

Mikko Kamppila

**Oikonäppäimien opettaminen verkkopohjaisen opetus-
ohjelman avulla**

Tietojärjestelmätieteen pro gradu
-tutkielma
19.9.2006

TIIVISTELMÄ

Kamppila, Mikko Samuli

Oikonäppäimien opettaminen verkkopohjaisen opetusohjelman avulla / Mikko
Kamppila

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2006.

114 s.

Tietojärjestelmätieteen pro gradu -tutkielma

Tässä tutkielmassa tarkastellaan, voiko oikonäppäimiä opettaa verkkopohjaisen opetusohjelman avulla ja millainen vaikutus opittavien oikonäppäinten kasvavalla määrällä on oikonäppäinten oppimiseen. Kysymyksestä johdettujen hypoteesien selvittämiseksi rakennettiin oikonäppäinten opetusohjelman prototyyppi, johon tutustui kaksivaiheiseen testin aikana 50 koehenkilöä.

Tutkielmassa perehdyttiin aiempaan tutkimukseen, jonka pohjalta todettiin, etteivät oikonäppäimet ole suosittu tapa antaa komentoja hiiren käyttöön verrattuna, vaikka oikonäppäilyn hyödyt arvioitiin haittoja suuremmiksi.

Tutkielmassa havaittiin opetusohjelman nostaneen oikonäppäinosaamista merkittävästi koehenkilöiden lähtötasosta. Erityisesti muistikkaiden todettiin auttavan oikonäppäinten oppimista tilastollisesti merkitsevästi. Lisäksi oikonäppäinten käyttönopeutta ja keskihajontaa voidaan mahdollisesti käyttää hyväksi esimerkiksi opetusohjelman kehittämisessä ja oikonäppäinosaamisen käyttövarmuutta mitattaessa. Kyseiset mittarit auttavat seuraamaan oikonäppäinten opettamisen vaikutuksia ja mahdollistavat yksilöllisten opetussisältöjen luomisen.

AVAINSANAT: oikonäppäimet, opetusohjelma, käyttövarmuus, muistikkaat

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	6
2 OIKONÄPPÄIMET JA NIIDEN KÄYTTÖ.....	11
2.1 Oikonäppäilyn terminologiaa.....	11
2.2 Oikonäppäilytaidon hallinta.....	12
2.3 Tyypillinen oikonäppäinten käyttäjä	13
2.4 Oikonäppäilyn ja oikonäppäinten käytön yleisyys.....	15
2.5 Syitä oikonäppäimien käytön vähäisyyteen.....	15
2.6 Yhteenveto.....	18
3 OIKONÄPPÄIMIEN KÄYTÖN HYÖDYT JA HAITAT.....	19
3.1 Oikonäppäimien käytön hyödyt.....	19
3.1.1 Tuottavuuden kasvu.....	19
3.1.2 Terveydelliset edut.....	21
3.1.3 Erityisryhmien saamat edut.....	21
3.2 Oikonäppäilyn haitat.....	22
3.2.1 Kritiikki tehokkuutta kohtaan.....	22
3.2.2 Vaikea opittavuus.....	23
3.2.3 Semanttiset ongelmat.....	24
3.2.4 Fyysiset ongelmat.....	25
3.3 Yhteenveto.....	26
4 OIKONÄPPÄINTEN OPETTAMISEEN LIITTYVÄ TUTKIMUS JA TUOTEKEHITTELY.....	28
4.1 Oikonäppäinten opettamiseen liittyvä tutkimus.....	28
4.2 Kaupalliset tuotteet.....	31
4.3 Yhteenveto.....	31
5 OPETUSOHJELMA OIKONÄPPÄINTEN OPETUKSESSA.....	32
5.1 Opetusohjelman määritelmä ja ominaisuudet.....	32
5.2 Oikonäppäinten opettaminen opetusohjelman avulla.....	33
5.3 Opetusohjelmien perustyyppit ja ohjeita sopivien perustyyppien valintaan.....	34
5.4 Opetusohjelmien suunnittelumallit ja sopivan suunnittelumallin valinta.....	36
5.5 Oikonäppäinten opetusohjelmaan soveltuvien opetusohjelman perus- tyyppien ja suunnittelumallien valinnasta.....	37
5.6 Yhteenveto.....	38

6 LAADITUN OPETUSOHJELMAN JA EMPIIRISEN TESTIN RAKENNE.....	39
6.1 Lähtökohdat ja rajoitteet.....	39
6.2 Opetusohjelman tekninen toteutus.....	40
6.3 Opetusohjelman rakenne ja tehtäväkokonaisuudet.....	41
6.3.1 Rekisteröityminen.....	42
6.3.2 Lähtötason mittaaminen.....	43
6.3.3 "Oikonäppäintietoutta"-osio.....	44
6.3.4 Oikonäppäintutoriaali.....	44
6.3.5 Ensimmäinen oikonäppäintesti.....	45
6.3.6 Toinen oikonäppäintesti.....	45
6.4 Empiirisen kokeen vaiheet, koehenkilöjoukot ja oikonäppäinjoukot...	46
6.4.1 Vaiheistus.....	47
6.4.2 Oikonäppäin- ja koehenkilöjoukot.....	48
6.5 Mittauspisteet, mittarit ja tilastomenetelmät.....	50
6.6 Yhteenveto.....	52
7 KOKEEN TOTEUTUS.....	53
7.1 Koehenkilöt	53
7.2 Tutkielman hypoteesien testaaminen.....	56
7.2.1 H01: Opetusohjelmalla on välitön positiivinen vaikutus oikonäppäinten oppimiseen.....	56
7.2.2 H02: Vaiheiden välisellä kahden viikon tauolla on negatiivinen vaikutus oikonäppäinosaamiseen.....	60
7.2.3 H03: Opetusohjelman vaikutus oikonäppäinosaamiseen on positiivinen.....	62
7.2.4 H04: Opittavien oikonäppäinten määrän kasvun vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on negatiivinen.....	65
7.2.5 H05: Muistikkaan vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on positiivinen.....	70
7.2.6 H06: Aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen on positiivinen.....	74
7.2.7 H07: Alhainen oikonäppäilynopeus ja korkea oikonäppäilynopeuden keskihajonta indikoivat runsasta oikonäppäilyvirheiden määrää.....	79
7.3 Havainnot.....	83
7.3.1 Oikonäppäinosaaminen 1. mittauspisteessä.....	83
7.3.2 Oikonäppäinosaaminen 3. mittauspisteessä.....	84
7.3.3 Käyttövarmuus oikonäppäinosaamisen laadun indikaattorina..	86
7.4 Kritiikki tuloksia kohtaan.....	89
7.5 Yhteenveto.....	90

8 YHTEENVETO.....	93
9 LÄHDELUETTELO.....	96
LIITE 1: REKISTERÖITYMISLOMAKE.....	103
LIITE 2: OIKONÄPPÄINTIETOUTTA KÄSITTELEVÄN OSION TEKSTI.....	104
LIITE 3: OIKONÄPPÄINTUTORIAALIN OPETTAMIIN OIKONÄPPÄIMIIN LIITTYVÄ OHJEISTUS JA TEHTÄVÄT.....	105
LIITE 4: TOISEN OIKONÄPPÄINTESTIN TEHTÄVÄT.....	109
LIITE 5: SÄHKÖPOSTI-ILMOITUS OIKONÄPPÄINTESTIN 1. VAIHEEN ALKAMISESTA.....	110
LIITE 6: SÄHKÖPOSTI-ILMOITUS OIKONÄPPÄINTESTIN 2. VAIHEEN ALKAMISESTA.....	111
LIITE 7: KOEHENKILÖIDEN OIKONÄPPÄINOSAAMISEN KEHITYS KOEHENKILÖJOUKOITTAIN 1. JA 3. MITTAUSPISTEESSÄ.....	112
LIITE 8: KOEHENKILÖIDEN OIKONÄPPÄINOSAAMISEN KEHITYS OIKONÄPPÄINJOUKOITTAIN 1. JA 3. MITTAUSPISTEESSÄ.....	113

1 JOHDANTO

Tietotyö on työtä, joka käsittelee symboleja konkreettisen aineen asemasta ja hyödyntää tieto- ja tietoliikennetekniikkaa (Ojala & Jarenko 2005, 43). Tietotyön lisääntyessä tulevaisuudessa yhä suurempi osa työajasta vietetään tietokoneen hallintalaitteita, kuten näppäimistöä ja hiirtä käyttäen. Näppäimistöltä funktio-näppäimillä ja *oikonäppäimillä* (tai pikanäppäimet, shortcut keys) annettavat komennot ovat olleet osa käyttöliittymää jo 1960-luvulta saakka, jolloin tietokonetta hallittiin kirjoittamalla näppäimistöllä komentoja ja parametreja komentorivipohjaisen käyttöliittymän kautta (van Dam 1997, 63). 1980-luvulla WIMP-käyttöliittymällä (Windows, Icons, Menus, and Pointer – Ikkunat, ikonit, valikot ja osoitin) varustetut graafiset, pääasiassa hiirellä käytettävät käyttöjärjestelmät kuten Microsoft Windows ja Apple Macintosh syrjäyttivät DOSin ja Unixin kaltaiset komentorivipohjaisen käyttöliittymän sisältäneet käyttöjärjestelmät ja sovellukset lähes täysin (Lim 1997, 301; van Dam 1997, 63). Samalla käyttäjän tarve erilaisten näppäinyhdistelmien muistamiselle pieneni oleellisesti.

Oikonäppäimet ovat kuitenkin yhä läsnä myös graafisessa käyttöliittymässä, ja valikoista hiirellä valittaville komennoille onkin asetettu usein myös oikonäppäin. Oikonäppäimet ja valikot ovat siten vaihtoehtoisia tapoja antaa komentoja sovellusohjelmalle. Limin (1997, 301) mukaan tämä ratkaisu antaa käyttäjälle mahdollisuuden hyödyntää parhaaksi kokemiaan ominaisuuksia sekä komentorivipohjaisesta että graafisesta käyttöliittymästä. Onkin todettu, etteivät graafiset käyttöliittymät ja oikonäppäimet ole toisiaan pois sulkevia vaihtoehtoja (Lane, Napier, Peres & Sandor 2005, 134) – mutta vaihtoehtoilla on silti eronsa.

Yleistäen graafisten käyttöliittymien etujen katsotaan olevan oppimisen helpoudessa ja oikonäppäinten tehokkuudessa. Siten aloittelijat usein suosivat hii-

rellä hallittavaa graafista käyttöliittymää kokeneiden käyttäjien turvautuessa näppäimistöön ja oikonäppäinten käyttöön syviin valikkorakenteisiin turhautuneina (van Dam 1997; Furman & Spyridakis 1992). *Kokeneella käyttäjällä* tarkoitetaan tässä ohjelmistojen ja tietokoneiden käyttöön syvällisesti perehtynyttä henkilöä, joka pyrkii usein etsimään tehokkaimman tavan suorittaa annettu tietotyöhön liittyvä tehtävä.

Wun (2000) mukaan käyttöliittymän tulisi tukea käyttäjien kehitystä aloittelijoiden tehottomista, mutta helposti opittavista metodeista ajankäytöllisesti tehokkaampiin, mutta vaikeammin opittaviin metodeihin. Tästä kehityksestä on käytetty eräässä tutkimuksessa termiä *muunnospolku* (migratory path) (Nielsen, Mack, Bergendorff ym. 1986). Lane ym. (2005, 139) toteavat tällaisen kehityksen olevan kuitenkin harvinaista – ehkä siksi, että käyttöliittymien suunnittelussa on kiinnitetty huomiota helppoon opittavuuteen korkeamman tuottavuuden saavuttamisen kustannuksella. Käyttöliittymän onkin todettu olevan harvoin optimaalinen sekä aloittelijoille että kokeneille käyttäjille. (van Dam 1997, 64) ja onkin todettu, että käyttöliittymän tulisi olla ideaalitapauksessa erilainen aloittelijoille ja kokeneille käyttäjille (Furman & Spyridakis 1992, 112).

Oikonäppäimien käytöllä olisi kuitenkin mahdollista saavuttaa tietotyössä sekä tehokkuus- että terveysetuja luopumatta graafisen käyttöliittymän käytön helpoudesta. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että oikonäppäimien käyttö ei ole eduistaan huolimatta konkreettinen vaihtoehto suurelle osalle tietotyöläisistä, sillä tutkimustulosten mukaan vain alle 20 prosenttia testihenkilöistä on kertonut käyttävänsä oikonäppäimiä aktiivisesti (Lane ym. 2005; Lim 1997). Suurimpana syynä tähän on pidetty oikonäppäinten vaikeaa opittavuutta (Lim 1997, 304-305), mutta lisäksi oikonäppäinten käyttöä haittaaviksi tekijöiksi on esitetty semanttisia (Weir & Lepouras 2001) ja fyysisiä ongelmia (McLoone, Hinckley & Cutrell

2003).

Toinen näkökulma (Carroll & Rosson 1987) näkee haluttomuuden oppia uusia työskentelytapoja kuten oikonäppäilyä liittyvän erityisesti asenteisiin. Näkökulman mukaan ihmiset ovat usein toimintakeskeisiä - tehtävistä suoriutumiseen keskittyviä. Toimintokeskeisyys muodostaa *motivaatioparadoksin* (motivational paradox), sillä suorittaakseen tehtävän mahdollisimman nopeasti käyttäjät uusien työskentelytapojen oppimisen sijaan turvautuvat usein ensiksi opittuihin, mutta mahdollisesti tehottomiin työskentelytapoihin. Tämä voidaan toisaalta myös nähdä pyrkimyksenä etsiä mahdollisimman vähän henkisiä resursseja vaativa työskentelytapa (Lim 1997).

Mainittu keskittyminen käyttöliittymien helppokäyttöisyyteen on saattanut johtaa tilanteeseen, jossa yhä tehokkaampien työtapojen omaksumista ei katsota tietotyön olennaiseksi osaksi. Tällöin esimerkiksi oikonäppäinten opetteluun ei osata kohdistaa tarpeeksi resursseja ja huomiota. Tätä ajatusta tukee tutkimus (Lane ym. 2005, 137), jonka mukaan 72 prosenttia koehenkilöistä kertoi opetteleensa oikonäppäinten käyttöä itse. On syytä olettaa, että käyttäjät eivät ole epäyhtenäisen koulutuksen vuoksi tietoisia kaikista oikonäppäinten ominaisuuksista, jolloin tehokkaampien työskentelytapojen omaksuminen on hidasta. Olisi-kin syytä löytää uusia keinoja oikonäppäinten käytön lisäämiseksi.

Oikonäppäilyyn teknisen luonteen ja oikonäppäinten vaikean opittavuuden vuoksi *opetusohjelman* käyttö saattaisi edistää tietotyöläisten siirtymistä aloittelijoiden käyttämistä metodeista yhä tehokkaampiin metodeihin. Opetusohjelma on määritelty rajattuun aihepiiriin keskittyväksi tietokoneohjelmaksi, joka pyrkii auttamaan käyttäjää asian omaksumisessa (Meisalo, Sutinen & Tarhio 2003, 144-145). Opetusohjelman vahvuuksia ovat esimerkiksi yksilöllinen etenemisnopeus, riippumattomuus ajasta ja paikasta sekä nopea ja tehokas palaute. Vah-

vuudet korostuvat, kun opiskelijoita on vaikea irrottaa opiskelutilanteeseen ja suuri määrä opiskelijoita tarvitsee rutiiniluonteista perusopetusta (Meisalo ym. 2003, 54). On myös luontevaa, että tietokoneen käyttöön liittyvän taidon oppiminen tapahtuu tietokoneen avulla.

Tutkielman tutkimuskysymykset ovat voiko oikonäppäinkomentoja opettaa opetusohjelman avulla ja millainen vaikutus opittavien oikonäppäinten määrällä on oikonäppäinten hallintaan? Näistä kysymyksistä johdetaan hypoteeseja, jotka ovat tässä tutkielmassa:

- H_01 : Opetusohjelmalla on välitön positiivinen vaikutus oikonäppäinten oppimiseen
- H_02 : Vaiheiden välisellä kahden viikon tauolla on negatiivinen vaikutus oikonäppäinosaamiseen
- H_03 : Opetusohjelman vaikutus oikonäppäinosaamiseen on positiivinen
- H_04 : Opittavien oikonäppäinten määrän kasvun vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on negatiivinen
- H_05 : Muistikkaan vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on positiivinen
- H_06 : Aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen on positiivinen
- H_07 : Alhainen oikonäppäilynopeus ja korkea oikonäppäilynopeuden keskihajonta indikoivat runsasta oikonäppäilyvirheiden määrää

Hypoteesien testaamiseksi oikonäppäinkomentoja opettava opetusohjelma laaditaan osana tutkielmaa ja opetusohjelman onnistumista tehtävässään mitataan testihenkilöillä suoritetun kaksivaiheisen empiirisen testin avulla. Lisäksi tutkielmassa perehdytään aiempaan aiheeseen liittyvään tutkimukseen. Tutkimus- aluetta rajataan tarkastelemalla oikonäppäimien käyttöä vain Windows-käyttöjärjestelmillä varustetuilla PC-tietokoneilla tapahtuvana toimintana. Lisärajoitteena oikonäppäinten käyttöä tutkitaan vain graafisten käyttöliittymien käyt-

töön yhdistettynä, jotta oikonäppäilyä voitaisiin onnistuneesti verrata hiiren käyttöön.

Luvussa 2 käsitellään oikonäppäimiin liittyvää terminologiaa sekä arvioidaan aiempaan tutkimukseen perustuen oikonäppäinten käytön yleisyyttä ja pohditaan syitä oikonäppäinten käytön vähäisyyteen. Luvussa 3 käsitellään oikonäppäilyn hyötyjä ja haittoja. Luvussa 4 perehdytään aiempaan oikonäppäinten opettamiseen liittyvään tutkimukseen. Luvussa 5 perehdytään tarkemmin opetusohjelmaan, esitellään opetusohjelmien eri tyyppisiä ja esitetään opetusohjelman suunnittelumalleja. Luvussa 6 esitellään, millaiseen laaditun opetusohjelman rakenne on ja perustellaan miksi käytettyyn rakenteeseen päädyttiin. Luvussa 7 tutustutaan suoritettuun empiiriseen kokeeseen, vastataan tutkimuksessa kerätyn aineiston pohjalta tutkimuskysymyksiin ja esitellään myös muita tutkimustuloksista tehtyjä havaintoja. Lopuksi luvussa 8 esitetään tutkielman yhteenveto ja jatkotutkimuskohteet.

2 OIKONÄPPÄIMET JA NIIDEN KÄYTTÖ

Luvussa selvitetään ensin oikonäppäimiin ja oikonäppäilyyn liittyvät peruskäsitteet. Seuraavaksi tutustutaan oikonäppäilyyn taitona sekä pyritään hahmottelemaan tyypillinen oikonäppäinten käyttäjä. Lopuksi tutkia oikonäppäinten käytön yleisyyttä sekä pohditaan, miksi oikonäppäily ei ole hiiren käyttöön verrattuna yleinen strategia antaa komentoja.

2.1 Oikonäppäilyn terminologiaa

Sanakirjan (Kielikone Ltd 2005) määrittelyn mukaan oikonäppäin on ”näppäin, jota painamalla saa aikaan toiminnon käyttämättä valikkoa”. Oikonäppäimien käyttöä kutsutaan *oikonäppäilyksi*, joka määritellään näppäimen tai näppäinyhdistelmän painamiseksi, ”joka korvaa pidemmän näppäilyn tai valikon käytön” (Kielikone Ltd 2005). Näppäinyhdistelmä koostuu yhdestä tai useammasta *muokkausnäppäimen* (modifier key) sekä yhdestä muusta näppäimistöltä löytyvän näppäimen painamisesta yhtä aikaa (Ahlstrom & Muldoon 2003a, 10). Windows XP -käyttöjärjestelmässä muokkausnäppäimet ovat Control, Alt, Shift sekä Windows-näppäin (Windows key) (Ford 2001, 334).

Oikonäppäily suoritetaan pitämällä muokkausnäppäin painettuna ja painamalla samanaikaisesti *nimettyä näppäintä* (keyname key). Nimettyjä näppäimiä voivat olla muokkausnäppäimiä lukuun ottamatta muut näppäimistön näppäimet (Ford 2001, 334). Nimetty näppäin voi toimia myös *muistikkaana* käyttäjälle. *Muistikas* (mnemonic) on yksittäinen kirjain tai numero, joka toimii muistiapuna käyttäjälle. Esimerkiksi käyttöliittymän valikoissa alleviivattu kirjain auttaa muistamaan, mitä kirjainta tulee painaa Alt-näppäimen kera halutun valikon avaamiseksi (Ahlstrom & Muldoon, 2003a). ”Valitse kaikki” -komennon suoritavassa oikonäppäinyhdistelmässä Control-A A-kirjain toimii ”All”-sanan

muistikkaana englantia hallitseville käyttäjille.

Microsoftin (2005) oikonäppäimiä käsittelevän ohjeen jaottelun mukaan *yleiset oikonäppäimet* (general keyboard shortcuts) ovat pääasiassa tekstinkäsittelyyn ja käyttöjärjestelmän hallintaan tarkoitettuja näppäimiä. Yleiset oikonäppäimet voidaan jakaa edelleen *ryhmiteltyihin* (grouped keys) ja *merkityksen omaaviin* (mapped keys) oikonäppäimiin (Odell, Davis, Smith & Wright, 2004). Ryhmitellyt oikonäppäimet on sijoitettu fyysisesti lähemmäksi toisiaan, ja ne eivät välttämättä sisällä muistikkaan kaltaista merkitystä – tällainen oikonäppäinryhmä on esimerkiksi tekstin editoinnissa usein käytetyt Control-X (leikkaa), Control-C (kopioi) ja Control-V (liitä). Tosin oikonäppäin voi kuulua molempiin edellä mainittuihin ryhmiin, sillä esimerkiksi ”Kopioi”-komennossa C-kirjaimen (copy) muistikas liittyy sen ryhmiteltyjen oikonäppäinten lisäksi myös merkityksen omaaviin oikonäppäimiin.

Tutkimuksissa oikonäppäimistä on käytetty myös englanninkielisiä termejä accelerator key, hot key, chorded key, command key sekä KIC (keyboard issued command). Suomen kielessä oikonäppäimelle usein käytetty synonyymi on pikänäppäin.

2.2 Oikonäppäilytaidon hallinta

Proseduraalinen muisti on muistin laji, johon tallentuu tieto motorisista liikkeistä, kuten kävelemisestä, kirjoittamisesta sekä hiiren käytöstä. Nämä taidot saavutetaan pääosin harjoittelun ja toiston kautta, ja kerran opittu taito unohtuu vain harvoin ja liikkeen toistaminen vaatii vain vähän tai ei ollenkaan tietoista huomiota (Robillard 1999, 87-88). Harjoittelun kautta myös oikonäppäilytaidot voivat tallentua motorisina liikkeinä proseduraaliseen muistiin.

Wang, Zhai & Hu (2001, 351) toteavat tietokoneen käytön tehokkuuden kasva-

van, kun käyttäjän ei tarvitse katsoa *kymmensormijärjestelmällä* (touch type) kirjoittaessaan vuoroin näytölle ja näppäimistölle. Kymmensormijärjestelmässä käyttäjät muistavat näppäimet suhteessa molempien käsien näppäimistöllä sijaitseviin *kotipaikkoihin* (home position) ja tarve katsoa näppäimistöön kirjoittamisen aikana vähenee (Rumelhart & Norman 1982, 11). Ehkä yllättäen on havaittu, ettei kirjoitusnopeudella ja oikonäppäinten käytöllä ole tilastollista yhteyttä (Lane ym. 2005; Peres, Fleetwood, Tamborello II ym. painossa; Peres, Tamborello II, Fleetwood ym. 2004).

2.3 Tyypillinen oikonäppäinten käyttäjä

Lane ym. (2005, 139) pyrkivät löytämään tyypillisen oikonäppäinten käyttäjän ominaisuuksia vertaamalla oikonäppäinten käytön yleisyyttä muun muassa testihenkilöiden ikään, sukupuoleen, kirjoitusnopeuteen (painalluksia/minuutti), kokemukseen tietokoneen ja Microsoft Wordin käytöstä (vuodet) sekä viikoittaiseen tietokoneen sekä Microsoft Wordin käyttöön (tunnit). Oikonäppäinten käyttöä selittäviä tekijöitä ei kuitenkaan löytynyt (kaikki $r < 0,20$). Testihenkilöt ($n = 251$) olivat 30-50-vuotiaita, sekä yrityksissä että julkisen alan palveluksessa toimivia henkilöitä.

Toinen aiheesta tehty tutkimus (Peres ym. painossa) ($n = 85$) saavutti myös samansuuntaisia tuloksia aiempaan tutkimukseen verrattuna: iällä, kätisyydellä, tietokoneen ja Microsoft Wordin viikoittaisella käytöllä tai kymmensormijärjestelmän hallinnalla ei ollut yhteyttä oikonäppäinten käyttöön ($p > 0,19$). Testihenkilöt olivat aktiivisia tietokoneen (25,1 h/viikko) ja Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelman käyttäjiä (4,5 h/viikko).

Peresin ym. (2004) suorittamassa internet-pohjaisessa kyselyssä ($n = 82$) ei myöskään löydetty tilastollista yhteyttä tietokoneen käyttökokemuksen (vuo-

det) ja oikonäppäinten käytön välillä, mutta tietokoneen viikoittaisen käytön (tunnit) ja oikonäppäinten käytön väliltä löydettiin yhteys ($r = 0,50$, $p < 0,001$). Tutkijat selittävät Lane ym. (2005) tutkimuksesta poikkeavaa tulosta erilaisella mittaustavalla, joka mahdollisti vastauksiin laajemman vastausskaalan ja lisäsi siten hajontaa. Lisäksi tutkimuksessa löytyi korrelaatio oikonäppäinten käyttöön käytetyn ajan sekä tietokoneisiin liittyvän asiantuntijuuden ($r = 0,66$, $p < 0,001$) että viikoittaisen internetin käytön välillä. Iän ja oikonäppäinten käytön välillä todettiin negatiivinen korrelaatio ($r = -0,32$, $p < 0,01$), mitä muissa tutkimuksissa ei ole havaittu.

Tutkimuksessa tosin havaittiin sosiaalisten tekijöiden vahva vaikutus oikonäppäinten hallintaan (Taulukko 1).

TAULUKKO 1. Erilaisten sosiaalisten tekijöiden ja oikonäppäilyyn käytetyn ajan suhde Peresin ym. (2004) mukaan

<i>Muuttuja</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Työskentelen oikonäppäilevän henkilön kanssa	0,43	< 0,001
Seuraan, kun muut käyttävät tietokonetta	0,34	< 0,001
Tunnen paljon oikonäppäimiä käyttäviä ihmisiä	0,33	< 0,001
Työskentelen ihmisten kanssa samalla tietokoneella	0,29	< 0,01
Tarkkailen, kun ihmiset käyttävät oikonäppäimiä	0,27	< 0,01
Olen nähnyt muiden käyttävän oikonäppäimiä	0,26	< 0,001
Voin seurata oikonäppäileviä käyttäjiä	0,21	0,03

Tulosten perusteella paitsi henkilökohtainen kiinnostus, niin myös työ- ja koulutusympäristö näyttäisi vaikuttavan siihen, kuinka paljon organisaation tieto-

työläiset hyödyntävät oikonäppäimiä ja kuinka halukkaita niitä ollaan oppimaan. Valitettavasti Peresin ym. (2004) tutkimuksessa ei ole julkaistu tarkkoja taustatietoja esimerkiksi vastaajien ammateista, mikä vaikeuttaa tässä kappaleessa käsiteltyjen tutkimuksen tarkkaa vertailua toisiinsa. Tutkimusten perusteella voitaneen kuitenkin yleistäen todeta, että oikonäppäinten käyttöä aukottomasti selittäviä henkilökohtaisia ominaisuuksia tai muita tekijöitä ei voida osoittaa.

2.4 Oikonäppäily ja oikonäppäinten käytön yleisyys

Kokeneiden tietokoneiden käyttäjien on havaittu hyödyntävän oikonäppäimiä jonkin verran aloittelevia käyttäjiä enemmän (Peres ym. painossa), mutta toisaalta kokeneistakin käyttäjistä suurin osa suosii hiiren ja työkalurivin käyttöä (Lane ym. 2005, 139). Lane ym. (2005, 136-138) 251 henkilölle tekemän kyselytutkimuksen perusteella yleisimmin käytetyt oikonäppäinkomennot ovat leikkaa, kopioi ja liitä. Samassa tutkimuksessa havaittiin kuitenkin, että vain alle 20 prosenttia tutkituista henkilöistä suorittaa mainitut komennot mieluummin oikonäppäimiä kuin hiirtä ja valikkoa käyttäen.

Limin (1997, 305) 75 yliopisto-opiskelijalle suunnatussa kyselytutkimuksessa testihenkilöt raportoivat antavansa komennoista 88 prosenttia hiirellä ja 12 prosenttia näppäimistöltä. Tutkimustulosten perusteella voidaankin päätellä, ettei oikonäppäily ole tietotyöntekijöiden keskuudessa yleisesti käytetty strategia komentojen antamiseen hiiren käyttöön verrattuna.

2.5 Syitä oikonäppäimien käytön vähäisyyteen

Kuten johdannossa mainittiin, käyttäjän tarve hyödyntää erilaisia näppäinyhdistelmiä on nykyisin vähäinen hiiren ollessa graafisen käyttöliittymän pää-

asiallinen hallintaväline. Van Dam (1997, 64) huomauttaakin, että 1980-luvulta lähtien sovellusten menestymisessä nousivat kaikkein merkittävimiksi ominaisuuksiksi helppokäyttöisyys ja opittavuus, jota kyettiin parantamaan hiirellä käytettävän graafisen käyttöliittymän avulla. Zhangin & Normanin (1994, 116) mukaan *ulkoinen esitys* (external representation) toimii muistin tukena, vähentää muistamisen tarvetta ja viestii käyttäjälle tietoa, jota ei ole tarpeen lausua julki. Visuaaliset painikkeet ja valikot ovat aina käyttäjän ulottuvilla – toisin kuin näppäinyhdistelmän aktivoituakseen vaativat oikonäppäinkomennot. Yleisesti hyväksytyin teorian mukaan juuri tiedon esittäminen ”laitteessa” (on the device) tekee graafisista käyttöliittymistä aloittelijoille helppoja käyttää ja oppia (Peres ym. 2004, 803).

Sen sijaan van Dam (1997, 64) mukaan käyttöliittymän suunnittelussa on kiinnitetty vähemmän huomiota korkeamman tuottavuuden saavuttamiseen. Kehityssuunta saattaa johtua siitä, että haastaviksi koetut oikonäppäimet koettiin esteeksi tietokoneiden käytön edistämisessä. Olisi kuitenkin syytä pohtia, olisiko tätä kehityssuuntaa muutettava, sillä Lanen ym. (2005, 141) mukaan graafinen käyttöliittymä voi olla jopa esteenä tehokkaampien työskentelytapojen kehittämisessä. Opittuaan tehtävän suorittamiseen riittävän strategian käyttäjä ei yleensä pyri etsimään muita, mahdollisesti tehokkaampia strategioita tai työtapoja, kuten esimerkiksi oikonäppäinten käyttöä.

Onkin todettu, että käyttäjät opettelevat usein vain pienen osan ohjelmistojen toiminnoista, joilla vaaditut työt saa tehdyksi. Esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelmassa tyylien hyödyntämisen sijaan kirjasintyyppit muutetaan sopiviksi usein yksi otsikko kerrallaan (Nilsen, Jong, Olson ym. 1993, 149). Nielsen ym. (1986) ovat kuvanneet tätä työskentelystrategiaa termillä ”satisficing”.

Furman & Spyridakis (1992) toteavatkin käyttäjien tyytyvän mieluummin suo-

rittamaan työtehtävän varmalla ja tutulla tavalla sen sijaan, että he käyttäisivät aikaa uusien työskentelytapojen opetteluun. Lisäksi heidän tutkimuksensa mukaan suurin osa käyttäjistä ei saavutettuaan ohjelmiston käytössä riittävän tietotason etsi lisätietoa tullakseen tehokkaammaksi käyttäjäksi. Rosson & Watson (1983) huomauttavat, että haluttomuus hyödyntää tehokkaampia työskentelytapoja koskee myös kokeneita tietokoneiden käyttäjiä. Nilsen ym. (1993, 155) havaitsivat, ettei käyttäjän kokemus ohjelmistosta johda automaattisesti tehokkaampien suoritusstrategioiden kehittämiseen. Myös Bhavnani, John & Flemming (1999) toteavat, etteivät ihmiset muodosta tehokkaampia työskentelytapoja ilman erillistä ohjeistusta.

Carroll & Rosson (1987) ehdottavat syyksi tähän ilmiöön käyttäjien *toimintakeskeisyyttä* (production bias), joka tarkoittaa keskittymistä vain suoriutumiseen kulloisestakin tehtävästä. Tämä muodostaa *motivaatioparadoksin* (motivational paradox), sillä suorittaakseen annetun tehtävän mahdollisimman nopeasti käyttäjät eivät halua käyttää aikaa opetellakseen uusia ja tehokkaampia tapoja suoriutua työstä. Dweck (1989) jakaa puolestaan ihmiset *suoritusuuntautuneisiin* ja *oppimissuuntautuneisiin*. Oppimissuuntautuneet opiskelijat pitävät uusista haasteista suoritusuuntautuneiden ollessa huolestuneempia oppimista enemmän virheiden tekemisestä. Lim näkee käyttäjien pyrkivän minimoimaan komentojen suorittamiseen vaadittavat henkiset resurssit, mikä johtaa haluun etsiä mahdollisimman vähän henkisiä resursseja vaativa työskentelystrategia (Lim 1997, 304).

Vaikka käyttäjien on havaittu suosivan jopa yksinkertaistenkin toimintojen suorittamisessa hiiren ja valikkojen käyttöä, saattaa yhtenä syynä oikonäppäily vähäisyyteen olla myös käyttäjien tietämättömyys niiden olemassaolosta. (Lim 1997, 303-305) Esimerkiksi vain 11 prosenttia testihenkilöistä osasi nimetä

”Etsi”-komentoa vastaavan oikonäppäimen, ja keskimäärin testihenkilö osasi nimetä noin 10 prosenttia testissä kysytyistä yleisesti käytetyistä oikonäppäimistä.

2.6 Yhteenveto

Luvussa käsiteltiin oikonäppäimiin liittyvää terminologiaa, oikonäppäilyä motorisena taitona sekä pohdittiin, miksi oikonäppäinten käyttö ei ole suosittua. Lisäksi pyrittiin muodostamaan kuva tyypillisestä oikonäppäinten käyttäjästä.

Oikonäppäilyn todettiin olevan näppäimistöltä käytettävä vaihtoehto hiiren käyttöön tukeutuville visuaalisille valikoille ja painikkeille. Oikonäppäimeen voi sisältyä muistikas tai oikonäppäimet saattavat muodostaa fyysisiä ryhmiä, jotka helpottavat oikonäppäinten muistamista ja nopeuttavat niiden käyttöä komentojen antamisessa. Oikonäppäily määriteltiin proseduraaliseen muistiin talletuvaksi motoriseksi taidoksi, jota voi kehittää harjoittelun avulla. Yleisimmin käytetyiksi oikonäppäinkomennoiksi todettiin ”Leikkaa”, ”Kopioi” ja ”Liitä”.

Aiempien tutkimusten pohjalta havaittiin, ettei esimerkiksi tietokoneen käyttökokemus johda automaattisesti oikonäppäinten käyttöön, mutta toisaalta korkea viikoittainen tietokoneen käyttö saattaa lisätä oikonäppäilyä. Oikonäppäilyn todettiin olevan vähäistä hiiren käyttöön verrattuna. Merkittävimmäksi syyksi ilmiöön mainittiin oikonäppäilyn vaikeampi opittavuus visuaalisiin painikkeisiin ja valikoihin verrattuna. Lisäksi luvussa pohdittiin mm. toimintakeskeisyyden aiheuttaman motivaatioparadoksin ja henkisten resurssien minimoitipyrkimyksen vaikutusta haluttomuuteen opetella uusia työskentelytapoja kuten oikonäppäilyä.

3 OIKONÄPPÄIMIEN KÄYTÖN HYÖDYT JA HAITAT

Tässä luvussa selvitetään oikonäppäimien käytöstä seuraavia hyötyjä ja haittoja.

3.1 Oikonäppäimien käytön hyödyt

Oikonäppäinten käytön hyödyiksi esitetään tässä luvussa tietotyön tuottavuuden kasvua, terveydellisiä hyötyjä sekä erityisryhmien mahdollisuutta käyttää tietokonetta.

3.1.1 Tuottavuuden kasvu

Ahlstromin & Muldoonin (2003b, 134) mukaan oikonäppäimet on suunniteltu antamaan käyttäjälle nopea ja tarkka keino suorittaa usein toistuvia tehtäviä. Heidän mukaansa oikein käytettynä oikonäppäimet voivat lisätä työskentelyn tehokkuutta. Kuten aikaisemmin on todettu, käyttäjän näkökulmasta oikonäppäily ja graafisten valikoiden käyttäminen hiirellä ovat vaihtoehtoisia tapoja antaa tietokoneelle komentoja. Tehdyissä tutkimuksissa näitä kahta käyttötapaa on verrattu toisiinsa tuottavuuden näkökulmasta, ja tutkimuksissa oikonäppäinten käytön on havaittu lisäävän tietotyön tuottavuutta merkittävästi (Peres ym. 2004, 803).

Tutkimuksissa oikonäppäilyn on havaittu olevan hiiren ja valikoiden käyttöön verrattuna tehokkaampi komentotapa (Lane ym. 2005; Jorgensen, Garde, Laurson & Jensen 2002). Lanen ym. (2005) tekemässä kokeessa koehenkilöt suorittivat saman tekstinkäsittelytehtävän sekä oikonäppäimiä, ikoneita ja työkaluriviä käyttäen. Tutkimuksen yhteenvedossa oikonäppäinten todetaan olleen selkeästi nopein keino suorittaa kokeessa annettu tehtävä, sillä oikonäppäimiä käyttä-

mällä koehenkilöt suorittivat tehtävän keskimäärin 25 prosenttia nopeammin toiseksi nopeimpaan tapaan (hiiren ja ikonien käyttäminen) verrattuna.

Kahdella kädellä tapahtuvaa tiedonsyöttöä tutkineet Buxton & Mayers (1986, 325-326) toteavat valinnan ja navigoinnin eriyttämisen vasemmalle ja oikealle kädelle tehostavan työskentelyä sekä aloittelijoilla että kokeneilla käyttäjillä 15-30 prosenttia yhdellä kädellä tapahtuvaan hiiren käyttöön verrattuna. Oikonäppäilyn tehokkuutta on mitattu myös eri tyyppisiä oikonäppäimiä vertailemalla. Odell ym. (2004) suorittivat kokeen, jossa 12 opiskelijan tuli erilaisia valintatekniikoita (mm. työkalurivi sekä ryhmitellyt että merkityksen omaavat näppäimet) hyväksi käyttäen valita sopiva työkalu ja piirtää pyydetty geometrinen kuvio mahdollisimman nopeasti. Kokeessa ryhmitellyt näppäimet havaittiin nopeimmaksi tavaksi suorittaa testissä annettu tehtävä. Merkityksen omaavien näppäinten käyttö todettiin myös hieman nopeammaksi työskentelytavaksi työkaluvalikon käyttöön verrattuna.

Lane ym. (2005, 141) huomauttavat, että oikonäppäilyllä saavutettu hyöty nousee merkittäväksi vasta satojen annettujen kommentojen myötä ja käyttöliittymän käytön nopeutuminen kaksinkertaiseksi ei kaksinkertaista työn tuottavuutta. Peres ym. (painossa) tosin lisäävät samaan tutkimukseen viitaten, että organisaatiotasolla ajansäästö on huomattavampi. Lisäksi he muistuttavat tehokkaamman tavan suorittaa komentoja mahdollisesti häiritsevän tietotyötä tehoittomampia tapoja vähemmän ja johtavan muiden tehokkaampien työskentelystrategioiden käyttäminen. Näin ollen on loogista ajatella, että oikonäppäimien käyttö olisi yksi keino tehostaa tietotyötä – etenkin kun tietotyössä yleisimmin käytettävät toimisto-ohjelmat sisältävät yhdenmukaiset oikonäppäimet.

3.1.2 Terveydelliset edut

Näppäimistön ja hiiren käyttö rasittavat käsiä, ja työperäiset käsiin liittyvät oireyhtymät kuten ULD (upper limb disorders, yläraajojen häiriöt) ja sen osana *RSI-vammat* (repetitive strain injury, toistuvaan rasitukseen liittyvät vammat) ovat isobritannialaisen terveys- ja turvallisuusviranomaisen HSE:n (Health and Safety Executive 2005) mukaan aiheuttaneet vuosina 2003-2004 Iso-Britanniassa 4,7 miljoonaa työpäivän menetyksen. Jorgensen ym. (2002) varoittavatkin hiiren suosimisen komentojen antamisessa mahdollisesti aiheuttavan RSI-vammoja. Heidän tekemässään kokeessa käyttäjät raportoivat näppäimistön käytön rasittavan käsiä hiiren käyttöä vähemmän. Åborg & Billing (2002, 10) raportoivat tutkimuksessaan "hiirikäsi-syndroomasta" (mouse-arm syndrome), jonka uskottiin vahvasti johtuvan graafisen käyttöliittymän käyttöönotosta johtuneesta hiiren lisääntyneestä käytöstä. Toisessa tutkimuksessa tutkittiin 6943 ihmisen tietokoneen käyttöä ja käytön yhteyttä olkapääkipuihin. Tutkimuksen tuloksissa he toteavat yli 30 tuntia viikoittaisen hiiren käytön olevan tilastollisesti merkittävin tekijä olkapääkipujen syntymiseen (Kryger, Andersen, Lassen ym. 2003).

Koska hiiren ja oikonäppäimien käyttö ovat komentojen antamisessa usein vaihtoehtoisia tapoja, perustuvat oikonäppäilyn terveydelliset edut suurelta osin hiiren käytön vähentämiseen ja kuormituksen tasaamiseen molemmille käsillemme. Aiempaan tutkimukseen viitaten oikonäppäinten käytön suosiminen komentojen suorittamisessa ja hiiren käytön välttäminen saattaisi vähentää tietotyöntekijöille hiiren yksipuolisesta käytöstä johtuvia vammoja.

3.1.3 Erityisryhmien saamat edut

Erityisryhmillä tarkoitetaan tässä yhteydessä näkövammaisia sekä motorisesti

vammautuneita: ihmisiä, joilla on fyysisiä vammoja ja jotka haittaavat tai estävät hiiren normaalia käyttöä. Tällöin oikonäppäimet saattavat olla hyödyllinen apuväline komentojen antamiseen, mutta kuten Helin (2005) toteaa, kahta samanlaista käyttäjää ei ole. Tutkielmassa tarkastellaan erityisryhmien oikonäppäinten käyttöä vain katsauksenomaisesti, sillä hiiren käytön ollessa erityisryhmille usein vaikeaa näppäimistön ja hiiren käytön ominaisuuksien vertailu ja arviointi ei onnistu ongelmitta.

Näkövammaisille Windowsin ja sen ohjelmien käyttö on mahdollista oikonäppäimien ja erityisen *ruudunlukijan* (screen reader) avulla, vaikka ohjelmien toiminnallisuus ei olekaan usein täydellistä (Kurniawan, Sutcliffe, Blenkhorn 2003, 631). Helinin (2005) mukaan hiiren käyttö tai kohdistaminen pienelle alueelle saattaa olla mahdotonta motorisesti vammautuneelle. Esimerkiksi raahaa ja pudota -toiminnon (drag and drop) hyödyntäminen vaatii tarkkaa motoriikkaa, jolloin oikonäppäinten avulla voidaan suorittaa osa muutoin hiiren käyttöä vaativista toiminnoista. Tosin osalle motorisesti vammautuneista monimutkaisten näppäinyhdistelmien käyttö voi olla mahdotonta (Helin 2005, 243).

3.2 Oikonäppäilyyn haitat

Kappaleessa esitellään oikonäppäimien käyttöön liittyvät haittoja, jotka on jaoteltu oikonäppäilyyn tehokkuutta, opittavuutta sekä semanttisia ja fyysisiä ominaisuuksia kritisoiviin kappaleisiin.

3.2.1 Kritiikki tehokkuutta kohtaan

Edellisessä luvussa esitettiin tutkimustuloksia, jotka osoittivat oikonäppäilyllä saavutettavan ajallista etua hiiren käyttöön verrattuna. Muutamat tutkijat ovat kuitenkin kritisoineet oikonäppäilyä etenkin oikonäppäimiä heikommin hallit-

sevan käyttäjän näkökulmasta. Tognazzinin (1993, 26) väitteen mukaan oikonäppäily on usein hitaampaa kuin hiiren käyttö, ja oikonäppäinten käytöstä saatu ajallinen etu on suurelta osin kuvitteellista. Tognazzini käyttää oikonäppäimen valintaan kuluva ajasta termiä *muistinmenetyks* (amnesia). Muistinmenetyksen aikana oikonäppäinten käyttäjä joutuu keskittymään oikean oikonäppäimen valintaan muutaman sekunnin ajaksi, jolloin hän ei kykene arvioimaan komennon antamiseen kulunutta todellista aikaa.

Ahlstrom & Muldoon (2003b) huomauttavat, että vaikka oikonäppäimet oikein käytettynä tehostavat työskentelyä, johtaa oikonäppäimien virheellinen käyttö työtehon laskuun. Oikonäppäily voi johtaa virheellisiin komentoihin, jos käyttäjä ei ole varma mikä oikonäppäimistä aiheuttaa halutun toiminnon. Tämä saattaa olla todennäköisempää sellaisia oikonäppäimiä käytettäessä, joihin ei liity muistikasta tai muuta muistamista helpottavaa muistiapua (McLoone ym. 2003, 50). Tutkimus osoittaaakin testihenkilöiden usein käyttävän ainoastaan oikonäppäimiä, jotka ovat yhdenmukaisia käytetystä sovelluksesta huolimatta (Lim 1997, 304). Lim lisää oikonäppäinten käytön tehokkuuden olleen rajoittunutta erityisesti sellaisten henkilöiden kohdalla, jotka eivät ole käyttäneet ainoastaan graafisella käyttöliittymällä varustettuja tietokoneita (Lim 1997, 303-305).

3.2.2 Vaikea opittavuus

Limin (1997, 304-305) tekemä tutkimus vahvistaa käsitystä, jonka mukaan oikonäppäilyyn vähäinen suosio johtuu pääasiassa oikonäppäinten vaikeasta opittavuudesta. Tutkimuksen mukaan testihenkilöt kertoivat käyttävänsä oikonäppäimiä harvoin niiden vaikean muistettavuuden vuoksi. Tosin on myös esitetty väite, jonka mukaan oikonäppäinten käyttö ei olisi pohjimmiltaan monimutkaista (Lane 2005, 134).

Ahlstrom & Muldoon (2003b) huomauttavat oikonäppäilyn vaativan muistamista valikoihin verrattuna, joita käytettäessä ikonit ja muistikkaat tukevat käyttäjän muistia haluttua komentoa valitessa. Oikonäppäinten tehokas hallinta vaatii McLoonen ym. (2003, 50) mukaan runsaasti harjoittelua, jota he pitävät oikonäppäilyn selkeimpänä haittapuolena. Tutkimusta oikonäppäilyn oppimiseen kuluvasta ajasta ei ole kuitenkaan saatavilla.

Lane ym. (2005, 142) esittävät oletuksen, jonka mukaan käyttäjät ovat tietoisia oikonäppäinten olemassaolosta, mutta eivät näe tarpeelliseksi opetella niiden käyttöä. Haluttomuus saattaa johtua siitä, ettei oikonäppäinten opetteluun vaadittavaa aikaa katsota saatavan myöhemmin takaisin, sillä motivaatioparadoksin johdosta huomio suunnataan mieluummin tekemiseen oppimisen sijaan.

On myös väitetty, että ohjelmistot eivät tue oikonäppäinten oppimista tällä hetkellä tarpeeksi. Furmanin & Spyridakiksen (1992, 112) mukaan käyttäjät, jotka saivat vinkkejä oikonäppäimien käytöstä, myös käyttävät niitä todennäköisesti enemmän kuin käyttäjät, joiden oikonäppäinten käyttöä ei aktiivisesti tueta. He toteavatkin, etteivät ohjelmistot tue riittävän aktiivisesti käyttäjää tehokkaampien työskentelytapojen kehittämisessä, vaan käyttäjän on etsittävä itse tietoa esimerkiksi ohjelmiston käyttöohjeista. Lane ym. (2005, 134) ovat asiasta kuitenkin osin eri mieltä: heidän mielestään graafinen käyttöliittymä antaa riittävästi tukea oikonäppäinten käytölle. Alasvetolaatikoissa näkyvät ”oikonäppäinvinikit” ja esimerkiksi Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmassa kursorin ollessa painikkeen päällä painikkeen komentoa vastaava oikonäppäinkomento näytetään käyttäjälle.

3.2.3 Semanttiset ongelmat

Oikonäppäimet ovat Windowsin kieliversiosta riippumatta samanlaiset. Ohjel-

mien käytön standardoinnin kannalta tämä on ymmärrettävää, mutta Weir & Lepouras (2001) huomauttavat, että oikonäppäimien näppäinyhdistelmät kuten Control-C (kopioi) ovat usein loogisia vain englantia äidinkielenään puhuvien kannalta. Joidenkin oikonäppäimien muistikkaiden varaan rakennettu semantiikka ei välttämättä siirry muihin kieliin, ja esimerkiksi suomen kielen kannalta oikonäppäimet saattavat olla käyttäjille hieman epäloogisempia ja vaikeampia oppia.

Vaikka asiaa ei ole tutkittu suomen kielen osalta, niin eräässä (Lim 1997, 304-305) tutkimuksessa testihenkilöt kokivat erityisen vaikeiksi sellaiset oikonäppäimet, joihin liittyi vähäinen tai olematon semanttinen merkitys. Suomalaisen tietotyöntekijän näkökulmasta semanttista merkitystä sisältävien oikonäppäinten vähäisyyden voisi olettaa vähentävän halukkuutta opetella oikonäppäilyä, mutta ilman lisätutkimusta ongelman vaikutusta on vaikeaa mitata.

3.2.4 Fyysiset ongelmat

McLoonen ym. (2003, 50) mukaan oikonäppäily saattaa vaatia käsiltä ja sormilta liikkeitä, joiden liikeradat eivät ole tavanomaisia. Myös Odell ym. (2004) huomauttavat, että näppäinyhdistelmien käyttö saattaa joskus vaatia käsiltä ja sormilta fyysisesti epämiellyttäviä asentoja, jotka saattavat myös johtaa RSI-vammojen syntyyn.

Limin (1997, 304) tutkimuksen mukaan myös huomion siirtäminen näytöltä näppäimistöille koettiin oikonäppäilyä opeteltaessa turhauttavaksi, joten käyttäjältä vaadittavat motoriset taidot saattavat olla paitsi oikonäppäilyn esteenä, niin aiheuttaa myös työskentelyyn ylimääräistä fyysistä kuormitusta. Tutkittavat henkilöt olivat lisäksi haluttomia irrottamaan otteensa hiirestä käyttääkseen oikonäppäimiä, mutta toisaalta vasemman käden käyttäminen oikonäppäilyyn

koettiin vaikeaksi. Vasemman käden heikommat motoriset taidot oikeaan käteen verrattuna saattavatkin olla yksi syy siihen, miksi oikonäppäily saatetaan kokea erityisesti oikeakätisten keskuudessa haastavaksi. (Lim 1997, 304)

3.3 Yhteenveto

Tässä luvussa käsiteltiin oikonäppäimien käytön hyöty- ja haittapuolia. Ihmisten käyttäessä tietokoneita kasvavassa määrin hallintalaitteiden vahvuuksiin ja heikkouksiin tulisi kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota, sillä hiiren pääasiallinen käyttö käyttöliittymän hallintaan näyttäisi olevan kyseenalaista tehokkuus- ja terveystieteiden näkökulmasta. Tehokkuusnäkökulmasta katsottuna oikonäppäily merkittävimmiksi eduksi katsottiin tuottavuuden kasvu ja terveydellisestä näkökulmasta hiiren käytön vähenemisestä saatavat terveysedut rasisvammojen vähentymisen myötä. Lanen ym. (2005) ja Buxton & Mayersin (1986) mittauksen mukaan oikonäppäilyllä saavutettava ajallinen etu hiiren käyttöön verrattuna on 15-30 prosenttia tehtävästä riippuen. Terveystieteiden näkökulman mukaan (Jorgensen ym. 2002) hiirikäden liika kuormittaminen saattaa johtaa RSI- ja ULD-vammojen syntyyn, mutta toisaalta myös näppäimistön käytön ja oikonäppäilyyn yhteyttä RSI-vammojen syntyyn pidettiin mahdollisena.

Oikonäppäily suurimmat haitat liittyvät tutkimusten mukaan oikonäppäimien vaikeaan opittavuuteen ja muistettavuuteen, sillä oikonäppäimien käyttö perustuu ulkoa oppimiseen ja proseduraalisen muistin hyödyntämiseen. Haittapuolien todettiin olevan merkittäviä, sillä oikonäppäimillä suoritetaan Limin (1997) sekä Lanen ym. (2005) tutkimusten perusteella vain noin 12-19 prosenttia kaikista annetuista komennoista. Tosin myös oikonäppäinten opetteluun vaikeudesta esitettiin ristikkäisiä mielipiteitä.

Hyötyjen ansiosta oikonäppäimillä on kuitenkin perusteensa olla mukana myös

graafisissa käyttöliittymissä. Hyödyt ovat merkittäviä erityisesti runsaasti tietokonetta käyttävälle, sillä oikonäppäimien käytöllä saatu ajallinen etu kasvaa suhteessa annettujen komentojen määrään. Tulosten perusteella olisikin syytä pohtia keinoja lisätä oikonäppäinten käyttöä tietotyöntekijöiden keskuudessa.

Oikonäppäinten käytön oppiminen on nykyisin pitkälti käyttäjien omalla vastuulla, ja motivaatioparadoksin johdosta oppimisprosessi vaatii käyttäjältä korkeata henkilökohtaista motivaatiota ja kiinnostusta oikonäppäimiä kohtaan, sillä oikonäppäilyyn tehokas hallinta vaatii harjoittelua ja aikaa. Tietotyöläisten koulutuksessa olisikin vastaisuudessa kiinnitettävä enemmän huomiota kuinka työtehtävät tehdään, jotta työtapojen kehittäminen yhä tehokkaammiksi saisi lisähuomiota.

4 OIKONÄPPÄINTEN OPETTAMISEEN LIITTYVÄ TUTKIMUS JA TUOTEKEHITTELY

Tässä luvussa perehdytään aiempaan oikonäppäinten opettamiseen liittyvään tutkimukseen sekä tutustutaan oikonäppäimiä opettaviin kaupallisiin tuotteisiin.

4.1 Oikonäppäinten opettamiseen liittyvä tutkimus

Yllättäen ajatus oikonäppäinten käytön opettamisesta tietokoneohjelman avulla on lähes tutkimaton. Näppäimistön käyttöön liittyvien ohjelmistojen tutkimuksessa on keskitytty aiemmin pääosin kymmensormijärjestelmän käyttöä opettaviin ohjelmistoihin (esimerkiksi Reagan 2000). Tutkimuksissa ei ole myöskään esitetty oikonäppäinten opettamiseen liittyviä keinoja tai strategioita muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta (Peres ym. 2004; Lane ym. 2005), vaan aiemmissa luvuissa esitetyllä tavalla tutkimusten huomio on keskittynyt pääasiassa oikonäppäinten etujen ja haittojen esittelyyn.

Lane ym. (2005, 142) eivät suosittele oikonäppäilyn opettamista aloitteleville tietokoneen käyttäjille, sillä he näkevät sen mahdollisesti häiritsevän graafisen käyttöliittymän oppimista. He kokevat paremmaksi vaihtoehdoksi aluksi vain muutaman oikonäppäimen opettelun, jonka jälkeen käyttäjille annettaisiin noin 10 oikonäppäintä sisältävä lista, joiden käyttö tulisi oppia muutaman kuukauden aikana.

Parhaaksi oikonäppäinten oppimisympäristöksi on ehdotettu (Peres ym. 2004) ryhmätyömäisiä kursseja, joilla sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys on korostunut, sillä jo aiemmin todettiin työympäristön suotuisa vaikutus oikonäppäinten oppimiseen (tarkemmin: luvun 2.3 taulukko sosiaalisten tekijöiden vaikutuksista). Lisäksi he suorittivat kyselyn oikonäppäimiä käyttämättömille

testihenkilöille (n = 21) (Taulukko 2), ja havaitsivat merkittävimmäksi oikonäppäinten käyttöön motivoivaksi tekijäksi oikonäppäinten käyttöä ohjaavan henkilökohtaisen koulutuksen. Ehkä yllättäen oikonäppäilyn kautta saavutettava ajansäästö oli opiskelua vähiten motivoiva tekijä.

TAULUKKO 2. Peres ym. (2005): Mikä saisi oikonäppäimiä käyttämättömät käyttämään oikonäppäimiä – vastauksien keskiarvot, kun käytetty asteikko oli 1 – 5 (täysin samaa mieltä - täysin eri mieltä).

<i>Käyttäisin oikonäppäimiä jos...</i>	<i>Keskiarvo</i>
joku opettaisi minua käyttämään niitä	3,2
ne olisivat helpompia muistaa	3,4
ne olisivat helpompia oppia	3,6
voisin käyttää niitä useammin	3,6
jos ne olisivat helpompia suorittaa	3,8
jos tietäisin niiden säästävän aikaani	4,1

Johtopäätösten tekemisessä on oltava varovainen, sillä yhdenkään vastauksen keskiarvo ei ole lähellä "Täysin samaa mieltä" -vaihtoehtoa, vaan vastauksista hahmottuva asenne oikonäppäinten oppimista kohtaan on pikemminkin melko negatiivinen. Lisäksi otoskoko oli melko pieni. Tosin henkilökohtainen koulutaja havaittiin selkeästi kaikkein tehokkaimmaksi oppaaksi järjestelmän käytössä myös tutkimuksessa, jossa vertailtiin henkilökohtaisen koulutuksen ja tietokonepohjaisen opastuksen (online help systems) eroja (Furman & Spyridakis 1992, 113). Taloudellisten ja myös käytännön syiden (aikataulut, pätevien kouluttajien puute) vuoksi kyseinen opetustapa on luultavasti haastava toteuttaa.

Lane ym. (2005, 142) näkevät käyttäjien välisten suurten erojen oikonäppäinten hallinnassa johtuvan kahdesta asiasta: motivaatiosta työskennellä tehokkaasti ja mahdollisesti kognitiivisiin kykyihin ja tyyliin liittyvistä eroista. He toteavat näillä henkilökohtaisilla eroavaisuuksilla olevan myös vaikutusta siihen, kuinka käyttäjiä tulisi kouluttaa työskentelemään tehokkaasti. Charman & Howes (2002) ovatkin ehdottaneet, että oppimisen kannalta olisi parempi vaihtoehto, jos ihmiset itse loisivat omia tehokkaita työskentelystrategioita valmiiden työskentelystrategioiden opetteluun sijaan.

Kuten aiemmin todettiin, ovat oikonäppäimiä käyttävät opetelleet oikonäppäimien käyttötaidon pääosin itse ja he etsivät itsenäisesti tehokkaita työskentelytapoja, koska ovat luultavasti motivoituneita esimerkiksi oikonäppäilyn tuomasta ajansäästöstä. He eivät siten ole opetusohjelman keskeisintä kohderyhmää, vaan kohderyhmänä voidaan nähdä laajasti ottaen ne ihmiset, jotka eivät vielä käytä oikonäppäimiä tai hallitsevat oikonäppäimistä vain pienen osan.

Tämä on haasteellista, sillä näyttäisi siltä, että oikonäppäimiä käyttämättömiä tietotyöläisiä motivoivat oppimaan ryhmätyöt sekä muut sosiaalista vuorovaikutusta sisältävät tilanteet (tarkemmin: Taulukko 2). Tämä saattaa tarkoittaa, että ihmisten välistä vuorovaikutusta tarjoamaton opetusohjelma ei välttämättä motivoi kaikkia kohderyhmän opiskelijoita toivotulla tavalla. Tosin heidän osaltaan kyse saattaa olla osittain myös motivaatioparadoksin purkamisesta, sillä suorituskeskeiset ihmiset eivät ehkä usko saavansa oikonäppäinten opetteluun investoitua aikaa takaisin, ja näkevät siten käyttämänsä työskentelytavan tehokkaana ja ovat haluttomia muuttamaan sitä.

Erään tutkimuksen mukaan (Peres ym. painossa) ihmiset olisivat herkempiä oikonäppäinten positiivisille kuin negatiivisille ominaisuuksille. Tämän havainnon voisi katsoa merkitsevän sitä, että jos oikonäppäilyn edut kyetään selvittä-

mään oikealla tavalla oikonäppäilyyn kriittisesti suhtautuville, he saattavat olla myös motivoituneempia oppimaan oikonäppäinten käyttöä.

4.2 Kaupalliset tuotteet

Myös kaupallisten yritysten oikonäppäinten opettamiseen kohdistama mielenkiinto on ollut vähäistä, sillä oikonäppäimiä opettavia ohjelmistoja on julkaistu markkinoille tiettävästi vain kaksi kappaletta. Zeek Interactive julkaisi vuonna 1998 oikonäppäinkomentoja opettavat Key Commando ja Monster Commands -tietokonepelit, joissa pelaajan tehtävänä oli suorittaa kysytyt oikonäppäinkomennot mahdollisimman nopeasti. Pelin edetessä opeteltavien oikonäppäinkomentojen määrä lisääntyy ja vastausaika lyhenee. Väärän vastauksen yhteydessä pelaajalle näytetään oikea oikonäppäinkomento. (Rainbow Pages Inc 1998) Valitettavasti Flash-ohjelmointikielellä toteutettujen pelien ylläpito on lopetettu ja niitä ei ollut valitettavasti mahdollista tutkia lähemmin tarkempien tietojen saamiseksi.

4.3 Yhteenveto

Aiempi kaupallinen tai tieteellinen toiminta oikonäppäinten opettamisessa todettiin vähäiseksi. Pääosin tutkimus on keskittynyt oikonäppäilyn etujen ja haittojen kartoitukseen, mutta oikonäppäinten opettamisesta ei ole käytettävissä laajalti aiempaa tutkimustietoa. Merkittävin anti olikin tieto erilaisten ihmisten erilaisista motivaatiotekijöistä – rationaaliset perusteet eivät ole aina suurin oppimaan kannustava tekijä, vaan myös oppimistilanteeseen ja -ympäristöön liittyvät tekijät on otettava huomioon oikonäppäinten opettamisessa. Opetusohjelman ei siten todettu välttämättä olevan kaikille optimaalinen ratkaisu oikonäppäinten oppimiseen.

5 OPETUSOHJELMA OIKONÄPPÄINTEN OPETUKSESSA

Tässä luvussa perehdytään opetusohjelmaan ja sen ominaisuuksiin. Edelleen tutustutaan opetusohjelmaan terminä, tutkitaan opetusohjelmien eri perustyyppisiä ja luodaan lopuksi lyhyt katsaus opetusohjelmien suunnittelumalleihin.

5.1 Opetusohjelman määritelmä ja ominaisuudet

Aiemmin opetusohjelman todettiin olevan rajattuun aihepiiriin keskittyvä tietokoneohjelma, joka pyrkii auttamaan käyttäjää asian omaksumisessa. Opetusohjelmia on käytetty aiemmin tietokoneiden tai tietokonepohjaisten järjestelmien käytön oppimiseen 1950-luvulta lähtien esimerkiksi sotilaskäytössä (Roblyer & Edwards 2000, 7), ja niiden vahvuuksiksi on pääasiassa käyttäjän näkökulmasta listattu esimerkiksi yksilöllinen etenemisnopeus, väsymättömyys sekä nopea ja tehokas palaute (Roblyer & Edwards 2000, 84-86).

Kouluttajan näkökulmasta tärkeä ominaisuus on opetusohjelman vaikutusten seuraaminen, jonka antaman palautteen pohjalta voidaan seurata oppimistuloksia ja kehittää mahdollisesti yksilöllisiä opetussisältöjä (Roblyer & Edwards 2000, 13-14), joissa opiskeltavan materiaalin suhteutetaan opiskelijan osaamistason (Meisalo ym. 2003, 145). Opetusohjelmien etujen on todettu painottuvan erityisesti silloin, kun opiskelijoita on vaikea irrottaa opiskelutilanteeseen ja suuri määrä opiskelijoita tarvitsee rutiiniluonteista perusopetusta (Meisalo ym. 2003, 54).

Opetusohjelmien heikkouksina on mainittu riski opiskelijoiden passivoitumiseen sekä opetusohjelmien vaikea yhdistettävyyttä opetuskokonaisuuksiin (Meisalo ym. 2003, 54). Lisäksi on syytä muistaa, ettei itsenäisesti tietokoneella tapahtuvaa opetusta koeta välttämättä motivoivaksi esimerkiksi ryhmätyömäi-

seen oppimiseen verrattuna. Kuten Roblyer & Edwards (2000, 11) toteavat, ”teknologia ei ole patenttiratkaisu koulutukseen”.

5.2 Oikonäppäinten opettaminen opetusohjelman avulla

Oikonäppäinten oppimisen voidaan katsoa nykyisin tapahtuvan tietokoneohjelmien käytön avulla, sillä aiemmin todettiin pääosan tietotyöläisistä opettelevan oikonäppäinten käyttöä itse ilman ohjattua koulutusta. Oikonäppäilyn yleisyyden perusteella voidaan todeta, ettei kyseistä ”opetustapaa” voida pitää kovin onnistuneena.

Aiemmin myös todettiin, että oikonäppäilyn vajavainen hallinta saattaa hidastaa tietotyötä. Siksi oikonäppäinten opetusohjelman avulla voidaan paitsi opettaa uusia oikonäppäimiä, niin myös harjoitella aiemmin opittujen oikonäppäinten käyttöä ja pyrkiä siten kehittämään oikonäppäilystä mahdollisimman automaattinen ja vähän huomiota vaativa taito. On todettu, että *perustaitojen* (lower-order skills) automaattinen hallinta auttaa selviytymään vaativammista tehtävistä helpommin ja nopeammin (Roblyer & Edwards, 2000, 84). Siten oikonäppäilytaidon kehittyminen automaatioksi todennäköisesti nopeuttaa myös tietotyön tekemistä.

Tässä tutkielmassa uudeksi tavaksi oikonäppäinten opettamiseen ehdotetaan opetusohjelman käyttöä. Opetusohjelmalla on etuja, joiden avulla voidaan perustella sen käyttöä oikonäppäinten opettamisessa. Merkittävimmät edut ovat:

- Motivaatioparadoksin välttäminen
 - käyttäjän keskittyessä työsuorituksen suorituksen sijaan tehokkaamman suoritustavan oppimiseen, kun se eriytetään omaksi tehtäväkseen
- Yksilöllisten opetussisältöjen kehittäminen
 - opetusohjelman avulla opetus voidaan räätälöidä vastaamaan parhai-

ten käyttäjän tarpeita

- Opetuksen vaikutusten seuraaminen
 - toimisto-ohjelmilla tapahtuvaan oikonäppäinkoulutukseen verrattuna opetusohjelman avulla voidaan kerätä helpommin tarkkaa tietoa, joka auttaa opetuksen suunnittelussa ja kehittämisessä
- Tietokoneella tapahtuva toiminta
 - oikonäppäily on tietokoneiden käytön hallintaan liittyvä taito, on luontevaa, että myös uusien oikonäppäinten oppiminen tapahtuu tietokoneella

Koska opetusohjelmien etujen on todettu korostuvan, kun opiskelijoita on vaikea irrottaa opiskelutilanteeseen ja suuri määrä opiskelijoita tarvitsee rutiiniluonteista perusopetusta, voidaan opetusohjelman katsoa soveltuvan oikonäppäinten opettamiseen erittäin hyvin.

5.3 Opetusohjelmien perustyyppit ja ohjeita sopivien perustyyppien valintaan

Opetusohjelmien *perustyyppit* voidaan jaotella esimerkiksi seuraavasti (opetuspeilien ollessa oma, erillinen joukkonsa) (Meisalo ym. 2003, 145):

- harjaannuttamisohjelmat eli drillit (drills)
- kuulusteluohjelmat (tests)
- perehdyttämishjelmat eli tutoriaalit (tutorials)
- älykkäät opetusohjelmat (intelligent tutoring systems)
- simulaatiot.

Drillien avulla harjoitellaan toistojen avulla laskutehtävien kaltaisia mekaanisia taitoja, joita pyritään automatisoimaan. *Kuulusteluohjelmat* soveltuvat puolestaan esimerkiksi monivalintatehtävien kaltaisten kysymysten laadintaan ja tarkastamiseen. *Tutoriaalit* sisältävät systemaattista johdatusta opetettavaan asiaan ja tarkistavat aineiston omaksumista. *Älykkäät opetusohjelmat* sopeuttavat opiskeltavan materiaalin vaatimustason opiskelijan osaamistasoon. *Simulaatioissa*

käyttäjää voi tutkia vuorovaikutteisesti tarkasteltavaa kohdetta muuttamalla esimerkiksi kohteen toimintaan vaikuttavia arvoja. (Meisalo ym. 2003, 145)

Ohjattu opetus (directed instruction) on oppimiseen liittyvä näkökulma, joka pohjautuu behavioristiseen oppimisteoriaan. Sen ominaisuuksia on kuvattu seuraavasti (Roblyer, Edwards & Roblyer 1999, 53):

- suuntautuu opettamaan taitoja, jotka alkavat alhaiselta tasolta ja kehittyvät korkean tason taidoiksi
- opetuskohteet ovat selkeästi määriteltyjä
- korostaa itsenäistä työskentelyä ryhmätyöskentelyn sijaan
- painottaa perinteisiä opetus- ja arviointimenetelmiä kuten luentoja ja ko-keita

Ohjatun opetuksen katsotaan soveltuvan hyvin teknologian integroimiseen opetukseen, kun opetuksen tavoitteena on: (Roblyer, Edwards & Roblyer 1999, 69-70)

- korjata tiettyjä puuttuvia taitoja
- vahvistaa taitojen automatisoitumista
- tehostaa erittäin motivoituneiden opiskelijoiden opiskelua tarjoamalla paljon haastavaa materiaalia
- optimoida tarjolla olevat resurssit
- poistaa oppimisen esteitä

Ohjattu opetus näyttäisi oppimisteorianaan soveltuvan hyvin oikonäppäinten opettamiseen, sillä vastaukset jokaiseen edellä esitetyn listan kohtaan ovat myönteisiä. Oppimisteoria ohjaa tässä tapauksessa myös opetusohjelman perustyyppien valintaa, sillä Roblyerin ym. (1999, 49) mukaan drillit ja tutoriaalit tukevat parhaiten ohjatun opetuksen periaatteita.

5.4 Opetusohjelmien suunnittelumallit ja sopivan suunnittelumallin valinta

Suunnittelumallien (model) tarkoitus on muodostaa yksinkertaistettu kuva todellisuudesta sekä jakaa suunnitteluprosessi helpommin hallittaviin kokonaisuuksiin. Suunnittelumallit toimivat myös projektinhallinnan apuvälineenä. Tarkoitus ei ole esittää tässä lukuisista suunnittelumalleista kattavaa listausta, vaan seuraavaksi käydään lyhyesti lävitse kaksi suunnittelumallia, jotka Clark (2000) on arvioinut käyttökelpoisimmiksi opetusohjelmien suunnittelussa.

Instructional System Design (ISD) -suunnittelumallista käytetään kahta synonyymia, jotka ovat SAT (System Approach to Training) sekä vaiheiden nimistä johdettu akronyymi ADDIE. Suunnittelumallissa korostetaan opetusohjelman jatkuvaa säännöllistä arviointia ja arvioinnista saadun palautteen merkitystä opetusohjelmalle sen koko elinkaaren aikana. ISD-suunnittelumallin viisi vaihetta ovat analysointi (analysis), suunnittelu (design), kehittäminen (develop), toteutus (implement) sekä arviointi (evaluate). Suunnittelumallin positiivisina puolina on mainittu tehokkuus, vaatimusten täyttäminen sekä lähestymistavan toistettavuus. Negatiivisina puolina on pidetty suunnittelumallin raskautta ja jäykkyyttä, joita Clark ei tosin allekirjoita. (Clark 2000)

Rapid Prototyping Design (RPD) -suunnittelumalli perustuu käytettävyystes-teissä yleisesti hyödynnettyyn prototyypin testaamiseen. Suunnittelumallin vaiheet ovat tarpeiden kartoitus ja analysointi (assess needs and analyze), tavoitteiden asetus (set objectives), prototyypin rakentaminen (build prototype system), käyttäjän arviointi (user evaluation), konseptin muokkaus (concept refinement), tarkennettujen vaatimusten toteutus (implementation of refined requirements) ja järjestelmän asennus ja ylläpito (install and maintain system). Suunnittelumallissa käyttäjätestien tulokset ja palaute muokkaavat kehitettävää

prototyyppejä asteittain toivottuun suuntaan. Kehitys jatkuu sykleittäin prototyyppien rakentamisen avulla, kunnes opetusohjelma on valmis. Clark (2000) näkee RPD-suunnittelumallilla olevan yhteisiä ominaisuuksia ISD-suunnittelumallin kanssa erityisesti jatkuvan analysoinnin ja arvioinnin osalta.

Clarkin (2000) mukaan opetusohjelman suunnittelumallin valintaan vaikuttaa ensisijaisesti oma ja yleinen tietämys opetusohjelman aiheesta. Laaja tietämys ja aiempi kokemus merkitsevät vähäisempää tarvetta prototyyppien tuottamiselle, jolloin valinta kohdistuu ISD-suunnittelumalliin. Aiheen ollessa uusi tai kiistanalainen kokeellisempi RPD-suunnittelumalli on parempi valinta.

5.5 Oikonäppäinten opetusohjelmaan soveltuvien opetusohjelman perustyyppien ja suunnittelumallien valinnasta

Aiemmin luvussa 5.3 tutustuttiin opetusohjelman perustyyppeihin – seuraavaksi perustyyppien ominaisuuksia arvioidaan sen mukaan, kuinka niiden katsotaan soveltuvan oikonäppäinten opetukseen.

Kuulusteluohjelmien ominaisuudet eivät vaikuta sovelialta oikonäppäinten opiskeluun, sillä ne eivät ole helposti yhdistettävissä oikonäppäinten käyttöön ja ne eivät kehitä motorisia ominaisuuksia. Myöskään simulaatioiden ei katsota soveltuvan oikonäppäinten opettamiseen samoista syistä.

Tutoriaalien etuna ovat käytännönläheisten esimerkkitalanteiden esittely ja yksityiskohtainen ohjeistus. Nämä ominaisuudet sopivat hyvin sekä oikonäppäinten opettamiseen että harjoitteluun. Suorituksen toistoon perustuvat drillit soveltuvat hyvin oikonäppäilyyn kaltaisen motorisen taidon kehittämiseen. Myös oppimisteorian (ohjattu opetus) suositukset viittaavat samojen perustyyppien valintaan, joten parhaita perustyyppinä oikonäppäinten opetusohjelman rakentamiseen näyttäisivät olevan tutoriaalit ja drillit. Oikonäppäinten

opetusohjelmassa tutoriaalien tehtävänä voidaan pitää käyttäjän tutustuttamista oikonäppäimiin ja erilaisten käyttötilanteiden esittelyä. Drillejä voidaan hyödyntää pyrittäessä automatisoimaan oikonäppäimen käyttöä usean toiston avulla.

Clarkin (2000) aiemmin luvussa 5.4 esittämät sopivan suunnittelumallin valintaohjeet puoltavat prototyypilähestymistavan valintaa oikonäppäinten opetusohjelman tueksi, sillä aiempia esimerkkejä oikonäppäimien opetusohjelmista ei ole. Kokeilevampaa, prototyyppien rakentamiseen perustuvaa RPD-suunnittelumallia voidaan siten pitää parempana vaihtoehtona oikonäppäinten opetusohjelman tueksi ISD-suunnittelumalliin verrattuna.

5.6 Yhteenveto

Tässä luvussa tutustuttiin opetusohjelmaan käsitteenä ja esiteltiin opetusohjelmien erilaisia perustyyppisiä. Opetusohjelmalla todettiin olevan monia etuja, joista merkittävimpiä olivat yksilöllinen etenemisnopeus, väsymättömyys, nopea ja tehokas palaute, mahdollisuus yksilöllisten opetussisältöjen laatimiseen ja opetusohjelman vaikutusten seuranta. Etujen avulla perusteltiin, miksi oikonäppäimiä tulisi opettaa juuri opetusohjelman avulla. Opetusohjelman perustyyppisiin luotiin katsaus, jossa todettiin myös oppimisteorian vaikuttavan joskus opetusohjelmaan sopivien perustyyppien valintaan. Lopuksi luotiin silmäys opetusohjelmien suunnittelumalleihin ja arvioitiin, mitkä esitellyistä opetusohjelmien perustyypeistä ja suunnittelumalleista soveltuvat parhaiten oikonäppäinten opetusohjelman tarpeisiin. Sopivimmiksi perustyypeiksi esiteltiin tutoriaaleja ja drillejä ja prototyypilähestymistapaan tukeutuva RPD-suunnittelumalli arvioitiin paremmaksi ISD-suunnittelumalliin verrattuna.

6 LAADITUN OPETUSOHJELMAN JA EMPIIRISEN TESTIN RAKENNE

Tässä luvussa esitellään ensin lähtökohdat ja rajoitteet, joilla laadittava opetusohjelma rajataan tutkielman resursseihin sopivaksi kokonaisuudeksi. Seuraavaksi esitellään hypoteesien testaamista varten laadittu opetusohjelma ja syyt, joiden perusteella valittuihin ratkaisuihin on päädytty. Lopuksi esitellään empiirisen testin vaiheet, käytetyt mittarit, mitattavat kohteet ja tilastomenetelmät.

6.1 Lähtökohdat ja rajoitteet

Kokeilevampi prototyyppien rakentamiseen perustuva RPD-suunnittelumalli arvioitiin aiemmin paremmaksi vaihtoehdoksi ISD-suunnittelumalliin verrattuna. RPD-suunnittelumallin katsottiin olevan kuitenkin kokonaisuudessaan tutkielman tarkoitukseen liian laaja, sillä tarkoituksena oli rakentaa tutkielmaa varten vain yksi versio oikonäppäinten opetusohjelmasta. RPD-suunnittelumallin merkittävin anti tutkielmalle onkin prototyyppilähestymistapa, muutoin suunnittelumallia noudatettiin soveltuvin osin.

Empiiriseen testiin pyrittiin saamaan mahdollisimman paljon koehenkilöitä, mikä lisäisi tulosten luotettavuutta. Opetusohjelma päädyttiin rakentamaan internet-selaimessa toimivana verkkosovelluksena. Ratkaisun ansiosta mahdollisimman moni halukas koehenkilö saattoi ottaa osaa empiiriseen testiin ilman erityisiä testijärjestelyjä. Valittu ratkaisu tosin rajasi opetussuorituksen kestoa, sillä liian pitkän testitilanteen arveltiin vähentävän mielenkiintoa koehenkilönä toimimiseen. Siten opetusohjelmaan ei sisällytetty lukuisia tehtäviä, vaan kokonaisuudesta pyrittiin tekemään mahdollisimman tiivis. Yhden opetussuorituksen sopivana kestonä pidettiin 10-20 minuuttia.

Laaditussa opetusohjelmassa vaikeustasoa (esimerkiksi opetettavia oikonäppäi-

miä tai oikonäppäinten määrää) ei muutettu käyttäjän lähtötasolla osoittaman osaamisen perusteella, sillä opetusohjelmassa opetettavat oikonäppäimet ja oikonäppäinten määrä haluttiin vakioida testitulosten vertailukelpoisuuden takaamiseksi. Varsinaisessa koulutuskäytössä tällainen älykkäisiin opetusohjelmiin kiinteästi liittyvä ominaisuus olisi kuitenkin ehdottomasti oltava mukana, jotta vaikeustaso olisi käyttäjää parhaiten motivoivalla tasolla.

6.2 Opetusohjelman tekninen toteutus

Opetusohjelma toteutettiin ainoastaan Internet Explorer -internet-selaimessa (versiot 5 ja 6) toimivana verkko-ohjelmalla, jonka ohjelmointikielinä olivat selaimessa tulkittava JScript ja palvelimella suoritettava php (Wikipedia 2006b). Vain tietyn selaimen käytön sallimiseen olivat syynä ensisijaisesti varattujen oikonäppäinten yhdenmukaisuus sekä ohjelmoinnilliset näkökohdat.

Erilaisilla selaimilla (esimerkiksi Internet Explorer 6, Mozilla Firefox, Opera 8) on varattuna joukko erilaisia oikonäppäimiä, joiden painaminen käynnistää testin näkökulmasta häiritseviä ja ei-toivottuja toimintoja – kuten ponnahtusvalikoita. Esimerkiksi Control-F aktivoi selaimissa sisäisen ”Etsi”-toiminnon, jonka suorittamista ei voi ohjelmallisesti estää. Siten kyseistä oikonäppäintä ei voinut valita oikonäppäinten opetusohjelmassa opettavien oikonäppäinten joukkoon. Vain Internet Explorer -internet-selaimen käyttö sallimalla selaimen käyttöönsä varaamista oikonäppäimistä voitiin varmistua ja siten varmistettiin, että opetusohjelma oli mahdollista suorittaa ilman yllättäviä keskeytyksiä. Kyseisen selaimen valintaa puolsi myös sen yleisyys Windows-käyttöjärjestelmissä.

Erilaiset internet-selaimet käsittelevät JavaScript-ohjelmointikielellä laadittuja ohjelmia eri tavoin. Tämä tarkoittaa, että erilaisille selaimille tulisi tehdä kunkin selaimen hyväksymän JavaScript-version mukaista niin sanottua *cross browser-*

ohjelmakoodia. (IBM 2005) Tätä ei katsottu tutkielman resurssien vuoksi järkeväksi ratkaisuksi, vaan ainoaksi testissä sallituksi selaimeksi valittiin lähes jokaisen Windows-käyttöjärjestelmän mukana toimitettava ja siten yleisesti käytetty Internet Explorer, jonka käyttämää versiota JavaScript-ohjelmointikielestä kutsutaan JScriptiksi (Wikipedia 2006a).

Opetusohjelma suoritettiin erillisessä ikkunassa, josta oli poistettu internet-selaimen valikkorivi (esimerkki: LIITE 1). Näin estettiin ”Muokkaa”-valikon tarjoamien komentojen käyttäminen, jolloin komentoja ei ollut mahdollista suorittaa muutoin, kuin opetusohjelman kulloinkin tarjoamin keinoin.

Opetusohjelman tekstinkäsittelyominaisuudet toteutettiin tekstinkäsittelyeditori FCKeditorilla (versio 2.2), joka tarjoaa verkko-ohjelmiin samoja ominaisuuksia tekstinkäsittelyyn kuin Microsoft Word sisältäen mahdollisuuden oikonäppäinten käyttöön esimerkiksi tekstin lihavoinnissa tai kursivoinnissa (Knabben 2006). FCKeditor on julkaistu open source -lisenssillä, joten JavaScript-ohjelmointikielellä laadittu lähdekoodi oli saatavilla ja vapaasti muokattavissa. Koodia muokattiin lisäämällä lähdekoodiin näppäinpainallusten tallennusominaisuus. Lisäksi FCKeditorin käyttöliittymästä laadittiin kaksi mallipohjaa (template): ensimmäisestä karsittiin pois lähes kaikki työkalurivin painikkeet ja toisen mallipohjan työkaluriviin valittiin vain painikkeita, jotka sisälsivät opetusohjelmassa tuettuja oikonäppäimiä.

Tietokantana toimi MySQL (Wikipedia 2006c), johon tallennettiin tietoa esimerkiksi koehenkilöistä, testisuorituksen etenemisestä, käytetyistä oikonäppäimistä ja painalluksiin kuluneesta ajasta.

6.3 Opetusohjelman rakenne ja tehtäväkokonaisuudet

Opetusohjelman prototyyppi rakentui kuudesta pienemmästä tehtäväkokonai-

suudesta. Tehtäväkokonaisuudet muodostettiin oman harkinnan ja näkemyksen mukaan, sillä kuten aiemmin todettiin, ei oikonäppäinten opettamisesta ollut käytettävissä opetusmalleja tai esimerkkitehtäviä. Opetusohjelmaan tuli joka tapauksessa sisältyä varsinainen oikonäppäimiä opettava ja opetuksen vaikutusta mittaava osio hypoteesien testaamista varten.

Opetusohjelman tehtäväkokonaisuudet olivat:

- rekisteröityminen
- lähtötason mittaus
- "Oikonäppäintietoutta"-osio
- oikonäppäintutoriaali
- 1. oikonäppäintesti
- 2. oikonäppäintesti.

Jokaista tehtäväkokonaisuutta edelsi ohjeruutu, jossa selitettiin mitä koehenkilön tuli tehdä seuraavaksi. Seuraavaksi opetusohjelmaan toteutetut tehtäväkokonaisuudet käydään yksityiskohtaisemmin lävitse ja niiden ominaisuudet selvitetään tekstin ja esimerkkien avulla.

6.3.1 Rekisteröityminen

Rekisteröitymisen yhteydessä koehenkilö valitsi käyttäjätunnuksen ja salasanan. Lisäksi koehenkilön tuli täyttää kyselylomake, jossa kysyttiin ikää, sähköpostiosoitetta, tietokoneen käyttökokemusta vuosissa ja näppäimistöllä kirjoitettaessa käytettyjen sormien määrää.

Kyselylomakkeella kysyttiin myös koehenkilön oikonäppäinten käyttötiheyttä, mielipidettä oikonäppäinten käytön helppoudesta ja muistettavuudesta sekä koehenkilön omaa suhtautumista oikonäppäimien käyttöön (tarkemmin LIITE 1). Kaikki edellä mainitut kohdat olivat pakollisia täytettäviä. Lisäksi lomak-

keella kysyttiin vapaaehtoisena kysymyksenä, minkälaisissa ohjelmissa testihenkilö oli mahdollisesti käyttänyt oikonäppäimiä.

6.3.2 Lähtötason mittaaminen

Lähtötason mittaamisen (kuva 1) tavoitteena oli selvittää, kuinka hyvin koehenkilö hallitsi oikonäppäinten käytön ennen opetusvaiheen käynnistymistä. Tätä tietoa hyödynnettiin myöhemmin vertailutietona tutkittaessa, millä tavoin opetusohjelman suorittaminen on vaikuttanut koehenkilön oppimien oikonäppäinten määrään.

Drillit arvioitiin parhaaksi opetusohjelmien perustyyppiksi tehtäväkokonaisuuden toteuttamisen kannalta. Koehenkilön tuli antaa opetusohjelman pyytämää komentoa vastaava oikonäppäin mahdollisimman nopeasti. Jokaista oikonäppäinkomentoa kysyttiin ainoastaan kerran. Koehenkilö näki oikeiden ja värien syöttämiensä vastausten määrän, mutta vastaukseen kulunutta aikaa ei paljastettu.

Oikonäppäinten käytön tutkimus - Microsoft Internet Explorer

Aloitussivu Rekisteröityminen >> Nykyisen tason mittaus << Tietoa oikonäppäimistä Opetusohjelma 1. Oikonäppäintesti 2. Oikonäppäintesti Lopetus

Yhteystiedot: Mikko Kampila, email: misakamp(at)cc.jyu.fi

Ohjeet:

- 1. Anna kysyttävää tekstinkäsittelykomentoa vastaava oikonäppäinkomento (Ctrl-näppäin + kirjain)
- 2. Kysytty oikonäppäin on "Anna oikonäppäinkomento"-tekstin oikealla puolella olevassa ikkunassa
- 3. Jos et tiedä oikeaa näppäinyhdistelmää muutaman sekunnin kuluessa, paina Esc-näppäintä
- 4. Kun oikonäppäimet on kysytty, klikkaa ruudulle ilmestyvää "Valmis"-painiketta testin lopettamiseksi
- 5. Kun olet lukenut nämä ohjeet, klikkaa "Luettu"-painiketta testin aloittamiseksi

Luettu!

Anna oikonäppäinkomento:

Oikonäppäimien kokonaismäärä:

Oikein / Väärin

KUVA 1. Esimerkkikuva lähtötason mittaamisesta

6.3.3 "Oikonäppäintietoutta"-osio

Osiossa annettiin tiivistetysti tekstimuotoista tietoa oikonäppäimien käytöstä sekä motivoitiin käyttäjää kertomalla syitä, joiden vuoksi oikonäppäinten käyttöä kannattaa opetella. Kokonaisuudessaan osion teksti on luettavissa liitteestä 2.

6.3.4 Oikonäppäintutoriaali

Oikonäppäintutoriaali toimii oikonäppäinten oppimisen keskeisimpänä tehtäväkokonaisuutena ja se toteutettiin luonnollisesti tutoriaalimuotoisena. Opetusohjelman varsinaisen "opetuksen" voidaan katsoa tapahtuvan tässä tehtäväkokonaisuudessa, sillä oikonäppäintutoriaalissa oikonäppäinten käyttöä harjoiteltiin kirjallisia tehtäviä suorittamalla. Esimerkki opetusohjelman sisältämistä tehtävistä on nähtävissä kuvassa 2.

Aloitussivu	Rekisteröityminen	Nykyisen tason mittaus	Tietoa oikonäppäimistä	>> Opetusohjelma <<	1. Oikonäppäintesti	2. Oikonäppäintesti	Lopetus
-------------	-------------------	------------------------	------------------------	--	---------------------	---------------------	---------

Yhteystiedot: Mikko Kampilla, email: misakamp(at)cc.jyu.fi

<p>Lenti iät, lenti lännet, lenti luotehet, etelät.Ei löyä tiloa tuota, paikkoja pahintakana,kuhun laatisi pesänsä, ottaisi olosijansa.</p>	<p>Kumoa Oikonäppäin: Ctrl-Z Muistiapuu: Lähin oikonäppäinyhdistelmä - Ctrl sijaitsee lähellä Z-kirjainta. Käyttötarkoitus: Edellisen komennon peruuttaminen</p> <p>Harjoitus: 1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä. 2. Poista valinta painamalla Del-näppäintä. 3. Kumoa poisto painamalla Ctrl-Z.</p> <p>Harjoitusta voi muuttaa peruuttamalla erilaisia komentoja, kuten tekstin lihavoitinta tai kursivointia.</p>
---	---

Seuraava oikonäppäinharjoitus

KUVA 2. Esimerkkikuva oikonäppäintutoriaalista. Koehenkilön tuli suorittaa oikealla sijaitsevan tehtäväikkunan pyytämät muutokset vasemmalla sijaitsevaan editointi-ikkunaan

Oikonäppäintutoriaalin ohjeet ja tehtävät koskivat vain yhtä oikonäppäintä kerrallaan. Tehtävien suoritusta ei tarkastettu, sillä ohjeiden uskottiin olevan riittävän yksityiskohtaiset suorituksen onnistumiseen.

6.3.5 Ensimmäinen oikonäppäintesti

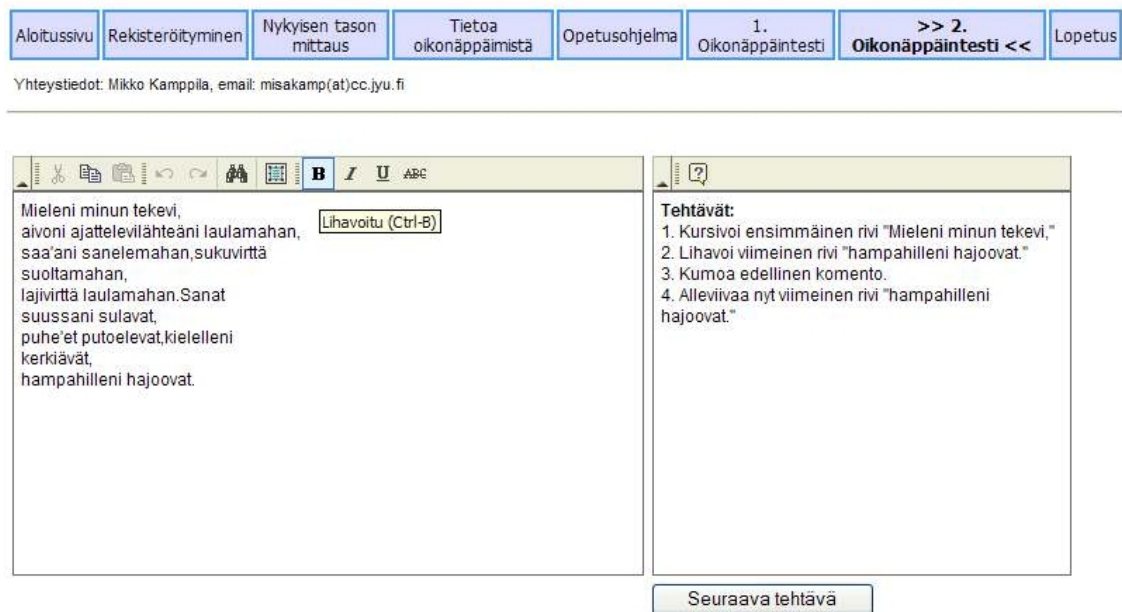
Ensimmäinen oikonäppäintesti mittasi drilleillä oikonäppäinten muistamista kysyen satunnaisesti oikonäppäinyhdistelmiä (5 per oikonäppäin) lähtötasoa mitanneen testin tavoin. Oikeiden ja väärin vastauksien määrää ei näytetty koehenkilölle, joten koehenkilö ei saanut palautetta oliko hän vastannut kysymykseen oikein. Näin kyettiin mittaamaan paremmin opetusohjelman vaikutusta oikonäppäimen oppimiseen, kun koehenkilöllä ei ollut esimerkiksi väärän vastauksen yhteydessä mahdollisuutta vaihtaa käyttämäänsä väärää näppäinyhdistelmää uuteen ja arvata oikeaa vastausta. Muutoin ensimmäinen oikonäppäintesti vastasi ulkoasultaan ja toiminnallisuudeltaan ”Lähtötason mittaus”-tehtäväkokonaisuutta.

6.3.6 Toinen oikonäppäintesti

Toinen oikonäppäintesti (esimerkki suorituksesta kuvassa 3) mittasi oikonäppäinkomentojen hallintaa tavallista tekstinkäsittelyä jäljittelevän tehtävän yhteydessä. Toinen oikonäppäintesti oli ulkoisesti samanlainen kuin oikonäppäintutoriaali, jossa oikealla sijaitsevan tehtäväikkunan vaatimat muokkaukset tuli tehdä vasemmanpuoleiseen editointi-ikkunaan. Tehtäväkokonaisuuden suorituksen aikana oli käytettävissä myös työkalurivi, jonka sisältämillä painikkeilla saattoi tarvittaessa suorittaa osan kysytyistä oikonäppäinkomennoista. Koska painikkeet sisälsivät vinkin oikonäppäinyhdistelmästä (tarkemmin: kuva 3), suoritettiin oikonäppäintestit tässä järjestyksessä. Toisen oikonäppäintestin teh-

tävät on kokonaisuudessaan luettavissa liitteessä 4.

Toisen oikonäppäintestin avulla oli mahdollista tutkia, eroaako oikonäppäinkomentojen hallinta merkittävästi aidon tekstinkäsittelytilanteen ja ensimmäisen oikonäppäintestin drill-tyyppisen komentojen nopean syöttämisen välillä.



KUVA 3: Toinen oikonäppäintesti. Koehenkilön tuli tehdä oikealla sijaitsevan tehtäväikkunan vaatimat muutokset vasemmanpuoleiseen editointi-ikkunaan

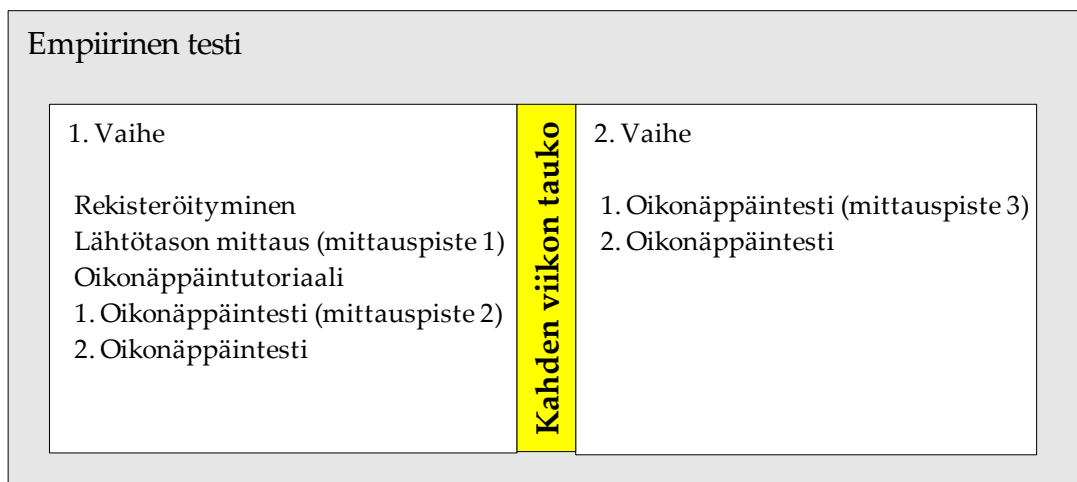
6.4 Empiirisen kokeen vaiheet, koehenkilöjoukot ja oikonäppäinjoukot

Tässä kappaleessa käsitellään empiirisen kokeen jakautumista kahteen vaiheeseen. Lisäksi esitellään ja perustellaan koehenkilöiden jako koehenkilö- ja oikonäppäinjoukkoihin ja esitellään oikonäppäinjoukkojen sisältämät oikonäppäimet.

6.4.1 Vaiheistus

Empiirisen testin vaiheet ja tehtäväkokonaisuudet on kuvattu kuvassa 4. Kuvassa osoitetuista mittauspisteistä kerrotaan tarkemmin kohdassa 6.5.

Empiirinen koe jaettiin kahden viikon tauolla kahteen vaiheeseen, joita kutsutaan tässä tutkielmassa yksinkertaiseksi 1. ja 2. vaiheeksi. Ensimmäinen vaihe sisälsi oikonäppäinten opetusta oikonäppäintutoriaalin avulla sekä kaksi oikonäppäintestiä. Ensimmäistä vaihetta voidaan pitää varsinaisena oppimisvaiheena sen sisältämän oikonäppäintutoriaalin vuoksi.



KUVA 4. Empiirisen testin vaiheet ja vaiheiden sisältämät tehtäväkokonaisuudet

Toinen vaihe oli kontrollivaihe, jossa toistettiin kahden viikon tauon jälkeen ainoastaan jo 1. vaiheessa suoritettut 1. ja 2. oikonäppäintesti. Kahden viikon tauon vaiheiden välillä oletettiin selvittävän, oliko koehenkilöiden oikonäppäinten oppiminen 1. vaiheessa vain pinnallista. Lisäksi kyettiin selvittämään tauon aiheuttamia vaikutuksia oikonäppäinten hallintaan.

6.4.2 Oikonäppäin- ja koehenkilöjoukot

Oikonäppäimiä valitessa kiinnitettiin huomiota erityisesti tekstinkäsittelyn tarpeisiin. Kaikki opetusohjelmaan valitut oikonäppäimet olivat yhdenmukaisia ja käytettävissä sekä OpenOffice- että Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmissa. Lisäksi opetettavien oikonäppäinten valinnassa tuli huomioida myös aiemmin käsiteltyjen internet-selaimien varattujen oikonäppäinkomentojen aiheuttamat rajoitukset.

Opetettavat oikonäppäimet jaettiin kolmeen *oikonäppäinjoukkoon*. Oikonäppäinjoukko (lyhennetään ONJ) on neljän oikonäppäimen muodostama ryhmä, joita yhdistää yksi tai useampi ominaisuus liittyen esimerkiksi oikonäppäimen käyttöön tai käytön yleisyyteen. Opettaviksi valitut oikonäppäinkomennot ja niiden jakautuminen oikonäppäinjoukkoihin tapahtui seuraavasti:

Oikonäppäinjoukko 1:

- "Kumoa" (oikonäppäin Ctrl-Z, ei muistikasta)
- "Lihavoi" (Ctrl-B, muistikas B, sanasta "Bold")
- "Kursivoi" (Ctrl-I, muistikas I, sanasta "Italic")
- "Alleiviivaa" (Ctrl-U, muistikas U, sanasta "Underline")

Oikonäppäinjoukko 2:

- "Kopioi" (Ctrl-C, muistikas C, sanasta "Copy")
- "Liitä" (Ctrl-V, ei muistikasta)
- "Leikkaa" (Ctrl-X, ei muistikasta)
- "Valitse kaikki" (Ctrl-A, muistikas A, sanasta "All")

Oikonäppäinjoukko 3:

- "Poista edellinen sana" (Ctrl-Askelpalautin, ei muistikasta)
- "Poista seuraava sana" (Ctrl-Delete, ei muistikasta)
- "Edellinen sana" (Ctrl-Vasen nuolinäppäin, muistikas "nuolinäppäimistössä" vasemmalle osoittava nuoli)

- ”Seuraava sana” (Ctrl-Oikea nuolinäppäin, muistikas ”nuolinäppäimistössä” oikealle osoittava nuoli)

Opetettavat oikonäppäimet ryhmiteltiin oikonäppäinjoukkoihin siten, että

- Oikonäppäinjoukko 1 sisältää tekstin ulkoasuun välittömästi vaikuttavia oikonäppäimiä. Oikonäppäimille löytyy yleensä graafinen vastine käyttöliittymästä.
- Oikonäppäinjoukko 2 sisältää tekstin editointiin pääosin yhdessä hiiren kanssa käytettäviä oikonäppäimiä. Oikonäppäimille löytyy yleensä graafinen vastine käyttöliittymästä, ja ne sijaitsevat näppäimistöllä fyysisesti lähellä toisiaan (C, V, X, A)
- Oikonäppäinjoukko 3 sisältää kaksi oikonäppäinparia, joiden toimintalogiikka on yhtenevä ja joille ei löydy käyttöliittymästä graafista vastinetta.

Luokittelu perustuu osin Lane ym. (2005, 144) tuloksissaan käyttämään ryhmitelyyn oikonäppäinjoukkojen 1 ja 2 osalta. Oikonäppäinjoukko 3 sisältää oikonäppäimiä, joiden oletettiin olevan edellisiä oikonäppäimiä heikommin tunnettuja. Valinnalla haluttiin varmistaa, että testitilanteessa on mukana oikonäppäimiä, joiden käyttö on koehenkilöille todennäköisesti uutta.

Koehenkilöt jaettiin ilmoittautumisjärjestyksen mukaan vuorotellen kolmeen koehenkilöjoukkoon (lyhennetään KHJ). Ensimmäinen koehenkilöjoukko opetteli neljän, toinen kahdeksan ja kolmas kahdentoista oikonäppäinkomennon käyttöä taulukon 3 osoittamalla tavalla. Jaolla valmistauduttiin hypoteesin H_04 testaamiseen, joka oletti opittavien oikonäppäinten kasvulla olevan negatiivisia vaikutuksia oikonäppäinten oppimiseen. Muistamisen helpottamiseksi koehenkilöjoukkojen perässä ilmoitetaan, kuinka monta oikonäppäintä tiettyyn koehenkilöjoukkoon kuuluvan koehenkilön on opeteltava.

TAULUKKO 3. Koehenkilöjoukkojen testin aikana opettelemat oikonäppäinjoukot ja opeteltujen oikonäppäinten määrä yhteensä

	ONJ 1	ONJ 2	ONJ 3	Yhteensä
Koehenkilöjoukko 4	X			4
Koehenkilöjoukko 8	X	X		8
Koehenkilöjoukko 12	X	X	X	12

6.5 Mittauspisteet, mittarit ja tilastomenetelmät

Empiirisen testin pääasiallisena tarkastelun kohteena oli opetettavien oikonäppäinkomentojen hallinnassa tapahtunut kehitys mittauspisteiden välillä. Testin kahden vaiheen sisältä valittiin kolme mittauspistettä, jotka muodostivat luonteavat mittausparit. Näihin viitataan myöhemmin yksinkertaisesti mittauspisteen numerolla (Kuva 4):

- Mittauspiste 1 – lähtötason mittaus
- Mittauspiste 2 – 1. vaiheen 1. oikonäppäintesti
- Mittauspiste 3 – 2. vaiheen 1. oikonäppäintesti

Tilanpuutteen johdosta 1. ja 2. vaiheen 2. oikonäppäintestien tuloksia ei analysoida tässä tutkielmassa, joten siksi mittauspisteiksi valittiin ainoastaan lähtötason ja 1. oikonäppäintestien tulokset. Kuten aiemmin todettiin, lähtötason mittaaminen ja 1. oikonäppäintesti eivät poikkea suuresti toisistaan. Tulosten vertaaminen on siten yksinkertaista, mikä vähentää riskiä kiistanalaisten tulkintojen tekemiselle.

Oikonäppäinten oppimista osoittavaksi mittariksi valittiin testeissä oikein syötettyjen oikonäppäinten määrä, jotka muunnettiin osaamisprosentteiksi jakamalla oikein syötettyjen oikonäppäinten määrä kysytyjen oikonäppäinten yhteismäärällä. Tätä oikonäppäinten hallintaa kuvaavaa lukua kutsutaan tutkielmassa termillä *oikonäppäinosaaminen*. Toisin sanoen oikonäppäinosaaminen kuvaa

prosentteina, kuinka suuri osuus koehenkilön syöttämistä oikonäppäinkomennoista on suoritettu oikein. Oikonäppäinosaamisen mittaustapa eroaa esimerkiksi Peresin ym. (2004) tutkimuksessaan käyttämästä mittaustavasta, jossa koehenkilö joko käyttää tai ei käytä oikonäppäimiä. *Lähtötasolla* viitataan puolestaan oikonäppäinosaamisen tasoon, joka koehenkilöllä on ennen opetusohjelman suorittamista.

Tilastollisen testin avulla voidaan todeta, ovatko perusjoukosta tehdyt oletukset eli hypoteesit paikkansapitäviä ja selvittää saatuisten tulosten mahdollinen merkitsevyytaso (p) (Holopainen & Pulkkinen 2002, 156). Tässä tutkielmassa merkitsevyytaset valittiin Holopaisen & Pulkkinen (1997, 157) esityksen mukaan seuraavasti (suluissa merkitsevyydestä käytetty lyhenne):

- $p \leq 0,001$: tulos tai ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä (***)
- $0,001 < p \leq 0,01$: tulos tai ero on tilastollisesti merkitsevä (**)
- $0,01 < p \leq 0,05$: tulos tai ero on tilastollisesti melkein merkitsevä (*)

Holopaisen ja Pulkkinen (2002, 184) esittämän kaavion avulla tilastolliseksi testiksi valittiin Wilcoxon signed rank -testi. Holopainen ja Pulkkinen (2002, 183) suosittelivat käyttämään verrannollisten parien t-testiä Wilcoxon signed rank -testin sijaan, jos t-testin käytön edellytykset ovat voimassa, sillä t-testin kyky hylätä väärä nollahypoteesi on suurempi. Jos verrannolliset parit eivät noudata normaalijakaumaa, voidaan t-testin sijaan käyttää Wilcoxon signed rank -testiä (Holopainen & Pulkkinen 2002, 177).

Wilcoxon signed rank -testissä tutkitaan perusjoukkojen välillä voidaan tutkia esimerkiksi tapahtunutta muutosta, kun tilastoyksiköiden arvot on mitattu kahden kertaan (ennen – jälkeen). Testisuure lasketaan vastinparien erotuksen avulla. Erotukset asetetaan itseisarvojen suuruuden perusteella järjestykseen ja erotuksille annetaan järjestysluvut. Tämän jälkeen järjestysluvuille annetaan

erotuksen etumerkki. Jos parien erotus on nolla, niitä ei oteta mukaan testisuureen laskentaan. (Holopainen & Pulkkinen 2002, 177) (yksityiskohtaisemmin Wilcoxon signed rank -testin suorittamisesta: Blalock 1979)

Wilcoxon signed rank -testin lisäksi muuttujien välistä korrelaatiota tutkittiin joissain tapauksissa Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Tilastolliset testit suoritettiin SPSS 11 for Windows -tilasto-ohjelmiston avulla.

6.6 Yhteenveto

Tässä luvussa perehdyttiin tarkemmin laadittuun opetusohjelmaan, joka toteutettiin verkko-ohjelmana. Opetusohjelman rakenteen todettiin muodostuvan kuudesta erillisestä tehtäväkokonaisuudesta. Empiirisen testin todettiin jakautuvan kahteen vaiheeseen, joista ainoastaan ensimmäinen vaihe sisälsi oikonäppäintutoriaalin. Toisen vaiheen todettiin olevan kontrollivaihe. Luvussa selvitettiin myös opetusohjelman teknisiä ominaisuuksia, määriteltiin mittauspisteet sekä tutustuttiin tutkielmassa käytettyihin tilastomenetelmiin, termeihin ja mittareihin. Oikonäppäinten oppimista kuvataan oikonäppäinosaamisella, jonka kehitystä mitataan kolmessa mittauspisteessä

7 KOKEEN TOTEUTUS

Tässä luvussa käydään lävitse tutkielman hypoteeseja testaava ja havaintoja esittelevä empiirinen osa. Empiirisen osan tiedot kerättiin opetusohjelmalla, jonka rakennetta esiteltiin aiemmin luvussa 6. Ensin tässä luvussa tutustutaan koehenkilöihin. Seuraavaksi testataan johdannossa esitellyt hypoteesit, minkä jälkeen esitellään muita koetuloksista tehtyjä havaintoja ja päätelmiä. Lopuksi ennen luvun yhteenvedon esittämistä pohditaan kriittisesti tulosten yleistettävyyttä.

7.1 Koehenkilöt

Yliopiston kuuden ainejärjestön sähköpostilistalle lähetetyllä sähköpostiviestillä (LIITE 4) haettiin vapaaehtoisia koehenkilöitä koetta varten. Kokeeseen osallistuneiden kesken arvottiin kolme kahden elokuvaalipun pakettia ja yksi 20 euron arvoinen rahapalkinto. Kokeen ensimmäiseen vaiheeseen osallistui 71 koehenkilöä, joista suurin osa oli Jyväskylän yliopiston opiskelijoita. Kahden viikon tauon jälkeen lähetettiin sähköpostiviesti (LIITE 5), jossa ilmoitettiin 2. vaiheen alkamisesta. Kahdeksantoista koehenkilöä ei lopulta suorittanut testin molempia vaiheita ja kolmen koehenkilön suoritukset jouduttiin hylkäämään tietojen puutteellisuuden tai virheellisuuden vuoksi. Näin koehenkilöiden lopulliseksi määräksi muodostui 50 (25 miestä, 25 naista).

Kuten aiemmin todettiin, koehenkilöt jaettiin koehenkilöjoukkoihin vuorotellen ilmoittautumisjärjestyksessä. Koehenkilöt jakautuivat tasaisesti aiemmin esiteltyihin koehenkilöjoukkoihin taulukon 4 esittämällä tavalla. Oikonäppäinjoukoissa 1, 2 ja 3 oli vastaavasti 50, 33 ja 17 koehenkilöä.

TAULUKKO 4. Koehenkilöjoukkojen koehenkilöiden määrä ja koehenkilöjoukoille opetetut oikonäppäinjoukot

	N	ONJ 1	ONJ 2	ONJ 3
Koehenkilöjoukko 4	17	X		
Koehenkilöjoukko 8	16	X	X	
Koehenkilöjoukko 12	17	X	X	X
Koehenkilöitä yhteensä	50	50	33	17

Tarkemmin koehenkilöistä kerättyjä taustatietoja on kuvattu taulukossa 5. Koehenkilöiden taustoista havaitaan, että he ovat melko nuoria, mutta erityisesti ikäänsä nähden kokeneita tietokoneiden käyttäjiä.

TAULUKKO 5. Koehenkilöiden taustatietoja

	Keskiarvo	Keskihajonta	Min	Max
Ikä	24,04	4,23	19	42
Tietokonekokemus (vuosia)	12,06	4,03	1	24
Sormimäärä kirjoitettaessa	8,04	2,47	1	10

Koehenkilöiltä kysyttiin rekisteröinnin yhteydessä myös oikonäppäinten käyttöön ja ominaisuuksiin liittyviä seikkoja ja mielipiteitä, joita on kuvattu tarkemmin taulukossa 6.

TAULUKKO 6. Koehenkilöille suoritetun oikonäppäinten käyttöön ja ominaisuuksiin liittyvän kyselyn tulokset. Vastausasteikko 1-5, jossa 1 = Täysin eri mieltä, 5 = Täysin samaa mieltä

	Keskiarvo	Keskihajonta	Min	Max
Käytän oikonäppäimiä	3,98	1,06	1	5
Oikonäppäinten käytön helppous	4,16	0,77	2	5
Oikonäppäinten muistettavuus	3,52	0,93	2	5
Oikonäppäinten käyttöön suhtautuminen	4,38	0,67	3	5

Koehenkilöiden suhtautuminen oikonäppäimiin ja oikonäppäilyyn oli erittäin myönteistä, mikä poikkeaa merkittävästi Limin (1997) tutkimuksen tuloksista. Myös oikonäppäinten käytön yleisyys poikkeaa aiempien tutkimusten tuloksista (mm. Lane ym. 2005). Tosin keskihajonta oli varsin suurta, mikä viittaa eroihin oikonäppäinten käytön yleisyydessä koeryhmän sisällä. Oikonäppäinten muistettavuutta ei pidetty yllättäen ongelmallisena, vaikka se koettiin kysy-

tyistä ominaisuuksista selkeästi negatiivisimmaksi. Tosin keskihajonta vastausten välillä oli toiseksi suurinta, joten koeryhmän mielipiteet eroavat myös tässä tapauksessa jonkin verran toisistaan.

Koehenkilöjoukkojen yhdenmukaisuudesta haluttiin varmistua, sillä koehenkilöjoukkojen tuli olla taustoiltaan yhdenmukaisia, jotta eri koehenkilöjoukkojen välisiä tuloksia olisi mahdollista verrata keskenään.

TAULUKKO 7. Koehenkilöille suoritetun oikonäppäinten käyttöön ja ominaisuuksiin liittyvän kyselyn tulokset keskiarvoina koehenkilöjoukoittain ryhmiteltynä. Vastausasteikko 1-5, jossa 1 = Täysin eri mieltä, 5 = Täysin samaa mieltä

	KHJ 4	KHJ 8	KHJ 12
Käytän oikonäppäimiä	4,18	3,88	3,88
Oikonäppäinten käytön helppous	4,35	3,88	4,24
Oikonäppäinten muistettavuus	4	3,19	3,35
Oikonäppäinten käyttöön suhtautuminen	4,47	4,31	4,35
	4,25	3,82	3,96

Yhdenmukaisuus selvitettiin laskemalla koehenkilöittäin keskiarvot taulukossa 7 kuvatuista oikonäppäinten käyttöön ja oikonäppäinten ominaisuuksiin liittyvistä taustatiedoista, joita koehenkilöiltä kysyttiin rekisteröitymisen yhteydessä. Näiden taustatietojen pohjalta koehenkilöjoukkojen oikonäppäimiin liittyvää osaamista ja suhtautumista oikonäppäimiin voidaan verrata numeerisesti ja todeta, ovatko koehenkilöjoukot riittävän yhdenmukaisia.

Yhdenmukaisuutta koehenkilöjoukkojen välillä selvitettiin parivertailulla Wilcoxon signed rank -testillä, sillä mitatut arvot eivät noudattaneet normaalijakaumaa. Jos koehenkilöjoukot eivät ole keskenään yhdenmukaisia, osoittaa välittu tilastollinen testi niiden poikkeavan liikaa toisistaan, jolloin koehenkilöjoukkojen välisten tulosten vertailu ei ole mahdollista. Testin tulokset on kuvattu

tu taulukossa 8.

TAULUKKO 8. Koehenkilöjoukkojen taustatietojen erojen selvittäminen Wilcoxon signed rank -testin avulla. Alhainen p-arvo kertoo, etteivät vertailut koehenkilöjoukot ole samanlaisia. Taustatietoina käytettiin koehenkilöiden antamien vastausten keskiarvoja taulukossa 6 esiteltyihin kysymyksiin

	p	Merkitsevyys
KHJ 4 – KHJ 8	0,054	-
KHJ 4 – KHJ 12	0,146	-
KHJ 8 – KHJ 12	0,365	-

Mitä alhaisempi taulukossa 8 esitetty p-arvo on, sitä todennäköisemmin vertailut koehenkilöjoukkoparit ovat oikonäppäimiin liittyvän osaamisen ja suhtautumisen osalta tilastollisesti erilaisia. Kuten taulukosta 8 voidaan todeta, ei koehenkilöjoukkojen parivertailuista löytynyt tilastollisesti merkitsevän alhaisia p-arvoja, vaikka tilastollisen testin perusteella koehenkilöjoukkojen 4 ja 8 väliset erot oikonäppäinten käytössä ja oikonäppäimiin liittyvät arviot ovat jo melko erilaisia. Testin perusteella koehenkilöjoukkojen voidaan todeta olevan tilastollisesti yhdenmukaisia. Havainto antaa vakaan pohjan jatkaa eteenpäin kohti hypoteesien testaamista.

7.2 Tutkielman hypoteesien testaaminen

Tässä luvussa esitellään tarkemmin tutkielman hypoteesit, niiden testimenetelmät ja tulokset.

7.2.1 H₀1: Opetusohjelmalla on välitön positiivinen vaikutus oikonäppäinten oppimiseen

Ensimmäisessä vaiheessa tapahtuneella oikonäppäintutoriaalin suorittamisella arveltiin olevan välitön positiivinen vaikutus oikonäppäinosaamiseen oikonäppäinjoukosta riippumatta. Harjoiteltujen oikonäppäinten oletettiin olevan vielä

tuoreeltaan koehenkilöiden muistissa, jolloin oikonäppäinosaaminen olisi todennäköisesti kaikkein vahvimalla tasollaan koko kaksivaiheisen testin aikana.

Koehenkilöt

Koehenkilöiden määrä oli 50 henkilöä, jotka jaettiin koehenkilöjoukkoihin luvussa 7.1 kuvatulla tavalla (tai katso Taulukko 4). Koehenkilöjoukoilla (4, 8 tai 12) oli opittavanaan neljän näppäimen oikonäppäinjoukkoja, joita oli 1-3 kappaletta. Siten koehenkilö saattoi opetella (koehenkilöjoukosta riippuen) useamman kuin yhden oikonäppäinjoukon sisältämien oikonäppäinten käyttöä.

Testituloksista poistettiin hypoteesin testaamista varten niiden koehenkilöiden suoritukset, joissa oli hallittu lähtötason mittaamisen yhteydessä kaikki koehenkilöjoukolle opetettavat oikonäppäimet. Näin kyettiin mittaamaan opetusohjelman todellista vaikutusta oikonäppäinten oppimiseen. Koska 2. oikonäppäinjoukon sisältämät oikonäppäimet hallittiin erittäin hyvin jo ennen opetusohjelman suorittamista koehenkilöjoukoissa 8 ja 12, jäi 2. oikonäppäinjoukkoon 33 mahdollisesta koehenkilöstä jäljelle lopulta vain 7 koehenkilöä, jotka eivät osanneet kaikkia 2. oikonäppäinjoukon oikonäppäimiä. Oikonäppäinjoukkoihin 1 ja 3 jäi puolestaan rajauksen jälkeen jäljelle 27 ja 17 koehenkilöä, kun ennen rajaus- ta kyseisten oikonäppäinjoukkojen koehenkilömäärät olivat 50 ja 17 koehenkilöä.

Materiaali

Hypoteesia testataan tässä yhteydessä oikonäppäinjoukkojen näkökulmasta, joten testin tuloksena saadaan paitsi selvyys opetusohjelman vaikutuksesta oikonäppäinten oppimiseen, niin myös kuva erilaisten oikonäppäinjoukkojen sisältämien näppäinten hallinnasta. Oikonäppäinjoukkoja käyttämällä mitattavia

suorituksia oli myös käytettävissä enemmän, sillä testihenkilöllä oli ”mahdollisuus” tehdä useampi virhe (katso LIITE 8). Jos hypoteesia olisi testattu koehenkilöjoukkojen näkökulmasta, olisi se laskenut (katso LIITE 7) koehenkilöiden määrää nykyisestä tasosta. Näin tuloksista saatiin luotettavampia suuremman otoksen ansiosta.

Hypoteesia testattiin tutkimalla kokeen ensimmäisen vaiheen 1. ja 2. mittauspisteen tuloksia. Ensimmäiseksi mittauspisteeksi valittiin aiemmin kerrotulla tavalla ennen oikonäppäintutoriaalin suorittamista tapahtunut lähtötason mittaaminen, johon koehenkilön myöhempiä suorituksia verrattiin. Kutakin oikonäppäintä kysyttiin mittauspisteessä vain kertaalleen. Lähtötason mittaaminen esiteltiin tarkemmin kohdassa 6.3.2.

Toinen mittauspiste oli ensimmäisen vaiheen 1. oikonäppäintesti (tarkemmin: 6.3.5), joka suoritettiin välittömästi opetusvaiheen päättymisen jälkeen. Ensimmäisessä oikonäppäintestissä koehenkilön tuli suorittaa opetusohjelman arpo-maa komentoa vastaava oikonäppäinkomento. Jokaista oikonäppäintä kysyttiin noin viisi kertaa. Koehenkilöiden tuli suorittaa molemmat mittauspisteiden testit onnistuneesti.

Tulokset

Taulukosta 9 voidaan havaita oikonäppäinosaamisen kehityksen olleen voimakkaan positiivista kaikissa oikonäppäinjoukoissa, sillä oikonäppäinjoukkojen keskimääräinen oikonäppäinosaamisen kasvu oli 1. mittauspisteeseen nähden noin 59 prosenttiyksikköä. Erityisen vahvaa uusien oikonäppäinten oppiminen oli kolmannessa oikonäppäinjoukossa, jonka oikonäppäimet olivat suu- relle osalle koehenkilöistä aiemmin tuntemattomia. Toisessa oikonäppäinjou- kossa oikonäppäinosaaminen oli jo ennen opetusohjelman suorittamista 1. mit-

tauspisteessä huomattavan korkealla tasolla, jolloin kehitys oli luonnollisesti maltillisempaa muihin oikonäppäinjoukkoihin verrattuna.

TAULUKKO 9. Koehenkilöiden määrä ja oikonäppäinosaamisen kehitys 1. ja 2. mittauspisteen välillä oikonäppäinjoukoittain

	N	1. Mittauspiste	2. Mittauspiste	Kehitys
ONJ 1	27	33,6%	98,3%	64,7%
ONJ 2	7	60,7%	87,4%	26,7%
ONJ 3	17	10,3%	95,4%	85,1%
		34,9%	93,7%	58,8%

Havaintojen tilastollista merkitsevyyttä osoittavat tulokset on nähtävissä taulukossa 10, josta voidaan todeta oikonäppäinosaamisen kasvun olleen tilastollisesti erittäin merkitsevää oikonäppäinjoukkojen 1. ja 3. osalta. Oikonäppäinjoukko 2:n koehenkilöiden oikonäppäinosaamisen kasvu ei sen sijaan ollut tilastollisesti merkittävällä tasolla.

TAULUKKO 10. Oikonäppäinosaamisen kasvun tilastollinen merkitsevyys oikonäppäinjoukoittain Wilcoxonin signed rank -testin mukaan 1. ja 2. mittauspisteen välillä

	N	p	Merkitsevyys
ONJ 1	27	0,000	***
ONJ 2	7	0,017	-
ONJ 3	17	0,000	***

Keskustelu

Oikonäppäinten opetusohjelman välitöntä positiivista vaikutusta oppimiseen voidaan pitää osoitettuna, sillä oikonäppäinosaamisen kasvu oli oikonäppäinjoukoissa 1 ja 3 erittäin merkitsevällä tasolla. Oikonäppäinosaaminen kasvoi koeryhmissä yhteensä lähes 60 prosenttiyksikköä. Siksi hypoteesi H_01 voidaan hyväksyä.

Toisen oikonäppäinjoukon alhainen koehenkilömäärä heikentää kyseisen tuloksen luotettavuutta, joten sen vaikutus hypoteesiin jätetään huomiotta.

7.2.2 H₀2: Vaiheiden välisellä kahden viikon tauolla on negatiivinen vaikutus oikonäppäinosaamiseen

Luvussa 6.4.1 kuvatulla tavalla testin kahden vaiheen välissä oli kahden viikon mittainen tauko, jonka avulla oli mahdollista selvittää, millaisia vaikutuksia tauolla on oikonäppäinosaamiseen. Toisin kuin voisi olettaa, ei tauon vaikutus uusien asioiden oppimiseen ole välttämättä kielteinen. Arzin & Shtubin (1997, 767) suorittamassa kokeessa 58 koehenkilöä suoritti 2-6 viikon välein monimutkaisen kuvion tunnistustehtävän, johon osallistuneille opetettiin muutamia loogiikkaan perustuvia ratkaisumalleja. Tutkijat raportoivat tehtävien välisellä tauolla olleen odottamattomia vaikutuksia: tauko saattoi jopa parantaa tehtävän suoritusta ja merkittävintä tauon pituuden sijaan oli se, mitä koehenkilö teki tauon aikana. Tutkijat totesivatkin, että unohtaminen ja oppiminen ovat monimutkaisia prosesseja, joihin vaikuttavat yksilölliset ominaisuuksiin ja motivaatioon liittyvät tekijät. (Arzi & Shtub 1997)

Tauon vaikutuksen oikonäppäinosaamiseen oletettiin kuitenkin olevan negatiivinen, sillä kuten aiemmin todettiin, koehenkilöiden oikonäppäinosaaminen olisi todennäköisesti korkeimmalla tasollaan heti ensimmäisessä vaiheessa tapahtuneen oikonäppäintutoriaalin suorittamisen jälkeen. On tosin huomattava, että koehenkilöitä ei ollut mahdollista kontrolloida kahden viikon tauon aikana, joten on mahdollista, että tauosta huolimatta koehenkilöt saattoivat käyttää oikonäppäimiä tavanomaista enemmän, mikä vaikuttaisi oikonäppäinosaamiseen todennäköisesti positiivisella tavalla.

Koehenkilöt

Koehenkilöt olivat samat kuin aiemmin kohdassa 7.2.1.

Materiaali

Hypoteesia testattiin tutkimalla opetusohjelman 2. ja 3. mittauspisteen tuloksia. Toisena mittauspisteenä toimi edelleen edellisessä luvussa tarkemmin kuvattu ensimmäisen vaiheen 1. oikonäppäintesti. Kolmas mittauspiste oli myös 1. oikonäppäintesti, joka suoritettiin toistamiseen toisen vaiheen alussa. Oikonäppäintestit olivat ominaisuuksiltaan ja toiminnaltaan luonnollisesti samanlaisia, ja koehenkilöiden tuli suorittaa molemmat mittauspisteiden testit onnistuneesti.

Tulokset

Taulukossa 11 on kuvattu oikonäppäinosaamisen kehittymistä 2. ja 3. mittauspisteen välillä. Kehitys oli lievästi laskeva kaikissa oikonäppäinjoukoissa, voimakkuudeltaan keskimäärin -4,0 prosenttiyksikköä. Voimakkainta oikonäppäinosaamisen lasku oli kolmannessa oikonäppäinjoukossa, -5,6 prosenttiyksikköä.

TAULUKKO 11. Koehenkilöiden määrä ja oikonäppäinosaamisen kehitys 2. ja 3. mittauspisteen välillä oikonäppäinjoukoittain

	N	2. Mittauspiste	3. Mittauspiste	Kehitys
ONJ 1	27	98,3%	95,0%	-3,3%
ONJ 2	7	87,4%	84,4%	-3,0%
ONJ 3	17	95,4%	89,7%	-5,6%
		93,7%	89,7%	-4,0%

Tulosten tilastollinen merkitsevyys on kuvattu taulukossa 12. Koska vaiheiden välillä tapahtunut kehitys oli oikonäppäinjoukosta riippumatta hyvin maltillista, eivät tulokset ole tilastollisesti merkitseviä.

TAULUKKO 12. Oikonäppäinosaamisen kasvun tilastollinen merkitsevyys oikonäppäinjoukoittain Wilcoxonin signed rank -testin mukaan 2. ja 3. mittauspisteen välillä

	N	p	Merkitsevyys
ONJ 1	27	0,134	-
ONJ 2	7	0,735	-
ONJ 3	17	0,155	-

Keskustelu

Hypoteesi H_02 hylätään, sillä sen tueksi ei ole tässä tapauksessa riittävän vahvaa tilastollista näyttöä kaikkien oikonäppäinjoukkojen oikonäppäinosaamisen negatiivisesta kehityksestä huolimatta.

Kahden viikon tauko testin kahden vaiheen välillä ei vaikuttanut oikonäppäinosaamiseen odotetun voimakkaasti. Kuten taulukoista 11 voidaan havaita, oli oikonäppäinosaaminen tauosta huolimatta edelleen korkealla tasolla (89,7%). Kolmannen oikonäppäinjoukon oikonäppäinosaaminen laski eniten, mikä ei ole yllättävä havainto, koska kyseisen oikonäppäinjoukon näppäimet olivat uusia lähes kaikille koehenkilöille. Muissa oikonäppäinjoukoissa oikonäppäinosaamisen lasku ei ollut yhtä voimakasta.

Havaittu kehitys oli odotetusti negatiivista, mutta sen voimakkuus oli hyvin heikko, mikä oli yllättävä havainto. Voidaan kuitenkin todeta, että oletus oikonäppäinosaamisen korkeimmasta tasosta heti oikonäppäintutoriaalın suorittamisen jälkeen näyttäisi pitävän paikkansa.

7.2.3 H_03 : Opetusohjelman vaikutus oikonäppäinosaamiseen on positiivinen

Opetusohjelman tärkeä ominaisuus olisi kyetä auttaa ihmisiä oppimaan uusia

asioita niin, että ne hallittaisiin mahdollisimman hyvin vielä opetuksen päättymisen jälkeenkin. Tässä yhteydessä oppiminen määritelläänkin pitkäkestoiseksi opetettujen asioiden hallinnaksi.

Kuten aiemmin on todettu, testiin sisältyi kahden vaiheen välinen kahden viikon tauko, jonka ansiosta tämän ominaisuuden mittaaminen oli mahdollista. Tosin kuten aiemmin todettiin, koehenkilöiden oikonäppäinten käyttöä ei voitu valvoa tauon aikana ja hypoteesin H_0 2 testaustuloksissa kuvatulla tavalla tauon vaikutukset voivat olla yllättäviä. Opetusohjelman vaikutuksen oikonäppäinosaamiseen ennakoitiin olevan kuitenkin positiivinen koehenkilöiden lähtötason verrattuna.

Koehenkilöt

Koehenkilöt olivat samat kuin kohdissa 7.2.1 ja 7.2.2.

Materiaali

Hypoteesia testattiin tutkimalla oikonäppäinosaamisen kehittymistä 1. ja 3. mittauspisteen välillä. Ensimmäisenä mittauspisteenä toimi edelleen lähtötason mittaaminen ja kolmantena mittauspisteenä 2. vaiheen ensimmäinen oikonäppäintesti. Koehenkilöiden tuli suorittaa molemmat mittauspisteiden testit onnistuneesti. Mittauspisteiden välinen erotus kuvaa hyvin koehenkilöiden oikonäppäinosaamisen kehitystä kaksivaiheisen testin aikana, sillä mittauspisteet sijoituivat testin alkuun ja loppuun. Tarkemmin koehenkilöiden 1. ja 3. mittauspisteen tuloksia voi tarkastella liitteestä 7.

Tulokset

Taulukosta 13 voidaan havaita vahvaa positiivista kehitystä lähes kaikissa oikonäppäinjoukoissa. Voimakkaimmin ovat kehittyneet 1. ja 3. oikonäppäinjoukkoon kuuluneiden koehenkilöiden tulokset. Poikkeuksena ovat luonnollisesti 2.

oikonäppäinjoukon koehenkilöiden tulokset, joiden hallinta oli korkealla tasolla jo ennen opetusohjelman suorittamista.

TAULUKKO 13. Koehenkilöiden määrä ja oikonäppäinosaamisen kehitys 1. ja 3. mittauspisteen välillä oikonäppäinjoukoittain

	N	1. Mittauspiste	3. Mittauspiste	Kehitys
ONJ 1	27	33,6%	95,0%	61,4%
ONJ 2	7	60,7%	84,4%	23,7%
ONJ 3	17	10,3%	89,7%	79,4%
		34,9%	89,7%	54,8%

Tulosten tilastollinen merkitsevyys on esitetty taulukossa 14. Oikonäppäinosaamisen kasvua voidaan pitää tilastollisesti erittäin merkitsevänä oikonäppäinjoukkojen 1. ja 3. osalta. Oikonäppäinjoukko 2:n kuuluneiden koehenkilöiden oikonäppäinosaamisen kasvu ei ollut tilastollisesti merkitsevällä tasolla.

TAULUKKO 14. Oikonäppäinosaamisen kasvun tilastollinen merkitsevyys oikonäppäinjoukoittain Wilcoxonin signed rank -testin mukaan 1. ja 3. mittauspisteen välillä

	N	p	Merkitsevyys
ONJ 1	27	0,000	***
ONJ 2	7	0,026	-
ONJ 3	17	0,000	***

Keskustelu

Kuten taulukoista 13 ja 14 voitiin havaita, on opetusohjelman vaikutus oikonäppäinosaamiseen ollut jopa voimakkaan positiivista 1. ja 3. oikonäppäinjoukossa. Sitä vastoin 2. oikonäppäinjoukossa oikonäppäinosaamisen kasvu ei ollut yhtä voimakasta, vaikka kehitys olikin selkeästi positiivista. Kyseisen oikonäppäinjoukon koehenkilömäärä oli kuitenkin muita selkeästi alhaisempi, joten se laskee kyseisen oikonäppäinjoukon tulosten uskottavuutta.

Erityisen mielenkiintoinen esimerkki oikonäppäinosaamisen kehittymisestä on nähtävissä 3. oikonäppäinjoukossa, jonka sisältämät oikonäppäimet hallittiin huonosti ennen opetusohjelman suorittamista, mutta opetusohjelman suorittamisen jälkeen oikonäppäinosaaminen kasvoi 79,4 prosenttiyksikköä.

Jos testin aikana tapahtunut oppiminen olisi ollut vain pinnallista, olisi 3. mittauspisteessä mitattu oikonäppäinosaaminen laskenut lähemmäs 1. mittauspisteen tasoa. Kahden viikon tauon vaiheiden välissä voidaan katsoa osoittavan, että oppiminen on ollut todellista. Oikonäppäinten opetusohjelmalla voidaan siten todeta olevan positiivinen vaikutus oikonäppäinosaamisen kehittymiseen, joten hypoteesi H_03 hyväksytään.

7.2.4 H_04 : Opittavien oikonäppäinten määrän kasvun vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on negatiivinen

Opittavien oikonäppäinten määrän kasvun vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on tärkeätä selvittää, sillä kyseisen tiedon avulla voidaan selvittää optimaalista kerrallaan opeteltavien oikonäppäinten määrää. Vaikka kyseinen luku mitä todennäköisimmin vaihtelee yksilöllisesti esimerkiksi aiemman oikonäppäinosaamisen tai -kokemuksen myötä, on syytä määritellä ainakin karkealla tasolla, kuinka monta uutta oikonäppäintä oikonäppäinten opetusohjelma voi kerrallaan opettaa.

Hypoteesi olettaa, että oikonäppäinten määrän kasvu vaikuttaa oikonäppäinten oppimiseen negatiivisesti. Tässä kokeessa opittavien oikonäppäinten maksimimäärä voi olla 12 kappaletta.

Koehenkilöt

Koehenkilöt olivat edelleen samat kuin kohdassa 7.1. Nyt koehenkilöt ryhmitel-

tiin koehenkilöjoukkoihin aiemmin käytettyyn oikonäppäinjoukkoihin perustuneen ryhmittelyn sijasta. Tuloksista poistettiin sellaiset koehenkilöt, jotka olivat hallinneet lähtötasolla kaikki koehenkilöjoukolle opetetut oikonäppäimet, koska heidän osaltaan opetusohjelman vaikutusta ei voitu mitata. Rajauksen jälkeen koehenkilöjoukkojen 4, 8 ja 12 koehenkilömääräksi muotoutui 8, 8 ja 17 kappaletta.

Materiaali

Materiaali kerättiin 1. ja 3. mittauspisteissä suoritettujen testien avulla. Ensimmäisen mittauspisteen lähtötasoa mittaavan testin avulla saatiin kuva koehenkilön oikonäppäinosaamisesta ja sen avulla voitiin selvittää, kuinka monta oikonäppäintä koehenkilöllä on vielä oppimatta ennen opetusohjelman suorittamista. Testin toisessa vaiheessa suoritettu 1. oikonäppäintesti toimi kolmantena mittauspisteenä. Tästä vaiheesta mitattiin koehenkilön oikonäppäinosaaminen. Näitä kahta mittauspistettä vertailemalla voitiin tutkia, kuinka oikonäppäinosaaminen on kehittynyt, kun oikonäppäimiä on ollut opeteltavana erisuuruisia määriä.

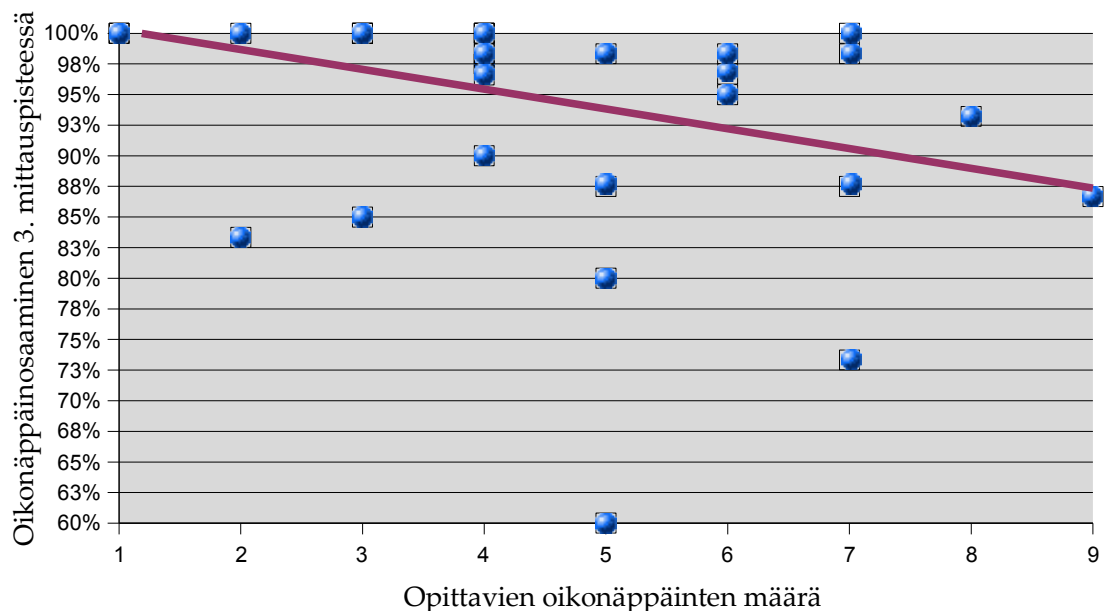
Tulokset

On syytä huomata, että koehenkilöiden aiemmasta osaamisesta riippuen uusien opeteltavien oikonäppäinten joukot voivat olla erilaisia. Esimerkiksi kuutta uutta oikonäppäintä opettelevien koehenkilöiden suoritukset voivat olla vaikeustasoltaan vaihtelevia - esimerkiksi muistikkaalla varustettujen uusien oikonäppäinten määrä voi olla tekijä, joka vaikuttaa oppimisen helppouteen ja vaikeuttaa siten eri oikonäppäinmäärillä saavutettujen oppimistulosten keskinäistä vertailua.

TAULUKKO 15. Koehenkilöjoukoilta kysytyjen oikonäppäinten osaaminen eri mittauspisteissä. Keskimääräinen koehenkilöjoukoille opittavaksi jäänyt oikonäppäinten määrä on laskettu 1. mittauspisteen oikonäppäinosaamisen perusteella

	1. mittauspiste	Keskim. uusia opittavia oikonäppäimiä	3. mittauspiste	Kehitys 1. mittauspisteestä
KHJ 4 (n = 8)	37,5%	2,5	100,0%	62,5%
KHJ 8 (n = 8)	46,9%	4,3	88,6%	41,7%
KHJ 12 (n = 17)	55,4%	5,4	93,2%	37,8%
	46,6%	4,03	93,9%	47,3%

Taulukosta 15 voidaan seurata koehenkilöjoukoittain oikonäppäinosaamisen kehitystä ensimmäisestä kolmanteen mittauspisteeseen saakka. "Keskimäärin uusia opittavia oikonäppäimiä" -sarake kuvaa, kuinka monta uutta oikonäppäintä koehenkilöjoukon koehenkilölle jäi keskimäärin opittavaksi 1. mittauspisteen osaamisen perusteella.



KUVA 5. Opittavien oikonäppäinten määrän ja oikonäppäinosaamisen välinen kehitys 3. mittauspisteessä. Graafiin on kuvattu muuttujien välinen korrelaatio, joka on negatiivinen ($n = 33$, $r = -0,310$, ei merkitsevyyttä)

Tulosten perusteella oikonäppäinten määrällä ei näyttäisi olevan merkittävää vaikutusta oikonäppäinten oppimiseen, vaan koehenkilöjoukosta ja kasvaneesta opittavien oikonäppäinten määrästä riippumatta oikonäppäinosaaminen oli korkealla tasolla 3. mittauspisteen jälkeen. Opittavien oikonäppäinten määrän ja 3. mittauspisteen oikonäppäinosaamisen välinen yhteys on esitetty kuvassa 5. Kuvaa tulkitsemalla voidaan todeta, että kasvava opittavien oikonäppäinten määrä laskee hieman oikonäppäinosaamisen tasoa ($n = 33$, $r = -0,310$, ei merkittävyyttä).

Samojen tulosten pohjalta on laadittu yksityiskohtaisempi erittely taulukossa 16. Taulukkoon on kuvattu oikonäppäinosaamisen kehitys oikonäppäimittäin opittavien oikonäppäinten määrän kasvaessa yhdestä yhdeksään. Useimmin koehenkilöt joutuivat opettelemaan 4 uuden oikonäppäimen käytön – nämä oikonäppäimet olivat todennäköisesti kolmanteen oikonäppäinjoukkoon kuuluvia oikonäppäimiä.

TAULUKKO 16. Koehenkilöiden oikonäppäinosaaminen opittavan oikonäppäinmäärän kasvaessa 3. mittauspisteestä mitattuna. Oikonäppäinosaamisen liukuvan keskiarvon laskennassa on laskettu keskiarvo kyseisen oikonäppäimen ja sitä edeltävien oikonäppäinten yhteenlasketusta oikonäppäinosaamisesta "Oikonäppäinosaaminen keskimäärin"-sarakkeen tietojen pohjalta

Opittavia oikonäppäimiä	N	Oikonäppäinosaaminen keskimäärin	Oikonäppäinosaamisen liukuva keskiarvo
1	3	100,0%	100,0%
2	2	91,7%	96,7%
3	5	97,0%	96,8%
4	10	97,8%	97,3%
5	4	81,5%	94,7%
6	3	96,7%	94,9%
7	4	89,8%	94,2%
8	1	93,2%	94,2%
9	1	86,7%	94,0%

Taulukon 16 tuloksista voidaan havaita, että oikonäppäinosaaminen laskee lähelle 90 prosenttia, kun uusien kerrallaan opittavien oikonäppäimien määrä kasvaa yli kuuden. On tosin huomattava, että 7-9 oikonäppäintä opetelleiden koehenkilöiden määrä ei ollut kovin suuri, joten johtopäätösten tekemisessä on oltava tältä osin varovainen.

Keskustelu

Taulukosta 16 voidaan havaita, ettei oikonäppäinosaaminen laske tasaisesti opittavien oikonäppäinten määrän kasvaessa, vaikka trendi opittavien oikonäppäinten määrän kasvaessa onkin laskeva. Tulosten perusteella onkin vaikeaa määrittää optimaalista kerrallaan opeteltavien oikonäppäinten määrää, sillä kuvasta 5 ei ole nähtävissä käyrää tai muuta kuviota osoittamassa oikonäppäinten määrää, josta eteenpäin voisi nähdä uusien oikonäppäinten oppimisen merkittävästi vaikeutuvan. Uusien oikonäppäinten määrä ei ollut koehenkilöille tarpeeksi suuri, jotta erot erilaisten oikonäppäinmäärien opittavuudessa olisivat tulleet riittävän selkeästi esille. Tämä voidaan havaita myös taulukkoa 15 tarkastelemalla: uusien oikonäppäinten määrä oli selkeästi koehenkilöjoukon nimellistä oikonäppäinmäärää alhaisempi.

Kuten Ahlstrom & Muldoon (2003b) huomauttivat aiemmin kohdassa 3.2.1, voi oikonäppäinten virheellinen käyttö johtaa työtehon laskemiseen. Lisäksi Lane ym. (2005) huomauttivat aiemmin oikonäppäilyllä saavutetun hyödyn nousevan merkittäväksi vasta satojen annettujen kommentojen myötä. Siten oikonäppäinosaamisen tason on oltava riittävän korkea, jotta oikonäppäily on sujuvaa ja aidosti tietotyön tehokkuutta lisäävää. Tätä tasoa ei ole tosin määritelty tarkemmin aiemmissä tutkimuksissa.

Taulukosta 16 voidaan havaita, että kun opittavia oikonäppäimiä oli enintään

kuusi kappaletta, koehenkilöiden ($n = 27$) oikonäppäinosaaminen oli lähes 95 prosenttia. Näin korkeaa oikonäppäinosaamisen tasoa voidaan pitää jo riittävässä tietotyön sujuvuuden kannalta. Näyttäisikin siltä, ettei aiemmin esitetty ajatus (Lane ym. 2005) 10 oikonäppäimen käytön oppimisesta muutaman kuukauden aikana vaikuta tämän tutkielman tulosten perusteella kohtuuttomalta vaatimukselta. Siten kuutta oikonäppäintä voidaan pitää nyrkkisäännön omaisena ylärajana kerrallaan opetettavien oikonäppäinten määrälle.

Toisaalta on syytä pohtia, voiko kerrallaan omaksuttavien uusien oikonäppäinten määrä ollakaan kovin korkea oikonäppäinten abstraktin luonteen vuoksi. Mahdollisesti osan opetusohjelman sisältämistä oikonäppäimistä tulisi olla myös käyttäjälle aiemmin tuttuja oikonäppäimiä motivaation säilyttämiseksi ja jo opittujen oikonäppäinten muistamisen ja käytön automatisoitumisen vahvistamiseksi. Uusien ja aiemmin tuttujen oikonäppäinten määrä onkin pidettävä riittävän alhaisena, jotta opetusohjelman kesto ei ole oppimismotivaation kannalta liian pitkä.

Vaikka esimerkiksi taulukosta 16 havaittu oikonäppäinosaamisen trendi onkin laskeva, on hypoteesi H_04 hylättävä, sillä tilastollisesti merkitsevää näyttöä oikonäppäinten määrän kasvun negatiivisesta vaikutuksesta oikonäppäinten oppimiseen ei voitu osoittaa.

7.2.5 H_05 : Muistikkaan vaikutus oikonäppäinten oppimiseen on positiivinen

Limin (1997) havaintojen mukaan koehenkilöt kokivat vaikeiksi oppia sellaiset oikonäppäimet, joihin liittyi vähäinen tai olematon semanttinen merkitys. Käytännössä oikonäppäinten semantiikka rakentuu muistikkaiden varaan, jolloin oikonäppäimen nimetty näppäin on valittu halutun komennon mukaan - esimerkiksi "Valitse kaikki"-komennon oikonäppäimessä Ctrl-A A-kirjain on joh-

dettu englanninkielisestä sanasta "All".

Aiemmin kohdassa 3.2.2 muistikkaiden todettiin tukevan käyttäjää oikeaa komentoa valitessa, mutta oikonäppäinten semanttisia ongelmia pohtineessa kohdassa 3.2.3 todettiin edellä kuvatun kaltaisen semantiikan siirtymisen esimerkiksi suomen kieleen olevan epäselvää. Samalla todettiin, että oikonäppäimiin rakennetun semantiikan siirtymistä muihin kieliin olisi tutkittava tarkemmin. Siksi tässä yhteydessä on syytä selvittää, kuinka millainen vaikutus oikonäppäinten muistikkailla on oikonäppäinten oppimiseen.

Hypoteesissa oletetaan, että muistikkaalla on mahdollisista kieliongelmissa huolimatta yhä positiivinen vaikutus oikonäppäinten oppimiseen. Tässä yhteydessä oikonäppäimen oppimisen osoituksena pidetään oikonäppäimen mahdollisimman virheetöntä käyttöä.

Koehenkilöt

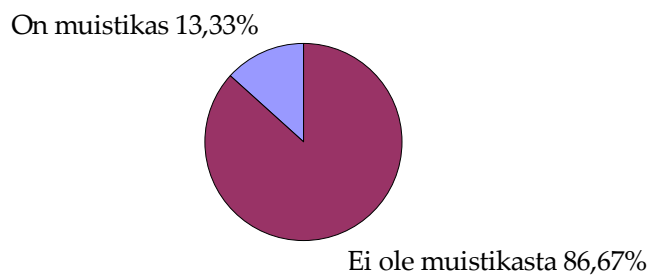
Koehenkilöt olivat samat kuin kohdassa 7.1. Koehenkilöitä ei rajattu pois tuloksista.

Materiaali

Jako muistikkaallisiin ja ilman muistikasta oleviin oikonäppäimiin tehtiin luvussa 6.4.2 esitetyllä tavalla, jolloin muistikkaallisia oikonäppäimiä oli 7 ja ilman muistikasta olevia 5 kappaletta. Muistikkaan vaikutusta oikonäppäinten oppimiseen tutkittiin 3. mittauspisteessä, joka suoritettiin kahden viikon kuluttua ensimmäisen vaiheen oikonäppäintutoriaalin suorittamisesta. Kyseisen mittauspisteen katsottiin olevan käytettävissä olevista mittauspisteistä sopivin hypoteesin testaamiseen. Koska tuloksissa ovat mukana kaikki koehenkilöt, niin testituloksia ei rajattu kattamaan esimerkiksi vain opetusohjelman aikana opittuja oikonäppäimiä.

Tulokset

Suurin osa oikonäppäilyvirheistä tapahtui sellaisten oikonäppäinten kohdalla, joilla ei ole muistikasta. Tilannetta havainnollistaa kuva 6, jossa on kuvattu kaikkien oikonäppäilyvirheiden jakautumista muistikkaallisten (13,33%) ja muistikkailla varustamattomien oikonäppäinten (86,67%) välillä 3. mittauspisteessä.



KUVA 6. Kaikkien oikonäppäilyvirheiden jakautuminen muistikkaallisten ja muistikkailla varustamattomien oikonäppäinten välillä 3. mittauspisteessä

Taulukossa 17 on eritelty tarkemmin oikonäppäinvirheiden jakautuminen eri oikonäppäinten osalta. Taulukon tietojen pohjalta voidaan todeta, että erot eri oikonäppäimille kertyneissä virheissä ovat suuria jopa oikonäppäinjoukkojen sisällä, vaikka niiden näppäimet on pyritty ryhmittelemään siten, että oikonäppäinten toimintalogiikka olisi mahdollisimman samanlainen kohdassa 6.4.2 kerrotulla tavalla.

Eniten virheitä näyttäisi tapahtuvan sellaisia oikonäppäimiä käytettäessä, joilla ei ole muistikasta. Vähiten virheitä tapahtuu ilman muistikasta olevista oikonäppäimistä "Kumoa"-komentoa käytettäessä (8,0% kaikista komennoista). Sen sijaan muistikkaalla varustettuja oikonäppäimiä käytetään lähes ilman virheitä – eniten virheitä tapahtuu "Poista edellinen sana"-komentoa käytettäessä (4,7%

kaikista komennoista), mutta tällöinkin virhepainalluksia on lähes kaksi kertaa vähemmän kuin vähiten virheitä aiheuttanutta ilman muistikasta olevaa oikonäppäintä käytettäessä.

TAULUKKO 17. Oikonäppäilyvirheiden osuus eri oikonäppäinten kaikista suorituskerroista 3. mittauspisteessä

ONJ	Näppäin	Komento	Väärin 3. mittauspisteessä	Muistikas
1	Z	Kumoa	11,6%	Ei
1	B	Lihavoi	0,0%	On
1	I	Kursivoi	0,8%	On
1	U	Alleviivaa	1,2%	On
2	C	Kopioi	2,4%	On
2	V	Liitä	8,0%	Ei
2	X	Leikkaa	12,7%	Ei
2	A	Valitse kaikki	0,0%	On
3	askelpalautin	Poista edellinen sana	15,5%	Ei
3	delete	Poista seuraava sana	21,2%	Ei
3	vasen nuolinäppäin	Edellinen sana	4,7%	On
3	oikea nuolinäppäin	Seuraava sana	1,0%	On

Keskustelu

Muistikkaan positiivinen vaikutus oikonäppäinten oppimiseen näyttäisi olevan merkittävä, sillä mittauspisteessä muistikkaallisille oikonäppäimille kertyi kaikista tehdyistä virheistä vain noin 13 prosenttia. Näyttö muistikkaan tarjoamasta tuesta oikonäppäimen oppimiselle näyttäisikin olevan selkeä ja siten hypoteesi H₀₅ voidaan hyväksyä.

Usealle koehenkilölle uudet oikonäppäinkomennot "Edellinen sana"- ja "Seuraava sana" -oikonäppäinkomennot opittiin erittäin hyvin. Tähän voidaan pitää syynä näppäimistön "nuolinäppäimiin" liittyviä, muistikkaan kaltaisia symboleja, jotka auttoivat koehenkilöitä muistamaan oikonäppäinkomennot erittäin

hyvin. Tämä havainto saattaisi myös selittää "Poista edellinen sana" -komenton "Poista seuraava sana" -komentoa paremman muistamisen, sillä näppäimistössä askelpalautin on usein merkitty vasemmalle osoittavalla nuolella. Toisin "Poista edellinen sana" -komentoakaan ei ole muistettu useaan muuhun oikonäppäimeen verrattuna erityisen hyvin, mutta ero näiden kahden näppäimen on kuitenkin selkeä, 5,7 prosenttiyksikköä.

Sen sijaan "Poista seuraava sana" -komennon delete-näppäimeen ei liity vastaavanlaista toiminnon suunnasta muistuttavaa muistikasta. Vaikka delete-näppäimen painallus tavallisesti poistaakin tekstinkäsittelyssä kursorin oikealla puolella sijaitsevan kirjaimen, ilman toiminnon suuntaa osoittavaa muistikasta "Poista seuraava sana" -oikonäppäinkomento näyttäisi olevan vaikeasti muistettava. Toki yksi osaselitys edellä mainittujen oikonäppäinkomentojen välisiin eroihin saattaa olla myös delete-näppäimen askelpalautinta vähäisempi käyttö, jolloin siihen liittyviä ominaisuudet saattavat olla tuntemattomia tai niitä saattaa olla vaikea siirtää uuteen oikonäppäimeen.

7.2.6 H₀₆: Aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen on positiivinen

Hypoteesissa H₀₄ testattiin aiemmin opittavien oikonäppäinten määrän kasvun vaikutusta oikonäppäinten oppimiseen, ja vaikutuksen todettiin olevan lievästi negatiivinen. Tietoa kerrallaan opittavien uusien oikonäppäinten määrästä pidettiin tärkeänä oikonäppäinten opetuksen suunnittelun kannalta. Oikonäppäinten käyttöä opettelevat henkilöt eivät kuitenkaan ole osaamiseltaan samantaisia, vaan heidän taustatietonsa ja kokemuksensa oikonäppäinten käytöstä vaihtelevat.

Onkin tärkeää selvittää, millainen vaikutus aiemmalla oikonäppäinosaamisella

on oikonäppäinten oppimiseen. Tämä tieto saattaa vaikuttaa siihen, millä tavalla oikonäppäinten opetusohjelmassa tulee ottaa huomioon käyttäjien tasoerot uusien opetettavien oikonäppäinten määrää arvioitaessa. Aiemman kokemuksen vaikutusta uusien oikonäppäinten oppimiseen ei ole myöskään selvitetty aiemmissa tutkimuksissa, mikä lisää asian tutkimiseen kohdistuvaa mielenkiintoa.

Roblyer & Edwards (2000) totesivat aiemmin perustaitojen automaattisen hallinnan auttavan vaativampien tehtävien suorittamisessa. Kuten aiemmin todettiin, oikonäppäilytaidon sujuva hallinta vaatii harjoittelua, joka saavutetaan vain harjoittelun ja toistojen kautta. Siten useiden oikonäppäinten hallinta todennäköisesti edistää uusien oikonäppäinten oppimista, kun oikonäppäinten toimintalogiikka ja ominaisuudet ovat jo etukäteen tuttuja. Hypoteesissa oletetaan, että ennen opetusohjelman suorittamista hankittu kokemus oikonäppäinten käytöstä vaikuttaa positiivisesti oikonäppäinten oppimiseen testin suorittamisen aikana.

Koehenkilöt

Koehenkilöt olivat samat kuin aiemmin kohdassa 7.1 esiteltiin. Tuloksista rajattiin pois niiden koehenkilöiden suoritukset, jotka olivat hallinneet lähtötason mittaamisessa (1. mittauspiste) kaikki koehenkilöjoukolle opetettavaksi tarkoitetut oikonäppäimet. Lisäksi tarkasteluun valittiin koehenkilöistä ne, jotka kuuluivat 12. koehenkilöjoukkoon. Tämä rajaus tehtiin, jotta opittavien oikonäppäinten määrä olisi riittävän suuri ja jotta oikonäppäinten prosentuaalinen osuus ei vääristyisi koehenkilöjoukkojen erilaisten opittavaksi annettujen oikonäppäinmäärien vuoksi.

Esimerkiksi yksi uusi opittu oikonäppäin koehenkilöjoukossa 4 vastaisi 25%

kaikista tuon koehenkilöjoukon opittavaksi tarkoitetuista oikonäppäimistä, kun koehenkilöjoukossa 12 kyseisen prosenttiosuuden saavuttamiseen vaadittaisiin jo kolmen uuden oikonäppäimen hallinta. Koehenkilöitä oli siten mukana 17 kappaletta.

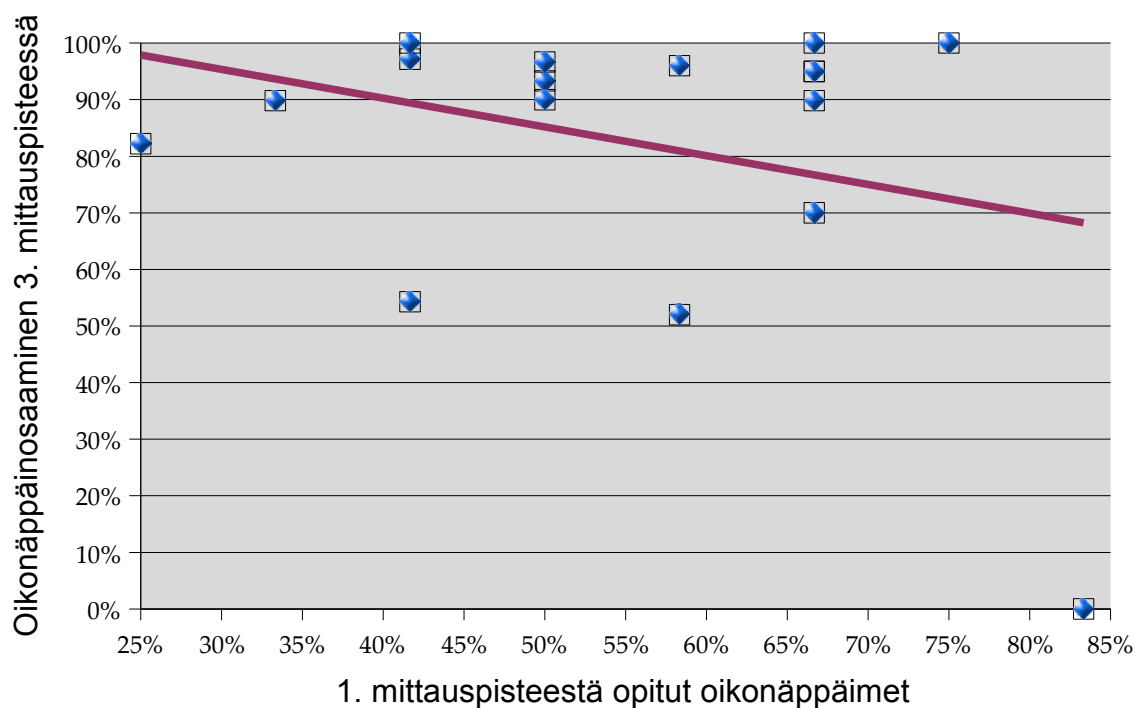
Materiaali

Hypoteesia testattiin tutkimalla oikonäppäinosaamisen kehittymistä 1. ja 3. mittauspisteen välillä. Ensimmäisenä mittauspisteenä toimi lähtötason mittaaminen, jonka avulla saatiin selville koehenkilöiden oikonäppäinosaaminen ennen opetuksen alkamista. Vertailukohtana käytettiin lopullista oikonäppäinosaamista osoittanutta kolmatta mittauspistettä, 2. vaiheen ensimmäistä oikonäppäintestiä. Näiden kahden mittauspisteen väliltä laskettiin, kuinka monta prosenttia koehenkilö oppi opetusohjelman aikana niistä oikonäppäimistä, joita hän ei osannut 1. mittauspisteessä.

Esimerkiksi jos koehenkilö osaa lähtötasolla 25 prosenttia kysytyistä oikonäppäimistä, hänelle jää opittavaksi opetusohjelman suorituksen aikana vielä 75 prosenttia koehenkilöjoukolle opetetuista oikonäppäimistä. Jos koehenkilö hallitsee opetusohjelman lopussa (3. mittauspisteessä) jo 87 prosenttia opetetuista oikonäppäimistä, on hän oppinut 1. mittauspisteeseen verrattuna oikonäppäimiä lisää 62 prosenttiyksikköä. Siten hän on oppinut opittaviksi jääneistä oikonäppäimistä 83 prosenttia. Tämän laskutavan avulla voidaan tasoittaa sitä vääristymää, joka syntyy jos 1. mittauspisteen oikonäppäinosaamista verrattaisiin yksinkertaisesti 1. ja 3. mittauspisteiden oikonäppäinosaamisen erotukseen. Tällöin alhaisen lähtötason omaavat koehenkilöt saavuttaisivat helpommin korkeita oppimistuloksia korkean lähtötason omaavien koehenkilöiden kehityksen ollessa alhaisempaa.

Jos mitattujen muuttujien välillä havaittaisiin positiivinen korrelaatio, se merkitsisi myös aiemmalla oikonäppäinosaamisella olevan positiivinen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen ja siten hypoteesi hyväksyttäisiin. Korrelaatiota mitattiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla.

Tulokset



KUVA 7. Aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen on lievästi negatiivinen ($r = -0,296$, $n = 17$, ei merkitsevyyttä) koehenkilöjoukossa 12.

Kuten kuvasta 7 voidaan havaita, oli aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen lievästi negatiivinen ($r = -0,296$, $n = 17$, ei merkitsevyyttä), mutta ei tilastollisesti merkitsevällä tasolla. On tosin huomattava, että materiaali sisältää yhden muista suorituksista merkittävästi poikkeavan tapauksen, jonka voi havaita kuvan 7 oikeassa alareunassa. Jos kyseinen suoritus jätetään huomiotta, on korrelaatio positiivinen ($r = 0,148$, $n = 16$, ei mer-

kitsevyyttä), mutta tälläkään havainnolla ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

Tulosten varmistamiseksi tuloksia tarkasteltiin myös toisesta näkökulmasta. Taulukossa 18 koehenkilöjoukko 12. koehenkilöt jaettiin kahteen ryhmään lähtötason oikonäppäinosaamisen perusteella. Ensimmäisessä ryhmässä (R1) kuuluivat koehenkilöt, joiden oikonäppäinosaaminen oli alle tai tasan 50 prosenttia. Toisessa ryhmässä (R2) olivat vastaavasti ne koehenkilöt, jotka hallitsivat koehenkilöjoukkonsa oikonäppäimistä oikonäppäimistä yli puolet. Kuten taulukosta 18 voidaan havaita, niin ryhmien lopullisessa oikonäppäinten hallinnassa ei ole eroa kuin yksi prosenttiyksikkö R1-ryhmän eduksi (R1 93% - R2 94%).

TAULUKKO 18. Koehenkilöjoukko 12. oikonäppäinosaamisen kehitys, kun joukko jaettiin yli ja alle 50 lähtötasolla hallinneisiin ryhmiin. 3. mittauspisteessä ryhmien väliset keskiarvot ovat lähellä toisiaan lähtötason oikonäppäinosaamisen erosta huolimatta

Oikonäppäinosaaminen lähtötasolla	N	Oikonäppäinosaaminen 1. mittauspisteessä	Oikonäppäinosaaminen 3. mittauspisteessä
R1: 50% tai vähemmän	8	42%	93%
R2: yli 50%	9	68%	94%

Keskustelu

Aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen näyttäisi olevan lievästi negatiivinen, joten aiemman kokemuksen vaikutus oppimiseen ei ollut niin merkittävä kuin oletettiin. Vaikka yksittäisen koetuloksen osoitettiin vaikuttavan jossain määrin korrelaation suuntaan, niin taulukko 18 osoittaa, että ainakaan tässä kokeessa aiemmalla oikonäppäinten käytön kokemuksella ei ollut tilastollisesti merkittävää vaikutusta oikonäppäinten oppimiseen, vaan molemmat ryhmät saavuttivat 3. mittauspisteessä lähes yhtä korkeat oppimistulokset. Siten hypoteesin H_06 tueksi ei ole riittävästi tilastollista näyttöä, joten se hylätään.

Tulosten perusteella ei voida havaita eroa kokeneiden ja aloittelevien oikonäppäinten käyttäjien oikonäppäinten oppimiskyvyn välillä. Havaintoa voidaan pitää yllättävänä, sillä aiemman oikonäppäinkokemuksen arveltiin vaikuttavan selkeän myönteisesti uusien oikonäppäinten oppimiseen ja toisaalta aiemman oikonäppäinkokemuksen puutteen oletettiin vaikeuttavan uusien oikonäppäinten oppimista. Kokeen tulosten vuoksi ei ole myöskään mahdollista määrittellä optimaalista määrää sille, kuinka monta uutta oikonäppäintä erilaisilla oikonäppäinosaamisilla varustetuille henkilöille tulee opettaa.

Kaikki koehenkilöjoukko kahteentoista kuuluvat koehenkilöt hallitsivat lähtötason mittaamisen yhteydessä vähintään 25 ja keskimäärin 55 prosenttia opetuista oikonäppäimistä, joten koehenkilöjoukko oli kokonaisuudessaan varsin kokenutta. Siten vertailukohtia runsaasti ja vain vähän oikonäppäimiä hallitsevien kesken ei ollut koehenkilöjoukon sisällä riittävästi tulosten yleistettävyyden kannalta.

7.2.7 H₀7: Alhainen oikonäppäilynopeus ja korkea oikonäppäilynopeuden keskihajonta indikoivat runsasta oikonäppäilyvirheiden määrää

Oikonäppäily määriteltiin aiemmin luvussa 2.2 motoriseksi taidoksi, jonka hallinta vaatii vain vähän tai ei ollenkaan tietoista huomiota. Siten voidaan olettaa, että oikonäppäinten heikko hallinta voidaan havaita korkeana oikonäppäilynopeutena ja tasaisena oikonäppäilyn suoritusvarmuutena, joka ilmenee alhaisena oikonäppäilynopeuden keskihajontana.

Koska oikonäppäinkomennot heikosti hallitseva joutuu pohtimaan oikean oikonäppäinkomennon valintaa nopean toiminnan sijaan, voidaan olettaa kyseisen viipeen ja keskihajonnan näkyvän myös koetilanteessa oikonäppäinkomentoja annettaessa. Alhaisen oikonäppäilynopeuden ja korkean oikonäppäilynopeu-

den keskihajonnan yhdistelmän voidaan katsoa osoittavan, ettei oikonäppäin-yhdistelmä ole vielä tallentunut motoriseen muistiin. Siten näitä muuttujia voidaan käyttää myös päätellessä, kuinka pitkälle käyttäjän oikonäppäinosaaminen on kehittynyt.

Koehenkilöt

Koehenkilöt olivat samat kuin kohdassa 7.1 esitellyt.

Materiaali

Oikonäppäinten käytön nopeus mitattiin oikonäppäimittäin 3. mittauspisteen tulosten keskiarvona. Jokaisen koehenkilön ensimmäinen 3. mittauspisteen suoritus poistettiin tilastoista, sillä sen suorittamiseen kuluneen ajan havaittiin poikkeavan usein koehenkilöiden muista 3. mittauspisteen suorituksista.

Koehenkilöjoukon koosta riippuen yhden oikonäppäimen toistokerrat vaihtelivat 71–250 toiston välillä. Tuloksiin hyväksyttiin ainoastaan oikein suoritettut oikonäppäinkomennot ja lisäksi vääriksi suorituksiksi tulkittiin sellaiset oikeat vastaukset, joiden suorittaminen oli kestänyt koehenkilöltä yli 10 000 millisekuntia (10 sekuntia), koska tällöin voidaan olettaa, että oikonäppäinkomennon suorittaminen on vaatinut jo runsaasti tietoista pohdintaa oikean näppäinyhdistelmän suhteen.

Tulokset

Taulukosta 19 nähdään oikonäppäinten painamiseen keskimäärin kulunut aika, aikojen keskihajonta sekä 3. mittauspisteessä tehtyjen oikonäppäilyvirheiden määrä prosentteina.

Usealle koehenkilölle jo aiemmin tutut oikonäppäinjoukkojen 1. ja 2. oikonäppäimet olivat nopeita suorittaa "Kumoa"- ja "Leikkaa"-komentoja lukuun otta-

matta. On mielenkiintoista, että tekstin ulkoasuun vaikuttavat "Lihavoi"-, "Kursivoi"- ja "Alleviivaa"-komennot on suoritettu nopeasti ja lähes virheettömästi. Oikonäppäinjoukko 3:n oikonäppäinkomennot olivat keskimäärin hitaimpia suoritettavia, mutta "Poista edellinen sana", "Edellinen sana"- ja "Seuraava sana" -komentojen suoritusnopeus ei ole merkittävästi muita oikonäppäinkomentoja hitaampi. "Poista seuraava sana" -komento erottuu selkeästi muista oikonäppäinten joukosta niin oikonäppäilynopeuden, keskihajonnan kuin myös virheiden osalta.

TAULUKKO 19. Oikonäppäimen painamiseen keskimäärin kulunut aika, keskihajonta millisekunteina ja oikonäppäinvirheiden osuus kaikissa oikonäppäilyistä 3. mittauspisteessä

	ONJ	Näppäin	Keskiarvo	Keskihajonta	Oikonäppäinvirheiden osuus
Kumoa	1	Z	1510	1160	11,56%
Lihavoi	1	B	1150	480	0,00%
Kursivoi	1	I	1310	630	0,81%
Alleviivaa	1	U	1120	620	1,19%
Kopioi	2	C	1210	920	2,42%
Liitä	2	V	1300	680	8,02%
Leikkaa	2	X	1660	1070	12,73%
Valitse kaikki	2	A	1100	490	0,00%
Poista edellinen sana	3	askelpalautin	1810	1220	15,48%
Poista seuraava sana	3	delete	2240	1400	21,18%
Edellinen sana	3	vasen nuolinäppäin	1560	880	4,71%
Seuraava sana	3	oikea nuolinäppäin	1530	1370	1,03%

Hypoteesin testaamiseksi on kuitenkin tarkistettava, onko mitattujen muuttujien havaituilla suoritusarvoilla keskinäisiä riippuvuuksia. Oikonäppäimen sekä alhaisen suoritusnopeuden että suuren keskihajonnan välistä mahdollista tilastollista yhteyttä oikonäppäilyvirheisiin selvitettiin Pearsonin korrelaatiokerroimen avulla. Korrelaation laskennassa käytetyt luvut on nähtävissä taulukossa 19 ja laskennan tulokset on esitetty taulukossa 20. Tuloksista voidaan havaita

sekä oikonäppäilynopeudella että keskihajonnalla olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys oikonäppäilyvirheiden syntymiseen.

TAULUKKO 20. Oikonäppäilynopeuden ja keskihajonnan välinen korrelaatio oikonäppäilyvirheisiin 3. mittauspisteessä. Sekä nopeudella että keskihajonnalla havaitaan olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys oikonäppäilyvirheiden syntymiseen

	Nopeus	Keskihajonta
Korrelaatio	0,89	0,69
Merkitsevyys	**	*

Keskustelu

Tuloksista voidaan havaita, että oikonäppäilynopeudella ja keskihajonnalla on yhteys oikonäppäilyvirheiden syntymiseen, ja kyseisten muuttujien pohjalta voidaan tehdä päätelmiä henkilön oikonäppäinosaamisesta ja sen laadusta. Havainnoille löydettiin myös tilastollisesti merkitsevää tukea, kuten taulukosta 20 havaittiin. Siten hypoteesi H_07 hyväksytään.

Korkea oikonäppäilynopeus ja alhainen oikonäppäilyjen keskihajonta indikoivat alhaista oikonäppäilyvirheiden määrää. Vaikka oikonäppäilynopeuden vaihtelu voikin olla eri henkilöiden välillä suurta esimerkiksi kymmensormijärjestelmän hallinnan vuoksi, voidaan oikonäppäilynopeuden keskihajonnasta kuitenkin päätellä, kuinka pitkälle oikonäppäinosaaminen on kehittynyt. Korkean oikonäppäilynopeuden keskihajonnan voidaan katsoa puolestaan osoittavan, ettei oikonäppäinyhdistelmä ole vielä tallentunut motoriseen muistiin.

Alhainen oikonäppäilynopeus ja korkea oikonäppäilynopeuksien keskihajonta saattaa myös osoittaa tarvetta lisätä tietyn oikonäppäimen käyttöön liittyviä harjoituksia. Toisaalta opetusohjelman oikonäppäintutoriaalın kyseisen oikonäppäimen ohjetta tai oikonäppäimeen liittyviä tehtäviä tulisi mahdollisesti

muuttaa. Siten oikonäppäilynopeutta ja oikonäppäilynopeuden keskihajontaa voidaan hyödyntää myös opetusohjelmaa kehittävänä muuttujana osoittamaan, mitkä osat opetusohjelmasta vaativat jatkokehitystä.

Nykyisen opetusohjelman tulosten pohjalta voi siten päätellä, että seuraavassa versioissa erityisesti "Poista edellinen sana"- ja "Poista seuraava sana" -komentojen tutoriaalissa esitettyä ohjeistusta olisi syytä tarkentaa. Mahdollisesti myös kyseisen oikonäppäinparin käyttöön liittyviä drill-tyyppisiä tehtäviä tulisi lisätä oikonäppäinkomennon automatisoitumisen varmistamiseksi. Nämä ovat kuitenkin vain toteamuksia, joita ei perustella tässä tutkielmassa tarkemmin. Tämän hypoteesin testaamisessa mitattujen muuttujien käyttö oikonäppäinten opetusohjelman jatkotutkimuksessa vaatiikin tarkempaa jatkotutkimusta.

7.3 Havainnot

Tässä kohdassa esitellään muita koeaineistosta tehtyjä havaintoja, joita ei erikseen testattu hypoteeseilla. Ensin tarkastellaan erilaisten oikonäppäinten hallintaa 1. ja 3. mittauspisteessä, minkä jälkeen tutkitaan koehenkilöiden kykyä arvioida omaa oikonäppäinosaamistaan kyselyvastausten pohjalta. Lopuksi esitetään ajatus käyttövarmuudesta, jonka avulla voidaan tutkia tarkemmin oikonäppäinosaamisen tasoa ja laatua.

7.3.1 Oikonäppäinosaaminen 1. mittauspisteessä

Oikonäppäinosaamista 1. mittauspisteessä on kuvattu taulukossa 21. Tuloksista voidaan havaita oikonäppäinosaamisen olleen korkealla tasolla jo ennen oikonäppäinten opetusohjelman suorittamista (keskiarvo 55%).

Tosin oikonäppäinosaamisen korkea taso ei ollut yllättävää, sillä kuten aiemmin todettiin kohdassa 7.1 koehenkilöille suoritetun kyselyn tuloksia tutkittaes-

sa, oli koehenkilöiden ilmoittama oikonäppäinten käyttö keskitasoa yleisempää ja myös suhtautuminen oikonäppäinten käyttöön oli erittäin positiivista.

TAULUKKO 21. Eri oikonäppäinten keskimääräinen hallinta 1. mittauspisteessä

ONJ	Komento	Oikein 1. mittauspisteessä
1	Kumoa	52,0%
1	Lihavoi	78,0%
1	Kursivoi	64,0%
1	Alleviivaa	64,0%
2	Kopioi	97,0%
2	Liitä	90,9%
2	Leikkaa	87,9%
2	Valitse kaikki	84,8%
3	Poista edellinen sana	5,9%
3	Poista seuraava sana	0,0%
3	Edellinen sana	17,6%
3	Seuraava sana	17,6%
		55,0%

Erityisesti 2. oikonäppäinjoukon oikonäppäimet hallittiin hyvin (keskiarvo 90,2%), mikä on linjassa aiempien havaintojen kanssa (Lane ym. 2005), joiden mukaan "Kopioi", "Liitä" ja "Leikkaa" ovat yleisimmin käytettyjä oikonäppäinkomentoja. Myös 1. oikonäppäinjoukon tekstin ulkoasuun vaikuttavat oikonäppäinkomennot hallittiin hyvin (keskiarvo 64,5%), mutta odotusten mukaisesti 3. oikonäppäinjoukon oikonäppäimet olivat suurelle osalle koehenkilöistä tuntemattomia (keskiarvo 10,3%).

7.3.2 Oikonäppäinosaaminen 3. mittauspisteessä

Erilaisten oikonäppäinten hallintaa ja kehitystä 3. mittauspisteen jälkeen on kuvattu taulukossa 22. Kaikkien oikonäppäinten hallinta oli korkealla tasolla kahden viikon tauosta huolimatta, sillä huonoimmin hallittu "Poista seuraava

sana” -komentokin muistettiin lähes 79 prosenttisesti. Oikonäppäinjoukkojen 1 ja 2 oikonäppäimet hallittiin pääasiassa hyvin, mutta ehkä yllättävää on “Kumoa”-, “Leikkaa”- ja “Liitä”-komentojen muita 1. ja 2. oikonäppäinjoukon oikonäppäimiä heikompi hallinta. Varsinkin kun huomioi, että “Liitä”- ja “Leikkaa”-komentojen hallinta oli jo lähtötasolla korkealla tasolla, minkä olisi odottanut johtavan erittäin korkeaan osaamistasoon myös 3. mittauspisteessä. Ilmiöön saattaa olla syynä aiemmin kohdassa 7.2.5 todetulla tavalla muistikkaan puuttuminen, sillä kummallakaan oikonäppäimellä ei ole englannin kielen liittyvää muistamista helpottavaa muistikasta.

TAULUKKO 22. Eri oikonäppäinten keskimääräinen hallinta 3. mittauspisteessä

ONJ	Komento	Oikein 3. mittauspisteessä
1	Kumoa	88,44%
1	Lihavoi	100,00%
1	Kursivoi	99,19%
1	Alleviivaa	98,81%
2	Kopioi	97,58%
2	Liitä	91,98%
2	Leikkaa	87,27%
2	Valitse kaikki	100,00%
3	Poista edellinen sana	84,52%
3	Poista seuraava sana	78,82%
3	Edellinen sana	95,29%
3	Seuraava sana	98,97%
		93,41%

Tulosten perusteella vaikeimmin muistettavista komennoista “Poista edellinen sana” ja “Poista seuraava sana” erottuivat selkeimmin, mutta näiden kahden komennonkin hallinnan välillä on lähes kuuden prosenttiyksikön ero. Ero toiseen 3. oikonäppäinjoukon oikonäppäinpariin on kuitenkin huomattava – etenkin kun muistaa kyseisten oikonäppäinten olleen uusia suurelle osalle koehen-

kilöistä. Molemmilla oikonäppäinpareilla on kuitenkin sama logiikka, jossa oikonäppäimellä tapahtuu joko vasemmalle tai oikealle kohdistuva toiminto. Tämä huomio tuotiin myös esiin koehenkilöille oikonäppäintutoriaalin ”muisti-avuisissa” (katso LIITE 3). Myös näiden näppäinparien väliset osaamiserot saattavat johtua muistikkaista, joiden vaikutusta oikonäppäinten oppimisen ja muistamisen helppouteen pohdittiin jo aiemmin.

7.3.3 Käyttövarmuus oikonäppäinosaamisen laadun indikaattorina

Henkilön oikein ja väärin antamien oikonäppäinkomentojen lukumäärää ei voida yksin pitää riittävänä oikonäppäinosaamista osoittavana mittarina, sillä se ei mittaa oikonäppäinosaamisen laatua. Siksi tutkielmassa esitellään käsite *käyttövarmuus*, joka mittaa yksilöllistä oikonäppäinosaamisen laatua.

Käyttövarmuutta mitataan tutkimalla oikonäppäimittäin oikonäppäilyyn nopeutta ja keskihajontaa. Aiemmin hypoteesia H_07 testatessa sekä oikonäppäinten käytön nopeudella ja nopeuden keskihajonnalla todettiin olevan tilastollisesti havaittava yhteys oikonäppäilyvirheisiin. Korkean oikonäppäilynopeuden ja alhaisen oikonäppäilyjen keskihajonnan todettiin aiemmin indikoivan alhaista oikonäppäilyvirheiden määrää.

Käyttövarmuutta mittaamalla saatetaan havaita sellaiset oikonäppäinkomennot, jotka hallitaan näennäisesti, mutta joiden suorittaminen vie käyttäjältä runsaasti aikaa. Tällöin oikonäppäinkomennon suorittaminen todennäköisesti ainoastaan häiritsee tietotyön tekemistä, mikä ei ole tuottavuusnäkökulmasta katsoen toivottavaa.

Koehenkilöt

Koehenkilöinä toimivat kohdassa 7.1 esitellyt koehenkilöt, jotka kuuluivat testi-

henkilöjoukko kahteentoista. Koehenkilöitä oli yhteensä 17 kappaletta.

Materiaali

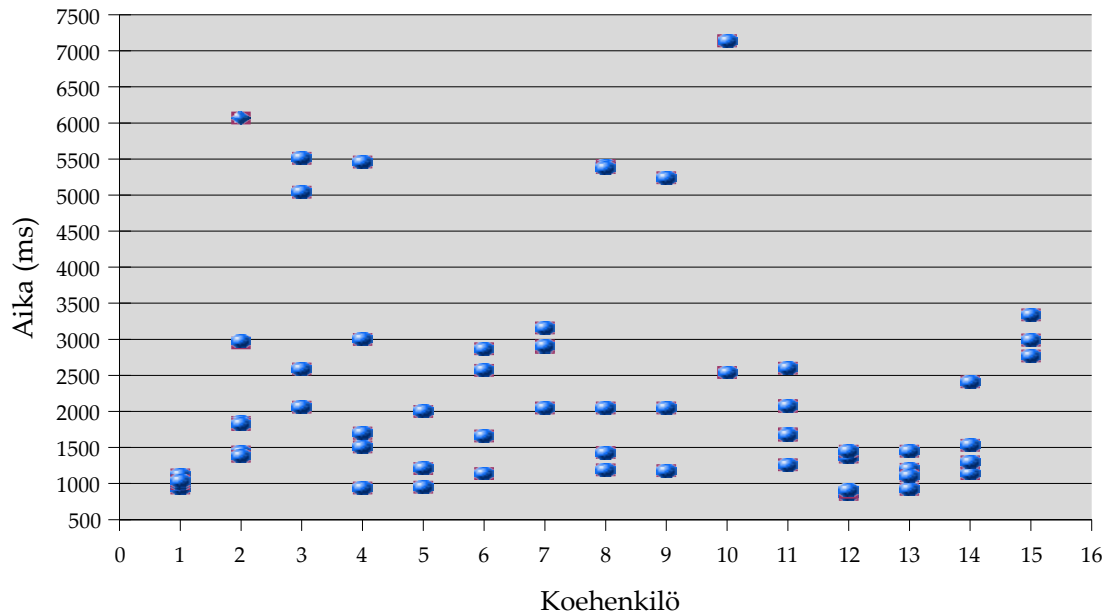
Käyttövarmuutta tarkasteltiin "Poista seuraava sana" -oikonäppäimen osalta. Kyseinen oikonäppäin on käyttövarmuuden esittelyyn neutraali esimerkki, sillä 1. mittauspisteessä yksikään koehenkilöistä ei hallinnut tämän oikonäppäimen käyttöä, joten oikonäppäin oli uusi jokaiselle koehenkilöjoukon koehenkilölle.

Tarkasteluun valittiin 3. mittauspisteen tulokset. Jokaisen koehenkilön ensimmäinen "Poista seuraava sana" -oikonäppäimen painallus jätettiin huomiotta, sillä sen havaittiin poikkeavan usein koehenkilöiden muista suorituksista. Lisäksi yli 10 000 millisekuntia kestäneet suoritukset rajattiin pois tuloksista. Rajauksien vuoksi oikonäppäinten toistokerrat vaihtelevat 2-5 painalluksen välillä.

Tulokset

Kuvaan 8 on piirretty "Poista seuraava sana" -oikonäppäimen oikein annettujen komentojen suoritusnopeudet koehenkilöittäin 3. mittauspisteessä, josta voidaan havaita koehenkilöiden käyttövarmuudessa olevan suuriakin eroja.

Esimerkiksi koehenkilöt 1, 12 ja 13 saavuttivat oikonäppäinkomennon käytössä korkean käyttövarmuuden. Heidän testisuorituksensa olivat nopeita ja lähellä toisiaan, joten suoritusten välinen hajonta oli vähäistä. Koehenkilöillä 3, 4 ja 9 käyttövarmuus oli sen sijaan alhaisemmalla tasolla: oikonäppäinkomennon antaminen kesti keskimäärin kauemmin muihin koehenkilöihin verrattuna. Lisäksi suoritusten välinen hajonta oli suurta, mikä viittaa toistuvaan tarpeeseen miettiä komennon antamiseen vaadittavia oikonäppäimiä.



KUVA 8. "Poista seuraava sana" -oikonäppäimen suoritusnopeudet (ms) koehenkilöittäin 3. mittauspisteessä. Mitä alempana ja tiiviimpänä suoritukset ovat, sitä sujuvampaa oikonäppäinten käyttö on ja sitä suurempi on oikonäppäimen käytön suoritusvarmuus

Taulukkoon 23 on koottu tässä kappaleessa käsiteltyjen koehenkilöiden suoritusnopeudet ja keskihajonnat "Poista seuraava sana" -oikonäppäimen osalta numeerisessa muodossa. Lisäksi taulukkoon on lisätty kaikkien kyseisen oikonäppäimen testisuoritusten keskiarvo ja keskihajonta. Yksittäisten koehenkilöiden testisuoritusten välisten selkeiden erojen havaitseminen auttaa ymmärtämään suoritusvarmuutta käsitteenä.

TAULUKKO 23. "Poista seuraava sana" -oikonäppäimen suoritusnopeudet (ms) ja keskihajonnat (ms) keskiarvoina ja joidenkin koehenkilöiden osalta 3. mittauspisteessä kuvaamassa koehenkilöiden välisiä eroja oikonäppäinten käyttövarmuudessa

	Kaikki suoritukset	1	12	13	3	4	9
Keskiarvo	2240	1270	1138	1170	3800	2756	2823
Keskihajonta	1400	75	317	220	1728	1617	2138

Käyttövarmuutta voidaan pitää onnistuneena käsitteenä kuvaamaan oikonäppäinosaamisen laatua. Korkean käyttövarmuuden voidaan katsoa osoittavan onnistunutta oppimista ja osoittavan, että henkilö on valmis oppimaan uusia oikonäppäinkomentoja. Toisaalta matala käyttövarmuus osoittaa, että henkilö tarvitsee kyseisen oikonäppäinkomennon osalta lisäharjoitusta.

Tietoa käyttövarmuuden tasosta voidaan hyödyntää opetettavia oikonäppäimiä valitessa. Esimerkiksi opetusohjelman lähtötason mittaamisen yhteydessä voitaisiin suorittaa 1. oikonäppäintestin kaltainen toistoja sisältävä koe, joka analysoi paitsi henkilön hallitsemien oikonäppäinten määrän, niin myös käyttövarmuuden. Kokeesta saadun tiedon avulla voidaan valita kullekin henkilölle oikonäppäintutortiaalia varten optimaalinen yhdistelmä

- uusia oikonäppäimiä,
- oikonäppäimiä, joiden käyttövarmuus on heikko ja
- oikonäppäimiä, jotka henkilö jo hallitsee.

Näin opetusohjelma toimii älykkään opetusohjelman tavoin ollen käyttäjälle tarpeeksi haastava ja riittävän motivoiva. Valitettavasti käyttövarmuutta ja sen käyttökohteita ei ole tietävästi aiemmin tutkittu, joten tässä tutkielmassa tuloksista tehdyt johtopäätökset ovat vain suuntaa antavia ja toimivat jatkotutkimusta ohjaavina kehitysideoina.

7.4 Kritiikki tuloksia kohtaan

Tulokset olivat opetusohjelman vaikutuksen osalta erittäin positiivisia, mutta on syytä tarkastella niitä myös kriittisesti. Käytetyn testijärjestelyn johdosta kaikkia testitilanteeseen liittyviä tekijöitä ei kyetty vakioimaan: esimerkiksi koehenkilöiden näppäimistöt ja testiympäristöt olivat erilaisia.

Tuloksiin vaikutti epäilemättä myös koehenkilöiden hyvin positiivinen asenne

oikonäppäilyä kohtaan, mikä poikkesi voimakkaasti aiempien tutkimusten (esimerkiksi Lim 1997) koehenkilöiden asenteista. Asenteen merkitystä testituloksiin korostivat aiemmin Arzi & Shtub (1997, 767), joiden mukaan unohtaminen ja oppiminen ovat monimutkaisia prosesseja, joihin vaikuttavat yksilölliset ominaisuuksiin ja motivaatioon liittyvät tekijät. Koehenkilöiksi saattoikin valikoitua testin vapaaehtoisuuden ansiosta eniten sellaisia henkilöitä, jotka jo aiemmin osasivat oikonäppäinten käytön ja suhtautuivat tämän vuoksi niihin positiivisesti. Positiivinen asennoituminen ja laaja aiempi kokemus oikonäppäimistä epäilemättä helpottivat uusien oikonäppäinten omaksumista.

Tuloksiin saattoi vaikuttaa myös koehenkilöiden tietoisuus oikonäppäintestien jatkumisesta, jolloin kahden viikon aikana koehenkilöt saattoivat kiinnittää tavallista enemmän huomiota oikonäppäinten käyttöön ja ehkä hyödynsivät oppimiaan taitoja tauon aikana. Kuten Arzin & Shtubin (1997) tutkimuksessa aiemmin selvitettiin, saattaa tauko kokeen vaiheiden välillä jopa parantaa tehtävän jälkimmäisen osan suoritusta.

Jatkotutkimuksissa olisikin löydettävä tulosten oikeellisuuden varmistamiseksi koehenkilöitä, joiden tietotekninen tausta ja oikonäppäinosaaminen ei ole nyt tutkitun ryhmän kaltainen, mutta jotka ovat riittävän motivoituneita oppimaan tehokkaampia tapoja tietokoneiden käyttöön. Ilman motivaatiota paraskaan opetusohjelma tuskin kykenee saamaan aikaan muutosta tietokoneiden käyttötavoissa. Lisäksi koehenkilöiden määrää tulisi kasvattaa nykyistä otoskokoa suuremmaksi.

7.5 Yhteenveto

Empiirisen kokeen tulokset olivat monella tavalla mielenkiintoisia ja rikkaita. Kokeiden tulosten pohjalta testattiin seitsemää hypoteesia, minkä lisäksi esitet-

tiin neljä muuta havaintoa oikonäppäinten käyttöön liittyen.

Merkittävin tuloksista oli opetusohjelman voimakas positiivinen vaikutus oikonäppäinosaamiseen, joten hypoteesi H_03 hyväksyttiin. Muistikkaiden positiivinen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen todettiin myös suureksi ja siten hypoteesi H_05 hyväksyttiin. Havainto tukee aiempien tutkimusten tuloksia. Eniten näppäilyvirheitä tapahtui sellaisia oikonäppäimiä käytettäessä, joihin ei liittynyt muistikasta. Samalla esitettiin myös näkemys, jonka mukaan suomenkielisille ei tuota ongelmia hahmottaa englannin kielestä johdettuja muistikkaita – todennäköisesti hyvästä kielitaidosta johtuen.

Oikonäppäilynopeuden ja oikonäppäilyvirheiden välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys hypoteesia H_07 testatessa. Alhainen oikonäppäilynopeus saattaa myös indikoida oikonäppäilyvirhealttiutta. Tätä tietoa pidettiin hyödyllisenä lisäharjoitusta vaativien oikonäppäinten havaitsemisessa ja myös opetusohjelman jatkokehityksen kannalta. Kokeen tulosten pohjalta esiteltiin käyttövarmuuden käsite, joka mittaa yksittäisen henkilön oikonäppäinosaamisen tasoa. Keskiarvoa hitaamman oikonäppäilynopeuden ja suoritusten laajan ajallisen keskihajonnan tulkittiin viittaavan alhaiseen oikonäppäinten käyttövarmuuteen. Keskiarvoa nopeamman oikonäppäilynopeuden ja suoritusten matalan keskihajonnan katsottiin osoittavan korkeaa oikonäppäinten käyttövarmuutta. Käyttövarmuuden mittaamisen avulla voidaan selvittää, vaativatko jotkut opetetuista oikonäppäimistä mahdollisesti lisää harjoitusta.

Opittavien oikonäppäinten määrän kasvulla ei havaittu olevan tilastollisesti merkitsevää negatiivista tai positiivista vaikutusta uusien oikonäppäinten oppimiseen. Tosin opittavien oikonäppäinten määrän lisääntyminen vaikutti odotetusti negatiivisesti uusien oikonäppäinten oppimiseen, mutta vaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevällä tasolla, joten hypoteesi H_04 hylättiin. Aiemman tut-

kimuksen ja kokeen tuloksista tehtyjen johtopäätösten perusteella todettiin, että kuusi on sopiva yläraja kerrallaan opetettavien uusien oikonäppäinten määrälle.

Aiemmalla oikonäppäinosaamisella ei yllättäen havaittu olevan positiivista vaikutusta uusien oikonäppäinten oppimiseen, joten hypoteesi H_06 hylättiin. Lisäksi testin kahden vaiheen välinen kahden viikon mittainen tauko ei aiheuttanut odotettua negatiivista vaikutusta oikonäppäinosaamiseen, joten myös hypoteesi H_02 hylättiin. Kohdassa 7.2.1 osoitettiin oikonäppäimiä opettavan ohjelman välitön positiivinen vaikutus oikonäppäinosaamiseen, joten hypoteesi H_01 hyväksyttiin.

Tässä luvussa tehtiin myös havaintoja eri oikonäppäinten käytön yleisyydestä. Parhaimmin 1. mittauspisteessä hallittuja oikonäppäinkomentoja olivat aiempien tutkimusten perusteella odotetusti "Kopioi", "Liitä" ja "Leikkaa" ja heikoimmin tunnettiin useille koehenkilöille uudet "Poista edellinen sana"- ja "Poista seuraava sana" -komennot. Testin lopussa 3. mittauspisteessä suurin osa oikonäppäimistä hallittiin erinomaisesti – heikoimmin hallittiin edelleen "Poista edellinen sana"- ja "Poista seuraava sana" -komennot. Tulee tosin huomata, että kaikki oikonäppäimet hallittiin 3. mittauspisteessä lähes 80 prosentin varmuudella.

Lopuksi esitettiin kriittinen näkemys tulosten yleistettävyydestä ja pohdittiin syitä tulosten poikkeuksellisuudelle. Merkittävimpinä syinä oikonäppäinosaamisen erittäin myönteiseen kehittymiseen pidettiin koehenkilöiden korkeaa oppimismotivaatiota, runsasta aiempaa oikonäppäilykokemusta ja myönteistä asennetta oikonäppäimiä kohtaan.

8 YHTEENVETO

Tietotyön määrän lisääntyessä tulevaisuudessa tietokoneen hallintalaitteita kuten hiirtä ja näppäimistöä tullaan käyttämään aikaisempaa enemmän. Pääosin hiirellä hallittavien graafisten käyttöliittymien käyttö ei estä tehokkuus- ja terveysetuja tuottavien oikonäppäimien käyttöä, mutta tutkimusten mukaan vain pieni osa tietotyöläisistä käyttää oikonäppäimiä, sillä toimintakeskeisyys johtaa ensiksi opittujen ja usein tehottomien työskentelytapojen suosimiseen. Suurin osa tietotyöläisistä opettelee nykyisin oikonäppäinten käyttöä itse, joten epäyhtenäisen koulutuksen vuoksi todettiin olevan tarve löytää uusia keinoja oikonäppäinten käytön lisäämiseksi. Lisäksi aiemman oikonäppäinten opettamiseen liittyvän tutkimuksen todettiin olevan vähäistä.

Tutkielmassa opetusohjelma esitettiin uudeksi tavaksi opettaa tietotyöläisille oikonäppäimiä ja harjoitella niiden käyttöä. Opetusohjelman valintaa perusteltiin viittaamalla etuihin, joita sekä opiskelija että kouluttaja voivat saavuttaa opetusohjelman käytön avulla. Hypoteesien testaamiseksi rakennettiin internet-selaimella käytettävä oikonäppäimiä opettavan opetusohjelman prototyyppi, joka koostui kuudesta tehtäväkokonaisuudesta ja jakaantui kahteen vaiheeseen, joiden välillä oli kahden viikon mittainen tauko.

Opetusohjelma soveltuukin oikonäppäinten opettamiseen varsin hyvin, sillä sen oikonäppäinosaamista lisäävän vaikutuksen voitiin osoittaa olevan tilastollisesti erittäin merkitsevällä tasolla hypoteesin H_03 testaamisen yhteydessä.

Muiden hypoteesien testaamisten tulokset käsitellään lyhyesti seuraavaksi:

- H_01 : Opetusohjelmalla todettiin olevan välitön positiivinen vaikutus oikonäppäinten oppimiseen
- H_02 : Vaiheiden välisellä kahden viikon tauolla ei todettu olevan negatiivista vaikutusta oikonäppäinosaamiseen

- H_4 : Opittavien oikonäppäinten määrän kasvun vaikutuksen ei todettu olevan negatiivinen
- H_5 : Muistikkaiden vaikutuksen oikonäppäinten oppimiseen todettiin olevan positiivinen
- H_6 : Aiemman oikonäppäinosaamisen vaikutus uusien oikonäppäinten oppimiseen ei todettu olevan positiivinen
- H_7 : Alhaisen oikonäppäilynopeuden ja korkean oikonäppäilynopeuden keskihajonnan todettiin indikoivan runsasta oikonäppäilyvirheiden määrää

Seuraavaksi joitain empiirisen kokeen tuloksista tarkastellaan lähemmin.

Muistikkailta todettiin olevan merkitystä oikonäppäinten oppimisen kannalta, sillä eniten oikonäppäilyvirheitä syntyi sellaisia oikonäppäimiä käytettäessä, joihin ei liittynyt muistikasta. Havaittu yhteys oli tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Samalla esitettiin myös näkemys, jonka mukaan suomenkielisille käyttäjille ei tuota ongelmia hahmottaa englannin kielestä johdettuja muistikkaita mahdollisesti hyvästä kielitaidosta johtuen.

Tutkielmassa esitettiin lisäksi ajatus, jonka mukaan oikonäppäinten käytön nopeus ja keskihajonta saattavat indikoida yksittäisten henkilöiden oikonäppäinosaamisen käyttövarmuutta. Käyttövarmuuden mittaaminen ja hyödyntäminen kehittää oikonäppäinten opetusohjelmia älykkäiden opetusohjelmien tasolle, kun oikonäppäinosaamisen tasoa voidaan mitata aiempaa tarkemmin ja opetusohjelman suoritusta voidaan muokata käyttäjän tarpeiden ja aiemman oikonäppäinosaamisen mukaan.

Tutkimustuloksia tarkasteltaessa on huomioitava koehenkilöiden positiivinen asenne oikonäppäilyä kohtaan, mikä vaikutti epäilemättä myönteisesti uusien oikonäppäinten omaksumiseen. Siten esitetyt tutkimustulokset eivät ole välttämättä yleistettävissä tavanomaiseen koulutustilanteeseen, jossa opiskelijoiden opiskelumotivaatio vaihtelee laajasti. Kuten tutkielmassa todettiin, ihmisten

motivoiminen uusien työskentelymenetelmien oppimiseen ei välttämättä tapahdu parhaiten rationaalisilla perusteilla, vaan myös oppimisen sosiaalisilla piirteillä on vaikutuksensa. Unohtaminen ja oppiminen ovat monimutkaisia prosesseja, joihin vaikuttavat yksilöllisiin ominaisuuksiin ja motivaatioon liittyvät tekijät. Opetusohjelmat eivät siten yksin ratkaise oppimisongelmia tai kehitä tietotyöläisille tehokkaampia työskentelystrategioita.

Tutkielmassa laaditun opetusohjelman perustyypeiksi valittiin oppimisteorian ja perustyyppien ominaisuuksien perusteella drillit ja tutoriaalit. Tutkielman tulosten johdosta valintoja voidaan pitää onnistuneina ja kyseisten perustyyppien ominaisuudet vaikuttavat sopivilta oikonäppäinten opettamiseen. On kuitenkin muistettava, että tässä tutkielmassa esitetty näkemys oikonäppäimiä opettavasta opetusohjelmasta ei ole ainoa oikea. Parhaiden tapojen löytäminen oikonäppäinten opettamiseen vaatisi tarkempaa, eri opetustapoja vertailevaa lisätutkimusta. Esimerkkinä tällaisesta tutkimuksesta voisi olla pelimäisen opetusohjelman ja perinteisemmän tutoriaalun vertailu Reaganin (2000) suorittaman kahden kymmensormijärjestelmää opettavan ohjelman vertailun tavoin.

Lisäksi jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia, siirtyykö opetusohjelman kautta opitut oikonäppäimet myös käytäntöön, vai onko käytettyjen oikonäppäimien määrä rajoittunut yhä opetuksesta huolimatta vain muutamien oikonäppäimien hyödyntämiseen. Olisi myös mielenkiintoista tutkia, millainen vaikutus tässä tutkimuksessa käytettyjen oikonäppäinjoukkojen poistamisella ja siten satunnaisten, ilman yhdistäviä ominaisuuksia omaavien oikonäppäinten opettamisella olisi koehenkilöiden oppimistuloksiin.

9 LÄHDELUETTELO

Ahlstrom V. & Muldoon R. 2003a. Menus and mnemonics in airway facilities. 41, U.S. Department of Transportation, DOT/FAA/CT-TN03/12. Saatavilla pdf-muodossa <<http://www.hf.faa.gov/docs/508/docs/wjhtc/tn0312.pdf>>.

Ahlstrom V. & Muldoon R. 2003b. Function key and shortcut key use in airway facilities. 41, U.S. Department of Transportation, DOT/FAA/CT-TN03/07. Saatavilla pdf-muodossa <<http://www.hf.faa.gov/docs/508/docs/wjhtc/tn0307.pdf>>.

Arzi Y. & Shtub A. 1997. Learning and forgetting in mental and mechanical tasks: a comparative study. IIE Transactions 29(9), 759-768.

Blalock H.M. 1979. Social statistics – revised second edition. Tokyo: McGraw-Hill.

Bhavnani S.K., John B.E. & Flemming U. 1999. The strategic use of CAD: An empirically inspired, theory-based course. Proceedings of CHI '99, 183-190. <???

Buxton W. & Myers B.A. 1986. A study in two-handed input. Teoksessa M. Mantei & P. Orbeton (toim.) Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems Boston, Massachusetts, United States April 13-17. New York: ACM Press, 321-326.

Carroll J.M. & Rosson M.B. 1987. Paradox of the active user. Teoksessa J.M. Carroll (toim.) Interfacing thought: cognitive aspects of human-computer interaction. Cambridge: MIT Press, 80-111.

Clark D. 2000. Introduction to Instructional System Design. Donald Clark [viitattu 27.5.2006]. Saatavilla html-muodossa <<http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>>.

Charman C.C. & Howes A. 2002. The Effect of Goal Constraints on Strategy Generation. Teoksessa W.D. Gray and C.D. Schunn (toim.) Proceedings of the 24th

Annual Conference of the Cognitive Science Society. Mahwah: Erlbaum, 172-177.

Dweck C.S. 1989. Motivation. Teoksessa A. Lesgold & R. Glaser (toim.) Foundations for a psychology of education. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 87-136.

Ford J.L. 2001. Microsoft windows shell scripting and wsh administrator's guide. Boston: Thomson course technology.

Furman A.M. & Spyridakis J.H. 1992. The effect of system-initiated advice on the use of menu navigation shortcuts. IEEE transactions on professional communication 35(2). 112-119.

Health and security executive 2005. Musculoskeletal disorders - HSE and MSDs [online]. Health and security executive [viitattu 15.11.2005]. Saatavilla html-muodossa <<http://www.hse.gov.uk/msd/hsemsd.htm#uld>>.

Helin L. 2005. Käytettävyys erityisryhmien kannalta. Teoksessa S. Ovaska, A. Aula & P. Marjaranta (toim.) Käytettävyystutkimuksen menetelmät, B-2005-1. Tampere: Tampereen yliopisto, 237-258.

Holopainen M. & Pulkkinen P. 2002. Tilastolliset menetelmät. Vantaa: WSOY.

IBM. 2005. Migrate apps from Internet Explorer to Mozilla [online]. IBM [viitattu 1.6.2006]. Saatavilla html-muodossa <<http://www-128.ibm.com/developerworks/web/library/wa-ie2mozgd/>>.

Jorgensen A.H., Garde A.H., Laursen B. & Jensen B.R. 2002. Using mouse and keyboard under time pressure: preference, strategies and learning. Behaviour & information technology 21(5), 317-319.

Kielikone Ltd. 2005. MOT ATK -sanakirja 2.0 [online]. Kielikone [viitattu 11.11.2005]. Saatavilla www-osoitteessa <<http://mot.kielikone.fi/mot/jyu/net-mot.exe>>.

Knabben F.C. 2006. FCKeditor – the text editor for internet [online]. Frederico Caldeira Knabben [viitattu 2.2.2006]. Saatavilla [www-osoitteessa <http://www.fckeditor.net/>](http://www.fckeditor.net/).

Kryger A.I., Andersen J.H., Lassen C.F., Brandt L.P.A., Vilstrup I., Overgaard E., Thomsen J.F. & Mikkelsen S. 2003. Does computer use pose an occupational hazard for forearm pain; from the NUDATA study. *Occupational and environmental medicine* 60(11), 1-9.

Kurniawan S.H., Sutcliffe A.G. & Blenkhorn P.L. 2003. How blind users' mental models affect their perceived usability of an unfamiliar screen reader. Teoksessa M. Rauterberg, M. Menozzi & J. Wesson (toim.) *Proceedings of INTERACT '03 Zürich, Switzerland September 1-5*. Berlin: IOS Press, 631-638.

Lane D.M., Napier H.A., Peres S.C. & Sandor A. 2005. Hidden costs of graphical user interfaces: failure to make the transition from menus and icon toolbars to keyboard shortcuts. *International Journal Of Human-Computer Interaction* 18(2), 133-144.

Lim K.Y. 1997. Command/shortcut keys in WIMP user interfaces: a lost cause?. Teoksessa S. Howard, J. Hammond & G. Lindgaard (toim.) *Proceedings of the IFIP Tc13 international conference on human-computer interaction Sydney, Australia, July 14-18*. London: Chapman & Hall Ltd, 301-306.

McLoone H., Hinckley K. & Cutrell E. 2003. Bimanual interaction on the Microsoft Office keyboard. Teoksessa M. Rauterberg, M. Menozzi & J. Wesson (toim.) *Human-computer interaction INTERACT '03 Zürich, Switzerland, September 1-5*. Amsterdam: IOS Press, 49-56.

Meisalo V., Sutinen E. & Tarhio J. 2003. *Modernit oppimisympäristöt*. Pieksämäki: Tietosanoma.

Microsoft 2005. List of the keyboard shortcuts that are available in Windows XP

[online]. Microsoft Corporation [viitattu 9.11.2005]. Saatavilla [www-osoitteessa <http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;Q301583>](http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;Q301583).

Nilsen E., Jong H., Olson J., Biolsi K., Rueter H. & Mutter S. 1993. The growth of software skill: a longitudinal look at learning & performance. Teoksessa B. Arnold, G. van der Veer & T. White (toim.) Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems 1993 Amsterdam, The Netherlands, April 24-29. New York, New York: ACM Press, 149–156.

Nielsen J., Mack R. L., Bergendorff K. & Grischkowsky N.L. 1986. Integrated software usage in the professional work environment: evidence from questionnaires and interviews. Teoksessa M. Mantel & P. Orbeton (toim) Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems 1986 Boston, Massachusetts, United States, April 13 – 17. New York, New York: ACM Press, 162-167.

Odell D.L., Davis R.C., Smith A. & Wright P.K. 2004. Toolglasses, marking menus, and hotkeys: a comparison of one and two-handed command selection techniques. Teoksessa W. Heidrich & R. Balakrishnan (toim.) Proceedings of graphic interface 2004 London, Ontario, Canada, May 17-19. Natick, Massachusetts: A K Peters Ltd, 17-24.

Otala L. & Jarenko K. 2005. Työ arjen muotoilijana. Työn kehitystrendejä – uusia arjen haasteita [online]. Teknillinen korkeakoulu, Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus [viitattu 2.12.2005]. Saatavilla pdf-muodossa osoitteessa www.tkk.fi/Yksikot/YTK/tutkimus/ARJA/tyo_raportti.pdf.

Peres S.C., Fleetwood M.D., Tamborello II F.P., Yang M. & Paige-Smith D.L. Painossa. The pros and cons of efficiency: predicting the use of the keyboard to issue commands. Proceedings of the human factors and ergonomics society 49th annual meeting Orlando, Florida, USA, September 26-30. Santa Monica:

HFES. Sivut eivät toistaiseksi tiedossa. Saatavilla pdf-muodossa osoitteessa <www.owl.net.rice.edu/~peres/Rice/Peres_HFES2005.pdf>.

Peres S.C., Tamborello II F.P., Fleetwood M.D., Chung P. & Paige-Smith D.L. 2004. Keyboard shortcut usage: the roles of social factors and computer experience. Proceedings of the 48th annual human factors and ergonomics society New Orleans, Louisiana, USA, September 20-24. Santa Monica: HFES, 803-807.

Rainbow Pages Inc 1998. Game news: 2 keyboard command games to bow at MacWorld [online]. Rainbow Pages Inc [viitattu 22.4.2006]. Saatavilla [www-osoitteessa](http://www.osoitteessa) <<http://www.bizwiz.com/bizwizwire/pressrelease/1093/wsj8wfj4kfk7.htm>>.

Reagan S.D. 2000. Increasing touch-keyboarding skills in the middle school student: "KeyWords" vs. "Type To Learn", hand covers vs. no hand covers. Johnson Bible College, Master of arts in Educational technology and bible. Saatavilla pdf-muodossa [osoitteessa](http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?_nfpb=true&_pageLabel=RecordDetails&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED443386&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&objectId=0900000b8011eee6) <http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?_nfpb=true&_pageLabel=RecordDetails&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED443386&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&objectId=0900000b8011eee6>.

Robillard P.N. 1999. The role of knowledge in software development. Communications of the ACM 42(1), 87-92.

Roblyer M.D., Edwards J. & Roblyer M. 1999. Integrating Educational Technology into Teaching (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Rosson M.B. & Watson T.J. 1983. Patterns of experience in text editing. Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems Boston, Massachusetts, USA, December 12-15. New York: ACM Press, 171-175.

Rumelhart D.E. & Norman D.A. 1982. Simulating a skilled typist: a study of skilled cognitive-motor performance. Cognitive science 6(1), 1-36.

- Tognazzini B. 1992. *Tog on interface*. Boston: Addison-Wesley.
- van Dam, A. 1997. Post-WIMP user interfaces. *Communications of the ACM* 40(2), 63-67.
- Weir G.R.S. & Lepouras G. 2001. Localisation and linguistic anomalies. Universal access in HCI: toward an information society for all New Orleans, Louisiana, USA, August 5-10. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 535-539.
- Wang J., Zhai S. & Su H. 2001. Chinese input with keyboard and eye-tracking: an anatomical study. Teoksessa M. Beaudouin-Lafon & R.J.K Jacob (toim.) Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems Seattle, Washington, United States March 31-April 5. New York: ACM Press, 349-356.
- Wikipedia. 2006a. Jscript [online]. Wikipedia [viitattu 1.6.2006]. Saatavilla html-muodossa <<http://en.wikipedia.org/wiki/JScript>>.
- Wikipedia. 2006b. PHP [online]. Wikipedia [viitattu 16.6.2006]. Saatavilla html-muodossa <<http://en.wikipedia.org/wiki/Php>>.
- Wikipedia. 2006c. MySQL [online]. Wikipedia [viitattu 16.6.2006]. Saatavilla html-muodossa <<http://en.wikipedia.org/wiki/Mysql>>.
- Wu, J. 2000. Accommodating both experts and novices in one interface [online]. Jing Wu [viitattu 30.5.2006]. Saatavilla html-muodossa <<http://www.otal.umd.edu/UUGuide/jingwu/>>.
- Zhang J. & Norman D.A. 1994. Representations in distributed cognitive tasks. *Cognitive Science* 18(1), 87-122.
- Åborg C. & Billing A. 2002. Health problems with electronic document handling – a longitudinal study. Uppsala University, Department of Information

Technology, Technical report 2002-032.

LIITE 1: REKISTERÖITYMISLOMAKE

Oikonäppäinten käytön tutkimus - Microsoft Internet Explorer

Rekisteröityminen

Kaikkien kenttien täyttäminen on pakollista. Ole hyvä ja käytä käyttäjätunnuksessa ja salasanassa vain aakkosia ja numeroita. Tietoja tullaan käyttämään vain tutkimuskäyttöön ja niitä ei luovuteta eteenpäin esim. kaupalliseen toimintaan.

Tunnus: (4-10 kirjainta)

Salasana: (4-10 kirjainta)

Salasana uudelleen: (4-10 kirjainta)

Sukupuoli: Mies Nainen

Ikä:

Sähköpostiosoite:

Kokemus tietokoneista vuosissa:

Näppäimistöllä kirjoitettaessa käytettyjen sormien määrä:

Käytän oikonäppäimiä: En koskaan Harvoin Joskus Melko usein Usein

Oikonäppäinten käyttö on mielestäni: Erittäin vaikeaa Melko vaikeaa Ei erityisen vaikeaa tai helppoa Melko helppoa Erittäin helppoa

Oikonäppäinten muistettavuus on mielestäni: Erittäin vaikeaa Melko vaikeaa Ei erityisen vaikeaa tai helppoa Melko helppoa Erittäin helppoa

Suhtautumiseni oikonäppäimiin on: Erittäin negatiivista Melko negatiivista Neutraalia Melko positiivista Erittäin positiivista

Jos käytät oikonäppäimiä, olet käyttänyt niitä seuraavissa ohjelmissa: Internet-selain: Tekstinkäsittely:
Taulukkolaskenta: Kuvankäsittely:

LIITE 2: OIKONÄPPÄINTIETOUTTA KÄSITTELEVÄN OSION TEKSTI

Yleistä tietoa oikonäppäimistä ja ohjeita niiden käyttämiseen

Oikonäppäimet ovat näppäimistöltä annettavia komentoja, jotka suoritetaan painamalla kahta näppäimistön näppäintä, joista toinen on aina Control (lyhennetään Ctrl) ja toinen jokin näppäimistön muista numero- tai aakkosnäppäimistä. Oikonäppäily suoritetaan pitämällä Control-näppäintä pohjassa ja painamalla **samanaikaisesti** toista haluttua näppäimistön näppäintä. Siksi oikonäppäilyyhdistelmät ilmoitetaan muodossa **Ctrl - (näppäin)**. Caps Lock-näppäimen käytöllä ei ole merkitystä. Useimmin käytettyjä oikonäppäimiä ovat esimerkiksi:

- Leikkaa - Ctrl-X
- Kopioi - Ctrl-C
- Liitä - Ctrl-V

Joidenkin oikonäppäimien kirjainosasta voi päätellä, mihin tarkoitukseen oikonäppäintä käytetään. Esimerkiksi "Kopioi"-komennossa (Ctrl-C) C-kirjain tulee englannin kielen sanasta "Copy". Kaikissa oikonäppäimistä "muistiapua" ei kuitenkaan ole.

Miksi käyttää oikonäppäimiä?

Oikonäppäinten avulla voidaan suorittaa usein samat komennot kuin klikkaamalla hiirellä valikoita tai painikkeita. Oikonäppäinten käytön parhaiksi puoliksi on todettu:

- Nopeus
 - Oikonäppäinten käytöllä säästää tutkimusten mukaan aikaa, kun hiirtä ei tarvitse käyttää valikkojen tai painikkeiden painamiseen. Tietokoneen käyttö tehostuu oleellisesti.
- Terveysyödyt
 - Hiiren käyttö kuormittaa vain yhtä kättä, jolloin riski kärsiä toistuvaan rasitukseen liittyvistä RSI-vammoista kasvaa.

LIITE 3: OIKONÄPPÄINTUTORIAALIN OPETTAMIIN OIKONÄPPÄIMIIN LIITTYVÄ OHJEISTUS JA TEHTÄVÄT

Kumoa

Oikonäppäin: Ctrl-Z

Muistiapu: Lähin oikonäppäinyhdistelmä - Ctrl sijaitsee lähellä Z-kirjainta.

Käyttötarkoitus: Edellisen komennon peruuttaminen

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
2. Poista valinta painamalla Del-näppäintä.
3. Kumoa poisto painamalla **Ctrl-Z**.

Harjoitusta voi muuttaa peruuttamalla erilaisia komentoja, kuten tekstin lihavoitinta tai kursivoitinta.

Lihavoi

Oikonäppäin: Ctrl-B

Muistiapu: **Bold** = engl. lihavoitu

Käyttötarkoitus: Yhden tai useamman sanan lihavointi

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
 2. Lihavoi sana(t) painamalla **Ctrl-B**.
-

Kursivoi

Oikonäppäin: Ctrl-I

Muistiapu: *Italic* = engl. kursivoi

Käyttötarkoitus: Yhden tai useamman sanan kursivointi

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
 2. Kursivoi sana(t) painamalla **Ctrl-I**.
-

Alleviivaa

Oikonäppäin: Ctrl-U

Muistiapu: Underline = engl. alleviivaa

Käyttötarkoitus: Yhden tai useamman sanan alleviivaaminen

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
 2. Alleviivaa sana(t) painamalla **Ctrl-U**.
-

Kopioi

Oikonäppäin: Ctrl-C

Muistiapu: Copy = engl. kopioi

Käyttötarkoitus: Yhden tai useamman sanan kopiointi muistiin

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
 2. Kopioi sana(t) painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-C**.
 3. Liitä kopioimasi teksti uuteen paikkaan painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-V**.
-

Liitä

Oikonäppäin: Ctrl-V

Muistiapu: Sijaitsee Kopioi -oikonäppäimen (Ctrl-C) oikealla puolella, jolloin kopiointi ja liittäminen on helppo ja nopea suorittaa.

Käyttötarkoitus: Yhden tai useamman muistiin kopioidun sanan liittäminen

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
 2. Kopioi sana(t) painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-C**.
 3. Liitä kopioimasi teksti uuteen paikkaan painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-V**.
-

Leikkaa

Oikonäppäin: Ctrl-X

Muistiapu: Sijaitsee Leikkaa -oikonäppäimen (Ctrl-C) vasemmalla puolella, jolloin kopiointi ja liittäminen on helppo suorittaa.

Käyttötarkoitus: Yhden tai useamman valitun sanan leikkaaminen

Harjoitus:

1. Valitse jokin sana tai joukko sanoja hiirellä vasemmalla sijaitsevasta harjoituskentästä.
 2. Leikkaa sana(t) painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-X**.
 3. Liitä leikkaamasi teksti uuteen paikkaan painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-V**.
-

Valitse kaikki

Oikonäppäin: Ctrl-A

Muistiapu: All = engl. kaikki

Käyttötarkoitus: Kaikkien sanojen valinta

Harjoitus:

1. Valitse kaikki sanat harjoituskentässä painamalla **Ctrl-A**.
 2. Leikkaa sana(t) painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-X**.
 3. Liitä leikkaamasi teksti uudelleen dokumenttiin painamalla näppäinyhdistelmää **Ctrl-V**.
-

Poista edellinen sana

Oikonäppäin: Ctrl-Askelpalautin (engl. Ctrl-Backspace)

Muistiapu: Askelpalautin poistaa ilman Ctrl-näppäimen painamista yhden kirjaimen kursorin vasemmalta puolelta, mutta Ctrl-näppäimen kanssa yhden kokonaisen sanan kursorin vasemmalta puolelta.

Käyttötarkoitus: Yhden sana poistaminen kursorin vasemmalta puolelta

Harjoitus:

1. Aseta kursori haluamaasi kohtaan harjoitusikkunassa.
 2. Poista sana kursorin vasemmalta puolelta painamalla **Ctrl-Askelpalautin**.
-

Poista seuraava sana

Oikonäppäin: Ctrl-Delete t. Ctrl-Del

Muistiapu: Askelpalautin poistaa ilman Ctrl-näppäimen painamista yhden kirjaimen kursorin oikealta puolelta, mutta Ctrl-näppäimen kanssa yhden kokonaisen sanan kursorin oikealta puolelta.

Käyttötarkoitus: Yhden sana poistaminen kursorin oikealta puolelta

Harjoitus:

1. Aseta kursori haluamaasi kohtaan harjoitusikkunassa.
 2. Poista sana kursorin oikealta puolelta painamalla **Ctrl-Delete**.
-

Yksi sana vasemmalle

Oikonäppäin: Ctrl-Vasen nuolinäppäin

Muistiapu: Ilman Ctrl-näppäimen painamista vasen nuolinäppäin vie kursoria yhden kirjaimen vasemmalle, mutta Ctrl-näppäimen kera yhden kokonaisen sanan vasemmalle.

Käyttötarkoitus: Kursorin siirtäminen yhden sanan mitan vasemmalle

Harjoitus:

1. Aseta kursori haluamaasi kohtaan harjoitusikkunassa.
 2. Siirrä kursoria yhden sanan verran vasemmalle painamalla **Ctrl-Vasen nuolinäppäin**.
-

Yksi sana oikealle

Oikonäppäin: Ctrl-Oikea nuolinäppäin

Muistiapu: Ilman Ctrl-näppäimen painamista oikea nuolinäppäin vie kursoria yhden kirjaimen oikealle, mutta Ctrl-näppäimen kera yhden kokonaisen sanan oikealle.

Käyttötarkoitus: Kursorin siirtäminen yhden sanan mitan oikealle

Harjoitus:

1. Aseta kursori haluamaasi kohtaan harjoitusikkunassa.
2. Siirrä kursoria yhden sanan verran oikealle painamalla **Ctrl-Oikea nuolinäppäin**.

LIITE 4: TOISEN OIKONÄPPÄINTESTIN TEHTÄVÄT

1. Oikonäppäinjoukko

Tehtävät:

1. Kursivoi ensimmäinen rivi "Mieleni minun tekevi,"
 2. Lihavoi viimeinen rivi "hampahilleni hajoovat."
 3. Kumoa edellinen komento.
 4. Alleviivaa nyt viimeinen rivi "hampahilleni hajoovat."
-

2. Oikonäppäinjoukko

Tehtävät:

1. Kopioi ensimmäinen rivi "Mieleni minun tekevi,"
 2. Liitä kopioimasi rivi tekstin loppuun
 3. Valitse koko teksti
 4. Leikkaa koko teksti
-

3. Oikonäppäinjoukko

Tehtävät:

1. Siirrä kursori hiirellä ensimmäiselle riville sanan "minun" jälkeen
2. Siirry oikonäppäimellä yksi sana oikealle
3. Poista oikonäppäimellä edellinen sana "tekevi"
4. Siirry oikonäppäimellä yksi sana vasemmalle
5. Poista oikonäppäimellä seuraava sana "minun"

LIITE 5: SÄHKÖPOSTI-ILMOITUS OIKONÄPPÄINTESTIN 1. VAIHEEN ALKAMISESTA

Hei,

tarvitsen Pro Gradu -työhöni liittyvään tutkimukseen innokkaita koehenkilöitä.

Porkkana

Testihenkilöllä on mahdollisuus voittaa nettipohjaiseen opetusohjelmaan tutustumalla leffalippuja, joita arvotaan testin suorittaneiden kesken 3 kahden lipun pakettia.

Keppi

Testissä (1. vaihe) testihenkilö tutustuu oikonäppäinten (aka pikanäppäimet, shortcut keys) käyttöön nettipohjaisen opetussovelluksen avulla. Testihenkilön tulee opetella testissä oikonäppäinten käyttöä ja suorittaa nettiopetuksen jälkeen kaksi oikonäppäinten osaamistasoa mittaavaa testiä mahdollisimman hyvin.

Ainoa ennakkovaatimus on Internet Explorer -selaimen käyttö (versio 5 tai uudempi, jossa JavaScript -sovellusten suoritus on sallittu). Oikonäppäinten käytön ei tarvitse olla ennestään tuttua! Kannattaa siis olla utelias ja tutustua - oikonäppäinten hallinnasta on varmasti hyötyä opiskelussa ja työelämässä!

Testiin rekisteröityminen on mahdollista 23.3.2006 - 31.3.2006. Testin toinen vaihe suoritetaan kahden viikon kuluttua 1. vaiheen suorittamisesta. Kokeet kestävät yhteensä noin puoli tuntia (20+10 min).

Opetusohjelma, ohjeet testiin rekisteröitymisestä ja muut lisätiedot löytyvät osoitteesta:

<http://www.huerzo.com/gradu06/index.php>

Terveisin,

Mikko Kamppila

LIITE 6: SÄHKÖPOSTI-ILMOITUS OIKONÄPPÄINTESTIN 2. VAIHEEN ALKAMISESTA

Hei,

osallistuit kaksi viikkoa sitten oikonäppäintestin 1. vaiheeseen. Nyt on vuorossa testin 2. vaihe. Vaihe on edellistä lyhyempi, kestoaltaan 5-10 minuuttia. Myös testin toinen vaihe suoritetaan osoitteessa

www.huerdo.com/gradu06/

Kirjautumiseen tarvittavat tietosi ovat:

Käyttäjätunnus:

Salasana:

Testin toisen vaiheen suorittamisen jälkeen olet mukana rahapalkinnon arvonnassa. Takaraja 2. vaiheen suorittamiseen on 17.5.2006.

Terveisin ja kiitokset avusta,

Mikko Kamppila

LIITE 7: KOEHENKILÖIDEN OIKONÄPPÄINOSAAMISEN KEHITYS KOEHENKILÖJOUKOITTAIN 1. JA 3. MITTAUSPISTEESSÄ

Tuloksista on rajattu pois sellaisten koehenkilöiden tulokset, jotka hallitsivat 1. mittauspisteessä kaikki koehenkilöjoukolta vaaditut oikonäppäimet.

	ID	1. mittauspiste			3. mittauspiste			Kehitys
		Suoritukset	Virhe#	Virhe%	Suoritukset	Virhe#	Virhe%	
Koehenkilöjoukko 4	16	4	1	25,0%	20	0	0,0%	25,0%
	28	4	4	100,0%	19	0	0,0%	100,0%
	40	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	47	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	50	4	1	25,0%	19	0	0,0%	25,0%
	56	4	1	25,0%	20	0	0,0%	25,0%
	77	4	3	75,0%	20	0	0,0%	75,0%
	80	4	2	50,0%	20	0	0,0%	50,0%
	Yht.	32	20	62,5%	158	0	0,0%	37,5%
Koehenkilöjoukko 8	17	8	3	37,5%	40	0	0,0%	37,5%
	29	8	5	62,5%	40	16	40,0%	22,5%
	41	8	4	50,0%	40	1	2,5%	47,5%
	48	8	3	37,5%	40	0	0,0%	37,5%
	54	8	5	62,5%	40	5	12,5%	50,0%
	72	8	7	87,5%	40	5	12,5%	75,0%
	81	8	4	50,0%	40	1	2,5%	47,5%
	84	8	3	37,5%	40	6	15,0%	22,5%
	Yht.	64	34	53,1%	320	0	0,0%	46,9%
Koehenkilöjoukko 12	15	12	2	16,7%	60	10	16,7%	0,0%
	18	12	4	33,3%	60	0	0,0%	33,3%
	21	12	4	33,3%	60	1	1,7%	31,7%
	24	12	6	50,0%	60	2	3,3%	46,7%
	27	12	4	33,3%	60	1	1,7%	31,7%
	30	12	7	58,3%	60	16	26,7%	31,7%
	33	12	8	66,7%	59	4	6,8%	59,9%
	36	12	7	58,3%	60	1	1,7%	56,7%
	39	12	4	33,3%	59	2	3,4%	29,9%
	42	12	6	50,0%	60	1	1,7%	48,3%
	49	12	9	75,0%	60	8	13,3%	61,7%
	58	12	5	41,7%	60	12	20,0%	21,7%
	61	12	7	58,3%	60	0	0,0%	58,3%
	64	12	5	41,7%	60	1	1,7%	40,0%
	67	12	4	33,3%	60	6	10,0%	23,3%
	70	12	3	25,0%	60	0	0,0%	25,0%
82	12	6	50,0%	60	3	5,0%	45,0%	
Yht.	204	91	44,6%	1018	68	6,7%	55,4%	

**LIITE 8: KOEHENKILÖIDEN OIKONÄPPÄINOSAAMISEN
KEHITYS OIKONÄPPÄINJOUKOITTAIN 1. JA 3.
MITTAUSPISTEESSÄ**

Oikonäppäinjoukoista on rajattu pois sellaisten koehenkilöiden tulokset, jotka hallitsivat 1. mittauspisteessä kaikki oikonäppäinjoukon sisältämät oikonäppäimet. Tulokset on jaettu kahdelle sivulle.

	ID	1. mittauspiste			3. mittauspiste			Kehitys
		Suoritukset	Virhe#	Virhe%	Suoritukset	Virhe#	Virhe%	
Oikonäppäinjoukko 1	16	4	1	25,0%	20	0	0,0%	25,0%
	17	4	3	75,0%	20	0	0,0%	75,0%
	24	4	2	50,0%	20	0	0,0%	50,0%
	28	4	4	100,0%	19	0	0,0%	100,0%
	29	4	3	75,0%	20	6	30,0%	45,0%
	30	4	3	75,0%	20	5	25,0%	50,0%
	33	4	4	100,0%	20	1	5,0%	95,0%
	36	4	2	50,0%	20	0	0,0%	50,0%
	39	4	2	50,0%	17	1	5,9%	44,1%
	40	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	41	4	4	100,0%	20	1	5,0%	95,0%
	42	4	1	25,0%	18	0	0,0%	25,0%
	47	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	48	4	3	75,0%	20	0	0,0%	75,0%
	49	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	50	4	1	25,0%	19	0	0,0%	25,0%
	54	4	4	100,0%	20	5	25,0%	75,0%
	56	4	1	25,0%	20	0	0,0%	25,0%
	58	4	1	25,0%	20	5	25,0%	0,0%
	61	4	3	75,0%	19	0	0,0%	75,0%
64	4	1	25,0%	20	1	5,0%	20,0%	
72	4	4	100,0%	18	1	5,6%	94,4%	
77	4	3	75,0%	20	0	0,0%	75,0%	
80	4	2	50,0%	20	0	0,0%	50,0%	
81	4	4	100,0%	16	0	0,0%	100,0%	
82	4	4	66,7%	20	0	0,0%	66,7%	
84	4	1	25,0%	18	0	0,0%	25,0%	
Yht.		108	73	67,6%	524	0	0,0%	32,4%

	ID	1. mittauspiste			3. mittauspiste			Kehitys
		Suoritukset	Virhe#	Virhe%	Suoritukset	Virhe#	Virhe%	
ONJ 2	29	4	2	50,0%	20	10	50,0%	0,0%
	36	4	1	25,0%	20	0	0,0%	25,0%
	42	4	1	25,0%	18	0	0,0%	25,0%
	49	4	1	25,0%	19	2	10,5%	14,5%
	54	4	1	25,0%	20	0	0,0%	25,0%
	72	4	3	75,0%	22	4	18,2%	56,8%
	84	4	2	50,0%	22	6	27,3%	22,7%
	Yht.	28	11	39,3%	141	0	0,0%	60,7%
Oikonäppäinjoukko 3	15	4	2	50,0%	20	10	50,0%	0,0%
	18	4	2	50,0%	20	0	0,0%	50,0%
	21	4	4	100,0%	21	1	4,8%	95,2%
	24	4	4	100,0%	20	2	10,0%	90,0%
	27	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	30	4	4	100,0%	20	1	5,0%	95,0%
	33	4	4	100,0%	19	0	0,0%	100,0%
	36	4	4	100,0%	20	1	5,0%	95,0%
	39	4	2	50,0%	22	1	4,5%	45,5%
	42	4	4	100,0%	24	1	4,2%	95,8%
	49	4	4	100,0%	21	6	28,6%	71,4%
	58	4	4	100,0%	20	5	25,0%	75,0%
	61	4	4	100,0%	21	0	0,0%	100,0%
	64	4	4	100,0%	20	0	0,0%	100,0%
	67	4	4	100,0%	23	6	26,1%	73,9%
	70	4	3	75,0%	20	0	0,0%	75,0%
82	4	4	100,0%	20	2	10,0%	90,0%	
	Yht.	68	61	89,7%	351	36	10,3%	10,3%