksi ohjelmistoyrityksen tavoitteena on kehittää asiakkaalle paras mahdollinen sovellus, mutta kuitenkin mahdollisimman tehokkaasti ja edullisesti omien resurssien kannalta. Tässä kuvatus toiminnan tarkistuslistan lisäksi toiminnan teorian pohjalta on kehitetty myös muita vastaavia tarkistuslistoja, esimerkiksi Bertelsenin ja Bødkerin (2003) esittelemä tarkistuslista, jolla voidaan analysoida tietokoneohjelmaa hyötykäytössä.

7.3.3. Toiminnan teoria verrattuna muihin menetelmiin

Toiminnan teoria on laaja ja monimutkainen menetelmä verrattuna moneen muuhun käytettävyytutkimuksen menetelmään. Monet käytettävyytutkimuksen valtavirtaan kuuluvista menetelmistä tarkastelevat ennalta määriteltyjen toimintojen suorituksessa mahdollisesti tapahtuvia virheitä. Tämä kattaa vain pienen osan toiminnan teorian taustalla olevien periaatteiden tarjoamista mahdollisuuksista. Kuutin (1995) mukaan toiminnan teorian vahvuudet tulevat esiin käytettävyytutkimuksessa vasta sitten, kun mennään kohti monimutkaisempia käyttöliittymiä, kuten esimerkiksi ryhmäohjelmia. Hän esittää kolme näkökulmaa toiminnan teorian roolista käytettävyytutkimuksessa:

1. monitasoisuus,
2. sosiaaliseen kontekstiin upotetun vuorovaikutuksen tutkiminen sekä
3. dynamiikan ja kehityksen käsitteleminen.

Ensinnäkin monitasoisuudella tarkoitetaan sitä, että periaatteessa toiminnan teorian avulla pystytään käsittelemään asioita eri tasoilla yhtenäisen viitekehyksen alla (taulukko 3). Kuutin (1995) mukaan ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen alalla tutkimusmielenkiinto on laajentumassa kohti käyttökontekstin huomioonottavaa tutkimusta. Toiseksi, toiminnan teoria soveltuu erityisen hyvin lähtökohdaksi kontekstin tutkimiseen teorian tarjoamien periaatteiden ja käsitteiden avulla. Kolmanneksi, pätevän viitekehyksen tai teorian puuttuminen käytettävyytutkimuksen alueella on johtanut toimintojen dynamiikan tutkimisen laiminlyöntiin. Toiminnan teoria kuitenkin tarjoaa toiminnan dynamiikan tutkimiseen hyvät mahdollisuudet. Toimintojen dynamiikalla tarkoitetaan tässä esimerkiksi uusien toimenpiteiden tai tekojen muodostumista, tai toimintojen uudelleenmuokkausta tietotekniikan avulla. (Kuutti, 1995)

Taulukko 3: Toiminnan teorian ja tutkimuskohteiden tasojen vastaavuudet (Kuutti, 1995).

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen alue	Taustateoria	Vastaavat toiminnan teorian tutkimuskohteet
"Kontekstuaalinen vuorovaikutus": toimiminen käytön kontekstissa (situatedness), aktiiviset toimijat, konstruktiiivisuus	"Rikastettu informaation prosessointi" tai monitieteinen lähestyminen: sosiaalisen kontekstin tutkiminen	Teot muodostavat toiminnan, joka antaa teoille kontekstin
^ tutkimusmielenkiinnon laajeneminen käynnissä		
Käsitteellinen vuorovaikutus	Informaation prosessointi: mentaalimallien tutkiminen	Tietoiset teot, joita ohjaavat mentaalimallit ja toimenpiteiden ketjut
Fyysinen / tekninen vuorovaikutus	Behaviorismi: sensorinen, havainnointi ja liikkeiden koordinoiminen tutkiminen	Sisäistyneet ja automaattiset toimenpiteet, jotka käynnistyvät sopivassa tilanteessa

7.3.4. Esimerkkejä toiminnan teorian soveltamisesta käytännössä

Petersen ja muut (2002) tutkivat uuden television ja siihen integroidun videonauhurin käyttöä kahdessa perheessä ostohetkestä puoli vuotta eteenpäin ja analysoivat kenttätutkimuksen avulla saatua aineistoa toiminnan teorian näkökulmasta. Tutkimuksen tavoitteena oli parem-

man tuotteen kehittäminen seuraamalla nykyversion käytön kehittymistä ja oppimista pidemmällä aikavälillä. Kummankin perheen luona vierailtiin ostohetkestä lähtien reilun kuukauden välein, jolloin päästiin seuraamaan todellista käyttöä oikeassa käyttöympäristössä. Perheenjäsenille esitettiin avoimia kysymyksiä sen sijaan, että heille olisi annettu valmiita tehtäviä toimintoja kokeilemiseksi. Tarkkailun ja haastattelujen lisäksi joitakin tilanteita videoitiin.

Tutkimuksen lähtökohtana oli tuotteen hankkimisen motiivi, jota voitiin käyttää pohjana käytön kehittymistä seurattaessa. Ensimmäisellä perheellä laitteen hankkimisen motiivina oli paremman elokuvaelämyksen saaminen yhdistämällä televisio jo aiemmin hankittuun äänentoistolaitteistoon. Uudella kaukosäätimellä pystyi ohjaamaan televisiota, videonauhuria ja äänentoistolaitteistoa. Toisen perheen motiivina oli television videonauhurin ajastuksen helpokäyttöisyys teksti-tv:n kautta, mikä oli kyseisen mallin erikoisuus. Kumpikin perhe oli tutustunut ostoksen motiiveina olleisiin toimintoihin liikkeessä ennen ostopäätöstä. (Petersen et al., 2002)

Tutkimuksessa analysoitiin muun muassa videonauhurin ajastuksen ja kaukosäätimen käyttöä. Esimerkiksi videonauhurin ajastaminen teksti-tv:n kautta oli ominaisuus, joka helpotti ja nopeutti toiminnon suorittamista huomattavasti. Tutkijoiden vieraillessa toisen perheen luona kuukausi television hankkimisen jälkeen ajastusta ei oltu vielä käytetty. Ominaisuuden olemassaolo oli kuitenkin vielä muistissa ja ajastaminen sujui ongelmitta. Myyjä oli demonstroinut toimintoa liikkeessä ja tämän perusteella perheenjäsen muisti painaa kaukosäätimen MENU-painiketta kaksi kertaa päästäkseen käsiksi ajastustoimintoon. Puolitoista kuukautta myöhemmin hän ei enää muistanut miten ajastaminen tehtiin ja ainoa tapa saada se selville olisi ollut ohjekirjasta lukeminen. Neljä kuukautta laitteen ostamisen jälkeen hän nauhoitti ohjelmia televisiosta päivittäin, mutta ei vielääkään muistanut, kuinka teksti-tv:n kautta ajastaminen tapahtui ja käynnisti nauhoituksen tämän takia manuaalisesti. Käyttöliittymä ei tarjonnut vihjeitä toiminnon suorittamiseksi. Ajastaminen ei ollut vielä muodostunut sisäiseksi toiminnoksi ja ajan kuluessa käyttäjä unohti kokonaan miten toiminto suoritetaan. Toisessa perheessä ei myöskään käytetty ajastusta teksti-tv:n kautta, koska tarjolla oli myös perinteinen tapa ajastaa videonauhuri. Tämän tavan käyttäjä oli sisäistänyt jo ennen uuden laitteen ostamista. (Petersen et al., 2002)

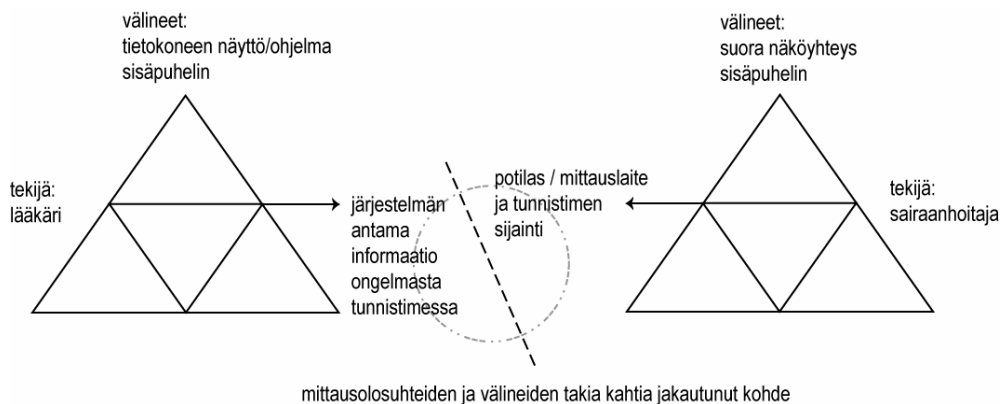
Tutkimus osoitti myös kuinka analyttiset kysymykset *miksi*, *miten* ja *mikä* auttavat tutkimuksen analyysivaiheessa selvittämään miksi käyttäjillä saattaa olla ongelmia toiminnan suorittamisessa, vaikka tavoitteet ovat selvillä. Edellä kuvatussa esimerkissä televisio tai kaukosäädin itsessään (mikä) ei tarjonnut vihjeitä (miten ja miksi) ajastustoiminnon suorittamiseksi. Toisaalta, vaikka vihjeitä toiminnan suorittamiselle tarjottaisiinkin, ei käyttäjä välttämättä huomioi niitä. Toiminnon voi mahdollisesti suorittaa jollain muulla tavalla, joka on muodostunut aikojen saatossa sisäiseksi toiminnaksi. Edellä kuvatussa esimerkin kautta huomataan myös kuinka toiminta ei ole staattista vaan muuttuu koko ajan. Historiallinen kehitys on tärkeässä roolissa toiminnan teoriassa. Sen avulla pystytään selvittämään syitä teoille ja toimenpiteille tutkittavassa kontekstissa. (Petersen et al., 2002)

Petersen ja muut (2002) osoittivat tutkimuksessaan, kuinka tuotteen käytön kehitysprosessi voi alkaa jo ennen kuin tuote on edes otettu käyttöön. Tässä tapauksessa kehitysprosessi alkoi jo myyjän esitellessä tuotteen toimintoja liikkeessä ja myyntiesitteiden kautta, jotka osaltaan motivoivat myös tutustumaan laitteen ominaisuuksiin myöhemmin laitteen ostamisen jälkeen. Tuotteeseen kohdistuneet odotukset ja tarpeet voivat kuitenkin muuttua käytön kontekstista riippuen, ja tuotetta voidaan käyttää toisella tavalla tai jopa eri tarkoitukseen kuin sitä on alun perin markkinoitu. Uusien teknologioiden suunnittelun haasteena on kehityksen tukeminen tuotteen käytössä. Toiminnan teoria mahdollistaa käytettävyyden arvioinnin siirtymisen perinteisestä tiettyjen suoritusten arvioinnista kohti käytön kehittymisen arviointia.

Hasu ja Engeström (2000) analysoivat tutkimuksessaan neuromagneettisen mittausjärjestelmän käyttöönottoa toiminnan teorian näkökulmasta. Tutkimuksessa selvitettiin kuinka uuden teknologian siirtäminen onnistuu kehittäjiltä käyttäjille. Järjestelmä on kehitetty alun perin Teknillisen korkeakoulun kylmälaboratoriossa. Myöhemmin tuotetta on kehitetty kylmälaboratorion ja järjestelmän kaupallistamista varten perustetun Brainview-nimisen yrityksen yhteistyönä. Hasu ja Engeström (2000) keskittyivät tutkimuksessaan järjestelmän käyttäjän,

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan BioMag-laboratorion, sekä Brainview:n toiminta-järjestelmien analysointiin ja osoittivat näiden kahden toimijan välillä ristiriitoja.

Tutkimuksessa käytiin läpi epäonnistunut mittausta BioMag-laboratoriossa aidossa mittaus-tilanteessa. Mittaukseen osallistui kolme henkilöä, lääkäri, potilas ja sairaanhoitaja, joka oli ainoa laboratoriossa kokoaikaisesti työskentelevä henkilö. Laboratorion johtajan ja tutkijoiden huoneet sijaitsivat toisessa rakennuksessa. Sairaanhoitaja oli potilaan kanssa suojatussa laitehuoneessa ja lääkäri oli operointihuoneessa. Mittaus-tilanteessa ohjelma ilmoitti ongelmasta yhdessä tunnistimessa (Head Position Indicator / Coil). Operointihuoneessa oleva lääkäri ei osannut selvittää tilannetta ja kysyi apua sairaanhoitajalta sisäpuhelimien avulla. Sairaanhoitaja ei huomannut tunnistimessa olevan mitään vikaa, eikä osannut auttaa lääkäriä toisesta huoneesta käsin. Samanaikaisesti potilas alkoi voimaan huonosti. Näin syntyi sisäinen ristiriita (kuva 3): toiminnan kohde, mittausongelma, jakautui sairaanhoitajan näkemään fyysiseen kohteeseen (potilas) ja lääkärin näkemään järjestelmän tuottamaan informaatioon. (Hasu & Engeström, 2000)



Kuva 3: Jakautunut kohde mittausongelmassa (Hasu & Engeström, 2000).

Myöhemmin epäonnistuneen mittauksen tehnyt lääkäri ja sairaanhoitaja olivat mukana testimittauksessa kahden Brainview:n suunnittelijan kanssa. Testimittauksessa ei kuitenkaan ollut mukana oikeata potilasta ja sairaanhoitaja oli testin ajan suojatussa laitehuoneessa. Lääkäri ei puhunut suunnittelijoille mittaus-tilanteesta syntyneestä sisäisestä ristiriidasta vaan he keskittyivät etsimään ongelmaa mittauslaitteen ohjelmistosta. (Hasu & Engeström, 2000) Suunnittelijat eivät siis aina saa virhetilanteissa kaikkea järjestelmän mahdolliseen parantamiseen tarvittavaa informaatiota. Hasun ja Engeströmin (2000) mukaan tärkein vaihe innovaatio-prosessissa on suunnittelijoiden kohteen muuttaminen käyttäjien välineeksi. Tämä on usein mahdollista vain seuraamalla tuotteen käyttöä oikeassa kontekstissa huomioiden kaikki toiminnan tasot.

7.4. Yhteenveto

Toiminnan teoria tarjoaa laajan teoreettisen kehyksen yksilön ja kollektiivisen toiminta-prosessin tutkimiseen. Toiminnan teoria pakottaa käytännössä huomioimaan tutkittavan kohteen kontekstin sekä perehtymään perusteellisesti tutkimuskohteen toimintamalleihin ottaen huomioon eri toimijoiden ja yhteisön näkökulmat. Tämän vuoksi toiminnan teoria sopii hyvin esimerkiksi ryhmäohjelmistojen arviointiin ja analysointiin.

Käytettävyystudiumin muihin menetelmiin verrattuna toiminnan teoria jää melko abstraktille tasolle, mutta on toisaalta huomattavasti laajempi ja analyttisempi kuin monet muut käytettävyystudiumin menetelmät. Laajuutensa ja teoreettisuutensa vuoksi toiminnan teoria on myös melko hankala ymmärtää, eikä se välttämättä tämän vuoksi sovellu perinteisten käytettävyystudiumin menetelmien korvaajaksi.

Toiminnan teoria sopii parhaiten tuotteen esitutkimus- ja suunnitteluvaiheeseen, mutta myös valmiin tuotteen uudelleensuunnitteluun tai parantamiseen. Toiminnan teoria ei kuitenkaan

anna valmiiksi pureskeltua menetelmää käytettävyystudkimukseen ja sen lisäksi on yleensä käytettävä jotakin muuta menetelmää, esimerkiksi etnografiaa tai tilannetutkimusta. Käytettävyystudkimus toiminnan teorian periaatteiden mukaan voi olla aikaa vievää ja vaatii syvällistä perehtymistä tutkimuskohteeseen. Toisaalta toiminnan teoriasta voi olla hyötyä muiden menetelmien tukena etenkin aineiston analyysivaiheessa. Toiminnan teoriasta on hyötyä käytettävyystudkimuksessa sovellusten monimutkaistuessa sekä käyttökontekstin mukaan otavissa tutkimuksissa, kun pelkkä ennalta määriteltyjen tehtävien suorittaminen käytettävyysslaboratoriossa ei enää riitä tuomaan esille kaikkia käytettävyysongelmia.



Jani Roine, LuK. Aloitin opinnot tietojenkäsittelytieteiden laitoksella vuonna 1998 ja opiskelen lisäksi vuorovaikutteista mediaa Tampereen ammattikorkeakoulun taiteen ja viestinnän osastolla. Tällä hetkellä työskentelen konseptisuunnittelijana Nicefactory Oy:llä sekä freelancer web-suunnittelijana.

Ohjaaja: Anne Aula

Opponentit: Merja Lehtinen ja Suvi Vuorela

Lähteet

- Bannon, L.J. (1997) Activity Theory. Cooperative Technologies for Complex Work Settings (COTCOS) European Commission research training network 1996–2000, WP1.1. <http://www-sv.cict.fr/cotcos/pjs/TheoreticalApproaches/Activity/ActivitypaperBannon.htm> (26.2.2004)
- Bannon, L.J. & Bødker, S. (1991) Beyond the interface: Encountering artifacts in use. <http://www.ul.ie/~idc/library/papersreports/LiamBannon/13/LBsb9.html> (26.2.2004)
- Bertelsen, O.W. & Bødker, S. (2003) Activity theory. In Carroll, J. (Ed). *HCI Theories and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science*. Morgan Kaufmann Publishers, 291–324.
- Bødker, S. (1989) A human activity approach to user interfaces. *Human-Computer Interaction*, 1989, Vol. 4, 171–195.
- Collins, P., Shukla, S. & Redmiles, D. (2002) Activity Theory and system design: A view from the trenches. *CSCW: The Journal of Collaborative Computing* 11(1–2), 55–80. <http://www.ics.uci.edu/~redmiles/activity/final-issue/Collins/Collins.pdf> (26.2.2004)
- Drewes, T. (1999) Activity Theory as a Framework for HCI. <http://minnow.cc.gatech.edu/hci.213> (25.2.2004)
- Engeström, Y. (1995) *Kehittävä työntutkimus: perusteita, tuloksia ja haasteita*. Helsinki: Painatuskeskus Oy.
- Hasu, M. & Engeström, Y. (2000) Measurement in action: an activity-theoretical perspective on producer-user interaction. *Int. Journal Human-Computer Studies* (2000) 53, 61–89.
- Kaptelinin, V. & Nardi, B.A. (1997) Activity theory: basic concepts and applications. <http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/tutorial/bn.htm> (26.2.2004)
- Kaptelinin, V., Nardi, B.A. & Macaulay, C. (1999) The Activity Checklist: a tool for representing the "space" of context. *interactions* 6(4), July–August 1999, 27–39.
- Kuutti, K. (1995) Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research. In Nardi, B. (ed.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*. Cambridge: MIT Press, 17–44.

Leont'ev, A.N. (1981) *Problems of the Development of the Mind*. Moscow: Progress Publishers.

Macaulay, C., Benyon, D. & Crerar, A. (2000) Ethnography, theory and systems design: from intuition to insight. *Int. J. Human-Computer Studies* (2000) 53, 35–60.

Petersen, M.G., Madsen, K.H. & Kjær, A. (2002) Usability of everyday technology: Emerging and fading opportunities. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 9(2), June 2002, 74–105.

Kuvien lähteet

Kuva 1: Bertelsen O.W., Bødker, S. (2003) Activity Theory. *HCI Theories and Frameworks*. Kuva on suomennettu ja piirretty uudelleen.

Kuva 2: Kuutti, K. (1995) Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research. In Nardi, B. (ed.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*. Cambridge: MIT Press, 1995, pp. 17–44. Kuva on suomennettu ja piirretty uudelleen.

Kuva 3: Hasu, M. & Engeström, Y. (2000) Measurement in action: an activity-theoretical perspective on producer-user interaction. *Int. Journal Human-Computer Studies* 53, 61-89. Kuva on suomennettu ja piirretty uudelleen.