Acta Universitatis Tamperensis 2306

SARI HIMANEN

Tieto- ja viestintäteknologian artefaktit hoitotyön opiskelussa

Tapaustutkimukset lääkehoidon, aseptiikan ja harjoittelun ohjauksen artefaktien opetuskäytöstä

SARI HIMANEN

Tieto- ja viestintäteknologian artefaktit hoitotyön opiskelussa

Tapaustutkimukset lääkehoidon, aseptiikan ja harjoittelun ohjauksen artefaktien opetuskäytöstä

■

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA
Esitetään Tampereen yliopiston
kasvatustieteiden tiedekunnan tiedekuntaneuvoston suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi Tampereen yliopiston
Virta-rakennuksen auditoriossa 109,
Åkerlundinkatu 5, Tampere,
29. päivänä syyskuuta 2017 klo 12.

TAMPEREEN YLIOPISTO

SARI HIMANEN

Tieto- ja viestintäteknologian artefaktit hoitotyön opiskelussa

Tapaustutkimukset lääkehoidon, aseptiikan ja harjoittelun ohjauksen artefaktien opetuskäytöstä

Acta Universitatis Tamperensis 2306
Tampere University Press
Tampere 2017

TAMPEREEN
YLIOPISTO

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA
Tampereen yliopisto
Kasvatustieteiden tiedekunta

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla
Tampereen yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti.

Copyright ©2017 Tampere University Press ja tekijä

Kannen suunnittelu
Mikko Reinikka

Acta Universitatis Tamperensis 2306
ISBN 978-952-03-0518-5 (nid.)
ISSN-L 1455-1616
ISSN 1455-1616

Acta Electronica Universitatis Tamperensis 1810
ISBN 978-952-03-0519-2 (pdf)
ISSN 1456-954X
http://tampub.uta.fi

Suomen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print
Tampere 2017

441 729
Painotuote

Esipuhe

Hetki on suuri ja olo on helpottunut. Lähes kymmenvuotinen prosessi on päätöksessä. On muistelemisen ja kiitosten aika.

Opiskellessani ensimmäistä maisterin tutkintoani sairaanhoitajan työn ohella vuonna 1998, silloiset anestesiahoitajakollegani jo spekuloivat väitöstilaisuudellani. Ehkäpä ensimmäinen itu väitöskirjaprosessistani tulikin jo tuolloin kylvetyksi. Urani eteni hoitotyön opettajaksi, ja samalla toimin osa-aikaisena verkkopedagogina vuosina 2004-2010. Tehtäviini kuului verkko-opetuksen kehittäminen ja muiden opettajien kannustaminen ja kouluttaminen sen pariin. Omaa innostustani ja osaamistani vahvistin erilaisilla täsmäkoulutuksilla ja osallistumalla aktiivisesti Suomen virtuaaliammattikorkeakouluverkoston ja Tampereen e-oppimisen klusterin toimintaan. Tutkimustyötä aloittelin opettajan työn lomassa vuonna 2005. Kannustusta väitöskirjaprosessin aloittamiseen sain useilta opettajakollegoiltani, ja niinpä lähdin tavoittelemaan tohtorin tutkintoa vuonna 2009. Prosessi on vaatinut sinnikkyyttä kokopäivätyön ja perheen äidin roolin ohessa, ja siinä on periksi antamattomasta luonteen laadusta ollut hyötyä.

Sydämellinen kiitos tästä aikaansaannoksesta kuuluu ohjaajalleni professori Eero Ropolle, olet kärsivällisesti ja ammattitaitoisesti ohjannut tutkimustani, lukenut useita versioita työstäni, keskustellut ja auttanut karikoista eteenpäin. Tutkimukseni esitarkastajina ovat toimineet professori Kati Mäkisalo-Siegl Itä-Suomen yliopistosta ja professori Mirjamaija Mikkilä-Erdmann Turun yliopistosta. Teille molemmille osoitan parhaimmat kiitokseni. Teidän ansiostanne väitöskirjani sai lopullisen muotonsa.

Lämmin kiitos kuuluu TAMKin vararehtori Päivi Karttuselle, johdatit minut ammattikorkeakoulun kehittämistoiminnan pariin ja sparrasit minua tutkimusprosessini ensimetreillä. Ilman sinun henkistä kannustustasi ja konkreettista tukeasi väitöskirjani olisi saattanut jäädä aloittamatta. Ensimmäisen osajulkaisun aikaansaamisesta suuri kiitos kuuluu lehtori Kristiina Vähämaalle. Sinä innostuit välittömästi verkkokeskusteluideastani ja omalla pedagogisella asiantuntijuudellasi myötävaikutit vahvasti yhteisen tutkimusartikkelimme muotoutumiseen. Toisesta osajulkaisusta suuri kiitos kuuluu dosentti Meeri Koivulalle, olit korvaamaton työparini toisen artikkelin kirjoittamisessa. Kolmatta osajulkaisua työstäessäni

uskoni artefaktin pedagogiseen ideaan nojasi harjoittelukoordinaattori Eija-Riitta Alhon työhön. Kiitän sinun korvaamatonta panostasi eTaitavan parissa. Neljännen osajulkaisun kiitoksia miettiessäni, keskeisin huomioni kohdistuu virtuaalisairaala-oppimispelin käsikirjoitusprosessiin osallistuneisiin lehtoreihin Sirpa Sepponen, Riitta Nikkola ja Irmeli Nieminen. Teidän ansiostanne saimme luotua innovatiivisen oppimisympäristön. Kiitos suuresta panoksestanne virtuaalisairaalan kehittelyssä.

Koko tutkimusprosessin aikana, artefakteja kehitettäessä ja käyttöönotettaessa, olen saanut arvokasta apua, teknistä tukea ja henkistä kannustusta it-suunnittelija Anna-Liisa Karjalaiselta. Olet jakanut kanssani onnistumisten ilot ja haasteiden karikot. Olet ollut korvaamaton työparini ja ilman sinun panostasi en olisi nyt tässä tilanteessa. Lämmin kiitos kaikesta.

Haluan kiittää myös tutkimusaineistoni keruussa auttaneita kollegoitani ja kaikkia artefaktien käyttöön osallistuneita opettajia ja opiskelijoita, teidän antamanne palaute ja jakamanne näkemykset artefaktien käytöstä ovat mahdollistaneet tutkimustyöni. Kiitos kuuluu myös osajulkaisujen kieliasun viimeistelyistä kielenkääntäjä Reija Lamminsivulle.

Tutkimustani ovat taloudellisesti tukeneet Pohjois-Hämeen sairaanhoitajat ry ja OKKA-säätiö, joille osoitan suuren kiitoksen. Lisäksi kiitän Tampereen ammattikorkeakoulua muutamista pienistä opintovapaista, joita minulle on myönnetty. Esimiehelleni, kollegoilleni, sukulaisilleni ja ystävilleni osoitan kiitokseni siitä myötäelämisestä, jota olen teiltä saanut tutkimusprosessini eri vaiheissa.

Lopuksi suurin kiitos kuuluu lapsilleni, Laurille ja Tuurelle, kiitos kun olette vuosikausia jaksaneet enemmän tai vähemmän poissaolevaa, tutkimusta tekevää äitiä, ja tuoneet paljon iloa ja vaihtelevaa sisältöä elämääni. Kiitos myös äidilleni Seijalle monenlaisesta käytännön avusta tutkimustyöni alkuvaiheessa. Sinulta olen saanut sinnikkään ja määrätietoisen luonteeni, jonka ansiosta pääsin lopulta maaliin. Kiitän myös lasteni isää Ollia, että olet mahdollistanut minulle suuren osan opiskelustani. Aviomiehelleni Harrille osoitan lämpimät kiitokset konkreettisesta arjen avusta, ymmärryksestä ja kannustuksesta, joka on mahdollistanut tutkimustyöni valmistumisen.

Tampereella heinäkuussa 2017

Sari Himanen

Tiivistelmä

Digitalisoituvassa yhteiskunnassa työympäristöt teknologisoituvat ja monet palvelut sähköistyvät. Tulevien työntekijöiden kykyä myötävaikuttaa tähän kehityssuuntaan voidaan vahvistaa sillä, että tieto- ja viestintäteknologiaa sovelletaan monin tavoin ammattiin johtavassa koulutuksessa.

Tämän tutkimusprosessin aikana hoitotyön koulutuksessa käyttöönotettiin neljä tieto- ja viestintäteknologiaan pohjautuvaa sovellusta, artefaktia, ja samalla tutkittiin niiden käyttöönottoprosessia ja sovellusten yhteydessä mahdollistuvaa opiskelua ja oppimista. Tutkimuksessa sovellettiin design-tutkimuksen ideaa ja pyrittiin selvittämään tuottaako testattava oppimisympäristö toivotun suuntaisia tuloksia. Design-tutkimuksessa teknologian artefaktien kehittäminen ja/tai käyttöönotto ja tieteellisen tiedon tuottaminen toteutuvat käytännön toimintaympäristössä prosessinomaisesti, jolloin ensimmäisten kokeilujen jälkeen toteutetaan toistuvia arviointitiedonkeruu- ja kehittämissyklejä.

Tutkimustehtävinä oli selvittää 1) Millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käyttämisellä on hoitotyön opiskelijoiden itsearvioituun teoreettiseen oppimiseen, esimerkkeinä lääkehoito ja aseptiikka, 2) Millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käyttämisellä on hoitotyön opiskelijoiden harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja oman osaamisen reflektioon sekä 3) Millainen yhteys yksilöllisillä eroilla ja teknologian sovellusten tarjoumilla eli affordansseilla on opiskelijoiden oppimiseen tutkittujen artefaktien kontekstissa.

Tutkimusaineisto muodostui Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoilta ja opettajilta kerätystä aineistosta vuosina 2006-2014. Aineistoa on kerätty kyselyillä, haastatteluilla, esseillä ja verkkokeskustelualueelta. Analyysissa on käytetty sekä tilastollisia että laadullisia menetelmiä.

Empiiristen tapaustutkimusten tulokset on julkaistu neljässä osajulkaisussa. Kunkin tapaustutkimuksen tulokset osoittivat, että artefaktin käytöllä osana muuta oppimisympäristöä voidaan tukea opiskelijan oppimista. Verkkokeskustelun avulla opiskelijat voivat jakaa harjoittelun aikaisia kokemuksiaan, reflektoida oppimaansa vertaisten kesken ja opettaja saattoi havaita ammatillisen osaamisen kehittymisen keskustelualueen viestien perusteella (osajulkaisu 1). Itsenäisesti

suoritettu lääkehoidon verkkokurssi kehitti opiskelijoiden itsearvioitua lääkehoidon osaamista kaikilla tutkituilla osa-alueilla (osajulkaisu 2). Arviointi- ja palautetyökalu eTaitava tuki opiskelijoita harjoittelun aikaisten tavoitteiden laadinnassa, ohjasi päivittäisiä toimia harjoittelussa ja tuki itsearviointia sekä opiskelijoilta että opettajilta kerätyn aineiston perusteella (osajulkaisu 3). Todellisuutta simuloiva virtuaalisairaala pelillisenä ja havainnollistavana ympäristönä tuki aseptisen työskentelyn oppimista opiskelijoilta kerätyn aineiston perusteella (osajulkaisu 4).

Tutkittujen artefaktien yhteyttä oppimiseen analysoitiin tarkemmin tarkastelemalla niiden mahdollisuuksia tukea opiskelijan oppimiseen johtavaa työskentelyä. Tätä tarkasteltiin oppimista kuvaavalla mallilla, joka muodostui seuraavista vaiheista: tarkkavaisuus, havaitseminen, tulkinta, tallennus ja tiedon hyödyntäminen. Tutkimuksen yhteenvetona laadittiin *Teknologiatuettuun oppimisprosessiin yhteydessä olevien tekijöiden malli*, jossa kuvataan oppijasta, opiskeltavasta sisällöstä ja teknisestä artefaktista johtuvien tekijöiden yhteyttä oppimisprosessin eri vaiheisiin.

Artefaktiin suunniteltuja oppimista tukevia ominaisuuksia voidaan kutsua tarjoumiksi eli affordansseiksi. Käyttäjät havaitsevat tarjoumia suhteessa omiin sen hetkisiin käyttötarpeisiinsa. Käyttäjien kyky havaita tarjoumia vaihtelee ja siihen on yhteydessä muun muassa toimijahistoria. Oppiessa yksilön kognitiiviset skeemat mukautuvat uusiin ympäristöihin, joten ihminen kehittyy niin oppijana kuin teknologian käyttäjänäkin.

Pilotoidut neljä artefaktia ovat pedagogiselta idealtaan erilaisia. Integroitaessa teknologiaa opetukseen, olennaiseksi muodostuu oikean sovelluksen valinta kuhunkin tilanteeseen. Jotta koulutuksen digitalisaatio lisääntyisi, tarvitaan monenlaisia opettajalähtöisiä kokeiluja opetusmenetelmien monipuolistamiseksi. Design-tutkimus tarjoaa tähän hyvän käytännönläheisen, mutta kurinalaisen menetelmän.

Avainsanat: hoitotyö, oppiminen, tieto- ja viestintätekniikka, verkko-opetus, verkko-opiskelu, opiskelijat

Abstract

In the digitalising society, working environments become more and more technological and many services move into the web environment. Future employees' ability to contribute to the trend can be strengthened by applying information and communication technology in a variety of ways in professional education.

During the research process, four ICT-based applications, artefacts, were introduced in nursing education. We studied their introduction process as well as studying and learning enabled by them. The idea of design research was applied in the research with the aim of finding out if the tested learning environment produces desired results. In design research, development and/or introduction of technological artefacts and production of scientific information are implemented in practical operational environments as a process with repeated cycles of assessment data collection and development after the first trials.

The research scheme was to establish 1) What kind of relation is there between use of ICT applications and nursing students' self-assessed theoretical learning, for example in pharmacotherapy and asepsis, 2) What kind of relation is there between use of ICT applications and nursing students' learning and competence reflection during clinical training, and 3) What kind of relation is there between individual differences, application affordances, and nursing students' learning in the context of the studied artefacts.

The research data was collected from Tampere University of Applied Sciences' nursing students and teachers in 2006-2014 through surveys, interviews, essays, and online discussion forums. Both statistical and qualitative methods were used in analysis.

The empirical research results were published in four publication volumes. The results showed that use of artefacts can support students' learning. The discussion forum allows students to share their clinical training experiences and reflect on the learnt with peer students, and the teacher to observe professional competence development (article 1). The independently completed web-based pharmacotherapy course developed students' self-assessed pharmacotherapy competence in all the studied fields (article 2). The assessment and feedback tool

eTaitava supported students in constructing their clinical training objectives, directed their daily work, and supported self-assessment according to the data collected from both students and teachers (article 3). The virtual hospital as a game-like and illustrative environment supported learning of asepsis work according to the student data (article 4).

The relation between the studied artefacts and learning was analysed closer by examining their possibilities in supporting students' learning. We used a learning model with the following phases: attention, perception, interpretation, storage, and use of information. As a summary of the research we constructed a *model on factors of technology-supported learning process*. It describes the relations between the learner, studied contents and technological artefact factors and the different phases of the learning process.

The artefact's learning-related features can be called affordances. Users observe affordances in relation to their current needs. The users' ability to observe affordances varies depending on for example their history. Learning modifies the individual's cognitive schemes to new environments and thus people develop as learners as well as users of technology.

The pedagogical ideas of the piloted four artefacts were different. When integrating technology into teaching it is essential to select the right application to each situation. In order to increase digitalisation of education, teachers need to test a variety of new applications. Design research offers a good and practical but disciplined method for this.

Keywords: nursing, learning, information and communication technology, virtual teaching, online study, students

Sisällys

1 Johdanto 13
1.1 Tieto- ja viestintäteknologian asema koulutuksessa ja työelämässä .. 13
1.2 Ontologiset, epistemologiset ja metodologiset lähtökohdat 15
2 Tutkimustehtävät 18
3 Tutkimuksen lähtökohdat 19
3.1 Oppiminen teoreettisena ilmiönä 19
3.1.1 Lähtökohdat oppimisen tarkasteluun 19
3.1.2 Tämän tutkimuksen oppimista kuvaava malli 20
3.2 Hoitotyön koulutus tutkimuskohteena 27
3.2.1 Hoitotyön koulutus ja opetussuunnitelma 27
3.2.2 Teoreettiseen ja kliiniseen opetukseen integroidut artefaktit 29
3.2.3 Lääkehoidon osaaminen ja sen vahvistaminen 30
3.2.4 Aseptiikan osaaminen ja sen vahvistaminen 31
3.2.5 Ammattitaitoa edistävä harjoittelu hoitotyön koulutuksessa 33
4 Design-tutkimus ja empiiriset tapaustutkimukset 35
4.1 Design-tutkimus kehittämistoiminnan viitekehyksenä 35
4.2 Tutkimusasetelma design-tutkimuksen näkökulmasta 37
4.3 Alkuperäiset empiiriset tapaustutkimukset 39
4.4 Empiirisissä tapaustutkimuksissa käytetyt menetelmät 40
5 Tulokset 49
5.1 TVT:n sovellusten käytön yhteys teoreettiseen oppimiseen 49
5.1.1 Tapaustutkimus 2: Lääkehoito-osaamisen kehittyminen 49
5.1.2 Tapaustutkimus 4: Aseptiikan osaamisen kehittyminen 50
5.2 TVT:n sovellusten käytön yhteys harjoittelun aikaiseen oppimiseen 51
5.2.1 Tapaustutkimus 1: Verkkokeskustelu oppimisen tukena 51
5.2.2 Tapaustutkimus 3: eTaitava oppimisen tukena 52

5.3 Yhteenveto tuloksista 53
6 TVT:n käytön yhteys oppimisprosessin vaiheisiin - tulosten tarkastelua .. 55
6.1 Artefaktien käytön yhteys teoreettisen osaamisen kehittymiseen 55
6.1.1 Oppimista tukevat tekijät teknologiatuetussa opetuksessa 55
6.1.2 Oppimista kuormittavat tekijät teknologiatuetussa opetuksessa 58
6.1.3 Yhteenveto TVT:n käytön yhteydestä teoreettiseen oppimiseen ... 60
6.2 Artefaktien käytön yhteys osaamisen reflektioon ja oppimiseen 61
6.3 Yksilölliset erot teknologiatuetussa oppimisessa 65
6.3.1 Toimijahistorian yhteys tietoteknisiin valmiuksiin 65
6.3.2 Sukupolven yhteys tietoteknisiin opiskeluvalmiuksiin 67
6.3.3 Affordanssit eli tarjoumat artefaktin käytettävyyden selittäjinä 68
6.3.4 Tutkittujen artefaktien tarjoumat 70
6.4 Pedagoginen tarkastelu käyttöönotetuista artefakteista 74
7 Päätelmät ja pohdinta 76
7.1 Artefaktien kyky tukea oppimista 76
7.2 Tutkimuksen hyöty koulutukselle 79
7.3 Johtopäätökset 80
7.4 Jatkotutkimusehdotukset 81
7.5 Luotettavuuden tarkastelua 81
Lähteet 86
Osajulkaisut 99

Alkuperäiset osajulkaisut

Väitöskirjan yhteenveto-osuus pohjautuu alla esitettyihin osajulkaisuihin.

1. Mettiäinen, S. & Vähämaa, K. Does reflective web-based discussion strengthen nursing students' learning experiences during clinical training? Nurse Education in Practice 13 (2013), 344-349.

2. Mettiäinen, S., Luojus, K., Salminen, S. & Koivula, M. Web Course On Medication Administration Strengthens Nursing Students' Competence Prior To Graduation, Nurse Education in Practice 14 (2014), 368-373.

3. Mettiäinen, S. 2015. Electronic Assessment and Feedback Tool in Supervision of Nursing Students During Clinical Training. The Electronic Journal of e-Learning Volume 13 Issue 1 (2015), 42-55.

4. Mettiäinen, S. & Ropo, E. Virtuaalisairaalapelin kehittäminen hoitotyön oppimisympäristöksi. Ammattikasvatuksen aikakauskirja 2 (2016), 27-45.

1 Johdanto

1.1 Tieto- ja viestintäteknologian asema koulutuksessa ja työelämässä

Ubiikkiyhteiskunta, joksi kutsutaan tilannetta, jossa tietotekniikka ulottuu kaikkialle (Kiviniemi 2008, 157), tuo uudistusvaateita moniin koulutussektorin nykyisiin toimintamalleihin, (mm. Kiilakoski 2012, Fiedler 2012), kuten myös opetuskäytänteisiin. Rakenteiden ja toimintaympäristöjen muuttuessa, on haasteena oppia analysoimaan ja hyödyntämään teknologian avaamia mahdollisuuksia, sekä yksilöiden että yhteisöjen kannalta. Koulutuspoliittisella ohjauksella on pyritty edistämään sähköisten tuotteiden ja palveluiden kehittämistä ja käyttöönottoa (OKM 2010, 17, 24-26), mutta Juutin, Lavosen ja Meisalon (2016) mukaan kehitys on ollut hidasta. On kuitenkin ennustettu, että jollakin aikajänteellä opetus tulee teknologisoitumaan voimakkaasti (Horizon report 2015).

Perinteinen luokkahuoneopetus perustuu Greenon, Collinsin ja Resnickin (1996, 28-29) mukaan behavioristiseen oppimisnäkemykseen, jossa hyvin organisoitu ja palasiksi jaettu tieto siirretään oppijalle, mikä tapahtuu joko opettajan kertomana, kirjoista lukemalla tai muista tietolähteistä, ja tiedon siirrossa otetaan huomioon se, mitä oppija tietää aiheesta jo aiemmin. Tiedon siirto voidaan toteuttaa myös tietokoneohjelmilla, jotka voivat mahdollistaa kurssikohtaisen yksilöllisen etenemisen ja harjoittelun yksinkertaistetussa ympäristössä, ja säästää täten muun muassa opettajan aikaa.

Tieto- ja viestintäteknologian (TVT) opetuskäytön lisääntyessä sen ei odoteta tukevan niinkään perinteistä opettajajohtoista oppimista vaan uudistavan myös opetuskäytäntöjä stimuloimalla opiskelijoiden itseohjautuvaa ja yhteisöllistä oppimista. Lehtisen (2003) mukaan TVT:n sovellusten käytön uskotaan ohjaavan opiskelijaa ottamaan entistä aktiivisempi ja itsenäisempi rooli omassa oppimisprosessissaan, ja tuovan lisäksi motivationaalista tukea opittavan asian merkityksellisyyden kokemiseen, minkä myötä opiskeluun sitoutuminen voi lisääntyä.

Toisaalta taas Lehtinen ja Nummenmaa (2012, 3) ovat havainneet, että tieto- ja viestintäteknologian lisääntyneen käytön myötä on syntynyt uusi etäopetuksen aalto, etäopetuksen menetelmät vaan ovat uudistuneet. Oppimistuloksissa ei ole havaittu juurikaan eroa etä- ja kontaktiopetuksen välillä korkeakouluopiskelijoita

tutkittaessa (Phillips & Merisotis 1999, Shachar & Neumann 2003, Zhao ym. 2005, Hugenholtz ym. 2008), mikä kuulostaa luontaiselta, sillä ei ole olemassa yhtä kontaktiopetuksen muotoa tai etäopetuksen mallia, kuten ei myöskään teknologiatuetun opetuksen tapaa. Erot ovat Lehtisen & Nummenmaan (2012, 9) mukaan enemmänkin kiinni pedagogisista järjestelyistä, opetuksen laadusta ja oppijoiden ominaisuuksista.

Tieto- ja viestintäteknologian rooli globaalistuneessa työelämässä on suuri, mikä osaltaan luo paineita TVT:n syvälliseen haltuunottoon ammatteihin johtavissa koulutuksissa. Koulutuksen haasteena on antaa opiskelijoille valmiudet ennakoida ja ohjata työelämän kehittymistä, ei vain sopeutua muutokseen. Tämän päivän yleisissä työelämätaidoissa korostuu kyky adaptoitua nopeaan teknologiseen muutokseen, itseohjautuvuus ja itsereflektio, ongelmanratkaisukyky ja luova ajattelu sekä käytännön taitoihin liittyen kyky muuttaa tieto taidoksi. (Fullan 2001, Griffin, McGaw & Care 2012.)

Tämän tutkimuksen tarkastelukohteena on hoitotyön koulutus, jolla tarkoitan ensihoitajan, kätilön, sairaanhoitajan ja terveydenhoitajan koulutusta. Terveydenhuollon palvelut ovat voimakkaasti digitalisoitumassa (Sairaanhoitajaliiton sähköisten palveluiden strategia vuosille 2015-2020) ja terveysteknologiaan liittyvä tutkimus- ja kehitystyö on voimakkaassa kasvussa, joten hoitotyön koulutuksesta valmistuvilta odotetaan myönteistä suhtautumista teknologiaa kohtaan ja tulevaisuudessa ehkä yhä enemmän myös valmiuksia osallistua ammattialaa edistävään tutkimus- ja kehittämistyöhön. Integroitaessa teknologiaa hoitotyön koulutukseen, kyse ei ole ainoastaan siitä, uskotaanko sen tukevan opetusta ja parantavan oppimistuloksia, ei myöskään siitä, onko teknologian käyttö opettajien tai opiskelijoiden mielestä mielekästä, vaan avainkysymykseksi nousee, miten teknologian tarjoamat hyödyt opittaisiin oivaltamaan entistä paremmin ja miten erilaisia teknologian sovelluksia opittaisiin käyttämään mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti. Keskeisenä lähivuosien tavoitteena on oppia integroimaan tieto- ja viestintäteknologiaa hoitotyön koulutukseen siten, että se tukee oppijaa vaativaan useiden tieteenalojen, kuten hoitotieteen, lääketieteen, farmakologian, mikrobiologian ja yhteiskuntatieteiden osaamista edellyttämään ammattiin opiskelussa.

Tässä tutkimuksessa käyttöönotettiin neljä erilaista teknologian sovellusta ja tutkittiin niiden yhteyttä teoreettiseen ja käytännön oppimiseen. Teoreettisen oppimisen substanssiaiheiksi valittiin lääkehoidon ja aseptiikan osaaminen, joissa molemmissa on hoitohenkilökunnalla havaittu puutteita. Kaksi muuta sovellusta

käsittelevät harjoittelun ohjausta, koska harjoittelulla on merkittävä rooli hoitotyön koulutuksessa, ja sen aikana on tarkoitus oppia kliinisiä taitoja ja harjaantua soveltamaan teoriassa opittuja tietoja käytännössä.

Hoitotyön koulutuksessa käytettyjen teknologian sovellusten yhteyttä oppimiseen on tutkittu paljon (Button, Harrington & Belan 2014, Voutilainen, Saaranen & Sormunen 2017). Vahvoja yleistyksiä verkko-opiskelun (e-learning, online learning, ICT in education) yhteyksistä oppimiseen ei voida tehtyjen tutkimusten perusteella tehdä, sillä oppimistulokset ovat usein yhteydessä moniin tilannekohtaisiin tekijöihin. Voutilainen ym. (2017) näkevät tarpeellisena meta-analyysien tekemisen, joiden avulla voitaisiin selvittää verkko-opiskelun yhteyttä hoitotyön tietojen ja taitojen oppimiseen. Itse lähestyn aihetta tässä tutkimuksessa tarkastelemalla juuri näitä tilannekohtaisia ja yksilöstä lähtöisin olevia tekijöitä, jotka ovat yhteydessä oppimistuloksiin teknologian sovellusten yhteydessä toteutuvassa opiskelussa.

1.2 Ontologiset, epistemologiset ja metodologiset lähtökohdat

Ontologisissa perusteissa kuvataan sitä todellisuutta, jossa tutkittavan ilmiön ymmärretään sijaitsevan. Tässä tutkimuksessa tieteellisen tiedon perustana on ilmiöiden empiirinen tutkiminen kasvatuksen käytännössä eli Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opetuksen kontekstissa. Opetukseen integroitiin teknologiaa hyödyntäviä sovelluksia, artefakteja, ja testattiin niiden toimivuutta käytännössä. Sivistyssanakirjan mukaan artefakti tarkoittaa ihmisen tekemää esinettä ja se tulee latinan sanoista ’arte’ ja ’factum’, suomennettuna taidolla tehty. *Tässä tutkimuksessa tarkoitan artefaktilla design-tutkimukselle tyypilliseen tapaan opetukseen integroitavaa digitaalista sovellusta.*

Toteutettujen interventioiden yhteydessä kerättiin empiiristä tietoa, joka on informanttien eli hoitotyön opiskelijoiden ja opettajien subjektiivista, kontekstisidonnaista ja uusien opetusmenetelmien käytön yhteydessä muodostunutta tietoa. Empiirisissä tapaustutkimuksissa muodostunut tieto eli tutkimusten tulokset on raportoitu neljässä osajulkaisussa.

Tutkimus noudattaa metodologisesti design-tutkimuksen mallia, jossa tyypillisesti todelliseen oppimisympäristöön toteutetaan jokin interventio eli uutta sovellusta testataan käytännössä ja samanaikaisesti tehdään interventioon liittyvää empiiristä tutkimusta (Brown 1992). Tutkija voi toimia opettajan roolissa, kuten

itse olen tämän tutkimusprosessin aikana toiminut, jolloin omaa toimintaa kehitetään, opitaan kokemusten kautta esiin tulevia ongelmia ratkaisten ja kokemuksia työyhteisössä reflektoiden. Design-tutkimuksessa on Juutin ym. (2016) mukaan olennaista, että kehittämistoiminnalla on selkeä tavoite ja kehittämistoimintaa tarkastellaan teoreettisen viitekehyksen kautta, mihin olen systemaattisesti pyrkinyt.

Design-menetelmällä toteutettua tutkimusta kuvataan usein pragmaattiseksi tutkimukseksi (Bereiter 2002), joten avaan näkökulmaa hiukan, mutta en käsittele pragmatismia filosofiana syvällisemmin. Pragmaattisen lähestymistavan taustafilosofiana on pragmatismi, jonka tutkimusintressi on kuvaileva ja käytännöllinen (Tashakkori & Teddlie 1998, 2003). Kilpinen, Kivinen ja Pihlström (2008, 7-8) kuvaavat pragmatismia niin monitahoiseksi suuntaukseksi, että sitä on vaikea määritellä muulla tavoin kuin yleisluonteisena käytännön korostamisena ja teorian ja käytännön erottelun kyseenalaistamisena. Pragmatismin totuuskäsitys Jamesin (1848-1910) mukaan on, että väite on tosi, jos se toimii käytännössä (Pihlström 2008, 27, 32, 2011). Pragmatismiin liitetään fallibilismi, jonka mukaan inhimilliselle ajattelulle on ominaista erehtyminen, sekä arkiajattelussa että tieteellisessä ajattelussa, ja tieteellisessä tiedonmuodostuksessa se tarkoittaa Siljanderin (2014, 181) mukaan absoluuttisten totuuksien mahdottomuutta. Tämä näkökulma sopii hyvin ihmistieteisiin liittyvään tutkimukseen, kuten tähän oppimiseen liittyvään tutkimukseen, ja laadullisiin tutkimuksiin yleensäkin.

Pragmatistisen filosofian ja kasvatusajattelun keskeinen lähtökohta on, että inhimillistä ajattelua, tieteellistä tiedon muodostusta, totuutta, oppimista ja sosiaalista vuorovaikutusta tarkastellaan käytännön toiminnan näkökulmasta (Siljander 2014, 176). Kasvatusajattelussa pragmatismin ideoiden soveltaminen tunnetaan progressiivisena pedagogiikkana, jolla tarkoitetaan lähinnä edistys- ja kehitysoptimismia, jossa korostuu ihmisen valmius omalla toiminnallaan muuttaa itseään, toimintaympäristöään ja yhteiskuntaa edistyneemmäksi ja paremmaksi. Pragmatismi antaa ajatuksille ja teorioille arvon niiden käytännöllisen merkityksen kautta, joten myös kasvatuskäsityksiä ja teorioita testataan käytännössä ja niiden arviointiperusteena on niiden edistyksellisyys eli miten ne vievät ihmiskunnan kehitystä eteenpäin. (Puolimatka 1995, 47-48, Siljander 2014, 182.) Tietynlainen kehitysoptimismi on ohjannut tämänkin tutkimusprosessin aikana toteutettujen neljän tapaustutkimuksen interventioita, joissa pedagogisten käytäntöjen kehittämistä on arvioitu testaamalla TVT:n sovelluksia käytännössä ja tutkimalla tuottavatko ne toivottuja tuloksia eli oppimista.

Tutkimusprosessin aikana on käytetty useita erilaisia aineistonkeruumenetelmiä sen mukaisesti, miten ne ovat käytännön kehittämistyötä tukeneet, sillä erilaisten tutkimusmenetelmien käyttäminen on Tashakkorin ja Teddlien (1998, 2003) mukaan mahdollista, kun tutkimus tehdään pragmaattisena toimintana. Aineistoa on analysoitu sekä kvantitatiivisin että kvalitatiivisin menetelmin.

Kussakin empiirisessä tapaustutkimuksessa teoreettisena viitekehyksenä on pilotoituun TVT-sovellukseen fokusoitu substanssiaiheen mukainen kirjallisuus ja tuloksissa kuvataan sovelluksen yhteyttä oppimiseen. Väitöskirjan yhteenvetoosuudessa empiiristen tapaustutkimusten tuloksia tarkastellaan kasvatustieteellisen kirjallisuuden avulla abstraktiotasoa nostaen. Pyrkimyksenä on ymmärtää entistä paremmin interventioiden aikana havaittua opiskelijoiden todellisuutta, toimintaa ja oppimisen taustalla olleita yksilöstä tai ympäristöstä tulleita vaikuttimia, sekä niiden yhteyttä tapaustutkimuksissa saatuihin tuloksiin ja opiskelijoiden oppimiseen. Oppimisen yksilöllistä ulottuvuutta tarkastellaan toimijahistoriaa vasten, joka osaltaan selittää myös sitä, miten sovelluksiin suunnitellut pedagogiset tarjoumat eli affordanssit avautuvat eri opiskelijakäyttäjille.

Opetuksella tarkoitan Terhartia (1994, 135-136) lainaten toimintaa, joka on pedagogisesti tarkoituksellista ja suunnitelmallista, institutionaalisesti organisoitua ja ammatillista. Suunnitelmallisuuteen liittyy se, että opetus on systemaattista, järjestelmällistä ja menetelmätietoista. Vaikka tämän päivän kasvatustieteellisessä diskurssissa käytetään opetuksen sijaan usein käsitettä oppimisen ohjaaminen, se voidaan myös nähdä yhtenä opetuksen menetelmänä.

2 Tutkimustehtävät

Tutkimus koostui neljästä empiirisestä tapaustutkimuksesta, joissa käyttöönotettiin hoitotyön koulutukseen neljä erilaista tieto- ja viestintäteknologiaan perustuvaa sovellusta tai menetelmää ja samalla tutkittiin sovellusten käyttöönottoprosessia ja niiden yhteydessä mahdollistuvaa opiskelua ja oppimista.

Tutkimustehtävät ovat:

1. Millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käyttämisellä on hoitotyön opiskelijoiden itsearvioituun teoreettiseen oppimiseen, esimerkkeinä lääkehoito ja aseptiikka? (tapaustutkimukset 2 ja 4)
2. Millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käyttämisellä on hoitotyön opiskelijoiden harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja oman osaamisen reflektioon? (tapaustutkimukset 1 ja 3)
3. Millainen yhteys opiskelijoiden yksilöllisillä eroilla ja teknologian sovellusten tarjoumilla eli affordansseilla on opiskelijoiden oppimiseen tutkittujen sovellusten kontekstissa?

Tutkimuksen tavoitteena on osaltaan vastata ajankohtaiseen haasteeseen, eli miten tieto- ja viestintäteknologiaa voidaan hyödyntää opiskelua ja oppimista edistävällä tavalla.

3 Tutkimuksen lähtökohdat

3.1 Oppiminen teoreettisena ilmiönä

3.1.1 Lähtökohdat oppimisen tarkasteluun

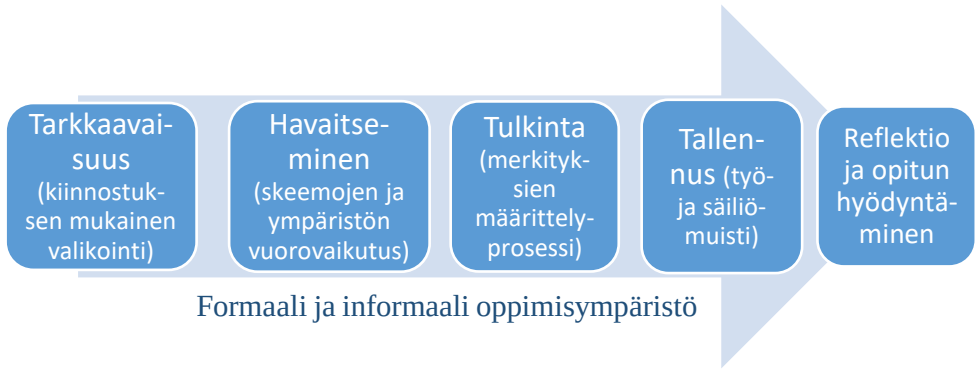
Osajulkaisuissa kuvattujen empiiristen tapaustutkimusten avulla pyrittiin selvittämään käyttöönotettujen teknologian sovellusten yhteyttä oppimiseen. Saatuja tuloksia paremmin ymmärtääkseni, käsittelen seuraavaksi mistä oppimisessa on kyse, miten tietoa prosessoidaan ja miten tietoa kyetään edelleen hyödyntämään. Näen tiedonkäsittelykyvyn lainalaisuuksien jonkinasteisen ymmärtämisen keskeisenä näkökulmana, kun tarkastelen myöhemmin tässä työssä teknologian sovellusten käytön yhteyksiä oppimiseen.

Kolme keskeistä suuntausta, jotka ovat pyrkineet ymmärtämään oppimista, ovat Greenon ym. (1996) mukaan empirismi, rationalismi ja pragmatistis-sosiohistoriallinen näkemys. Empirismiin perustuvassa behaviorismissa korostuu mielleyhtymien ja vähitellen opittavien taitojen yhteys käytännön toimintaan. Rationalismiin perustuvaan kognitiiviseen näkemykseen liitetään psykologinen tutkimusperinne, jossa korostuvat tiedon rakenteet ja yksilöllinen oppiminen sekä konstruktiivinen tutkimusperinne, jossa painottuu käsitteellisen ymmärryksen kasvu. Pragmatistis-sosiohistorialliseen suuntaukseen perustuvassa situatiivisen oppimisen (situative view) näkemyksessä tieto nähdään ihmisten ja heidän elinympäristönsä välisenä elementtinä, jolloin oppimisessa korostuu aktiivisuus ihmisten välillä sekä ihmisen ja ympäristön tai tekniikan välillä. (Greeno ym. 1996, 15-17.) Oppimisen tutkimisessa on 2000-luvulla Bransfordin ym. (2006, 210, 212) mukaan painottunut yhä enemmän synergian löytäminen näiden eri traditioiden välillä, samoin kuin kasvatustieteellisen ja neurologisen tutkimusintressin välillä. Tämä synerginen lähtökohta ohjaa myös tätä tutkimusta, jonka kiinnostuksen kohteena on tyypillinen oppimisen tutkimuksen lähtökohta, eli miten, milloin ja miksi oppimista tapahtuu tai ei tapahdu, tässä tapauksessa kontekstina on tieto- ja viestintäteknologian sovellusten yhteydessä tapahtuva oppiminen, jota osajulkaisuissa on kuvattu.

Käsittelen seuraavaksi oppimisen tarkastelussa keskeistä kasvatuspsykologista kysymystä, eli mitä on tietäminen (knowing). Behavioristisen näkemyksen mukaan se voidaan yksinkertaistaen kuvata kokoelmaksi älyllisiä ja käyttäytymistä ohjaavia yksiköitä, joita hyödynnetään kulloinkin tarpeellisella tavalla. Kognitiivisen näkökulman mukaan tietäminen koostuu rakenteellisista malleista, joiden avulla informaatiota voidaan prosessoida ja organisoida, jotta ymmärrys saavutetaan. (Greeno ym. 1996, 17-18.) Tämä kognitiivinen ymmärrys on pohjana myös situatiiviselle näkemykselle, jossa korostuu kollektiivinen tietäminen, yksilöiden jakaessa tietojaan ja käsityksiään toistensa kanssa (Brown, Collins & Duguid 1989, Greeno ym. 1996, 20). Tässä tutkimuksessa, jossa tarkastelen hoitotyön opiskelijan oppimista, näen tietämisen koostuvan synteesinä näistä kolmesta näkökulmasta: uutta asiaa opittaessa taltioidaan muistiin aluksi yksittäisiä käsitteitä ja asioita, jotka vähitellen muodostavat oppijan mielessä loogisia rakenteita, jolloin niihin on helpompi liittää lisää muistettavia yksiköitä, lopulta asioiden ymmärrys selkiintyy, kun oppija käsittelee asioita vuorovaikutteisesti toisten ihmisten kanssa tai tapaustutkimuksissa kuvattujen TVT-sovellusten kanssa.

Tiedon prosessointia on tutkittu paljon 1950-luvulta lähtien ja siitä on laadittu lukuisia malleja, jotka ovat vaihdelleet konemaisesta tiedon prosessoinnista sosiaalisen ympäristön huomioon ottaviin malleihin. Seuraavassa luvussa kuvaan mallia, jonka olen laatinut ohjaamaan tämän tutkimuksen tekoa. Kognitiivisessa tutkimusperinteessä oppiminen liitetään yksilön tiedollisiin prosesseihin, kuten tiedon hankinnan, taltioinnin ja tiedon käytön prosesseihin, ja nämä ovat lähtökohtana myös omalle mallilleni (kuvio 1).

3.1.2 Tämän tutkimuksen oppimista kuvaava malli



Kuvio 1. Tutkimuksen oppimisprosessia kuvaava malli

Oppimista kuvaava mallini pohjautuu osittain Yrjänäisen ja Ropon (2013, 23) kognitiivisen ja konstruktiivisen oppimisen yhteyttä kuvaavaan ajatukseen, jonka mukaan oppiminen on luonteeltaan kognitiivista, sillä oppiminen on informaation käsittelyä, johon liittyy merkityksenantoa, uusien käsitteiden ja mentaalimallien luomista, asioiden uudelleen jäsentymistä ja uudelleentulkintoja. Konstruktiivinen oppimiskäsitys tuo tähän tiedon tulkinnallisuuden ja korostaa prosessin lopputuloksen subjektiivisuutta, eli oppija luo merkitykset havainnoista sisäsyntyisesti ja ne muuttuvat opiskelu- ja oppimisprosessien aikana persoonallisten tulkintojen kautta kokemuksiksi.

Mallissa (kuvio 1) oppiminen kuvataan tarkkaavaisuuden, havaitsemisen, tulkinnan ja tallennuksen jatkumona, mutta todellisuudessa nämä vaiheet etenevät limittäin tilanteesta riippuen. Oppimiseen on jatkuvasti yhteydessä sekä formaalista että informaalista ympäristöstä saadut vaikutteet ja aiemmin opitut asiat.

Tarkkaavaisuus, havaitseminen ja skeemojen muodostuminen

Oppiminen, eli ajattelu ja kognitiivisten rakenteiden muodostuminen, pohjautuu Greenon ym. (1996, 17-18) mukaan yksilön ja ympäristön vuorovaikutukseen, mikä ilmenee aktiivisten tekojen kohdistamisena fyysiseen ja sosiaaliseen ympäristöön. *Tarkkavaisuus* on aktiviteetti, jolla ihminen valikoi kohteita, joihin hän kiinnittää huomionsa ja joihin hän kohdistaa aktiivisia tekojaan. Eri yksilöiden tarkkaavaisuus kohdistuu erilaisiin asioihin, niin luokkahuoneessa oppiessa kuin verkkoympäristöissäkin. Eskola (1985, 48-53) kutsuu minäksi ja minäkäsitykseksi niitä psyykkisiä prosesseja, jotka ohjaavat yksilön toimintaa ja joiden avulla yksilö valikoi informaatiota ympäristöstään.

Havaitseminen taas on yksilön sisäisten mallien ja ympäristön vuorovaikutusta. Sekä *tarkkaavaisuutta* että ympäristön *havaitsemista* ohjaavat aiemmat sisäiset mallit, eli aiemmin opitut asiat, jolloin omia käsityksiä tukeva informaatio havaitaan helpommin kuin odotusten vastainen informaatio. Ulric Neisser (1976, 1981) on kuvannut havaintosyklimallinsa avulla sitä, kuinka yksilön toimintaa ohjaavat tietorakenteet ja sisäiset mallit jäsentyvät ja kehittyvät syklimäisessä prosessissa, jossa uusien asioiden tulkinta perustuu aiemmin opittuun. Tämän vuoksi asiantuntija havainnoi tilanteesta erilaisia ominaisuuksia kuin noviisi ja kykenee deGrootin (1965) mukaan siksi aloittamaan esimerkiksi ongelmanratkai-

sun noviisia nopeammin. Myös uudessa oppimisympäristössä, esimerkiksi virtuaalimaailma Second Lifessa, ensikertalainen on noviisi verrattuna henkilöön, jolle ympäristö on tuttu ennestään.

Kognitiivisen psykologian yksi keskeinen käsite on muistiedustus eli representaatio, joka kuvaa sitä, miten ulkoista ympäristöä koskeva kokemus on edustettuna mielessä. Walter Kintschin (1998) mukaan osa representaatioista edustaa vahvasti niitä ulkoisia kohteita, joihin ne viittaavat, osa taas on abstraktimpia, jolloin ne voivat kuvata sellaisia mielen sisäisiä rakenteita, jotka viittaavat johonkin yksittäisen kokemuksen muistikuvaa yleisempään, josta käytetään käsitettä skeema. Bartlettin (1932) mukaan skeema syntyy aiemman kokemuksen perusteella, eli ihminen konstruoi uudelleen mieleensä varastoituneiden rakenteiden perusteella ne muistikuvat, jotka hän arkiajattelussaan katsoo suoraan alkuperäisen tilanteen toistoksi. *Skeemalla* siis viitataan tiedon ja kokemuksen sellaiseen muotoon, joka on varastoitunut mieleen, ja jonka avulla voidaan selittää se, miten aiemmin opittu vaikuttaa uusien asioiden havaitsemiseen ja uusissa tilanteissa toimimiseen. Täten kolmiulotteisissa ympäristöissä esimerkiksi viihdepelejä pelannut henkilö pystyy aiempien skeemojensa avulla helpommin hahmottamaan myös kolmiulotteisen oppimisympäristön toimintalogiikkaa verrattuna henkilöön, jolle 3D-ympäristö on vieras.

Mentaalimalliksi kutsutaan yksittäistä skeemaa laajempaa ja moniaineksisempaa mielen mallia, johon on usein yhdistyneenä tilannesidonnaisia arkipäivän kokemuksia ja jäsentyneempiä tiedollisia rakenteita, Norman (1983) kutsuu niitä epätieteellisiksi käyttäytymismalleiksi. Mentaalimallit ovat Gentnerin ja Stevensin (1983) sekä Johnson-Lairdin (1983) mukaan mentaalisia muistiedustuksia, joissa korostuu tietyn tapahtuman simulointi, ei niinkään sen kuvaaminen. Mentaalimallit voidaan täten ymmärtää automatisoituneiksi toimintamalleiksi, jotka ohjaavat toimintaamme tietyissä tilanteissa. Tätä tavoiteltiin myös osajulkaisussa 4 kuvatun oppimispelin avulla, sillä pelissä opittujen oikeiden toimintamallien toivotaan tallentuvan opiskelijan muistiin mentaalimalleina, jotka voisivat ohjata myöhemmin myös opiskelijan toimintaa käytännön hoitotilanteissa.

Tulkinta

Empiirinen tieto on konstruktivismin mukaan aina *tulkintaa*, jossa yhdistyy aistien avulla saatu tieto ja ihmisen kyky havainnoida ja ymmärtää asioita (Rauste-von Wright, von Wright & Soini 2003, Kauppila 2007, 33-35). Konstruktivismin

perusväitteen mukaan *oppiminen on merkityksen määrittelyprosessi, jolloin avainkysymyksenä on, miten ihmiset tulkitsevat kokemuksiaan.* Merkityksellisyys viittaa merkityksien muodostamiseen, ymmärtämiseen ja tulkintaan, joiden kautta opiskelija muodostaa opiskeltavasta asiasta itselleen merkityksellisiä tietorakenteita. (Nevgi & Lindblom-Ylänne 2003, 107-108.) Kasvatuspsykologian useat tutkimukset ovatkin vahvistaneet käsitystä, jonka mukaan opiskelijan kyky ymmärtää asioita ja oppia uusia käsitteitä on vahvasti yhteydessä siihen, mitä opiskelija tietää jo aiemmin (Glaser 1984), eli millaisia representaatioita oppijalla on aiheesta ennestään (Neisser 1981, Kintsch 1998).

Oppimisessa oppija sulauttaa opittavaa asiaa aiempiin tiedon rakenteisiinsa, jota kutsutaan assimilaatioksi. Tämän myötä tapahtuu akkommodaatio eli ympäröivä todellisuus ja siitä tehdyt tulkinnat organisoivat ja muokkaavat yksilön tietorakenteita ja toimintaa aina uudelleen. (Neisser 1981.) Eskolan (1985) mukaan minäkäsitys ja Laven ja Wengerin (1991) mukaan identiteetti ohjaa sitä, miten yksilö tulkitsee kokemuksiaan. Uusien oppimiskokemusten myötä, jatkuvan assimilaation ja akkommodaation myötä, sekä minäkäsitys että identiteetti muokkautuvat, ja ihminen kehittyy sekä tiedollisesti että kyvyssään toimia uudenlaisissa ympäristöissä.

Yksilökonstruktivismi painottaa oppimisessa mentaalisten prosessien, havainnointia ohjaavien skeemojen ja itsesäätelyn merkitystä ja sosiokonstruktivismi taas korostaa oppimisen yhteisöllistä ja kulttuurista luonnetta (Tynjälä 1999), jonka mukaan tiedot, taidot ja ajattelutavat välittyvät sosiaalisen vuorovaikutuksen ja kulttuuriperinteeseen kuuluvien välineiden avulla (Vygotsky 1978). Sosiokonstruktivismin mukaan oppimista ja kehittymistä arvioitaessa on tärkeää ottaa huomioon se sosiaalisten suhteiden systeemi, jossa yksilö elää ja kehittyy, mikä osaltaan selittää sitä, että eri sukupolvien ihmisillä on luontaisesti eroavuuksia, he tulkitsevat asioita eri tavoin, mikä on peräisin eri vuosikymmenten tyypillisistä sosiaalisista ja sosiokulttuurisista kasvuympäristöistä.

Tallennus

Kognitiivisessa psykologiassa oppijaa tarkastellaan ymmärtävänä, ajattelevana ja ympäristöä jäsentävänä yksilönä, joka kykenee koodaamaan, päättelemään ja jäsentelemään tietoa ja *tallentamaan* sitä pitkäkestoiseen muistiin erilaisina tietorakenteina, joita voidaan hyödyntää uusia kokemuksia hahmotettaessa ja tulkittaessa.

Ihmisellä on rajallinen kapasiteetti käsitellä informaatiota, ja tiedon prosessointia tutkinut George Miller (1956) näki muistin tekijänä, joka rajoittaa vastaanotettavan tiedon määrää ja kykyä käsitellä tai muistaa tietoa. Useat tutkijat yhtyvät edelleen tähän käsitykseen, että työmuistissa voi olla yhtäaikaisesti vain muutamia asioita. Broadbent (1958) ja kollegansa Cherry esittivät ihmisen informaation prosessointimallissaan, että vaikka aistielimet voivat ottaa samanaikaisesti runsaasti informaatiota, vain osa siitä säilyy hetken lyhytaikaisessa muistissa ja ainoastaan osa päätyy valikoivan suodattimen avulla tarkemman prosessoinnin kohteeksi tietoisuuteen ja voi varastoitua pitkäaikaismuistiin.

Kirschner (2002) kuvaa pitkäaikaismuistia eli säiliömuistia tietojen, taitojen ja muistojen säilytyspaikaksi. Skeemateorian mukaan opittu tieto tallentuu ja jäsentyy skeemojen eli sisäisten mallien muodossa säiliömuistiin, jonka kapasiteetti on useiden tutkijoiden mukaan rajaton. Kognitiivisessa perinteessä korostetaan opittavien asioiden kiinnittymistä asiayhteyteen, jolloin oppimisessa korostuu kognitiivisten rakenteiden muodostuminen ja yleisien sääntöjen oppiminen, ei niinkään behaviorismille tunnusomainen irrallisten faktojen muistaminen (Greeno ym. 1996, 17-18). Oppimisen ajatellaan olevan tehokasta silloin, kun oppimisessa painottuu tiedon tulkinnan vaihe, eli merkitysten etsiminen ja ymmärtäminen (Kirschner 2002). Tietoa aktiivisesti jäsentämällä ja prosessoimalla muistiin tallentuvat sisäiset mallit kehittyvät, oppija suorittaa monimutkaisia päättelyprosesseja ja yhdistää uusia tietoyksiköitä aiemmin opittuun.

Harjoittelun ja oppimisen myötä mielensisäiset mallit automatisoituvat ja koska automatisoitunut toiminta ei kuormita työmuistia, skeemojen automatisoituminen vapauttaa työmuistin kapasiteettia (Sweller 1994, Sweller, van Merrienboer & Paas 1998). Asiantuntijuuden perustana on selkeästi muodostuneet rutiinit ja skeemat, jotka vapauttavat resursseja huomioimaan ja käsittelemään uutta informaatiota (Bransford ym. 2006, 224).

Baddleyn (1986) työmuistimallin mukaan työmuistia käytetään tietoisiin toimintoihin, sen avulla monitoroidaan, prosessoidaan ja ylläpidetään informaatiota. Työmuistin keskusyksikkö suuntaa tarkkaavaisuutta ja koordinoi työ- ja säiliömuistin toimintoja. Baddleyn mallin mukaan työmuistissa on kaksi erillistä alavarastoa, visuaalispaattinen lehtiö, joka ylläpitää kuvallista materiaalia ja avaruudellisia suhteita sekä fonologinen silmukka, joka ylläpitää kielellistä materiaalia. Työmuistin kapasiteettikyky samanaikaisten toimintojen käsittelyyn on kuitenkin rajallinen, kuten jo Miller (1956) totesi. Kirschner (2002) korostaakin, että opetustilanteessa on keskeistä ottaa huomioon säiliömuistin olemassaolo jäsentyneen tiedon varastona, josta tieto on käytettävissä tarvittaessa sekä toisaalta työmuistin

kapasiteetin rajallisuus, eli opiskelijoiden rajallinen kyky prosessoida asioita samanaikaisesti.

Reflektio ja opitun hyödyntäminen

Deweyn pragmatistisen ajattelun mukaan tieto palvelee oppijaa myös käytännön toiminnassa, ja hoitotyön koulutuksessa teoreettinen oppiminen onkin olennainen perusta käytännön toiminnalle. Tieto auttaa oppijaa mukautumaan ympäristöönsä ja muokkaamaan itseään ja ympäristöään toimintansa tavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla. (Glasersfeld 1991, xix.) Greenon ym. (1996, 29) mukaan tiedon oppimisessa asioiden ja käsitteiden opettaminen ei vielä riittävästi tue opiskelijoiden yleistä ymmärrystä aiheesta, eikä opettajan yritykset tarjota opiskelijoille kattava tieto aihealueesta tuota Greenon ym. (1996, 35) mukaan merkityksellistä oppimista, sillä tiedon mentaalinen käsittely vie aikaa ja vaatii opiskelijan omaa aktiivista tiedonprosessointia, jonka myötä tiedon hyödyntäminen muissa tilanteissa olisi mahdollista.

Reflektiivisyys tarkoittaa juuri tätä omakohtaista oppimisen ajattelua, ymmärtämistä, ohjaamista ja arviointia suhteessa aikaisempiin tietoihin (Rauste-von Wright & von Wright 1994). Bransford ym. (2006, 230) puhuvat metakognitiivisesta ajattelusta, kun opiskelija pyrkii selittämään asioita itse itselleen, mikä kehittää syvempää käsitteellistä ymmärrystä.

Kyky reflektoida ja prosessoida tietoa ovat avainasemassa silloin, kun opittua tietoa sovelletaan uudessa ympäristössä (Greeno ym. 1996, 23). Opitun hyödyntämistä (transfer) voidaan Greenon ym. (1996, 23-24) mukaan tarkastella sekä opiskelukontekstin näkökulmasta, eli miten opittua hyödynnetään uusia asioita opiskeltaessa tai opiskelun ulkoisen elämän kontekstissa, eli miten tietoja voidaan hyödyntää esimerkiksi työelämässä tai käytännön taitoja opiskeltaessa harjoittelujaksoilla. Silloin, kun mieleen tallentunut tieto, skeemat ja mentaalimallit ovat kuvauksia aihealueen säännönmukaisuuksista, ei vain yksittäisestä ilmiöstä, niitä kyetään hyödyntämään myös uusissa tilanteissa.

Opittua tietoa hyödynnettäessä, joko opiskelun tai työelämän kontekstissa, käsitykset olennaisesta ja merkityksellisestä tiedosta voivat muuttua merkittävästikin. Kersten Reich (1998, 2002) kuvaa tätä interaktionistiseksi konstruktivismiksi, jossa voidaan erottaa kolme oppimisen perustyyppiä; *konstruktio*, jossa ihminen konstruoi uusia todellisuuksia, *rekonstruktio*, jossa korostuu olemassa olevaan kulttuuritraditioon pohjautuvan oppimisprosessin uudelleenrakentaminen ja

dekonstruktio, jossa oppimisprosessiin liittyy olemassa olevien konstruktioiden purkamista eli poisoppimista epätarkoituksenmukaisista käsityksistä (Siljander 2014, 229-230). Mitä automatisoituneemmat skeemat tai mentaalimallit ovat, sitä vaikeampaa niistä poisoppiminen ja uusien ajattelutapojen omaksuminen ovat (Bransford ym. 2006, 229-230).

Osajulkaisussa 1 tarkastelin reflektiota Mezirowin (1981, 1995) teorian pohjalta, missä reflektiivistä ajattelua tarkastellaan seitsemän-portaisen asteikon avulla. Tietoisen ajattelun tasolla (levels of consciousness 1-4) oppija on tietoinen omista tekemisistään, havainnoistaan ja tunteistaan, hän arvioi omia päätöksentekoprosessejaan ja arvojaan. Kriittisen reflektion tasolla (levels of critical consciousness 5-7) oppija kykenee kriittisesti arvioimaan myös omia aiempia käsityksiään ja tietojaan, tekemään uusia tulkintoja ja käsitteellistämään uudella tavalla oivalluksiaan. Kriittisen reflektion tasolla toteutuu täten omien aiempien merkitysten ja skeemojen kyseenalaistaminen ja sen myötä Reichin (1998, 2002) kuvaamat rekonstruktio ja dekonstruktio, jotka ovat keskeisiä prosesseja uudistuvassa oppimisessa.

Osajulkaisussa 1 kuvatussa tutkimuksessa opiskelijoiden reflektiota tuettiin verkkokeskustelulla, jolloin opiskelijoilla oli mahdollisuus pohtia näkemyksiään vertaisten kanssa yhdessä. Osajulkaisussa 3 tuettiin opiskelijan omaa metakognitiivista ajattelua ja asioiden itsenäistä reflektiota sähköisen arviointi- ja palautetyökalun avulla. Reflektiivisyyden tukeminen hoitotyötä opiskeltaessa voidaan nähdä olennaisena oppimista tukevana elementtinä, sillä kuten Ericsson, Whyte & Ward (2007) kuvaavat, hoitotyössä asiantuntijuus ilmenee juuri kykynä perustella teoreettisen tiedon avulla kaikki käytännön työssä tehdyt ratkaisut, mitä voidaan havainnoida esimerkiksi ääneen ajattelun avulla.

Oppimisen konteksti, formaali ja informaali oppiminen

Formaalissa kontekstissa tapahtuva oppiminen on synteesiä opiskeltavan oppiaineen uudesta tietoperustasta ja kunkin opiskelijan formaaliin opiskelukontekstiin tuomasta omasta tietopääomastaan (funds of knowledge), joka pohjautuu osittain informaaleista aktiviteeteistakin peräisin olevaan oppimiseen (Gonzalez, Moll & Amantil 2005).

Oppimista tapahtuu jatkuvasti ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa, jolloin ihmiset oppivat toisiltaan ilman tietoista ajattelua oppimisesta, jolloin voidaan puhua sosiaalisesta oppimisesta (social cognition) (mm. Taylor 1996). Sosiaaliset

taidot ovat merkityksellisiä, koska keskustelun ja ajattelun avulla oppija kehittyy ymmärtämään ilmiötä ja oivaltamaan olennaisia asioita epäolennaisista (White & Frederiksen 1990). Oppimista tapahtuu havainnoimalla, kuuntelemalla ja osallistumalla yhteisön toimintaan, sekä aktiivisen toimijan että sivullisen tarkkailijan roolissa (Lave & Wenger 1991, Rogoff, Matusov & White 1996).

Sosiaalinen käyttäytyminen, kuten myös esimerkiksi sukupuolisidonnaiset stereotypiat ja huomattava osa median ja teknologian avulla tapahtuvasta oppimisesta, ovat Bransfordin ym. (2006, 211) mukaan seurauksia implisiittisestä eli epäsuorasta oppimista, kuten myös taito kontrolloida monimutkaista mediaa ja tai digitaalisia pelejä, mikä ilmenee teknologiatuetussa opiskelussa, joita osajulkaisuissa kuvatut tapaustutkimukset havainnollistavat.

3.2 Hoitotyön koulutus tutkimuskohteena

3.2.1 Hoitotyön koulutus ja opetussuunnitelma

Suomalainen sairaanhoitajakoulutus on laajuudeltaan 210 opintopistettä (op), ensihoitaja- ja terveydenhoitajakoulutus ovat 240 op ja kätilökoulutus 270 op. Kaikkiin näihin koulutuksiin sisältyy Euroopan parlamentin ja neuvoston ammattipätevyysdirektiivin (2005/36/EY, uudistettu 2013/55/EU) määrittelemä yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan koulutus, jonka vähimmäispituudeksi on direktiivissä määritelty 4600 tuntia (180 op). Tästä teoreettista opetusta on oltava vähintään kolmasosa ja kliinistä opetusta vähintään puolet. Direktiivi määrittää pääpiirteissään ne tiedot ja taidot, jotka yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan koulutuksella on taattava, kuten riittävät tiedot yleissairaanhoidon perustana olevista tieteenaloista, ammatin luonteesta, ammattietiikasta ja terveyden- ja sairaanhoidon yleisperiaatteista. Kliininen opetus määritellään toteutuvaksi hoitoryhmän jäsenenä ja suorassa yhteydessä sairaaseen tai terveeseen yksilöön ja/tai yhteisöön.

Sairaanhoitaja, terveydenhoitaja ja kätilö ovat säänneltyjä ammatteja, joiden harjoittamisen edellytyksenä on, että henkilö täyttää tietyt lainsäädännössä asetetut ammattipätevyyttä koskevat vaatimukset. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (559/94) määrittää, että sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira) myöntää hakemuksesta oikeuden harjoittaa sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön ammattia laillistettuna ammattihenkilönä. Valvira laillistaa ensihoitaja (AMK) -tutkinnon suorittaneet sairaanhoitajiksi.

Ammattikorkeakoululain (932/14) mukaan valtioneuvosto myöntää ammattikorkeakouluille toimiluvan ja luvan harjoittaa ammattikorkeakoulutoimintaa toimiluvassa määritetyn koulutustehtävän mukaisesti. Sairaanhoitajia on lupa kouluttaa 21 ammattikorkeakoulussa. Terveydenhoitajan, ensihoitajan ja kätilön koulutusta tarjoavia ammattikorkeakouluja on vähemmän. Ammattikorkeakouluilla on opetuksen ja tutkimuksen vapaus, mutta opetus ja koulutus tulee järjestää lain ja valtioneuvoston asetuksen (1129/14) säännöksiä ja määräyksiä noudattaen. Opetussuunnitelmat laaditaan ammattikorkeakouluissa näiden linjausten pohjalta ja ne voivat olla eri ammattikorkeakouluissa melko erilaisia.

Suomessa on nähty tarpeellisena yhtenäistää sairaanhoitajakoulutuksesta valmistuvien osaamista ja kuvata EU-direktiivin määrittelemän yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan (180 op) ammatillisen osaamisen vähimmäisvaatimusten sisällöt. Työ toteutettiin Sairaanhoitajakoulutuksen tulevaisuus -hankkeessa, jonka tuotoksena syntyi sairaanhoitajan ammatillista osaamista kuvaavat yhdeksän aluetta osaamiskuvauksineen ja sisältöineen, jotka terveysalan ammattikorkeakouluverkoston työvaliokunta hyväksyi vuonna 2013. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2012, Eriksson ym. 2015.)

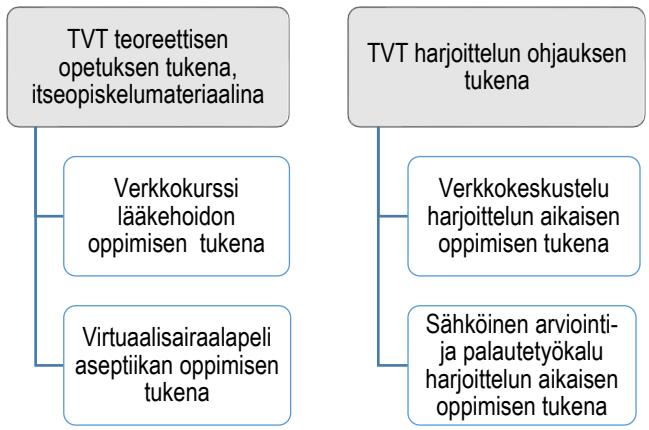
Sairaanhoitajakoulutuksen tulevaisuus -hankkeeseen osallistui edustajia ammattijärjestöistä, ministeriöistä, terveydenhuollon organisaatioista ja kaikista terveysalan koulutusta toteuttavista ammattikorkeakouluista (Eriksson ym. 2015). Laaja yhteistyö sairaanhoitajan ammatillisen vähimmäisosaamisen kuvausten ja sisältöjen laadinnassa luo vahvan pohjan sille, että ammattikorkeakoulut myös sitoutuisivat implementoimaan nämä niihin koulutuksiin, jotka sisältävät EU-direktiivin mukaisen yleissairaanhoitajan pätevyyden (Suomessa ensihoitaja, sairaanhoitaja, terveydenhoitaja ja kätilö). Jokainen ammattikorkeakoulu toteuttaa implementoinnin omalla tavallaan, eivätkä osaamiskuvaukset välttämättä yhtenäistä ammattikorkeakoulujen opetussuunnitelmia.

Hoitotyön koulutuksen sisältöön kohdistuvan ohjauksen lisäksi koulutuspoliittisilla ohjelmilla pyritään vaikuttamaan koulutuksessa käytettäviin opetusmenetelmiin ja välineisiin. Opetus- ja kulttuuriministeriön ohjaus kannustaa ammattikorkeakouluja tieto- ja viestintäteknologian laaja-alaiseen ja määrätietoiseen hyödyntämiseen, millä tavoitellaan opiskelijoiden oppimistulosten ja tietoyhteiskuntavalmiuksien paranemista (OKM 2010, 17, 24-26, OPM 2010, 6-7). Kehittämissuuntaa vahvistetaan hallitusohjelmalla (2015), jossa korostetaan oppimisympäristöjen modernisointia sekä digitalisaation ja uuden pedagogiikan mahdollisuuk-

sien hyödyntämistä oppimisessa. Tämän myötä myös Tampereen ammattikorkeakoulun kaikkien koulutusten opetussuunnitelmiin oli sisällytettävä digitalisaatio läpikulkevana juonteena vuoden 2016 aikana.

3.2.2 Teoreettiseen ja kliiniseen opetukseen integroidut artefaktit

Olen valinnut tähän tutkimukseen, jossa tarkastelen hoitotyön koulutukseen integroitujen TVT:n sovellusten käyttöönottoa ja niiden yhteydessä toteutuvaa oppimista, sekä teoreettisen että kliinisen opetuksen esimerkkejä (kuvio 2), koska nämä molemmat määritetään EU-direktiivissä (2005/36/EU, 2013/55/EU) kuuluvan sairaanhoitajakoulutukseen (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2005, 2013). Teoriaopetukseen liittyviksi esimerkeiksi valitsin kaksi keskeistä yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan osaamisaluetta; lääkehoidon osaamisen (osajulkaisu 2) sekä hoitoon liittyvien infektioiden leviämisen torjunnan ja aseptiikan osaamisen (osajulkaisu 4). Kaksi muuta tutkimusta (osajulkaisut 1 ja 3) käsittelevät kliinistä opetusta, josta Suomessa käytetään käsitettä ammattitaitoa edistävä harjoittelu (Valtioneuvoston asetus 1129/2014).



Kuvio 2. Artefaktien asemointi hoitotyön opetussuunnitelman näkökulmasta

Sairaanhoitajan asiantuntijuus pohjautuu näyttöön perustuvan hoitotyön toteuttamiseen, joka ilmenee vahvana kliinisen hoitotyön ja tiedon soveltamisen osaamisena (Dopson ym. 2002, STM 2009). Täten kaiken toiminnan pohjana on vahva teoreettinen osaaminen, minkä ammattikorkeakoulutasoinen koulutus Suomessa

takaa. Varsinainen ammattitaito tulisi kuitenkin Simmonsin ym. (2003) mukaan määritellä käytännön hoitotyön tilanteissa osoitetuilla kliinisillä taidoilla, joihin olennaisena liittyy kyky perustella tekemänsä ratkaisut. Näitä kliinisiä taitoja hoitotyön opiskelijat voivat oppia ammattitaitoa edistävän harjoittelun aikana, joka toteutuu ammattitaitoisen hoitohenkilökunnan valvonnassa (2005/36/EY).

3.2.3 Lääkehoidon osaaminen ja sen vahvistaminen

Suomessa sairaanhoitajat toteuttavat lääkehoitoa itsenäisesti lääkärin ohjeiden mukaan. Sairaanhoitajien vastuu lääkehoidossa on kasvanut, kun lääkehoitoon liittyviä tehtäviä on siirretty lääkäreiltä sairaanhoitajille, kuten hoidon tarpeen arviointi, laskimon kanylointi sekä suonensisäisen lääkehoidon ja verensiirron toteuttaminen. Sairaanhoitajien vastuu kattaa potilaan lääkehoidon selvittämisen, lääkehoidon tarpeen ja muutostarpeen selvittämisen, lääkehoidon toteutuksen suunnittelun, toteutuksen ja vaikuttavuuden arvioinnin sekä potilaan ja omaisten ohjauksen (THL 2016, 27).

Sairaanhoitajien lääkehoidon toteuttamiseen liittyviä tietoja ja taitoja on tutkittu paljon. Veräjänkorva (2003) havaitsi väitöstutkimuksessaan suomalaisten sairaanhoitajien lääkehoitotaidoissa puutteita, joista suurimmaksi puutteeksi paljastui lääkelaskuihin liittyvä yksikönmuunnososaaminen. Lääkehoidossa toteutuvat virheet on tunnistettu kansainvälisesti yhdeksi yleisimmistä potilashoitoon liittyvistä haittatapahtumista (mm. Baker ym. 2004, Manno 2006). Hoitotyön opiskelijoiden lääkehoitotaitoja käsitelleissä tutkimuksissa on puutteita havaittu lääkehoitoa ohjaavien säädösten ja määräysten hallinnassa, lääkkeiden yhteensopivuuteen, eliminoitumiseen ja muihin farmakologisiin kysymyksiin liittyvissä asioissa sekä lääkelaskuosaamisessa ja matemaattisissa kyvyissä (Murtola 1999, Brown 2002, Bullock & Manias 2002, Johnson & Johnson 2002, Veräjänkorva & Leino-Kilpi 2003, Grandell-Niemi 2005, Walsh 2008, Reid-Searl ym. 2010). Sulosaaren (2016) tuoreen väitöstutkimuksen mukaan suomalaisten sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkehoidon osaaminen oli hieman parempaa kuin aiemmissa tutkimuksissa. Teoreettisen osaamisen testeissä opiskelijoilla oli keskimäärin 72 % oikein ja lääkelaskuissa keskimäärin 74 % oikein. Osaamisessa oli edelleen puutteita ja lääkehoidon opetuksen määrän todettiin vaihtelevan ammattikorkeakouluittain.

Hoitotyön opiskelijoiden lääkehoidon osaamisen vahvistaminen nousee tärkeäksi haasteeksi. Aiemmissa tutkimuksissa säännöllinen asioiden kertaaminen,

testaaminen ja hyvin lyhyetkin koulutukset on todettu osaamista tukeviksi menetelmiksi (mm. Grandell-Niemi ym. 2003, Rainboth & DeMasi 2006, Sheriff, Burston & Wallis 2012) ja verkossa toteutuva koulutus hyväksi vaihtoehdoksi (Sung, Kwon & Ryu 2008, Holland ym. 2012, Sheriff, Burston & Wallis 2012, Lee & Lin 2013, Sabin ym. 2013).

Suomessa Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisi vuonna 2006 Turvallinen lääkehoito -oppaan, josta uusin versio on vuodelta 2016. Opas sisältää minimivaatimukset lääkehoitosuunnitelmalle, jonka tekemiseen kaikki lääkehoitoa toteuttavat sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköt on velvoitettu. Oppaan tarkoitus on yhtenäistää lääkehoidon toteutusta ja siihen liittyviä vastuita.

Lääkehoidon toteuttaminen edellyttää toimintayksikkökohtaista lääkelupaa, jonka saamiseksi työntekijän on suoritettava teoria- ja lääkelaskukokeet sekä kliinisen osaamisen näytöt, esimerkiksi laskimon kanyloinnista ja injektion antamisesta. Työnantajan velvollisuus on varmistaa säännöllisesti työntekijän lääkehoidon osaaminen ja tarjota säännöllisesti lääkehoidon täydennyskoulutusta. (THL 2016, 32-33.) Tähän tarpeeseen on Kuopion yliopistollisessa sairaalassa kehitetty verkko-oppimateriaali, lääkehoidon osaaminen verkossa (LOVE), joka otettiin Pirkanmaalla käyttöön 2008, ja jonka suorittamista Pirkanmaan alueella toimivat terveydenhuollon organisaatiot pääsääntöisesti edellyttävät rekrytoitavalta henkilöstöltään. Osajulkaisussa 2 kuvataan kyseisen lääkehoidon verkkokurssin yhteyttä hoitotyön opiskelijoiden itsearvioituun lääkehoidon osaamiseen. Valmistumisvaiheessa olleet hoitotyön opiskelijat suorittivat lääkehoidon verkkokurssin juuri ennen valmistumistaan ja saivat näin todistuksen lääkehoidon teoria- ja lääkelaskuosaamisestaan. Tutkimus toteutettiin vuosina 2008-2009.

3.2.4 Aseptiikan osaaminen ja sen vahvistaminen

Aseptiikalla tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, joilla pyritään estämään infektioiden syntyä. Aseptiikan tarkoituksena on estää mikrobien pääsy potilaaseen, henkilökuntaan, hoitovälineisiin tai hoitoympäristöön ja näin suojata potilasta saamasta mikrobitartuntaa. Aseptisessa työskentelytavassa huomioidaan muun muassa aseptinen työjärjestys puhtaasta likaisempaan, käsihygienia ja tarpeellisen suojavaatetuksen käyttäminen. (Iivanainen, Jauhiainen & Pikkarainen 2001, 88.)

Hoitoon liittyvät infektiot ovat suuri kansanterveydellinen ongelma, sillä noin 5 % sairaalaan osastolle tulevista potilaista saa sairaalassa ilmaantuvan tai sairaalassa tehtyyn toimenpiteeseen liittyvän infektion ja noin 700-800 potilasta kuolee Suomessa vuosittain hoitoon liittyvään infektioon. Yleisimpiä hoitoon liittyviä

infektioita ovat leikkaushaavainfektiot, virtsatieinfektiot, keuhkokuume, ripulitaudit ja verenmyrkytys. Arviolta kolmannes infektioista syntyy siten, että potilas saa tartunnan ulkopuolelta, toiselta potilaalta, mikä tapahtuu tyypillisesti hoitohenkilökunnan käsien välityksellä, hoitoympäristön pinnoilta tai vierailijoiden välityksellä. (Lumio 2012.) Hoitoon liittyviä infektioita voidaan ehkäistä noudattamalla infektiotyyppikohtaisia hygieniaohjeita. Käsihygienia ja pintojen puhtaus ovat keskeisessä asemassa. (Kanerva & Lyytikäinen 2013, 47.)

Alkoholipitoisen käsihuuhteen käyttöä hoitotilanteissa on tutkittu useilla havainnointitutkimuksilla, näissä suositusten noudattaminen on vaihdellut eri tutkimuksissa 5-80 prosentin välillä keskiarvon jäädessä alle 40 prosenttiin (WHO 2009). Suomen Sairaalahygienialehden useissa artikkeleissa korostetaan henkilökunnan tietävän hyvin, miten käsihygieniaa tulisi toteuttaa, mutta käytännössä toimintatavoissa on puutteita (mm. Kainulainen 2010, Kaarto & Laaksonen 2015, Vuento 2015). Syitä on monia, usein on vedottu ajan puutteeseen ja kiireeseen, Kainulainen (2010) epäilee syyksi asennetta ja Anttila (2014b) huolimattomuutta, kun potilaskontaktissa kiinnitetään huomiota muuhun, kädet jäävät desinfioimatta. Sax ja Clack (2015) nostavat käsihygienian laiminlyönnin syyksi automaattisen tiedostamattoman ihmisen toimintaa ohjaavan käyttäytymistavan, jota he kuvaavat esimerkillä, jossa hoitaja kertoi hygieniaosaamisestaan lääkärille, mutta käytännössä hänen toimintaansa tarkkailtaessa hän laiminlöi toistuvasti käsihygienian toteuttamisen ennen ja jälkeen potilaskontaktin.

Sax ja Clack (2015) kuvaavat hoitohenkilökunnan toimivan työssään usein tiedostamattomien mentaalimallien, Normanin (1983) kutsumien epätieteellisten käyttäytymismallien, ohjaamina, eikä esimerkiksi oikeaoppinen käsien desinfiointi aina sisälly näihin automatisoituneisiin toimintakäytänteisiin. Koska hoitoympäristössä ja käsissä olevia mikrobeja ei voi silmin havaita, lääkärit ja hoitajat eivät huomaa levittävänsä mikrobeja käsiensä välityksellä, eivätkä täten huomaa oman virheellisen toimintansa aiheuttamia seuraamuksia. Sax ja Clack (2015) näkevätkin mentaalimalleihin vaikuttamisen keskeiseksi keinoksi hygieniaosaamisen kouluttamisessa ja infektioiden leviämisen torjunnassa. He nostavat esiin haasteen kehittää uusia menetelmiä, joilla voidaan tukea optimaalista käyttäytymistä. Koulutusorganisaatiolla on merkittävä rooli turvallisen hoitotyön kulttuurin luomisessa (Milligan 2007), joten haaste kohdistuu vahvasti myös ammattikorkeakouluihin.

Useiden tutkimusten mukaan käsihygienian toteutumista on saatu parannettua käsihuuhteiden saatavuutta helpottamalla ja niiden sijoittelua parantamalla (Ant-

tila 2014b). Parannettavaa on silti edelleen, sekä käsihuuhteen käytössä, että muiden hygieniamääräysten noudattamisessa. Kertakäyttöisiä suojakäsineitä vaihdetaan liian harvoin ja niiden käytön yhteydessä laiminlyödään käsidesinfektio (Meriö-Hietaniemi & Hietaniemi 2011). Sormukset ja kellot heikentävät käsidesinfektion tehoa. Joihinkin viruksiin ja bakteerien itiöihin alkoholipitoinen käsihuuhde ei tehoa, jolloin tarvitaan vesi-saippuapesua. (Anttila 2014b.) Osa mikrobeista leviää kosketustartuntana pintojen välityksellä, osa pisaratartuntana ja osa ilmateitse. Hoitohenkilöstön aseptiikan osaamiseen kuuluu tietää nämä eri mikrobien leviämis- ja torjuntakeinot. Infektioiden torjuntaa voidaan opettaa perinteisten luentojen lisäksi verkkokursseilla, ja sekä Desain ym. (2000) että Reimen ym. (2008) tutkimusten mukaan tavoitteiden mukaiset testeillä mitatut oppimistulokset olivat yhtä hyviä kontaktiopetuksessa ja verkko-opetuksessa. Reimen ym. (2008) tulosten mukaan opiskelijat olivat yhtä tyytyväisiä myös sekä opiskelukokemuksiin ja oppisisältöihin kahdessa eri ryhmässä, joissa opiskeltiin infektioiden torjuntaa eri menetelmillä.

Osajulkaisussa 4 on kuvattu prosessia, jossa Tampereen ammattikorkeakoulussa kehitettiin pelillinen oppimisympäristö, joka mallintaa sairaalan infektioosastoa ja eristyshuoneita, ja niissä toteutettavaa tarttuvia infektioita sairastavien potilaiden hoitotyötä. Pelin avulla oli tarkoitus oppia noudattamaan oikeita aseptisia toimintakäytänteitä, kuten työjärjestystä, käsihygieniaa, suojavaatetuksen käyttöä ja muita varotoimia infektiotyypin mukaisesti. Pelillä tavoiteltiin täten toivottujen käyttäytymismallien eli mentaalimallien muodostumista. Hoitotyön opiskelijat testasivat peliä sen eri kehittämisvaiheissa ja heiltä kerättyä palautetta on tutkittu vuosilta 2009-2014.

3.2.5 Ammattitaitoa edistävä harjoittelu hoitotyön koulutuksessa

Harjoittelut toteutuvat ammattikorkeakoulun solmimien harjoittelusopimusten mukaisesti progressiivisen hoidon eri vaiheissa erilaisissa toimintaympäristöissä kuten perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa (OPM 2006). Harjoittelut jakautuvat koko koulutusajalle yleensä 2-8 viikon mittaisina periodeina. Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija ammatin kannalta keskeisiin työtehtäviin sekä tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä.

Harjoittelu on aina ohjattua. Opiskelijalla on ohjaajana nimetty terveydenhuollon ammattihenkilö harjoittelupaikassa ja opettajaohjaaja ammattikorkeakoulusta. (Salonen 2007.) Ohjauksen haasteena on kannustaa opitun tiedon siirty-

mistä toimintaan (Mezirow 1995). Ohjausta haittaa resurssipula, sillä harjoittelupaikoilla voi olla pula hoitohenkilökunnasta ja ohjaukseen käytettävästä ajasta, samoin opettajien ohjaukseen allokoituja resursseja on vähennetty. Opettajilla ei ole enää mahdollisuuksia käydä tapaamassa opiskelijoita harjoittelupaikoissa, joten ohjaus pitää toteuttaa muilla keinoilla. (Ball & Pike 2005, Salonen 2007, Saarikoski, Kaila & Leino-Kilpi 2009.)

Opiskelijat kaipaavat harjoittelun aikana ohjausta ja tukea kliinisten taitojen oppimiseen, oppimistilanteiden hahmottamiseen, käytännön ja teoriatiedon linkittämiseen, kriittiseen ajatteluun ja ongelmanratkaisuun (Gidman ym. 2011, Jamshidi 2012). Harjoittelukokemusta parantaa Jonsenin, Melkenderin ja Hillin (2013) mukaan kannustava ohjaus, luottamuksellinen ilmapiiri ja mahdollisuus reflektioon.

Harjoittelun arviointi perustuu harjoittelujaksolle asetettuihin tavoitteisiin, jotka nousevat opetussuunnitelmasta ja opiskelijan omista kehittymistarpeista. Jatkuva arviointi ja sekä formaali että informaali palaute tukevat oppimista, taitojen ja itseluottamuksen kehittymistä ja itsearviointikykyä (Begley & White 2003, Clynes & Raftery 2008). Palautteen antamisessa ja arvioinnin toteuttamisessa on havaittu haasteita. Clynesin (2008) mukaan jotkut ohjaajat välttävät negatiivisen palautteen antamista ja etenkin vähän kokemusta omaavien ohjaajien on havaittu välttävän arviointitilanteisiin osallistumista. Moseleyn ja Daviesin (2007) mukaan ohjaajat ovat kokeneet opiskelijan arvioinnin ylipäätään vaikeana ja McCarthy ja Murphy (2008) kuvaavat vaikeuden johtuvan muun muassa selkeiden ohjeiden ja arviointikriteerien puutteesta.

Opiskelijoiden arvioinnin avuksi kaivattaisiin uusia menetelmiä. Sekä Kruz ym. (2009) että Barnett ym. (2010) ovat todenneet opiskelijan itsearvioinnin tukena käytetyn taitolistan antaneen sekä suuntaviivoja arviointiin, että parantaneen oppimistuloksia. Itsearviointi, eli omien tavoitteiden, toiminnan ja tulosten arviointi, tukee Poikelan E. ja Poikelan S. (2006) mukaan reflektiivisen ajattelun kehittymistä, mikä on tärkeää oman osaamisen arvioinnissa suhteessa työelämän asettamiin vaatimuksiin.

Osajulkaisussa 1 ja 3 on kuvattu kahta erilaista harjoittelun ohjauksen menetelmää. Verkkokeskustelulla (osajulkaisu 1) tavoiteltiin foorumia, jossa opiskelijat voivat jakaa oppimiskokemuksiaan ja reflektoida oppimaansa vertaisten kesken. Sähköisellä arviointi- ja palautetyökalu eTaitavalla (osajulkaisu 3) tavoiteltiin strukturoidumpaa opiskelijan oppimisen arviointia, minkä eTaitavan taitolistatyyppiset kysymyspatteristot mahdollistavat, samalla tukien opiskelijan oman toiminnan jatkuvaa itsearviointia ja reflektiota.

4 Design-tutkimus ja empiiriset tapaustutkimukset

4.1 Design-tutkimus kehittämistoiminnan viitekehyksenä

Tutkimuksessa on noudatettu metodologisesti design-tutkimukseen liittyviä periaatteita, joten kuvaan seuraavaksi lyhyesti design-tutkimusta, joka ei ole varsinaisesti menetelmä, vaan oppimisen tutkimisessa sovellettu strategia, jossa voidaan käyttää erilaisia tutkimusmenetelmiä, sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia. Se on teoriasidonnaista pragmaattista tutkimusta, jossa kiinnitetään huomiota siihen, mikä toimii käytännössä. (Bereiter 2002.) Design-tutkimuksesta on käytetty useita englanninkielisiä nimiä, kuten design experiment (Brown 1992), developmental research (Richey & Nelson 1996), user-design research (Carr-Chellman & Savoy 2004) ja design research (Edelson 2002).

Design-tutkimuksessa kehitetään tyypillisesti jokin artefakti ja kerätään tietoa, millaista opettaminen, opiskelu ja oppiminen sen yhteydessä ovat (Edelson 2002). Oppimisympäristön kehittäminen ja teorian testaaminen toteutuvat todellisessa oppimistilanteessa, toistuvina tutkimuksen ja kehittämisen sykleinä, jota Bereiter (2002) kuvaa näin: *The research that produces innovations and sustains their development has come to be called "design research." It is any kind of research that produces findings that are fed back into further cycles of innovative design.*

Design-tutkimus käynnistyy yleensä jonkin opetukseen liittyvän ongelman analysoinnista, johon pyritään kehittämään ratkaisu teknologiaa ja innovatiivisuutta hyödyntäen. Kun koulutukseen tarkoitettujen opetusteknologisten ratkaisujen kehittäminen ja niihin liittyvä tutkimus tehdään todellisessa kontekstissa, se edesauttaa luotujen innovaatioiden käyttöönottoa, ja toistuvien testaussyklien myötä ratkaisujen jalostumista käytäntöön. (Bereiter 2002, Wang & Hannifin 2005.)

Design-tutkimuksessa tutkija on toimijana, kuten toimintatutkimuksessakin. Keskeisenä erona on tulosten hyödynnettävyyteen liittyvä tavoite; kun toimintatutkimuksessa kehitetään kohteena olevaa toimintaa tai organisaatiota ja tavoit-

teena on saada siihen muutoksia, design-tutkimuksessa tavoitellaan uusia teoriasidonnaisia malleja tai toimintatapoja, joita voidaan soveltaa laajemmin. (diSessa & Cobb 2004, Kelly 2004.)

Olennaista on, että todelliseen oppimisympäristöön kohdistuva interventio tehdään tutkijan, opettajien ja opiskelijoiden kanssa yhteistyössä ja samalla tutkitaan toteutuvaa oppimista empiirisesti. Design-tutkimuksella ei pyritä osoittamaan oppimistilanteessa vaikuttavien muuttujien ja oppimistulosten välisiä syyseuraussuhteita, vaan pikemminkin selvittämään, tuottaako testattava oppimisympäristö tai teoria toivotun suuntaisia tuloksia (Brown 1992, Kelly 2004).

Tutkijan ja opettajan välinen kiinteä yhteistyö on tärkeää, jotta tutkija ymmärtää opettajan toimintaa ja tapoja. Juuti ym. (2016) kuvaavat, että tutkija voi toimia myös opettajan roolissa edellyttäen, että toimintaan liittyy kehitettävä tavoitteellinen fokus ja rinnalla kulkee teoreettisen tarkastelun näkökulma. Tutkijan tarvitsema tieto koostuu Edelsonin (2002) mukaan kehitettävää kohdetta ja sen viitekehystä kuvaavasta tiedosta, design-menetelmästä ja kehittämistoimintaan integroituvasta teoriasta, joka taas muodostuu kontekstiin liittyvästä teoriasta ja yleistettävämmästä teoriasta.

Design-tutkimuksessa syntyy Edelsonin (2002) mukaan kolmentyyppistä tietoa; normatiivista onnistunutta kehittämisprosessia kuvaavaa tietoa, normatiivista artefaktia kuvaavaa tietoa ja deskriptiivistä opetusta ja oppimista kuvaavaa tietoa. Koska design-tutkimuksen tavoitteena on, että saatuja tuloksia voidaan hyödyntää opetuksessa laajemminkin, Juuti ym. (2016) pitävät tärkeänä, että prosessin aikana arvioidaan, kuinka helposti keksintö on implementoitavissa ja sovellettavissa käytäntöön.

Design-tutkimukseen kohdistuu epäily, onko se lainkaan tutkimusta, vai vain kehittämistä. Yleensä design-tutkimuksessa käytetään useita tiedonkeruu- ja analyysimenetelmiä, joiden oikeaoppinen toteuttaminen on keskeistä. Prosessista tulee ilmetä, että jotakin uutta on tuotettu, sitä on testattu ja paranneltu, ja sen tavoitteena on palvella opetuksen toteuttamista entistä paremmin. (Bereiter 2002.)

Design-tutkimus eroaa paljon perinteisestä tutkimusasetelmasta, jossa tutkimusolosuhteet pyritään vakioimaan ja tutkimusmenetelmät valitsemaan ennalta. Design-tutkimusta tehdään todellisissa olosuhteissa, menetelmät ovat joustavia ja tarkentuvat tutkimuksen edetessä. Perinteisessä tutkimuksessa tutkija ei vaikuta tutkittaviin, ja tulosten raportoinnissa arvioidaan asetetun hypoteesin toteutumista. Design-tutkimuksessa sekä tutkija että muut osallistujat ovat aktiivisia ja

vaikuttavat kehittämisen suunnitteluun, ja tulosten raportoinnissa kuvataan kehittämisprosessia ja kehitettyä kohdetta (artefaktia) käytännössä. (Collins, Joseph & Bielaczyc 2004.)

4.2 Tutkimusasetelma design-tutkimuksen näkökulmasta

Neljän empiirisen tapaustutkimuksen yhteydessä kehitettiin ja/tai käyttöönotettiin jokin tieto- ja viestintäteknologian sovellus, joista käytetään yhteenvedossa design-tutkimukselle tyypilliseen tapaan käsitettä artefakti, ja pragmatismille tunnusomaiseen tapaan tapaustutkimuksissa testattiin artefaktien toimivuutta käytännössä (esim. Pihlström 2008).

Taulukossa 1 kuvataan käyttöönotetut artefaktit ja millaisten käytännössä havaittujen kehittämistarpeiden pohjalta niiden kehittäminen tai käyttöönotto on käynnistynyt. Lisäksi taulukossa kuvataan lyhyesti, millaisia pedagogisia funktioita artefakteille asetettiin ja design-tutkimuksen ydinkysymystä kuhunkin tapaustutkimukseen liittyen.

Taulukko 1. Empiirisissä tapaustutkimuksissa käyttöönotetut artefaktit

Kehitettävä fokus	Design / artefakti	Artefaktin kuvaus	Artefaktin pedagoginen funktio	Design-tutkimuksen ydinkysymys
(Puutteellinen) lääkehoidon osaaminen	Lääkehoidon verkkokurssi	Moodle-alustalle luotu multimediaa ja verkkotestejä sisältävä oppimateriaalikokonaisuus, johon on ostettu käyttöoikeudet.	Sisältöjen esittäminen, havainnollistaminen, ymmärryksen kehittymisen tukeminen ja osaamisen testaaminen.	Kuvata artefaktin yhteyttä itsearvioituun lääkehoidon osaamisen kehittymiseen.
(Puutteellinen) aseptinen osaaminen	Virtuaalinen sairaala harjoitteluympäristönä	Itse käsikirjoitettu pelillinen virtuaalitodellisuudessa oleva harjoitusrata, joka sisältää kuvia, informaatiotekstejä, väittämiä ja pistelaskun. Ensimmäiset versiot olivat 3D-ympäristössä Second Lifessa ja myöhemmät 2D-ympäristössä internetissä.	Havainnollistaminen, ongelmanratkaisu ja tekemällä oppiminen, ymmärryksen ja mentaalimallien kehittymisen tukeminen ja osaamisen testaaminen.	Kuvata artefaktin yhteyttä aseptiikan osaamisen kehittymiseen opiskelijoiden itsensä kuvaamana.

Harjoittelun ohjaaminen ja harjoittelun aikaisen oppimisen tukeminen	Ryhmäkohtainen verkkokeskustelu harjoittelun aikana	Moodle-alustalle luotu asynkroninen verkkokeskustelufoorumi.	Opiskelijoiden välisen vuorovaikutuksen ja vertaistuen mahdollistaminen, oppimiskokemusten jakaminen ja reflektoiminen, kollaboratiivinen oppiminen ja sen näkyväksi tekeminen opettajalle.	Kuvata artefaktin yhteyttä opiskelijoiden leikkaus- ja anestesiahoitotyön ammatillisen osaamisen kehittymiseen keskustelualueen kommenteista tehtyjen tulkintojen perusteella.
Harjoittelun ohjaaminen ja harjoittelun aikaisen oppimisen tukeminen	Sähköinen arviointi- ja palautetyökalu harjoittelun ohjauksen apuna	Lisenssimaksulla käyttöönotettu eTaitava-sovellus, johon on itse luotu kysymyspatteristoja ja ohjelmoitu niiden ajoitus.	Opiskelijan toiminnan ja osaamisen itsearvioinnin ja reflektion tukeminen, tavoitteellisen oppimisen ja tiedon rakentamisen tukeminen.	Kuvata artefaktin yhteyttä opiskelijoiden harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja osaamisen kehittymiseen opiskelijoiden ja opettajien kuvausten perusteella.

Design-tutkimuksen näkökulmasta keskeisenä tavoitteena on ollut kartoittaa empiiristen tapaustutkimusten avulla tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävien opetusmenetelmien (artefaktien) yhteyttä oppimiseen eli Brownia (1996) ja Kellyä (2006) lainatakseni tutkia tuottaako testattava oppimisympäristö toivotun suuntaisia tuloksia oppimiseen. Lisäksi tavoitteena on ollut uuden ymmärryksen tuominen teknologian käyttöönottoprosessista sekä Luffin, Hindmarshin ja Heathin (2000) korostamasta teknologian tilannesidonnaisesta käytöstä.

Tapaustutkimusten raportoinnissa (osajulkaisut 1,2,3,4) korostuu design-tutkimukselle tyypilliseen tapaan kehittämiskohteen ja käyttöönottoprosessin kuvaus (Edelson 2002, Collins ym. 2004) ja kontekstiin liittyvä substanssiaiheen mukainen teoriaosuus (Edelson 2002). Yhteenveto-osuudessa pyritään löytämään selityksiä empiiristen tutkimusten tuottamille tuloksille, ja täten ymmärtämään opettajien ja opiskelijoiden kuvaamaa todellisuutta entistä paremmin. Pyrkimyksenä on design-tutkimuksen tapaan nostaa esiin näkökulmia, joita voidaan hyödyntää käytännössä tutkimuskontekstia laajemmin.

4.3 Alkuperäiset empiiriset tapaustutkimukset

Tutkimusprosessin aikana tehtiin neljä empiiristä tapaustutkimusta, jotka käsittelevät tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käyttöä hoitotyön opetuksessa. Tutkimukset on raportoitu itsenäisinä osajulkaisuina.

Taulukossa 2 kuvataan tiivistetysti empiiristen tapaustutkimusten tarkoitus, teoreettinen viitekehys ja menetelmä. Osatutkimusten tutkimustehtävät kuvataan tekstissä taulukon jälkeen. Tutkimusmenetelmät kuvataan tarkemmin seuraavassa alaluvussa ja osatutkimusten tuloksia käsitellään myöhemmässä pääluvussa.

Taulukko 2. Empiiristen tapaustutkimusten tarkoitus, teoreettinen viitekehys, aineistot ja menetelmät.

Osatutkimus	Tarkoitus	Teoreettinen viitekehys	Aineisto ja menetelmä
1	Kuvata verkkokeskustelufoorumin käyttöä hoitotyön opiskelijoiden harjoittelun ohjauksen välineenä.	Harjoittelun ohjaus ja sen merkitys opiskelijalle. Reflektiivisen ajattelun kehittyminen. Verkkotyöskentelyyn oppiminen. Verkkokeskustelu ja sen edut ja haasteet opetuksessa.	25 opiskelijaa, verkkokeskustelu, 8 viikkoa, 395 lähetettyä kommenttia. Sisällön analyysi.
2	Kuvata lääkehoidon verkkokurssin hyödyllisyyttä valmistumisvaiheen opiskelijoiden lääkehoidon osaamiseen.	Hoitohenkilökunnan ja opiskelijoiden lääkehoidon osaaminen ja sen haasteet. Verkko-oppimisympäristön mahdollisuudet oppimisen tukemisessa.	125 opiskelijaa, kysely ennen ja jälkeen interventiion. Summamuuttujat, ka, kh, u-testi.
3	Kuvata sähköisen arviointi- ja palautetyökalu eTaitavan käyttöä harjoittelun ohjauksen välineenä opiskelijoiden ja opettajien näkökulmasta.	Opettajat TVT:n käyttäjinä ja siihen liittyvät haasteet. Ohjauksen, arvioinnin ja palautteen merkitys opiskelijalle ja oppimiselle. Perinteisiin ohjauskäytäntöihin liittyvät haasteet.	112 opiskelijaa, kysely avoimilla kysymyksillä. 12 opettajaa, ryhmähaastattelut, kysely avoimilla kysymyksillä. Sisällön analyysi.
4	Kuvata todellisuutta simuloivan virtuaalisairaalapelin kehittämistä ja käyttöönottoa hoitotyön opetuksessa. Kuvata opiskelijoiden käsityksiä virtuaalisairaalapelin avulla opiskelusta.	3D-virtuaaliympäristön ja pelien mahdollisuudet, edut, haasteet ja huomioon otettavat tekijät opetuksessa. Pelin ja simulaation erot. Todellisuutta simuloiva opetus ja TVT hoitotyön koulutuksessa.	361 opiskelijaa, esseet, haastattelut sekä kyselyt avoimilla ja struktuuroiduilla kysymyksillä. Sisällön analyysi, suorat jakaumat.

Osajulkaisun 1 tutkimuskysymyksinä olivat 1) Mahdollistaako keskustelualue oppimista tukevan ympäristön, jossa opiskelijat voivat jakaa kokemuksiaan vertaisten kesken, 2) Tekeekö verkkokeskustelu opiskelijan oppimisprosessin opettajalle näkyväksi, 3) Miten reflektiivinen ajattelu ja oppiminen kehittyvät harjoittelun aikana.

Osajulkaisun 2 tutkimuskysymyksinä olivat 1) Miten opiskelijat arvioivat lääkehoidon osaamistaan ennen verkkokurssia, 2) Miten opiskelijat arvioivat lääkehoidon verkkokurssin kehittäneen heidän lääkehoidon osaamistaan, 3) Miten opiskelijat arvioivat lääkehoidon verkkokoulutusta.

Osajulkaisun 3 tutkimuskysymykset olivat 1) Mitkä tekijät myötävaikuttivat opettajien halukkuuteen ottaa harjoittelun ohjauksessa käyttöön uusi sähköinen arviointi- ja palautetyökalu eTaitava, 2) Millainen merkitys eTaitavan käytöllä oli opiskelijoiden oppimiselle opettajien mielestä, 3) Millainen merkitys eTaitavan käytöllä oli opiskelijoiden oppimiselle opiskelijoiden mielestä.

Osajulkaisun 4 tutkimuskysymykset olivat 1) Millaisia vaiheita ja ongelmia on design-menetelmän mukaan toteutetussa virtuaalioppimisympäristön kehittämisessä, 2) Millaisia käsityksiä opiskelijoilla on virtuaaliympäristön lisäarvosta opiskeluun ja oppimiseen, 3) Millaisia käsityksiä opiskelijoilla on pelillisestä opiskelusta ja oppimisesta, 4) Millaisia käsityksiä opiskelijoilla on virtuaaliympäristössä opiskelusta intensiiviopetuksessa, itsenäisessä ja tuetussa opetuksessa, 5) Millainen yhteys oppimisympäristön teknisellä käytettävyydellä on opiskelijoiden käsityksiin virtuaalipelistä opiskelumenetelmänä.

4.4 Empiirisissä tapaustutkimuksissa käytetyt menetelmät

Neljän tapaustutkimuksen tutkimusaineisto muodostui Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoilta ja opettajilta kerätystä aineistosta vuosina 2006-2014. Aineistoa on kerätty itse laadituilla kyselyillä, haastatteluilla, esseillä ja verkkokeskustelualueelta. Tapaustutkimuksen 2 aineisto on kvantitatiivista ja se on analysoitu tilastollisin menetelmin. Tapaustutkimusten 1, 3 ja 4 aineistot ovat pääosin laadullisia ja ne on analysoitu sisällön analyysillä.

Tapaustutkimuksen 2 aineiston keruu ja analysointi

Tutkimuksen kohderyhmänä oli valmistumisvaiheessa olevat opiskelijat, joilla oli mahdollisuus kerrata lääkehoidon osaamistaan ennen valmistumistaan ja saada työnantajien arvostama todistus lääkehoidon verkkokoulutuksen suorittamisesta.

Osallistuminen oli opiskelijoille vapaaehtoista, mutta suositeltavaa, ja siihen osallistui 89 % valmistuvista opiskelijoista. Aineistonkeruumenetelmänä oli e-lomake -kysely. Tutkimusaineisto muodostui siten, että vastaajat arvioivat omaa lääkehoidon osaamistaan ennen lääkehoidon verkkokoulutusta ja sen jälkeen. Opiskelijat (n=184) täyttivät sähköisen itsearviointilomakkeen ennen koulutusta luokkatilassa, opiskelivat verkkokoulutusmateriaalia itsenäisesti noin kaksi viikkoa, jonka jälkeen he tekivät koulutukseen liittyvän lääkehoidon osaamisen testin valvotussa luokkatilassa ja täyttivät vapaaehtoisen koulutuksen jälkeisen lääkehoito-osaamisen itsearviointilomakkeen (n=125). Lääkehoidon osaamisen itsearviointimittarin kehitimme muutaman henkilön tiimissä koulutusmateriaalin sisällön pohjalta ja se sisälsi kysymyksiä neljältä osa-alueelta; lääkehoidon osaamisen perusteet (9 kysymystä), suonensisäinen lääke- ja nestehoito (8 kysymystä), epiduraalinen lääkehoito (3 kysymystä) ja verensiirrot (2 kysymystä), jotka on kuvattu osajulkaisussa 2. Mitta-asteikko oli 4-portainen, siten, että 1 vastaa ”heikosti" osaamista, 2 ”puutteellisesti”, 3 ”melko hyvin” ja 4 ”hyvin”. Lääkehoidon koulutuksen jälkeen täytetyssä kyselylomakkeessa oli lisäksi kuusi kysymystä, joilla kartoitettiin opiskelijoiden mielipidettä lääkehoidon verkkokoulutuksesta.

Lääkehoidon verkkokoulutuksen osaamisen testi (lopputesti) sisälsi 47 monivalintakysymystä ja 10 lääkelaskua. Kaikista neljästä osa-alueesta piti saada hyväksytty suoritus, jolloin teoriaosuuden kysymyksissä sai olla kaksi virhettä ja lääkelaskuissa ei lainkaan. Lopputestin suorittamista sai yrittää kolme kertaa. Opiskelijoista 17 % (n=35) pääsi testin kaikista osioista läpi ensimmäisellä yrityskerralla. Opiskelijoista 10 % (n=20) ei läpäissyt testiä kolmella yrityskerralla eivätkä täten saaneet todistusta lääkehoidon verkkokoulutuksesta.

Lääkehoidon osaamisen itsearviointiaineisto analysoitiin tilastollisin menetelmin SPSS 18 -tilasto-ohjelmalla. Osaamista mittaavien yksittäisten kysymysten tuloksia kuvailtiin keskiarvojen ja mediaanien avulla ennen ja jälkeen koulutuksen. Muodostettujen summamuuttujien sisäinen johdonmukaisuus todettiin hyväksi, koska Cronbach alfa -arvot olivat välillä 0.856-0.953. Summamuuttujien jakaumat todettiin normaalijakautuneiksi. T-testiä (Man-Witney U-test) käytettiin osaamisen keskiarvojen vertailuun ennen koulutusta ja sen jälkeen. Merkitseväksi eroksi tulkittiin $p<0.05$. (Munro 1997.) Ennen ja jälkeen kyselyitä ja osaamisen lopputestiä ei identifioitu, joten yksittäisen vastaajan osaamisen kehittymistä tai todentumista ei pystytty osoittamaan eikä täten hyödyntämään muuttujien välisiä korrelaatioita. Jälkikäteen todettiin, että mittarin kahteen osa-alueе-

seen pitäisi lisätä kysymyksiä, jotta summamuuttujien validiteetti lisääntyisi. Tutkimuksella saatiin kuitenkin haluttu vastaus eli lääkehoidon verkkokoulutusta voidaan käyttää opiskelijoiden lääkehoidon osaamisen tukemiseen.

Tapaustutkimuksen 1 aineiston keruu

Tutkimukseen osallistui kolmannen vuoden opiskelijaryhmä, jossa oli 25 opiskelijaa. He olivat kahdeksan viikon harjoittelujaksolla leikkausosastoilla ja osallistuivat tuona aikana verkkokeskusteluun. Opiskelijat oli jaettu kahteen keskusteluryhmään (n=12, n=13) sen mukaisesti osallistuivatko he anestesiahoitotyön vai leikkaushoitotyön harjoitteluun. Asynkroninen verkkokeskustelu käytiin Moodle-alustalla ja opiskelijat osallistuivat keskusteluun omilla nimillään. Keskustelua ohjasi kaksi opettajaa, jotka osallistuivat tarpeen mukaan keskusteluun.

Opiskelijoita ohjattiin etukäteen keskustelualueella toimimiseen. Keskustelu kuului osaksi harjoittelua, joten se ei ollut vapaaehtoista, vaan siihen piti osallistua vähintään kerran viikossa. Opiskelijoille korostettiin dialogisuuden merkitystä, eli heitä kehotettiin lukemaan aiemmat kommentit, ottamaan kantaa niihin, esittämään kysymyksiä ja vastaamaan niihin. Opiskelijoita kannustettiin kuvaamaan oppimiskokemuksiaan ja tuntemuksiaan aluksi vapaasti. Tämän jälkeen opettajat lisäsivät alueelle keskeisiä teoreettiseen osaamiseen perustuvia keskusteluketjujen aiheita, kuten kivun hoito, hengityskoneen toimintaperiaatteet, leikkauksessa avustaminen jne. Opiskelijoita kehotettiin osallistumaan useaan keskusteluketjuun ja kirjaamaan kuhunkin ketjuun ainoastaan siihen teemaan liittyvät ajatukset, jolloin kyseisen teeman mukainen keskustelu syventyi. Opiskelijat saivat itse myös lisätä keskusteluteemoja. Muodostuneet keskusteluteemat (ketjut) on kuvattu osajulkaisussa 1.

Verkkokeskustelu onnistui hyvin ja toimi ohjauksen välineenä, mitä kuvaa keskustelualueelle kertyneiden kommenttien määrä, 395 kommenttia, jotka jakautuivat melko tasan kahden ryhmän välille (n=196, n=199). Yksi opiskelija lähetti yhdestä viiteen kommenttia viikossa. Molemmissa ryhmissä oli 22 opettajan kommenttia. Useimmat kommentit olivat melko pitkiä sisältäen 10-50 lausetta. Toiseen keskusteluryhmään muodostui 26 ja toiseen 42 keskusteluketjua.

Tapaustutkimuksen 3 aineiston keruu

Tutkimusaineiston muodosti 17 % ammattikorkeakoulun hoitotyön opettajista (N=70) eli 12 hoitotyön opettajaa, jotka halusivat ottaa arviointi- ja palautetyökalu eTaitavan käyttöönsä harjoittelun ohjauksen apuvälineenä ja ne opiskelijat

(n=430), joiden harjoittelua kyseiset 12 opettajaa ohjasivat. eTaitavan käyttö oli opiskelijoille vapaaehtoista. eTaitava oli käytössä 19 kliinisen harjoittelun jaksolla, jotka kestivät kolmesta seitsemään viikkoon riippuen substanssialasta, jotka olivat perusterveydenhuolto, sisätaudit, kirurgia, leikkausosastot ja avoterveydenhuolto. Opiskelijaryhmät käyttivät eTaitavaa yhdellä, kahdella tai kolmella harjoittelujaksolla yhden opintovuoden aikana.

eTaitava-sovelluksella voidaan lähettää opiskelijalle erilaisia kysymyssarjoja, joiden avulla opiskelijan oppimista voidaan seurata ja arvioida. Opettaja luo kysymykset eTaitavan käyttöliittymään ja ne voidaan ohjelmoida lähtemään haluttuina päivinä, esimerkiksi aina maanantaisin samat kysymykset, tiistaisin samat jne. Kysymykset voivat olla avoimia, monivalinta- tai Likert-asteikollisia kysymyksiä, kuten osaan ohjata potilasta diabeteksen hoidossa, johon opiskelija voi vastata asteikolla 1-5 (täysin eri mieltä – täysin samaa mieltä) tai olen harjoitellut lääkeinjektion antoa, jolloin vastausasteikko voi olla 1-5 (en lainkaan – hyvin paljon).

Ensimmäisen käyttövuoden jälkeen yhdeksän opettajaa kahdestatoista, jotka olivat käyttäneet eTaitavaa, osallistuivat haastatteluun. Haastattelut toteutettiin ryhmähaastatteluina, joihin osallistui kolme opettajaa yhtä aikaa. Haastattelut kestivät noin 1,5-2 tuntia. Haastatteluteemoja olivat opettajien kokemukset sovelluksen käytöstä, sen edut opiskelijaohjaukselle ja haittapuolet. Haastattelut dokumentoitiin muistiinpanoja tehden. Lisäksi muistiinpanoja täydennettiin välittömästi haastattelutilanteiden jälkeen. Haastattelun avulla on mahdollista saada kokemusperäistä tietoa tutkittavasta aiheesta tutkittavien näkökulmasta ja tehdä tutkimukseen osallistuville tarkentavia kysymyksiä ja näin päästä syvemmälle aiheesta. Hirsjärven & Hurmeen (1985, 15) mukaan haastattelu soveltuu menetelmäksi hyvin silloin, jos halutaan tutkia myös intiimejä tai emotionaalisia asioita, kuten tässä opettajien emootioita uuden sovelluksen käyttöönottoa kohtaan. Toisen käyttövuoden jälkeen opettajille (n=12) lähetettiin e-lomake kysely, jossa oli seitsemän avointa kysymystä. Kahdeksan opettajaa vastasi kyselyyn.

Ensimmäisen käyttövuoden jälkeen 430 opiskelijalle lähetettiin e-lomake kysely, johon vastasi 112 opiskelijaa. Kyselyn avoimilla kysymyksillä, joita käsitellään osajulkaisussa 3, kartoitettiin, miten opiskelija koki eTaitavan ohjaavan hänen päivittäisiä toimiaan osastolla ja mikä merkitys ohjelman käytöllä oli hänen oppimiselleen. Aineistoa kertyi 23 koneella kirjoitettua sivua. Kyselyn 18 strukturoitua kysymystä käsittelivät mobiili- ja tietokonekäyttöliittymän käyttötapoja, vastaamisen ajankohtia ja näkemyksiä kysymysten sisällöistä, ja nämä tulokset

on analysoitu ja raportoitu erillisessä tutkimuksessa (konferenssijulkaisu Mettiäinen & Karjalainen 2011). Kato kyselyssä oli suuri, mikä johtui osittain siitä, että kaikki eivät olleet käyttäneet eTaitavaa tai sen käytöstä oli opiskelijoilla jo monta kuukautta aikaa, jolloin kokemukset olivat ehkä jo unohtuneet.

Tapaustutkimuksen 4 aineiston keruu

Aineistoa kerättiin vuosina 2009-2014 eri menetelmillä virtuaalisairaalan kehittämisprosessin vaiheista riippuen, mitkä on kuvattu tarkemmin osajulkaisussa 4. Kussakin kehittämisvaiheessa aineistoa kerättiin kehittämistoiminnan suuntaamiseksi ja tutkimuksellisten intressien vuoksi. Kunkin kehittämisvaiheen arviointitiedon perusteella virtuaalisairaalaa kehitettiin artefaktina edelleen tai sen opetukseen implementointitapaa muutettiin. Kertynyt tutkimustieto oli aina seuraavan kehittämisvaiheen käynnistänyt tekijä.

Aluksi kahdelta ensimmäiseltä testaukseen osallistuneelta opiskelijalta pyydettiin suullinen palaute, joka dokumentoitiin. Toiseen pilottiin osallistuneelta opiskelijaryhmältä (N=27) pyydettiin noin kahden sivun esseet heidän kokemuksistaan virtuaalisairaalan käytöstä harjoitteluympäristönä. Kolmanteen pilottiin osallistuneille opiskelijoille (N=104) lähetettiin kysely, johon vastasi 22 opiskelijaa. Lisäksi järjestettiin kaksi ryhmähaastattelua, joihin osallistui yhteensä 20 opiskelijaa. Haastatteluja ei nauhoitettu vaan ne dokumentoitiin kirjaamalla muistiinpanoja, joita täydennettiin haastattelujen jälkeen. Neljänteen pilottiin osallistui 150 opiskelijaa ja heiltä koottiin kirjallinen palaute, jonka antoi 122 opiskelijaa (noin ½ sivua/opiskelija). Viidenteen pilottiin osallistui viisi opiskelijaa, jotka kirjoittivat noin kolmen sivun palaute-esseen. Kuudenteen pilottiin osallistui 73 opiskelijaa, joista 29 antoi kirjallisen palautteen (noin ½ sivua/opiskelija).

Tapaustutkimusten 1,3 ja 4 laadullisten aineistojen analysointi

Tapaustutkimusten 1, 3 ja 4 laadullinen aineisto analysoitiin empiirisestä aineistosta lähtevällä sisällön analyysillä. Lodigo, Spaulding ja Voegtle (2006) kuvaavat analyysiä prosessiksi, jossa toistuu aineiston lukeminen, koodaus, kuvaus ja teemoittelu useita kertoja. Kunkin aineiston analysointi alkoi aineiston läpi lukemisella, jotta datan sisällöstä sai kokonaiskäsityksen. Tässä vaiheessa Lodigon ym. (2006, 304) mukaan on tärkeintä uppoutua dataan ja saada tuntuma sen mahdollisuuksista. Seuraavana vaiheena oli koodaus, jossa identifioidaan tutkittavan ilmiön kannalta esiin nousevia merkityksellisiä ilmaisuja. Koodatut kohdat voidaan tässä vaiheessa kuvata jollakin lavealla nimellä. Itse toteutin tämän vaiheen

värikoodaamalla, jolloin merkitsin samalla värillä mielestäni samaa ilmiötä kuvaavat ilmaisut ja leikkasin ne alkuperäisistä dokumenteista samaan pinoon. Lodigon ym. (2006, 305) mukaan tämä induktiivinen prosessi erittelee tutkimuksen datan pieniin osiin ja erottaa niiden välisen alkuperäisen yhteyden. Tapaustutkimuksen 1 aineiston koodaamiseen ja analysointiin osallistui lisäkseni toinen tutkija, mikä on suotavaa tulkinnan oikeellisuuden varmistamiseksi. Samoin tapaustutkimuksen 4 isoimman aineiston eli toisessa vaiheessa kerätyn essee-aineiston analysointiin osallistui toinen tutkija ja muiden aineistojen luokitteluun ja luokkien nimeämiseen sain näkemyksiä toiselta tutkijalta. Tapaustutkimuksen 3 aineistot analysoin yksin, jolloin korostui aineiston uudelleen lukeminen useita kertoja, ja tätä varten aineistosta oli useita kopioita ns. puhtaan aineiston lukemista ja uudelleen koodausta varten.

Seuraava analysointivaihe oli teemoittelu, jolloin koodatusta datasta identifioidaan ala- ja yläteemoja (kategorioita). Teemat ovat Lodigon ym. (2006, 307-309) mukaan ideoita, jotka yhdistävät muutaman koodin tavalla, joka sallii tutkijan ennakoida tutkimusta ohjaavia kysymyksiä. Muodostettuja teemoja/kategorioita kuvaillaan muutamalla sanalla tai fraasilla siten, että ne identifioivat tutkimuksen keskeisiä käsitteitä, joita tutkija käyttää aineistoa tulkitessaan. Myös tämä vaihe käydään läpi useaan kertaan, sillä näin tutkija saa syvemmän ymmärryksen dataan. Näin analyysissä on edetty alkuperäisen empiirisen aineiston pilkkomisestä koodauksen ja teemoittelun kautta ilmiön uudelleen käsitteellistämiseen. Osajulkaisuissa olen kuvannut tätä vaihetta ala- ja yläluokkien tai kategorioiden muodostamisena. Luokittelua on havainnollistettu osajulkaisuissa esimerkkilausumien avulla.

Laadullisen aineiston analysoinnin yhteydessä voidaan Lodigon ym. (2006, 309) mukaan puhua myös hypoteeseista, mutta eri merkityksessä kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa, jossa niitä käytetään olettamuksena, jonka paikkansapitävyyttä tutkimuksessa testataan. Kvalitatiivisen tutkimuksen hypoteesit ilmaantuvat aineiston analysointivaiheessa luodun teemoittelun avulla ja ne ovat ikään kuin alustavia selityksiä havaituille asioille ja ennakoituja hahmotelmia tutkimuskysymyksiin vastaamiselle. Hypoteesien asettamisen jälkeen data luetaan uudelleen, jonka jälkeen hypoteesi joko vahvistetaan tai hylätään aineiston näytön perusteella.

Hypoteesien käyttö liittyy erityisesti abduktiiviseen päättelyyn, jonka juuret ulottuvat pragmatismin perustajaan Charles Peirceen, joka kuvasi tieteellistä päättelyä olevan kolmenlaista; induktiivista, deduktiivista ja abduktiivista, jotka tukevat toisiaan. Paavolan (2009) mukaan abduktio ei ole saanut kovin selkeää

asemaa metodologiassa, mutta mikäli se ymmärretään Anttilan (2014a) tavoin kuvaamaan päättelyn etenemistä vuorotellen käytännön ja teorian välillä, sen voisi olettaa ohjanneen osatutkimusten 1, 3 ja 4 analysointia. Kun induktiivisessa päättelyssä lähdetään liikkeelle empiriasta ja deduktiivisessa teoriasta, abduktiivinen päättely lähtee empiriasta, mutta ei torju teorian olemassaoloa kaiken taustalla. Alvesson & Sköldberg (1994, 42) kuvaavat, että tällöin päättelyn tukena käytetään aikaisempaa kirjallisuutta, mutta siihen ei tukeuduta, vaan se toimii inspiraatioiden lähteenä

Grönforsin (1982, 33-37) mukaan on olennaista, että tutkijan päättelyä ohjaa jokin johtoajatus (quiding princile), joka voi olla epämääräinen intuitiivinen käsitys tai pitkälle kehitelty hypoteesi. Ilman ennakkokäsityksiä tutkija päätyisi vain havaintojen kuvaamiseen eikä pystyisi valikoimaan aineistosta ratkaisun kannalta olennaisia seikkoja. Omissa osatutkimuksissani tapahtunut päättely eteni tavallaan empiirisestä aineistosta lähtien, mutta tutkijana katsoin aineistoa kirjallisuudesta ja käytännöstä saatujen johtoajatusten ohjaamana, jolloin tämä intuitio ohjasi aineiston koodausta ja teemoittelua.

Abduktiota kuvataan ennen kaikkea uuden idean luomisen prosessiksi, ja täten sen voisi ajatella sopivan hyvin design-tutkimuksen yhteyteen. Schum (2001) kuvaa sitä kekseliääksi päättelyksi (imaginative reasoning) ja korostaa abduktiota uusien mahdollisuuksien hakemisena. Grönfors ja Anttila toteavat, että abduktiivista päättelyä tehtäessä tutkijalla tulisi olla sekä teoreettinen että käytännöllinen näkemys aiheesta. Abduktiivisen päättelyn ideana on, että tutkijan kiinnostus kohdistuu tärkeäksi tai olennaisiksi oletettuihin tai tiedettyihin seikkoihin, joiden uskotaan tuovan näkemyksiä uutta mallinnusta tai teoriaa varten. Tätä tulkintaa vasten osatutkimuksissa toteutunutta päättelyä voi kuvata abduktiiviseksi, vaikka osajulkaisuissa en tätä käsitettä käyttänytkään.

Tapaustutkimuksen 1 aineiston luokittelussa käytettiin apuna modifioitua Salmonin (2002) mallia (5-state model of teaching and learning on-line), erityisesti sen viisi-portaista verkko-oppimiseen sopeutumisen prosessimallia, joka lopuksi yhdistettiin Mezirowin (1981) reflektiivisen ajattelun tasoluokitteluun. Salmonin mallin kolmannella tasolla havaitsimme reflektiivisen ajattelun lisääntyvän ja dialogisen keskustelun syvenevän ja tästä syystä mukaan otettiin Mezirowin malli, joka kuvaa reflektion tapahtumista monella eri tasolla. Tämä teoreettiseen viitekehykseen liitetty tulkintatapa osoittaa aihepiirin tuntemisen ja kirjallisuuteen perehtymisen kautta saadun johtolangan ohjanneen tutkijoiden empiirisestä aineistosta alkanutta analysointia. Kahta mallia hyödyntävä analyysi oli työläs, mutta

palveli tavoitetta, eli osoitti artefaktin kyvyn tukea oppimista. Opiskelijoiden ammatillista kasvua kuvaava malli on koottu opiskelijoiden autenttisten lausumien luokittelun pohjalta ja sen muodostaminen edellytti useita analysointi- ja luokitteluvaiheita kahden tutkijan saman mielisyyden aikaansaamiseksi.

Tapaustutkimuksen 3 avointen kysymysten laadullinen aineisto ja haastatteluaineisto analysoitiin käyttäen empiirisestä aineistosta lähtevää sisällön analyysiä ja aineistosta muodostettiin alakategorioita. Opiskelija-aineistoa on alun perin esitetty AICT2011 -konferenssissa (Mettiäinen & Karjalainen 2011) ja opettajien aineistoa e-CASE & e-Tech 2013 -konferenssissa (Mettiäinen & Karjalainen 2013). Opiskelijoiden ja opettajien aineistojen alakategorioita tarkasteltiin rinnakkain, jonka jälkeen aineisto analysoitiin ja teemoiteltiin uudelleen. Lopuksi muodostettiin opettajien ja opiskelijoiden aineistoja kuvaavat yhtenäiset eTaitava-sovelluksen hyötyjä kuvaavat yläkategoriat, joiden mukaiset opiskelija-aineistosta nousseet ilmaisut myös kvantifioitiin. Tässä tulkinnassa näkyi aineistosta nousseen hypoteesin rooli päättelyä ja tulkintaa ohjaavana tekijänä. Myös tämä analysointitapa palveli käytännöstä noussutta tarvetta ja osoitti, että artefaktia voidaan käyttää oppimisen tukena.

Osatutkimuksen 4 aineistoa kerättiin useissa vaiheissa. Analysointi tapahtui aineistolähtöisesti, mutta sitä ohjasi kehittämisvaiheen tutkimuskysymykset ja kehittämisintressit. Toisessa vaiheessa kerättyä essee-aineistoa analysoitiin kahden tutkijan voimin ja luokittelua pohdittiin pitkään aineiston moninäkemyksellisyyden vuoksi. Tulkinta oli vahvasti abduktiivista, ja sai vaikutteita vuoroin teoriasta ja vuoroin käytännöstä. Aineiston analysoinnissa käytettiin myös kvantifiointia, joka havainnollisti, kuinka moni tutkittavista oli ilmaissut kyseisen näkemyksen. Kvantifioituja tuloksia on esitetty osajulkaisun taulukoissa ja teksteissä. Osatutkimuksen 4 yhteydessä luodun artefaktin kehittämistä ja testaamista jatkettiin, kunnes tutkimustulokset tuottivat sellaista tietoa, joka palveli käytännön tarvetta eli jonka mukaan artefaktin voi tulkita tukevan oppimista.

Laadullisen tutkimuksen tulokset on kirjoitettu osajulkaisuissa narratiivisesti ja niihin on liitetty mukaan kuvioita, taulukoita tai tutkittavien autenttisia lainauksia, joiden tehtävä Lodigon ym. (2006, 311-312) mukaan on pyrkiä vakuuttamaan lukijat siitä, että tutkija on tehnyt tulkinnat tarkasti ja esittää tutkittavaa kohdetta täsmällisesti tutkittavien lausumien ohjaamana. Laadullisissa tutkimuksissa on usein vaikea erottaa toisistaan tutkimuksen tuloksia ja tutkijan niistä tekemää tulkintaa. Lincolnin ja Guban (1985) mukaan kvalitatiivisen datan tulkinta sotkeutuu usein aiempien tutkimusten tuloksiin, teoreettiseen viitekehykseen ja tutkijan omaan tutkimuksen reflektioon, mutta se voi myös osoittaa sen, että tutkija on

tällöin perehtynyt tutkimuskohteeseensa laajasti. Mikäli tämä nähdään johtoajatuksen ohjaamaksi abduktiiviseksi päättelyksi, on tilanne tavoiteltu, mutta ilmentää sitä, että abduktiiviseen päättelyyn kohdistuva diskurssi on vähäisempää kuin sen todellinen käyttö.

Kaikkien empiiristen tapaustutkimusten aineiston keruu suunniteltiin kehittämistyön alettua, mikä on design-tutkimuksessa sallittua. Perinteisellä tutkimusasetelmalla, jossa aineiston keruu olisi suunniteltu etukäteen, olisi ehkä saatu objektiivisempaa oppimista kuvaavaa tietoa, mutta kunkin artefaktin ja sen kontekstissa toteutuvan opetuksen kehittämiseen suuntautunut panos olisi tällöin saattanut jäädä vähäisemmäksi.

5 Tulokset

5.1 TVT:n sovellusten käytön yhteys teoreettiseen oppimiseen

5.1.1 Tapaustutkimus 2: Lääkehoito-osaamisen kehittyminen

Tapaustutkimuksessa 2 kuvattiin itsenäisesti suoritettavan lääkehoidon verkkokurssin yhteyttä itsearvioituun lääkehoidon osaamiseen. Verkkokurssi sisälsi tekstejä, kuvia, videoita, tehtäviä ja testejä. Hoitotyön opiskelijat suorittivat verkkokurssin hieman ennen tutkintoon valmistumistaan, kyseessä oli siis lääkehoidon osaamisen kertaaminen. Aikaa verkkokurssilla opiskeluun oli noin kaksi viikkoa ja sen jälkeen oli valvotussa tilassa koe, joka piti läpäistä, jotta sai työnantajien arvostaman todistuksen lääkehoidon osaamisesta. Koetta sai tulla uusimaan kaksi kertaa. Opiskelijat arvioivat omaa osaamistaan e-lomakkeella ennen verkkokurssia ja sen jälkeen.

Ennen lääkehoidon verkkokurssia enemmistö opiskelijoista arvioi oman osaamisensa lääkehoidon osaamisen perusteissa melko hyväksi, mediaanin ollessa 3, lukuun ottamatta lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutuksia, joissa osaaminen arvioitiin puutteelliseksi (md 2), mutta verkkokurssin jälkeen melko hyväksi (md 3). Verkkokurssi paransi itsearvioitua osaamista keskiarvojen perusteella mitaten kaikkien kysymysten osalta ja muun muassa lääkelaskujen osaaminen ja yksikköjen muunnososaaminen nousivat mediaanilla kuvaten melko hyvästä (md 3) hyväksi (md 4).

Suonensisäinen lääke- ja nestehoidon osaaminen arvioitiin niin ikään ennen verkkokurssia melko hyväksi (md 3), lukuun ottamatta liuosten yhteensopivuutta ja keskuslaskimokanyloinnissa avustamista, joissa osaaminen arvioitiin puutteelliseksi (md 2), mutta verkkokurssin jälkeen melko hyväksi (md 3). Perifeerisen laskimokanyylin laittamisen osaaminen nousi verkkokurssin myötä melko hyvästä (md 3) hyväksi (md 4).

Verensiirtoihin liittyvä osaaminen parani verkkokurssin myötä keskiarvojen perusteella sekä verivalmisteiden tuntemisen, annostelun että haitta- ja yhteisvai-

kutusten osaamisen osalta. Ennen verkkokurssia epiduraalisen lääkehoidon osaaminen arvioitiin heikoimmaksi. Verkkokurssin jälkeen osaaminen nousi puutteellisella tasolta (md 2) melko hyväksi (md 3) kaikkien kysyttyjen asioiden osalta eli epiduraalisen kivunhoidon toteuttamisen, lääkehoidon vaikutusten seuraamisen ja riskien tuntemisen osalta.

Tulosten mukaan lääkehoidon kertaaminen verkkokurssin avulla paransi lääkehoidon itsearvioitua osaamista tilastollisesti merkitsevästi kaikilla tutkituilla lääkehoidon osa-alueilla. Opiskelijat arvioivat käyttäneensä verkkokurssin avulla opiskeluun aikaa keskimäärin 8 tuntia. Neljä viidesosaa opiskelijoista arvioi verkkokurssin hyväksi menetelmäksi antaen sille kouluarvosanan 8, 9 tai 10 ja enemmistö vastaajista (66 %) piti sitä mielekkäänä opiskelumuotona. Neljännes (24 %) opiskelijoista olisi kaivannut lähiopetustunteja.

5.1.2 Tapaustutkimus 4: Aseptiikan osaamisen kehittyminen

Tapaustutkimuksessa 4 kuvattuun virtuaalisairaalapeliin oli mallinnettu infektioosasto ja eristyshuone. Infektiopotilaan hoitoon liittyvät toimenpiteet oli suunniteltu pelilliseksi toimintaradaksi, jolloin kehitetyn harjoitteluympäristön pedagogisena ideana oli opettaa oikeaa aseptista työjärjestystä. Infektioiden ehkäisyyn liittyviä asioita oli käsitelty aiemmin teoriatunneilla ja käsien pesemistä, desinfiointia ja suojavaatetuksen pukemista oli harjoiteltu harjoittelutunneilla. Aiemmin opitut yksittäiset asiat oli tarkoitus oppia hahmottamaan kokonaisuutena hoitotyön kontekstissa.

Pelissä sai pisteitä oikeista suorituksista, joten siinä oli mahdollisuus kilpailla itseään vastaan. Pelin ensimmäinen versio sisälsi yhden kosketuseristyksessä olevan potilaan hoitoharjoituksen Second Lifessa. Kehittämistyön myötä se siirrettiin helpompikäyttöisempään 2D-ympäristöön ja uudessa ympäristössä peliä laajennettiin kahdella uudella hoitoharjoituksella (ilmaeristys ja pisaraeristys). Virtuaalisairaalaa kehitettiin design-tutkimuksen mukaisesti toistuvina kehittämisen ja tutkimisen sykleinä ja samalla tutkittiin millaista opiskelu ja oppiminen sen yhteydessä ovat.

Tulosten mukaan opiskelijat kuvasivat oppivansa virtuaalisairaalapelin avulla muun muassa käsihygienian toteuttamista, suojavaatetuksen käyttämistä, aseptista työjärjestystä ja eristyshuoneeseen kulkemista ja siellä työskentelyä. Ongelmanratkaisu, todellisuuden tunne, omista virheistä oppiminen ja tekemällä oppiminen kuvattiin oppimista edistäneiksi tekijöiksi ja teknisesti vaikea käyttöliittymä oppimista estäneeksi tekijäksi.

Pelillisestä oppimisesta nousi positiivisia näkemyksiä, kuten hauska ja mielenkiintoinen, tervetullut lisä opetukseen ja oman ajattelun mahdollistava menetelmä. Negatiivisina näkemyksinä nousi esiin lapsellinen, absurdi ja mekaaniseksi kuvattu opiskelumenetelmä.

Ensimmäisen pilottiryhmän harjoittelu tietokoneluokassa ohjatusti tuotti paljon positiivisia oppimiskokemuksia. Second Life -ympäristön haltuunotto ei kuitenkaan onnistunut seuraavilla ryhmillä kirjallisten ohjeiden avulla eikä virtuaalisairaalanharjoittelu itsenäisenä opiskeluna. Opiskelijat, jotka eivät olleet aiemmin pelanneet virtuaalipelejä eivätkä olleet kiinnostuneita tietokoneista, eivät käyttäneet aikaa harjoituksen opetteluun ja läpikäymiseen. Kun opetusta järjestettiin seuraavilla ryhmillä tuetusti tietokoneluokassa, siihen suhtauduttiin positiivisemmin, ideaa pidettiin hyvänä, mutta ympäristöä käytettävyydeltään monimutkaisena. Opiskelijan kyky ottaa haltuun teknologinen toimintaympäristö oli yhteydessä opiskelijoiden kuvaamiin oppimistuloksiin. Kun ympäristö saatiin riittävän helppokäyttöiseksi, sen oppimista tukevat tarjoumat eli affordanssit avautuivat kaikille opiskelijoille, mikä nousi myöhempien pilottiryhmien tuloksista.

Tulosten mukaan todellisuutta simuloivalla opetusmenetelmällä voidaan nähdä olevan mahdollisuuksia tukea oppimiseen johtavaa työskentelyä ja varmentaa käytännön taitoja. Tämän voi tulkita tukevan myös mentaalimallien muodostumista.

5.2 TVT:n sovellusten käytön yhteys harjoittelun aikaiseen oppimiseen

5.2.1 Tapaustutkimus 1: Verkkokeskustelu oppimisen tukena

Tapaustutkimuksessa 1 kuvattiin verkkokeskustelua harjoittelun ohjauksen menetelmänä. Opiskelijat olivat kahdeksan viikon harjoittelujaksolla leikkausosastoilla eri puolilla Pirkanmaata. Heidän piti tuona aikana osallistua verkkokeskusteluun vähintään kerran viikossa. Keskustelua ohjasi kaksi opettajaa, jotka käynnistivät aluksi keskustelualueelle muutamia opiskeluun liittyviä teemoja käsittelevät keskusteluketjut, mutta myöhemmin opiskelijat saivat itsekin aloittaa keskusteluteemoja. Opiskelijoita kehotettiin kommentoimaan kutakin teemaa omassa keskusteluketjussaan, jotta keskustelu syvenisi kunkin teeman ympärillä.

Keskustelu käynnistyi vähitellen ensimmäisen viikon aikana. Opiskelijat kuvasivat aluksi kokemuksiaan opiskelijana olosta leikkausosastolla. Toisesta viikosta alkaen keskustelu vilkastui ja siinä oli havaittavissa selkeää dialogisuutta eli useat opiskelijat olivat lukeneet toistensa kommentteja ja vastanneet niihin. Verkkokeskustelu osoittautui toimivaksi vertaistuen menetelmäksi ja opiskelijat jakoivat siellä avoimesti tuntemuksiaan. Vähitellen keskustelu kävi ammatillisemmaksi ja käsitteli keskeisiä harjoittelussa opiskeltavia asioita, kuten leikkausvälineiden ja steriilien liinojen käsittelyä, instrumentointia, relaksaation ja anestesian syvyyden mittaamista, kivun hoitoa jne. Harjoitteluviikkojen kuluessa lähetettyjen kommenttien perusteella saattoi havaita sekä selkeää reflektiivisen ajattelun, että ammatillisen toiminnan ja ymmärryksen kehittymistä, niiden opiskelijoiden osalta, jotka osallistuivat aktiivisesti keskusteluun. Opiskelijat osallistuivat keskusteluun yhdestä viiteen kertaa viikossa.

Keskustelufoorumi tarjosi luottamuksellisen ilmapiirin reflektoida opiskeluun liittyviä kokemuksia, haasteita ja onnistumisia vertaisten kesken. Opiskelijat saivat toisiltaan sekä kannustavaa ja rohkaisevaa palautetta että neuvoja ja vinkkejä ammatilliseen toimintaan. Yhteisöllinen keskustelu mahdollisti tiedon rakentelua ja ymmärryksen syventymistä. Opiskelijoiden kommenttien perusteella myös heidän osaamisensa käytännön työssä anestesia- tai instrumenttihoitajana kehittyi selkeästi.

5.2.2 Tapaustutkimus 3: eTaitava oppimisen tukena

Tapaustutkimuksessa 3 käsiteltiin sähköisen arviointi- ja palautetyökalu eTaitavan käyttöä harjoittelun ohjauksen välineenä. eTaitavaa käytettiin useilla opetussuunnitelman mukaisilla harjoittelujaksoilla, riippuen siitä, mitä harjoitteluja ne opettajat ohjasivat, jotka olivat ottaneet eTaitavan käyttöönsä. eTaitavaan oli etukäteen ohjelmoitu kysymyksiä, joita ohjelma lähetti joka arkipäivä opiskelijalle vastattavaksi. Kysymysten avulla opiskelija arvioi omaa aktiivisuuttaan, toimintaansa tai osaamistaan harjoittelun tavoitteisiin nähden pääasiassa asteikollisilla muuttujilla (1 = täysin eri mieltä, 5 = täysin samaa mieltä tai 1 = en lainkaan, 5 = erittäin paljon), joiden muodostaman ns. virekäyrän avulla saattoi seurata aktiivisuuden ja osaamisen kehittymistä harjoitteluviikkojen kuluessa. Käytössä oli myös avoimia ja monivalintakysymyksiä.

Sekä opiskelijoilta että opettajilta kerätyn aineiston tuottamien tulosten mukaan ohjelman käyttö tuki tavoitteellista oppimista, opiskelijoiden näkemysten mukaan se auttoi heitä asettamaan omia oppimistavoitteita ja opettajat kokivat

sen strukturoineen opiskelijan oppimista. Opiskelijoiden näkemysten mukaan eTaitava ohjasi heidän päivittäisi toimiaan osastoilla ja opettajat kokivat, että se teki opiskelijan oppimisen heille näkyväksi. Opiskelijoiden näkemysten mukaan eTaitavan kysymykset haastoivat heitä kognitiiviseen ajatteluun, oppimisen reflektointiin ja itsearviointiin. Opettajien näkemysten mukaan eTaitavaan kertynyt aineisto ryhditti opiskelijan kanssa käytävää loppuarviointikeskustelua.

eTaitavan käyttäminen oli opiskelijoille vapaaehtoista. Tutkimuskohteena olleen ensimmäisen käyttövuoden aikana vajaa puolet opiskelijoista käytti sitä eli enemmistö opiskelijoista ei ottanut eTaitavaa käyttöönsä eivätkä täten päässeet selville sen oppimista tukevista tarjoumista.

Ohjelman käyttäminen osoittautui potentiaaliseksi keinoiksi ohjata opiskelijan harjoittelua. Opiskelijat aktivoituivat niissä asioissa, joita eTaitavalla kysyttiin, näin ohjelman avulla pystyi kannustamaan heitä oppimistilanteisiin hakeutumisessa. Ohjelma tarjosi mahdollisuuden oman oppimisen jatkuvaan reflektioon ja itsearviointiin, mikä voidaan nähdä ohjelman tärkeimpänä etuna, sillä reflektio on olennainen keino tukea ammattitaitoa edistävää osaamisen kehittymistä.

5.3 Yhteenveto tuloksista

Design-tutkimuksessa on keskeisenä tavoitteena kartoittaa empiiristen tutkimusten avulla artefaktien eli opetukseen integroitavien digitaalisten sovellusten yhteyttä oppimiseen ja tutkia tuottaako testattava artefakti toivotun suuntaisia tuloksia oppimiseen (Brown 1996, Kelly 2006.) Tämän tutkimusprosessin aikana hoitotyön opetuksessa käyttöönotettiin neljä erilaista artefaktia ja empiiristen tapaustutkimusten avulla selvitettiin niiden yhteyttä opiskelijoiden teoreettiseen oppimiseen (tapaustutkimukset 2 ja 4) sekä opiskelijoiden harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja oman osaamisen reflektioon (tapaustutkimukset 1 ja 3).

Taulukossa 3 on kuvattu tiivistetysti kunkin empiirisen tapaustutkimuksen tulos design-tutkimuksen tavoitteen näkökulmasta. Seuraavassa pääluvussa tarkastelen tuloksia teoriaa vasten ja pyrin löytämään selittäviä tekijöitä saaduille tuloksille.

Taulukko 3. Empiiristen tapaustutkimusten tiivistetyt tulokset.

Osa-tutki-mus	Tavoite design-tutkimuksen näkökulmasta	Tutkimuksen tulokset
2	Tutkia lääkehoidon verkko-kurssin yhteyttä hoitotyön opiskelijoiden itsearvioituun lääkehoidon teoreettiseen op-pimiseen.	Opiskelijoiden itsearvioitu lääkehoidon osaaminen oli kaikilla kysytyillä osa-alueilla tilastollisesti merkitsevästi parempaa verkkokurssin jälkeen kuin ennen sen suorit-tamista.
4	Tutkia todellisuutta simuloivan virtuaalisairaalapelin yhteyttä hoitotyön opiskelijoiden asep-tiikan teoreettiseen oppimi-seen.	Opiskelijoiden kuvausten mukaan pelin avulla voidaan tukea aseptisten toimintatapojen oppimista. Tekemällä oppiminen ja ongelmanratkaisu edistivät oppimista. En-simmäisten versioiden teknisesti vaikea käyttöliittymä haittasi useiden opiskelijoiden oppimista.
1	Tutkia verkkokeskustelufoorumin käytön yhteyttä hoitotyön opiskelijoiden harjoittelun ai-kaiseen oppimiseen ja osaa-misen reflektioon.	Opiskelijoiden ajattelua kuvaavan reflektiivisen ilmaisun kehittyminen, osaamisen jakaminen sekä ymmärryksen ja ammatillisuuden kehittyminen oli havaittavissa kes-kustelualueelle lähetettyjen kommenttien perusteella niillä opiskelijoilla, jotka osallistuivat aktiivisesti keskus-teluun.
3	Tutkia sähköisen arviointi- ja palautetyökalu eTaitavan käy-tön yhteyttä hoitotyön opiske-lijoiden harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja osaamisen ref-lektioon.	Opiskelijoiden ja opettajien kuvausten perusteella eTai-tavan käyttö ohjasi opiskelijan oppimisprosessia ja teki sen näkyväksi opettajalle, tuki tavoitteellista oppimista, kognitiivista ajattelua ja opiskelijan itsearviointia. Nämä toteutuivat niillä opiskelijoilla, jotka sitoutuivat työkalun käyttöön.

Artefaktien yhteys opiskelijoiden oppimiseen ei ollut samanlainen kaikilla opiskelijoilla eivätkä kaikki opiskelijat sitoutuneet yhtä paljon artefaktien käyttöön opiskelussaan. Väitöskirjan yhteenvedon kolmantena tutkimustehtävänä oli selvittää millainen yhteys opiskelijoiden yksilöllisillä eroilla ja teknologian sovellusten tarjoumilla eli affordansseilla on opiskelijoiden oppimiseen tutkittujen artefaktien kontekstissa. Tätä kysymystä tarkastelen seuraavassa pääluvussa.

6 TVT:n käytön yhteys oppimisprosessin vaiheisiin - tulosten tarkastelua

6.1 Artefaktien käytön yhteys teoreettisen osaamisen kehittymiseen

6.1.1 Oppimista tukevat tekijät teknologiatuetussa opetuksessa

Tutkimustehtävän 1 tarkoituksena oli selvittää, millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käytöllä oli opiskelijoiden itsearvioituun teoreettiseen oppimiseen. Osatutkimusten 2 ja 4 tuloksista ilmeni, että käyttöönotetuilla artefakteilla kyettiin tukemaan lääkehoidon ja aseptiikan oppimista. Tarkastelen seuraavaksi tarkemmin, mihin tämä oppimista tukeva näkemys perustuu.

Oppiminen perustuu oppijan omaan aktiiviseen toimintaan (Greeno ym. 1996, 25), joten tietotekniikan käytöllä tai muulla ulkoisella oppijaan kohdistuvalla pedagogisella vaikuttamisella ei voida suoranaisesti säädellä oppimista. Useissa teknologiatuettua hoitotyön oppimista käsittelevissä tutkimuksissa on raportoitu positiivisia oppimistuloksia, mitkä voivatkin johtua juuri siitä, että verkko-opiskelu on usein opiskelijakeskeistä ja opiskelijalla on aktiivinen rooli omassa oppimisprosessissaan (Kala, Isamaralai & Pohthong 2010, de Marcos Ortega ym. 2011). Kun halutaan tarkastella teknologian suoranaista yhteyttä oppimiseen, huomio kannattaa Salomonin, Perkinsin ja Globersonin (1991) mukaan kiinnittää siihen, millaisia vaikutuksia teknologialla on niihin kognitiivisiin toimintoihin, joita oppija suorittaa tieto- ja viestintäteknologian avulla tarjotussa opetuksessa.

Teknologian tuoma hyöty oppimiselle nojaa usein oletukseen, että teknologian avulla voidaan kompensoida ihmisen tiedonkäsittelykyvyn rajoituksia. Tiedon eri esittämistapojen (mm. visuaalisen ja kielellisen) uskotaan tukevan toisiaan, mikä perustuu Vekirin (2002) mukaan siihen, että kahden kanavan kautta saadut muistiedustukset tukevat toisiaan. Sekä lääkehoidon verkkokurssissa, että virtuaalisairaalapelissä tavoiteltiin juuri tätä monikanavaisen esitystavan etua, ja oppimisympäristön sisältämien havainnollistavien kuvien ja videoiden avulla pyrittiin tukemaan opittavan asian ymmärtämistä. Multimediaelementtien (kuva, teksti,

ääni, video ja animaatio) avulla voidaan Najjarin (1996) mukaan helpottaa yksilön tiedonprosessointia; informaation löytämistä, organisoimista ja ymmärtämistä, etenkin kun niiden ajoitus ja sijoittelu suunnitellaan oppimisprosessin kannalta tarkoituksenmukaisesti (Goldman 2003). Opittavat asian parempaa ymmärtämistä tukeva väite perustuu Gyselinckin ym. (2000 & 2002) mukaan siihen, että kuvituksen avulla oppijan on helpompi rakentaa mielensisäinen muistiedustus opittavasta materiaalista, ja Vekiri (2002) kuvaa kuvien prosessoinnin vaativan vähemmän kapasiteettia työmuistilta ja siitä syystä kuvallinen esitys kertoo tekstiä tehokkaammin monimutkaista sisältöä. Lewalter (2003) taas esittää, että eri esittämismuotojen tarjoaman informaation vertailu voi johdattaa oppijat tekemään päätelmiä ja rakentamaan ymmärrystä, jonka ajatellaan edistävän oppimista. Faktatietojen oppimiseen kuvat eivät Gyselinckin ym. (2000 & 2002) mukaan vaikuta.

Multimedian käytön uskotaan myös tehostavan oppimista, sillä Najjar (1996) väittää, että multimedian avulla voidaan auttaa yksilöä oppimaan enemmän lyhemmässä ajassa perinteiseen luentoon verrattuna, etenkin jos käytetään interaktiivista ja oppilähtöistä opetusteknologiaa. Interaktiivisuus on Tvenskyn, Morrisonin & Betrancourtin (2002) mukaan selkeä oppimista parantava tekijä, mikä osaltaan selittää virtuaalisairaalapelin aseptiikan oppimista tukevaa näkemystä. Virtuaalisairaala pelillisenä ympäristönä perustui jatkuvaan interaktiivisuuteen. Pelaajan tuli toteuttaa eri työvaiheet oikeassa järjestyksessä ja samalla hän näki animaatiokuvista (versiot 1 ja 2) tai panoraamavalokuvista (versio 3) tilannetta vastaavan visuaalisen esityksen. Interaktiivisuutta lisäsi myös peliin sijoitetut monivalintatehtävät ja väittämät, jotka piti ratkaista, jotta pääsi etenemään pelissä. Interaktiivisuudella voidaan edistää opiskelijoiden ymmärrystä ja stimuloida opiskelijoita käyttämään ongelmanratkaisu- ja perustelutaitojaan. Ymmärryksen rakentumista tukee Greenon ym. (1996, 29-30) mukaan sekä vuorovaikutus oppimateriaalin, että toisten oppijoiden kanssa, olennaista on, että opiskelija käsittelee aktiivisesti opiskeltavia asioita ja käsitteitä, jolloin hän voi saavuttaa aiheesta laajan ymmärryksen.

Eri esittämistapojen hyöty oppimiselle on erilainen riippuen oppijan aikaisemmasta tiedon määrästä. Mayerin (1993) mukaan hyöty korostuu etenkin silloin, jos oppijalla on vähäiset aiemmat tiedot aiheesta. Multimedian hyöty oppimiselle ei ole Mayerin mukaan niin suuri niille oppijoille, joilla on jo laaja tietoperusta aiheesta, sillä he kykenevät rakentamaan kognitiivisia malleja pelkän tekstin perusteella ja poimimaan olennaiset asiat itsenäisesti. Aiheesta laajat tiedot omaa-

villa henkilöillä on ennestään mielekkäiksi kokonaisuuksiksi jäsentyneitä tietorakenteita, joiden avulla he kykenevät suuntaamaan tarkkaavaisuutensa olennaisiin asioihin ja huomaamaan merkityssuhteita esittämistavasta riippumatta (Bransford ym. 1999, Trumpower & Goldsmith 2004).

Lääkehoidon verkkokurssi oli valmistumisvaiheen opiskelijoille suunnattu kertauskurssi, joten opiskelijoilla oli jo jonkinasteiset tietorakenteet olemassa lääkehoidon osa-alueista, ja siksi he ehkä kykenivät helpommin poimimaan merkityksellisiä osaamistaan vahvistavia tietosisältöjä esitetystä materiaalista. Aiemmin esitettyä oppimisen teoriaa vasten voisi olettaa, että mitä selkeämmin aiempi tieto oli jäsentynyt opiskelijan aiempiin skeemoihin, sitä paremmin heidän työmuistinsa kykeni käsittelemään uutta informaatiota ja liittämään sitä aiempaan tietoperustaan. Toisaalta taas vähemmän tietoa omaavia monikanavainen esittäminen auttoi ehkä eniten. Kaikkien oppimistuloksia tuki se, että verkkokurssin suorittaminen edellytti opiskelijan omaa aktiivisuutta, joka perustui vuorovaikutukseen oppimateriaalin kanssa. Näitä näkökulmia voi pitää selittävinä tekijöinä sille, että opiskelijat kokivat lääkehoidon verkkokurssin parantaneen heidän lääkehoidon osaamistaan merkitsevästi kaikilla osajulkaisussa 2 kuvatuilla lääkehoidon osa-alueilla.

Greeno ym. (1996, 30-31) ja Salovaara (2006, 115) kuvaavat useita esimerkkejä, joissa todellisuutta simuloivien oppimistilanteiden avulla on mahdollistettu opiskelijoille sellaisten tietojen ja taitojen oppiminen asiayhteyksissään, jotka eivät luonnollisissa olosuhteissa olisi olleet mahdollisia. Myös virtuaalisairaalapeli, jota voidaan pitää pelisimulaationa, mahdollisti opiskelijoille aseptisten toimintakäytänteiden harjoittelun kuvitteellisella infektio-osastolla. Johnson-Laird (1983) ja Lajolie (1993) kuvaavat, että visuaalisuuden ja interaktiivisuuden avulla voidaan tukea representaatioiden eli muistiedustusten ja mentaalimallien muodostumista, mikä edesauttaa havaintojen linkittymistä teoriaan, kokonaisuuksien hahmottamista ja käytännön toiminnan ymmärrystä, etenkin monimutkaisissa opiskelutilanteissa. Teknologian avulla on mahdollista luoda autenttisen omaisia virtuaalisia oppimisympäristöjä, jotka tuovat mukanaan oppimiselle lisäarvotekijöitä, kuten tekemällä oppiminen ja uppoutuminen, joita kuvasin osajulkaisussa 4 Laakkosta, Mannista ja Juntusta (2014) mukaellen. Virtuaalitodellisuus on aina todellisuuden vaikutelma (Merilampi 2015, 223), mediavälineen avulla luotu kokemus, representaatio, joka voi mentaalisesti korvata reaalitodellisuuden ja muodostaa vuorovaikutuksen synteettisesti luodun todellisuuden ja sen kokijan välille. Näin voidaan lisätä läsnäolon tunnetta, intuitiivisuutta ja tunnekokemuksia kuten osajulkaisussa 4 on kuvattu.

Kuten Sax ja Clack (2015) kuvasivat, hoitohenkilökunnan toimintaa ohjaa usein tiedostamattomat mentaalimallit, joihin vaikuttaminen nähdään keskeisenä koulutuksen ja henkilöstön kehittämisen haasteena. Osajulkaisussa 4 kuvattujen tulosten mukaan opiskelijat oppivat interaktiivisen oikeita hoitotilanteita mallintavan pelin avulla aseptista työskentelytapaa. Riittävän toiston myötä opituista toimintatavoista voi muodostua mentaalimalleja, jotka ohjaavat intuitiivista aseptista käyttäytymistä myös käytännön hoitotyössä. Simulaatio- ja virtuaaliharjoittelun avulla saadun osaamisen muodostamien mentaalimallien on useiden tutkijoiden mukaan väitetty siirtyvän myös käytännön toimintaan (mm. Salakari 2007, 7, Murray ym. 2008, Torrente, Moreno-Ger & Fernandez-Ortiz 2009, 363). Opiskelijoilla esimerkiksi käsihygienian toteuttamista representoivien mentaalimallien muodostumista helpottaa se, että heidän ei tarvitse poisoppia virheellisistä toimintatavoista (dekonstruktio), kuten ehkä joidenkin jo työelämässä toimivien, käsihygienian toteuttamista huomaamattaan laiminlyövien hoitajien.

Lääkehoidon verkkokurssi ja virtuaalisairaalapeli toteutuivat itsenäisenä opiskeluna (etäopiskeluna), ja perustuivat täten opiskelijoiden aktiiviseen rooliin omassa oppimisprosessissaan. Opiskelijoiden keskinäinen vuorovaikutus, jolla nähdään olevan myös merkittävä asema oppimisen tukemisessa ja opiskeluun sitoutumisessa (Greeno ym. 1996, 26), toteutui jälkikäteen opiskelijoiden keskustellessa ja reflektoidessa oppimiskokemuksiaan keskenään. Tätä vuorovaikutuksen näkökulmaa käsittelen myöhemmin lisää luvussa 6.2.

6.1.2 Oppimista kuormittavat tekijät teknologiatuetussa opetuksessa

Tieto- ja viestintäteknologian liiallisella käytöllä voidaan myös vaikeuttaa oppimista, mikäli ei oteta huomioon ihmisen havaintotoimintojen ja tiedonkäsittelykyvyn rajallisuutta, jonka jo Miller (1956) aikanaan havaitsi. Havainnollistavat esitystavat ja multimedian käyttö perustuvat ajatukseen, että visuaaliset ja kielelliset esitystavat tukevat toisiaan. Baddleyn (1986) teoriassa kuvatut työmuistin erilliset varastot kuitenkin asettavat rajoituksia kaikkia aistitoimintoja hyödyntävän esitystavan hyödyntämiselle oppimisessa. Lehtisen (2006, 272) mukaan monet tutkimukset ovat osoittaneet, että kyseisellä esitystavalla voi olla myös oppimista häiritsevää vaikutusta tilanteesta, tavoitteista ja yksilöistä riippuen.

Tiedonkäsittelykykyyn liittyy työmuistin kyky käsitellä vain muutamia elementtejä samanaikaisesti (Kirshner 2002), jonka vuoksi oppimistilanteeseen liittyvään kognitiiviseen kuormittumiseen on hyvä kiinnittää huomiota. Verkkoym-

päristössä opiskelu aiheuttaa työmuistiin kuormitusta, jotka voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin kuormitustekijöihin (Sweller & Chandler 1994, Sweller ym. 1998). Lehtinen (2006, 274) kuvaa oppimistehtävien itsessään aiheuttavan oppijalle kognitiivista kuormitusta, mikä on oppimisen kannalta positiivista, kun tiedollisia elementtejä integroidaan toisiinsa, jotta uusi asia ymmärretään. Kognitiivisen kuormituksen määrä vaihtelee oppijan aikaisemman tiedon tasosta riippuen, eli miten hyvin aiemmat skeemat kattavat uuden opiskeltavan asian (mm. Neisser 1976, 1981). Jos oppijalla ei ole automatisoituneita skeemoja aiheesta, on työmuistin kuormittuminen suurempaa, kun oppija pitää mielessään oppimateriaalin tietoyksiköitä (Kalyga, Chander & Sweller 1998, Kirschner 2002). Lehtinen (2006) kuvaa toiseksi kognitiiviseksi kuormittumiseksi oppimisympäristön hallintaan liittyvää ulkoista kuormitusta, mikä korostuu, jos oppija joutuu panostamaan paljon oppimisympäristön hallintaan ja informaation saamiseen sieltä. Tästä oli hyvä esimerkki osajulkaisussa 4, kun Second Life -ympäristön käyttöliittymä koettiin niin vaikeaksi, että se aiheutti paljon ulkoista kognitiivista kuormitusta opiskelijoille ja täten vaikeutti oppimista. Buttonin, Harringtonin ja Belanin (2014) kirjallisuuskatsauksessa nousi esiin useita tutkimuksia, joissa kuvattiin heikkojen tietotekniikan käyttötaitojen aiheuttaneen hoitotyön opiskelijoille ahdistusta tai heikentäneen heidän oppimisen edistymistään, mitkä ovat merkkejä ulkoisten kuormittavuustekijöiden haitallisista yhteyksistä oppimiseen.

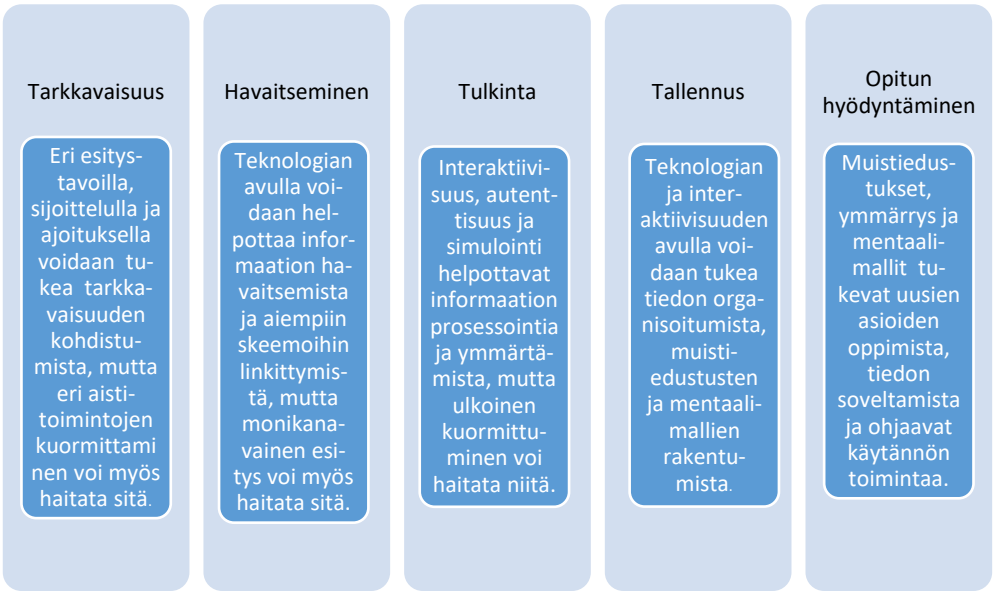
Mayerin (2001) kognitiivisen psykologian alaan liittyvien tutkimusten mukaan visuaalisen ja verbaalisen informaation käsittely tapahtuu eri kanavissa. Tiedon käsittelykyvyn rajoituksista johtuen (mm. Kirschner 2002) ihminen kykenee käsittelemään kummankin kanavan kautta yhtä aikaa vain muutamaa tiedon elementtiä. Mayer epäilee, että verbaalisen ja kuvallisen informaation esittäminen samanaikaisesti voi ylikuormittaa informaation prosessoinnin kapasiteettia ja täten vaikeuttaa oppimista, vaikka Vekirin (2002) mukaan eri esittämistapojen myötä eri kanavien kautta saadut muistiedustukset tukevat toisiaan. Toisaalta Merilampi (2015, 222) pohtii, että informaation erilaiset prosessointitavat saattavat olla selittäjä sille, että eri ikäpolvet suhtautuvat medioihin eri tavoin, esimerkiksi multitaskaus (monien asioiden tekeminen yhtä aikaa, viestien lähetys ja vastaanotto eri kanavissa jne.) liitetään yleensä lasten ja nuorten kykyyn käsitellä informaatiota. Merilampi kuitenkin korostaa, että tarvitaan vielä paljon tutkimusta, jotta median yhteys aivotoimintoihin voidaan verifioida.

Monet aivotutkijat, kuten Carr (2010) ja Baron (2008), puhuvat infoähkystä, älyllisestä ylikuormituksesta tai aivoväsymyksestä silloin, jos internetistä tulee

paljon aineistoa lyhytkestoiseen muistiin, josta se ei siirry ymmärrettynä pitkäkestoiseen muistiin. Koska on ennustettu, että informaation visuaalinen muoto yhä lisääntyy mediassa (Future Work Skills 2020), se voi merkitä infoähkyn riskin lisääntymistä, ehkä etenkin niillä sukupolvilla, jotka eivät ole tottuneet monien medioiden samanaikaiseen käyttöön. Eri sukupolvien mahdollinen erilainen kyky multimedian tuottaman informaation haltuunotossa on tärkeää ottaa huomioon korkeakouluopinnoissa, joissa on monen ikäpolven edustajia. Mayer (2003) painottaa multimediaoppimisen kognitiivisen teorian lainalaisuuksissaan, että verkko-opetuksen suunnittelussa on keskeistä merkityksellisen informaation korostaminen ja tehtävään liittymättömien elementtien esittämisen välttäminen.

6.1.3 Yhteenveto TVT:n käytön yhteydestä teoreettiseen oppimiseen

Kuvioon 3 on kuvattu tieto- ja viestintäteknologian käytön yhteyttä tutkimuksessa laaditun oppimista kuvaavan mallin sisältämiin oppimisprosessin eri vaiheisiin. Kuviosta voidaan havaita, että teknologian avulla voidaan sekä tukea että häiritä oppimiseen johtavaa työskentelyä eli myös tutkituilla artefakteilla voidaan paitsi tukea myös joissakin tapauksissa häiritä oppimista.



Kuvio 3. TVT:n käytön yhteys oppimisprosessin eri vaiheisiin.

6.2 Artefaktien käytön yhteys osaamisen reflektioon ja oppimiseen

Tutkimustehtävän 2 tarkoituksena oli selvittää, millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käytöllä oli opiskelijoiden harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja oman osaamisen reflektioon. Tapaustutkimusten 1 ja 3 tuloksista ilmeni, että käyttöönotetuilla artefakteilla kyettiin tukemaan opiskelijoiden harjoittelun aikaista oppimista, mihin olennaisesti liittyi oman osaamisen reflektio.

Schön (1983 & 1987) kuvaa ammatillisen tiedon sisältävän sekä toimintaa ohjaavat säännöt, että ammatillisen taidon, jossa hän korostaa kykyä reflektoida toimintaa. Ammattia opiskeltaessa omaksuttu teoria ja ”säännöt” eroavat usein käytännön työssä toteutettavasta ”teoriasta” tai toimintatavoista, minkä hoitotyön opiskelijat usein myös harjoittelujaksoilla kohtaavat. Reflektiiviseen käytäntöön Schönin mukaan liittyy kyky tiedostaa ”teorian” olemassaolo suhteessa käytännössä havaittuihin toimintaa kulloisissakin olosuhteissa ohjaaviin toimintamalleihin. Teorian ja käytännön välisen kuilun ylittäminen voidaan nähdä reflektiivisen käytännön prosessina, jonka myötä ammatin harjoittajat Schönin mukaan osallistuvat oman teoriansa luomiseen yhdistelemällä kokemusta ja eri lähteistä hankittua teoriaa.

Opiskelijan harjoittelun aikainen ohjaus on tärkeää juuri siksi, että opiskelijat toivovat tukea tähän teorian ja käytännön linkittämiseen sekä oppimistilanteiden hahmottamiseen (Gidmanin ym. 2011, Jamshidi 2012), mikä opettajan näkökulmasta tarkoittaa myös kannustamista siihen, että opiskelija hyödyntää opittua teoriatietoa käytännön toiminnassa (Mezirow 1995). Koska resurssipulan johdosta ohjausta ei ole enää mahdollista toteuttaa kontaktitapaamisissa (Ball & Pike 2005, Salonen 2007, Saarikoski ym. 2009), on tärkeää löytää uusia keinoja, joilla opettaja voisi toteuttaa opiskelijan oppimisen tukemista harjoittelujen aikana. Teknologian mahdollisuudet nousevat tässä merkittävään rooliin.

Kannustava ohjaus ja reflektion tukeminen parantavat sekä harjoittelukokemusta (Jonsen, Melkender & Hilli 2013) että tukevat syvällisempää oppimista. Teoriaa ja käytäntöä yhdistävien asioiden ja ilmiöiden tietoinen käsittely johtaa uusien näkökulmien muodostumiseen ja ymmärtämiseen sekä tukee valmiuksia soveltaa uusia asioita käytäntöön (Rauste-von Wright & von Wright 1994). Näin opiskelija havainnoi uusia tilanteita aiempiin skeemoihinsa peilaten, reflektoidessaan hän tarkastelee ja käsittelee uusia oppimiskokemuksiaan voidakseen konstruoida uutta tietoa tai uusia näkökulmia aikaisempiin tietoihinsa. Uudet teoriaa ja

käytäntöä linkittivät tulkinnat tukevat opiskelijan mentaalimallien muodostumista, jonka myötä osaaminen vähitellen automatisoituu ja näin työmuistin kapasiteettia vapautuu uusien asioiden havainnoimiseen ja oppimiseen.

Teknologia voi olla apuna reflektion tukemisessa, mutta teknologialla on siinä ainoastaan välinearvoa, ei itseisarvoa. Jos opiskelijan kyky ja halu ajatella ja käsitellä omaa oppimistaan on puutteellista, teknologinen oppimisympäristö ei tue oman ajattelun tiedostamista ja säätelyä. (McLoughlin & Hollingworth 2001.)

Oppimisympäristön avulla voidaan pyrkiä vahvistamaan opiskelijan yleisiä ajattelun taitoja ja tukea opiskelijan aktiivisuutta (Greeno ym. 1996, 31-32). Oppimisympäristö voi myös tukea sosiaalista vuorovaikutusta, opiskelijaa voidaan kannustaa esittämään kysymyksiä, muodostamaan selityksiä, ehdotuksia ja esimerkkejä ja näin argumentoimaan opiskeltavaa aihealuetta käyttäen sille ominaisia käsitteitä (Greeno ym. 1996, 31). Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että ryhmä voi tukea yksilöiden oppimista, mikä perustuu aitojen oivallusten jakamiseen (Bos 1937), erilaisten näkökulmien esiintuomiseen (Amigues 1988), kritiikin esittämiseen (Bos 1937), toisten strategioiden tarkkailemiseen (Azmitia & Montgomery 1993) ja selityksien kuuntelemiseen (Webb 1989). Ryhmän vuorovaikutus on syvällisempää, paremmin ongelmanratkaisua ja oppimista tukevaa Azmitian ja Montgomeryn (1993) mukaan silloin, kun jäsenet tuntevat toisensa hyvin, koska ystävät puhuvat enemmän ja käsittelevät tarkemmin ja laajemmin toistensa ideoita, mikä edesauttaa myös vuorovaikutustaitojen kehittymistä.

Osajulkaisussa 1 kuvattu verkkokeskustelu oli hyvä esimerkki ryhmän kyvystä tukea yksilöiden oppimista. Verkkokeskustelussa opiskelijoilla oli mahdollisuus harjoittaa reflektiivisen ajattelun tietojaan ja taitojaan. Kollaboratiivisen oppimistilanteen perusta on Lehtisen (2003) mukaan siinä, että osallistujat tekevät ajattelunsa näkyväksi tuomalla keskusteluun omia ajatuksiaan. Tieto itsestä ja toisista ajattelijoina heijastuu kirjoitettujen kommenttien avulla ja taito reflektoida ja ajatella heijastuu siitä, miten opiskelija säätelee, ohjaa ja arvioi omaa ajattelutoimintaansa. Salovaara (2006, 113) kuvaa osajulkaisussa 1 kuvattujen tulosten tavoin, että keskustelualueelle kirjoitettujen oppimista kuvaavien kommenttien perusteella opiskelijoiden oppimisen prosessit tulevat toisten havaittaviksi, jolloin opiskelijat voivat tarkastella omaa oppimistaan ja oppimisympäristössä toimimistaan suhteessa muihin oppijoihin. Yksilöiden jakaessa tietojaan, ideoitaan, näkemyksiään ja arvojaan, he tulevat tietoisiksi erilaisista käsityksistä ja puutteista omissa tiedoissaan, mikä voi herättää Webbin ja Palincsarin (1996) mukaan kognitiivisen konfliktin, jonka yksilöt haluavat ratkaista ja näin korjata omaa ymmärrystään ja saavuttaa paremman tasapainotilan. Kuten osajulkaisussa 1 kuvatusta

verkkokeskustelua käsittelevän empiirisen tapaustutkimuksen tuloksista saattoi tulkita, keskustelu vertaisten kanssa stimuloi oppimista ja harjoitteluun integroituna opiskelijoiden ammatillista kasvua leikkaussalisairaanhoitajina.

Verkkokeskustelu ei kuitenkaan takaa sitä, että osallistujat työskentelisivät tietoisesti toistensa tiedon rakentelun ja ajattelun kehittämiseksi, sillä kommenttien puute ja asiaan kuulumattomat kommentit eivät edistä reflektiivistä työskentelyä (Iiskala & Hurme 2006, 52, 54). Tällöin korostuu opettajan kyky ohjata keskustelualueella työskentelyä kohti oppimistavoitteita ja oppimisen syventämistä esimerkiksi kysymyksiä esittämällä ja jättämällä tilaa opiskelijoiden ajatuksille ja metakognitiivisille toiminnoille (Dillenbourgin 1999), kuten osajulkaisussa 1 myös kuvattiin.

Harjoittelun aikaisen oppimisen arviointi voidaan suunnitella siten, että se tukee reflektiivisyyteen kannustamisen avulla opiskelijan oppimisprosessia ja tarjoaa samalla mahdollisuuden arvioida opiskelijan aktiivisuutta ja osallistumista yhteisön toimintaan. Kun opiskelijalla on mahdollisuus itse osallistua arviointiin, se lisää opiskelijan vastuullisuutta sekä omasta kognitiivisesta toiminnastaan että työyhteisön tai ryhmän toimintaan osallistumisestaan. (Greeno ym. 1996, 28.)

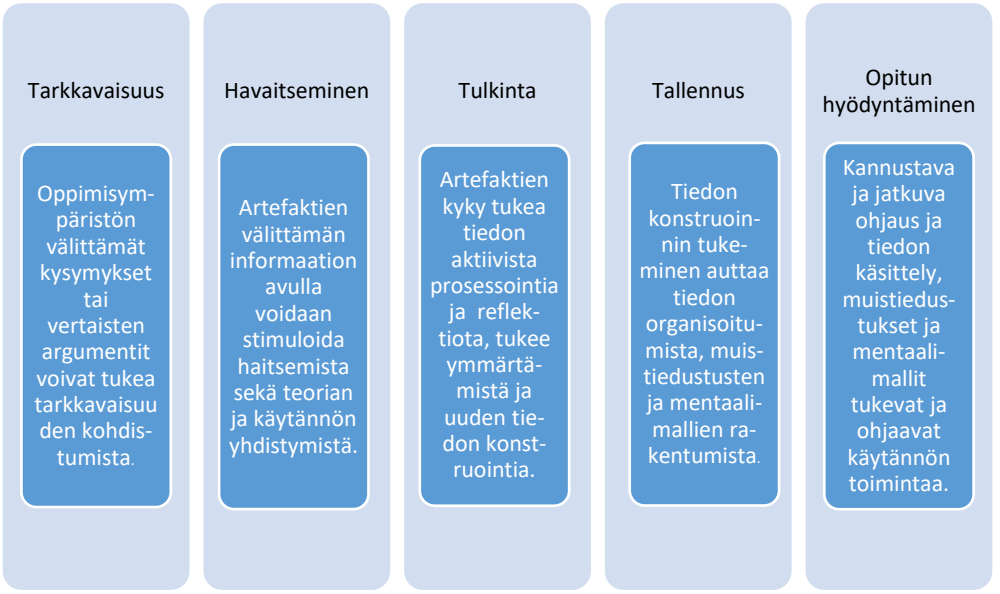
Oppimisympäristön palaute- ja tukimekanismit voivat auttaa opiskelijaa tiedostamaan, mitä hän ei tiedä, ja näin ne tukevat opiskelijan metakognitiivista tietoa itsestään ajattelijana (Flawel 1979, Flawel, Miller P & Miller S 1993, Iiskala & Hurme 2006, 42). Osajulkaisussa 3 kuvattu arviointi- ja palautetyökalu (eTaitava-sovellus) kohdistui pedagogiselta idealtaan juuri tähän ja empiirisen tapaustutkimuksen tulosten mukaan se tarjosi opiskelijoille välineen oman oppimisprosessin tarkkailuun. eTaitava lähetti päivittäin opiskelijalle kysymyksiä, joiden avulla opiskelijan oli mahdollista arvioida omaa asemoitumistaan ja toimintaansa harjoitteluympäristössä sekä osaamisensa kehittymistä harjoitteluviikkojen kuluessa suhteessa harjoittelun aikaisiin oppimistavoitteisiin. Sovelluksen avulla oli mahdollista tukea opiskelijaa oman käyttäytymisen säätelyn ja sekä kognitiivisen että käytännöllisen osaamisen arvioinnin lisäksi motivaation ja tunteiden tarkkailussa, sillä eri viikonpäivinä ohjelman lähettämät kysymyssarjat käsittelivät eri aiheita, kohdistuen substanssiosaamisen lisäksi muun muassa työyhteisöön sopeutumiseen, yhteistyöhön ja opiskelijan omaan arvioon siitä, mitkä tekijät ohjaavat hänen oppimistaan. Koska sovelluksen sisältö voidaan ohjelmoida eri harjoittelujaksoille eri sisältöisiksi, sen avulla voidaan tukea opiskelijan tarkkavaisuuden kohdentumista oppimistavoitteiden kannalta keskeisiin asioihin.

Molempien tutkittujen artefaktien (verkkokeskustelu ja eTaitava) kyky tukea opiskelijaa oman osaamisen arvioinnissa tuki samalla opiskelijan itsetuntemusta

siitä, miten hän on saanut haltuun aiemmin opiskellut asiat. Artefaktien kyky tukea reflektiota tuki uuden tiedon konstruointia, ja täten oppimista ja ymmärryksen syventymistä. Greenon ym. (1996, 28) mukaan oppimisympäristö voi tukea opiskelijan identiteetin kehittymistä pystyvänä ja taitavana oppijana ja tietäjänä, joka on itse vastuussa siitä, mitä oppii, ja molemmilla tutkituilla artefakteilla on potentiaalia tähän.

Harjoittelun aikaisen oppimisen ohella reflektio tukee teoreettista oppimista, kuten osajulkaisuissa 2 (lääkehoidon verkkokurssi) ja 4 (virtuaalisairaalapeli) kuvatut artefaktien sisältämät palaute- ja tukimekanismit tekivät auttaessaan opiskelijaa tiedostamaan omaa osaamistaan kyseisillä aihealueilla. Lääkehoidon verkkokurssilla ja virtuaalisairaalapelissä teoreettiseen opiskeluun liittyvät ongelmanratkaisutilanteet oli ankkuroitu arkipäivän todellisuutta representoiviin tilanteisiin, mikä Deweyn (1988) mukaan tukee teoreettisen ja käytännöllisen oppimisen kytkeytymistä toisiinsa.

Kuviossa 4 on kuvattu, miten harjoittelun ohjauksessa käytettyjen artefaktien avulla voidaan stimuloida oppimiseen johtavaa työskentelyä. Tämä ei kuitenkaan toteutunut kaikkien opiskelijoiden kohdalla, sillä kaikki opiskelijat eivät työskennelleet verkkokeskustelualueella oppimista tukevalla intensiteetillä eivätkä kaikki kiinnostuneet edes testaamaan eTaitavaa, eikä myöskään virtuaalisairaalapeliä.



Kuvio 4. Artefaktien kyky tukea reflektiota ja harjoittelun aikaista oppimista

6.3 Yksilölliset erot teknologiatuetussa oppimisessa

6.3.1 Toimijahistorian yhteys tietoteknisiin valmiuksiin

Oppimisessa ilmenevien yksilöllisten erojen tutkiminen ja selittäminen, ja niiden huomioon ottaminen opetuksessa, on keskeinen kasvatustieteellisen ja kasvatuspsykologisen tutkimuksen haaste. Empiiristen tapaustutkimusten tuloksista nousi selkeästi esiin yksilölliset erot opiskelijoiden valmiuksissa ja halukkuudessa käyttöönottaa artefakteja. Tätä voidaan selittää osittain tietoteknisillä valmiuksilla, joissa korkeakouluopiskelijoilla on muun muassa Kilpeläisen, Pöykkösen ja Sankalan (2011) mukaan havaittu suuria eroja. Sosiaali- ja terveysalan opiskelijoista 86 % on naisia (Silvennoisen 2011, 162), ja myös tämän tutkimuksen kohderyhmästä ja eri otosten vastaajista suurin osa oli naisia, mikä on hyvä ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa, sillä sukupuolella on usein selitetty eroja tietotekniikkaan kohdistuvassa kiinnostuneisuudessa.

Kankaan ja Caven-Pöysän (2011, 10-12) tutkimustulokset vahvistavat yleistä käsitystä, että miehet ovat naisia kiinnostuneempia teknologiasta ja arvioivat itse itsensä naisia taitavimmiksi tietokoneen käyttäjinä. Volmanin ja van Eckin (2001) havainnon mukaan erot näkyvät myös teknologiatuetun opetuksen yhteydessä siten, että pojat ovat kiinnostuneempia tietokoneista ja luottavat omiin tietotekniikkataitoihinsa tyttöjä enemmän, ja erot korostuvat vanhemmilla opiskelijoilla nuoria enemmän. Toisaalta taas Luomalahden (2005) mukaan teknisiin asioihin asennoitumiseen ja omaksumiseen ei vaikuta niinkään sukupuoli vaan lapsuudesta asti karttuva sukupuoleen liittyvä ja valintoja ohjaava kokemusmaailma. Tämän logiikan perusteella teknologiaan asennoitumisessa on kyse sukupuolille tyypillisestä arvomaailmasta, tottumuksista ja sosiaalisesta käyttäytymisestä, jotka Bransfordin ym. (2006, 211) mukaan ovat seurauksia epäsuorasta oppimisesta.

Silvennoinen (2015, 163) näkee olennaisena sen elämänvaiheen, jolloin markkinoille tulevia uusia medioita ja laitteita aletaan käyttää, sillä se määrittää niihin suhtautumista. Kun teknologian käyttö opetuksessa tulee oletettavasti koko ajan lisääntymään, on syytä pitää mielessä Luukkaisen (2008, 198) esittämä huoli siitä, että tieto- ja viestintäteknologian osaamisen puutteisiin kytkeytyvä oppimistaidon rajallisuus voi muodostua oppimisen esteeksi joillakin opiskelijoilla, mikä ilmeni tapaustutkimuksen 4 tuloksistakin, kun kaikki opiskelijat eivät kyenneet ottamaan haltuun virtuaalisairaalan ensimmäisiä versioita Second Life -ympäristössä.

Juutisen (2011) väitöskirjassaan kehittämä malli tuo kiinnostavan tarkastelunäkökulman ihmisen ja järjestelmän väliseen vuorovaikutukseen käyttäjäpsykologisesta ja emotionaalisesta näkökulmasta. Mallin mukaan vuorovaikutusongelmat voivat johtaa opiskelijan turhautumiseen jo heti opintojen alussa ja oppija voi menettää kiinnostuksensa aihetta kohtaan. Tästä voi käynnistyä negatiivinen sykli, jolloin oppija näkee kaiken verkko-opiskeluun liittyvän negatiivisena ja verkko-opiskelun keskeyttämisriski kasvaa. Syy ei välttämättä ole järjestelmä, aihe tai ohjaaja, vaan se voi olla opiskelijan tunteet teknologiaa kohtaan. Negatiivisesti suhtautuvien mielestä kaikki ongelmat johtuvat tekniikasta eikä niitä voi ratkaista, eivätkä he edes halua apua ongelmatilanteissa. Negatiivinen sykli alkaa jostakin negatiivisen tunnetilan aiheuttamasta kokemuksesta, jonka jälkeen oppija välttää verkko-opiskelua ja näkee pienetkin ongelmat suurina. Positiivinen sykli etenee päinvastoin, positiivinen tunnekokemus voi tulla jostakin onnistumisesta, opiskelija innostuu oppimaan lisää, etsimään uutta tietoa, vaikka se olisi hankalaakin ja käyttämään verkko-opiskelun aktiviteetteja. Positiivisesti tekniikkaan suhtautuva suhtautuu myönteisesti tekniikkaan, vaikka siinä ilmenisi ongelmiakin. Negatiivisen kierteen opiskelijat pitäisi pyrkiä tunnistamaan mahdollisimman varhain ja Juutisen mukaan kokemuksesta voisi muodostua positiivisempi, jos opiskelijat saisivat enemmän tukea heti alussa. (Juutinen 2011, 61-63.) Tätä näkemystä vahvistaa kokemukset virtuaalisairaalan käyttöönotosta (osajulkaisu 4). Ensimmäisen pilottiryhmän opiskelijat saivat paljon tukea oppimisympäristön käyttöön tietokoneluokassa, joten heille ei päässyt muodostumaan negatiivista kierrettä ja he suhtautuivat oppimisympäristöön paljon positiivisemmin verrattuna seuraaviin pilottiryhmiin, joiden tarkoitus oli tutustua Second Life -ympäristöön omatoimisesti ohjeiden avulla. Alkuvaiheen tuen puute saattoi näin ollen olla syynä negatiivisten tunnekokemusten muodostumiseen.

Opiskelijoilla voi olla jo opintoihin tullessaan joko negatiivinen tai positiivinen suhtautuminen teknologiaa kohtaan. Tapaustutkimusten 3 ja 4 tuloksissa nousi selkeästi esiin, että osalla opiskelijoista oli negatiivinen tai varauksellinen suhtautuminen tietokoneen hyödyntämiseen opetuksessa, osa opiskelijoista kuvasi sen suoraan vastauksissaan ja osittain sen saattoi tulkita tilanteista, kun tietokonetuetun välineen käyttö oli vapaaehtoista. eTaitava -työkalua käytti vajaa puolet kohdejoukosta ja virtuaalisairaalan 3D-versiota eivät kaikki opiskelijat opetelleet käyttämään.

6.3.2 Sukupolven yhteys tietoteknisiin opiskeluvalmiuksiin

Sukupolvien välistä eroa suhteessa digitaalisen median käyttöön kuvataan usein jaottelulla sukupolviin X, Y ja Z, joiden määritelmät hieman vaihtelevat lähteestä riippuen. X-sukupolvea (1960 ja 1970 -luvuilla syntyneet) voidaan kutsua digitaalisiksi maahanmuuttajiksi, Y-sukupolvea (1970-luvun lopulta 1990-luvun loppupuolelle syntyneet) digitaalisiksi uudisraivaajiksi tai natiiveiksi ja Z-sukupolvea (1990-luvun loppupuolella tai myöhemmin syntyneet) sosiaalisen median natiiveiksi. (Tapscott 1998, 2010, Matikainen 2015, 164.) Kategorisoinneista huolimatta on tärkeää muistaa, että nuorissa ikäpolvissa on myös henkilöitä, jotka suhtautuvat viestintäteknologioihin hyvin konservatiivisesti (Suominen, Hyrynsalmi & Knuutila 2014), vaikka he ovatkin käyttäneet internettiä lähes koko ikänsä (Kangas & Caven-Pöysä 2011, 10).

Nykynuorisolla väitetään olevan erilaiset odotukset opiskelua kohtaan ja erilainen oppimistyyli aiempiin sukupolviin verrattuna. Kangas (2011, 5-6) kuvaa sen olevan peräisin 2000-luvun alussa kehittyneestä online-kulttuurista, jonka myötä nuoriso oppi nopeasti käyttämään useita informaatiokanavia ja sosiaalisia verkostoja yhtä aikaa. Prensky (2001) taas olettaa, että videopelejä tuhansia tunteja pelanneet nuoret ovat tottuneet hektiseen, satunnaistettuun, grafiikkaorientoituneeseen fantasiamaailmaan, mikä on saattanut ohjata heitä lyhytjännitteisyyteen. Y-sukupolven suhde teknologiaan nähdään intuitiivisena ja spontaanina (Tapscott 1998) ja Y-sukupolven ajatellaan diginatiiveina jopa prosessoivan tietoa eri tavoin kuin vanhempien sukupolvien (Oblinger 2003, Skipa 2005, Pardue & Morgan 2008, Platt 2010). Kuten aiemmin jo Merilampea (2015) siteeraten totesin, vaatii tiedon prosessoinnin selvittäminen monipuolistuvan median käytön lisääntymisen yhteydessä vielä kuitenkin paljon lisätutkimusta.

Tässä tutkimusprosessissa on käyttöönotettu erilaisia teknologian sovelluksia ja testattu niiden käyttöä hoitotyön opetusmenetelminä. Kehittämistyön taustalla on ollut paitsi yhteiskunnallinen paine integroida teknologiaa opetukseen myös usko teknologian kykyyn tukea oppimisprosessia. Opetusmenetelmien kehittämistä on usein myös perusteltu sillä, että on tarve kehittää paremmin nykynuorison mieltymyksiä vastaavia opetusmenetelmiä (Jonas-Dwyer & Pospisil 2004, Feiertag & Berge 2008, Twenge 2009, Skipa 2010). Aktiviteetit, multimedia, visuaalisuus, pelillisyys ja reflektiivinen internetin käyttö ovat nuorten mainitsemia tekijöitä, jotka pitävät heidän mielenkiintoaan yllä (Jonas-Dwyer & Pospisil 2004, Prensky 2006, Pardue & Morgan 2008). Vaikka Y-sukupolven nuoria kuvataan lyhytjännitteisiksi ja helposti pitkästyviksi, he ehkä kykenevät tekemään

montaa asiaa yhtä aikaa (Pardue & Morgan 2008, Kelly 2010). Tämä nuorten erilainen tapa käyttää multimediaa tuo tutkijoille haastetta tiedonkäsittelyjärjestelmien ja oppimiseen liittyvien kuormittavuustekijöiden tutkimiseen.

Tapaustutkimuksen 4 tuloksista ilmeni, että opiskelijoilla oli hyvin erilaisia näkemyksiä virtuaaliympäristössä opiskelusta. Osa koki sen lapsellisena ja absurdina tai mekaanisena oppimisena ja he priorisoisivat mieluummin perinteisiä opetusmenetelmiä. Osa opiskelijoista piti ympäristöä hauskana ja mielenkiintoisena, oman ajattelun mahdollistavana ja tervetulleena vaihteluna opetusmenetelmiin. Opiskelijoiden ikä vaihteli 20-49 ikävuoden välillä, joten joukossa oli sekä Y- että X-sukupolvien edustajia, mutta ei vielä Z-sukupolvea.

Taito kontrolloida monimutkaista mediaa ja digitaalisia pelejä on Bransfordin ym. (2006, 211) mukaan seurausta epäsuorasta oppimisesta, mikä taas on sosiokonstruktivismin mukaan yhteydessä siihen sosiaalisten suhteiden systeemiin, jossa yksilö elää ja kehittyy (Vygotsky 1978). Oppiminen muuttaa ihmisen identiteettiä, sitä miten ihminen ymmärtää itse itsensä, samoin kuin suhtautumista opiskeluun ja opiskeluyhteisön toimintaan ja arvoihin (Lave & Wenger 1991), täten opiskelijan suhtautuminen myös teknologiaa kohtaan voi muuttua oppimiskokemusten myötä. Viime vuosina tapahtuneen nopean teknologian kehittymisen myötä verkko-opetus on sekä lisääntynyt että kehittynyt menetelmiltään, ja myös opiskelijat suhtautuvat teknologiaan yhä myönteisemmin ja osaavat toimia sen kontekstissa yhä luontaisemmin (de Marcos Ortega ym. 2011, Voutilainen ym. 2017).

6.3.3 Affordanssit eli tarjoumat artefaktin käytettävyyden selittäjinä

Second Lifen virtuaalisairaala oli joillekin opiskelijoille helppokäyttöinen ja toisille taas äärimmäisen vaikea. Yhtenä eroja selittävänä tekijänä on opiskelijoiden erilainen käyttäjähistoria. Teknologian käyttötapoja kuvataan sosiaalisesti muotoutuneiksi ja Hutchbyn (2001, 22) mukaan ihmiset tulkitsevat teknologiaa ja teknologian käyttötarvetta omista lähtökohdistaan käsin.

Artefaktien suunnitellut ominaisuudet eivät täten avaudu kaikille käyttäjille samalla tavalla, ja oppijan kompetenssi tai kiinnostus käyttää oppimisympäristöä voikin muodostua tärkeämmäksi tekijäksi oppimiselle kuin oppimisympäristön ominaisuudet sinänsä. Second Life -ympäristön käyttö aiheutti niin paljon ulkoista kuormittumista, että osa opiskelijoista ei kyennyt havaitsemaan virtuaalisairaalan pedagogisia tarjoumia ja täten oppiminen hankaloitui. Oppija voi Lewalterin (2003) mukaan kuitenkin vähitellen kehittää itselleen uusia oppimisen

strategioita uusiin ympäristöihin soveltuviksi, minkä voi ajatella toteutuneen virtuaalisairaalan toisessa pilotissa, kun opiskelijat saivat riittävästi tukea atk-luokassa Second Lifen käyttöön.

Artefaktin käytettävyyttä voidaan tarkastella toimijahistorian ohella myös teknologian ominaisuuksien näkökulmasta, jolloin puhutaan tarjoumista. Käsitteen tarjouma eli affordanssi loi havaintopsykologi James Jerome Gibson (1979), joka näki tarjoumat tosiseikkoina, ei vaikutelmina, ja korosti tarjoumien olevan aina systeemisessä suhteessa eliöön, esimerkiksi pienen tuolin istuttavuus näyttäytyy erilaisena tarjoumana aikuiselle ja lapselle. Raudaskoski ja Arminen (2003) ovat nostaneet vastaavaksi esimerkiksi kommunikaattorin, jonka kannettavuus näyttäytyi eri tavoin miehelle ja naiselle; miehellä se mahtui taskuun, nainen tarvitsi sitä varten käsilaukun. Tarjouman käsitteen toi tietotekniikan tutkimuksen ja suunnittelun kontekstiin Donald A. Norman, joka sovelsi käsitettä kognitiivisen psykologian lähtökohdista. Normanin (1988, 9) mukaan *”tarjouman käsite viittaa esineen havaittuihin ja todellisiin ominaisuuksiin, erityisesti niihin perustavanlaatuisiin ominaisuuksiin, jotka määrittelevät, kuinka esinettä voi käyttää”*.

Normanin mukaan todelliset tarjoumat eivät ole niin tärkeitä kuin havaitut tarjoumat. Todellisilla tarjoumilla hän viittasi niihin ominaisuuksiin, joita artefaktien suunnittelijat ovat niihin suunnitelleet, ja havaitut tarjoumat ovat niitä, jotka aktivoituvat käyttötilanteessa. Normanin (1988, 123-125, 1999) mukaan tarjoumassa on kyse käyttäjän ja esineen välisestä suhteesta. Eri käyttäjille saman esineen tarjoumat voivat olla erilaisia, vasta esineen tai ohjelman käyttäjä määrittää suunniteltuja ominaisuuksia tarjoumiksi.

Gibson (1979, 138-139) korostaa tarjouman olevan aina olemassa ja toimija voi havaita tarjouman tai olla havaitsematta, riippuen tilanteesta, sillä havaitsemista ohjaa toiminnan orientaatio. Näin ollen oppimisympäristön ominaisuudetkin havaitaan suhteessa omiin sen hetkisiin tarpeisiin. Gibson (1979, 127) tähdentää tarjoumien olevan tietyssä toimintakontekstissa avautuvia toiminnan mahdollisuuksia ja välittömästi merkityksellisiä, ilman havaitun ärsykkeen prosessoimista aivoissa.

Virtuaalisairaalaan ja eTaitavaan suunnitellut oppimista tukevat ominaisuudet näyttäytyivät tarjoumina vain osalle opiskelijoista. Tätä selittänee osittain se, että näiden artefaktien käyttö oli opiskelijoille vapaaehtoista, eivätkä kaikki täten paneutuneet artefaktien käyttöön, jos ne olivat teknologialtaan heille vieraita. Second Life näyttäytyi kiinnostavana oppimisympäristönä (tarjoumana) sellaisille opiskelijoille, joilla oli kokemusta virtuaalimaailmapeleistä, ja luontaisena ympäristönä sellaiselle, jolla oli kokemusta Second Lifesta, kun taas ajatus pelillisestä

oppimisesta näyttäytyi absurdina opiskelijalle, joka ei ollut koskaan pelannut minkäänlaisia virtuaalipelejä.

Artefakteja suunnitellaan tietyt tarjoumat mielessä, kuten toteutui myös tämän tutkimusprosessin aikana käyttöönotettujen artefaktien kohdalla. Baerentsenin ja Trettvikin (2002, 58) mukaan ihminen oppii havaitsemaan artefaktien tarjoumia vähitellen, samalla tavoin kuin ihminen oppii muutenkin toimimaan kulttuurin muokkaamassa ympäristössä. Tarjoumien havaitsemiskyky voi olla myös yhdistelmä myötäsyntyistä ja opittua kompetenssia, kuten Arminen ja Raudaskoski (2003, 283) väittävät.

Oppimiseen on yhteydessä konstruktivismin mukainen subjektiivinen merkityksenanto. Jokainen yksilö antaa käyttötilanteissa artefakteille (kuten virtuaalisairaala) merkityksiä sen ymmärryksen pohjalta, joka käyttötilanteessa syntyy (Hutchby 2001, 29, 32). Yksilön sosiokulttuurinen historia määrittää merkityksen antoa, jonka perusteella objektit havainnoidaan ja konstruoidaan. Niin opiskelijat kuin opettajat uusien oppimisympäristöjen käyttäjinä tulkitsevat havaitsemiaan tilanteita omista lähtökohdistaan, oman toimijahistorian ja sekä informaalin että formaalin oppimisen myötä muodostuneen aiemman tietorakenteensa ohjaamina. Uusien asioiden, tietojen, taitojen ja ajattelutapojen oppiminen liittyy Vygotskyn (1978) mukaan sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja kulttuuriperinteeseen, jolloin oppimisessa korostuu yhteisöllinen luonne ja sidonnaisuus kulttuuriseen kontekstiin. Kun ympärillämme oleva yhteiskunta muuttuu ja teknistyy, tulee teknologian käyttötaidosta yhä merkittävämpi työelämätaito. Teknologian käyttöä on opeteltava, ja vähitellen siitä opitaan havainnoimaan uusia ominaisuuksia, jotka voivat oppimisprosessin myötä avautua uusina tarjoumina. Yksi esimerkki tästä on älypuhelimet, joita yhä useampi oppii hyödyntämään vähitellen yhä monipuolisemmin, oivaltaen niistä uusia tarjoumia, saman ilmiön voisi olettaa toteutuvan opetusteknologian yhteydessä.

6.3.4 Tutkittujen artefaktien tarjoumat

Oppimisen kontekstissa tarjoumia voivat olla tiedot, käsitteet, työkalut, metodit ja käytännöt, jotka yksilö havaitsee oppimisympäristössä ja ottaa käyttöönsä tietyssä situaatiossa (Barab & Roth 2006). Virtuaalisairaalan tarjoumia olivat aseptiikan oppimista tukevat autenttista toimintaa simuloivat harjoitukset, lääkehoidon verkkokurssin tarjoumia olivat multimedian avulla esitetyt tiedot, toimintamallit ja harjoitukset, eTaitavan tarjoumana oli reflektiota tukeva työkalu, joka stimuloi opiskelijaa oman osaamisen ja oppimisen arvioinnissa substanssiaiheen

väittämien avulla ja verkkokeskustelun tarjoumana oli reflektiota tukeva ja ymmärrystä kehittävä yhteisöllinen keskustelu ja vertaistuki. Erilaiset oppimisympäristöt sisältävät siis erilaisia affordansseja, ja toisaalta erilaiset oppijat havaitsevat samassa ympäristössä tarjolla olevia affordansseja eri tavoin ja omaksuvat niitä eri tahtiin, riippuen muun muassa omasta aiemmasta toimijahistoriastaan.

Osajulkaisussa 1 tarkastelin uuteen oppimisympäristöön sopeutumista Salmonin (2002) 5-portaisen verkko-opettamisen ja -oppimisen mallin avulla. Sen mukaan orientoituminen tapahtuu vaiheittain, edeten sisään pääsystä motivaation syntymiseen, sosiaalistumiseen, tiedon rakentamiseen ja lopulta osaamisen ja asiantuntemuksen kehittymiseen. Tämä malli kuvaa yksinkertaisuudessaan sitä vaiheittain etenevää sopeutumisen prosessia, mikä uusien oppimisympäristöjen käyttöön usein liittyy. Vaikka ympäristö olisi teknisesti helppokäyttöinen eikä sisäänpääsy täten muodostu esteeksi, voi motivoitumisessa olla haasteita eikä oppija sitoudu oppimisympäristön käyttöön, esimerkiksi välttämisorientaation ohjatessa toimintaa. Tällöin oppimisympäristöön orientoituminen ei etene mallin mukaan eivätkä sen tarjoumat ehkä avaudu oppijalle. Tämä näyttäytyi osajulkaisun 1 aineistossa siten, että jos opiskelija kirjoitti suoritusorientaatiolla yhden viestin verkkokeskustelualueelle viikossa eikä osallistunut dialogiseen verkkokeskusteluun, hän ei päässyt osalliseksi vertaistuesta ja yhteisöllisestä oppimisesta, jotka olivat tarjolla niille, jotka seurasivat keskustelua ja osallistuivat siihen intensiivisemmin, saaden täten tukea oman oppimisen reflektiiviseen arviointiin ja osaamisen kehittämiseen.

Osajulkaisussa 4 kuvatun virtuaalisairaalapelin kohdalla ilmeni, että kun artefakti oli teknisesti hankalaksi koetussa Second Life -ympäristössä, oppimisympäristön käyttöönotto aiheutti niin paljon ulkoista kognitiivista kuormittumista, että suuri osa opiskelijoista ei joko päässyt sisään oppimisympäristöön tai kyennyt liiallisen kuormittumisen vuoksi havainnoimaan oppimisympäristön substanssiosaamisen tukemiseen liittyviä tarjoumia. Joillakin opiskelijoilla oli paremmat valmiudet kyseisen teknologisesti monimutkaisen artefaktin käyttöön, eikä käyttöliittymä täten aiheuttanut ulkoista kuormittumista, jolloin he kykenivät havainnoimaan oppimisympäristöön suunniteltuja tarjoumia. Joillakin opiskelijoilla taas motivaatio ja kiinnostuneisuus olivat niin suurta, että he käyttivät oppimisprosessin metakognitiivisia kontrollikeinojaan ponnistellakseen oppimisympäristön haltuunotossa, mitä kuvaa esimerkiksi yhden opiskelijan lausuma *”Nyt kolmen tunnin harjoittelun jälkeen voin sanoa jo jokseenkin hallitsevani virtuaalisairaalassa työskentelyn”*. Kun virtuaalisairaalan pedagoginen idea siirrettiin helpom-

pikäyttöiseen ympäristöön, ulkoinen kuormittuminen väheni ja oppimisympäristön tarjoumat tulivat lähes kaikille opiskelijoille havaittaviksi. Opiskelijat kykenivät suuntaamaan työmuistinsa kapasiteetin tiedon rakentamiseen ja osaamisen kehittyminen mahdollistui.

Osajulkaisussa 2 oppimisympäristönä oli kaikille opiskelijoille tuttu Moodle, johon sisään pääsy ei tuottanut opiskelijoille ongelmia ja artefaktiin suunnitellut tarjoumat avautuivat opiskelijoille helposti. Koska moni työnantaja edellytti tämän lääkehoidon verkkokurssin (LOVE) hyväksyttyä suorittamista palkkaamaltaan henkilöstöltä, se lisäsi opiskelijoiden motivaatiota lääkehoidon verkkokurssin suorittamiseen. Artefaktin tarjoumat tulivat kaikkien opiskelijoiden saataville tukien tiedon konstruointia ja osaamisen kehittymistä.

Jos uuteen oppimisympäristöön sopeutuminen on joskus haastavaa opiskelijalle, on se sitä myös opettajalle, kuten osajulkaisussa 3 kuvattu arviointi- ja palautetyökalu eTaitavan käyttöönotto osoitti. Vain vajaa viidesosa yksikön opettajista osoitti kiinnostuneisuutta uuteen ohjelmaan ja halukkuutta kokeilla sen käyttöä harjoittelun ohjauksen apuvälineenä. Samoin niistä opiskelijoista, joilla oli mahdollisuus eTaitavan käyttöön, vajaa puolet käytti sitä aktiivisesti. Sekä opettajista että opiskelijoista vain osa kykeni havaitsemaan artefaktin käyttöön suunnitellut tarjoumat eli ohjelman kyvyn tukea opiskelijan omaehtoista oppimisprosessin kontrollia ja reflektiota. Ohjelma ei ollut vaikeakäyttöinen, joten sisään pääsy ei voinut olla ongelma, vaan se oli ehkä kiinnostuksen puute tai halu välttää sellaisten työkalujen käyttöä, jotka eivät ole pakollisia. Kuten Kilpeläinen ym. (2011, 290) korostavat, uusiin oppimisympäristöihin ja -alustoihin perehtyminen vaatii opettajalta sekä aikaa että kiinnostusta, jotta niiden käyttö opetuksessa tulisi luontevaksi ja sujuvaksi. Motivaation, emootion ja itsesäätelyn tarkastelu olisi artefaktien käyttöönoton yhteydessä myös kiinnostavaa, mutta rajaan ne tämän tutkimuksen ulkopuolelle, jotta työ ei tulisi liian laajaksi. Jätän myös opettajien näkökulman tarkemman käsittelyn tämän tutkimuksen yhteenvedon ulkopuolelle, koska keskityn yhteenvedossa oppimiseen. Käsittelen opettajia teknologian käyttäjänä erillisessä tutkimuksessa myöhemmin.

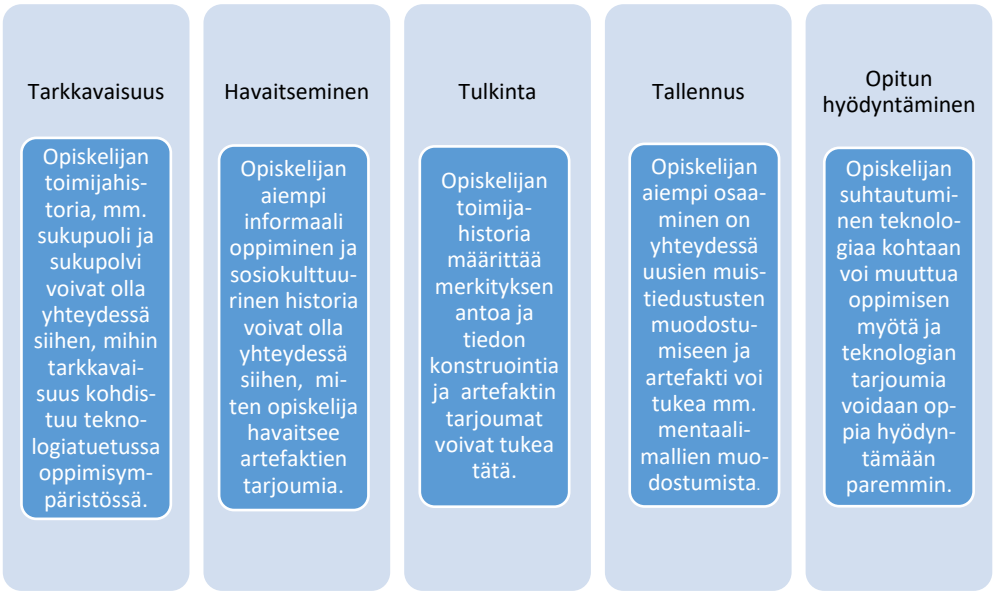
Artefaktin tekninen käytettävyys on tarjoumien havaitsemisen kannalta keskeistä, kuten virtuaalisairaalan kehittämisprosessi osoitti. Teknistä käytettävyyttä voidaan tarkastella Nielsenin (1993) mukaan käyttöönoton ja hyväksyttävyyden näkökulmasta, jolloin huomio tulisi suunnata a) opittavuuteen, eli kuinka helposti käyttö voidaan oppia, b) käytettävyyteen, eli kuinka nopeasti ja helposti tavoitteena olevat tehtävät saa tehtyä, c) muistettavuuteen, eli kuinka helposti toimin-

talogiikka on muistettavissa uudelleen käytettäessä, d) virheettömyyteen, eli tuleeko toimintaan bugeja ja e) tyytyväisyyteen, eli kuinka miellyttävää ohjelman monipuolinen käyttö on.

Kaikki nämä käytettävyyden ja käyttöönoton ominaisuudet paranivat, kun virtuaalisairaala siirrettiin monimutkaiseksi koetusta Second Lifesta uuteen helpompikäyttöiseen ympäristöön, missä se nykyään on ahkerassa käytössä. eTaitavan tietokoneliittymän käytettävyys oli Nielsenin kriteereillä arvioiden hyvä, mutta sen mobiilikäyttöliittymässä olisi kehitettävää, ja TAMKissa onkin alettu kehittämään uutta eTaitavan korvaavaa sähköistä arviointi- ja palautetyökalua. Globaalissa käytössä olevan Moodle-oppimisympäristön käytettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja se voidaan arvioida hyväksi, mutta esimerkiksi sen keskustelualueen käyttöönotettavuutta hidastaa sisäänkirjautumisen protokollat. Uudemmat sosiaalisen median työkalut saattavat olla kilpailukykyisempiä teknisiltä ratkaisuiltaan Moodleen nähden, mutta niiden pedagoginen käytettävyys on syytä myös arvioida siitä näkökulmasta, mihin tarkoitukseen kyseinen artefakti käyttöönotettaisiin.

Kuviossa 5 kuvataan yksilöstä ja teknologian artefaktista johtuvien tekijöiden yhteyttä oppimisprosessin eri vaiheisiin. Kuvio havainnollistaa, että opiskelijan aiempi kyky käyttää teknologiaa on yhteydessä ennen kaikkea kykyyn havaita teknologian artefaktin tarjoumia. Havaitun tiedon tulkintaan ja tallennukseen on yhteydessä se, mitä oppija aiheesta jo aiemmin tietää ja artefaktin kyky tukea tiedon konstruointia. Oppimiskokemusten myötä opiskelija oppii havaitsemaan myös teknologian artefaktin tarjoumia entistä paremmin.

Oppimisympäristön tärkein funktio on mahdollistaa oppijalle tavoitteiden mukainen oppiminen, olipa kyseessä faktojen tai ilmiöiden ymmärtäminen tai ammatissa tarvittavien tietojen ja taitojen omaksuminen. Ropon (2008, 44-45) mukaan hyvä oppimisympäristö tarjoaa riittävän kompleksisia ja autenttisia haasteita, joita yksilöt pitävät ratkaisemisen arvoisina sekä mahdollistaa vuorovaikutuksen, joka voi toteutua joko oppijoiden välillä, ympäristön kanssa tai yksilön itsensä kanssa, jolloin puhutaan reflektiosta, sekä oman oppimisprosessin arvioinnin, mikä on keskeistä itsenäiseksi oppijaksi kasvun kannalta. Neljässä osajulkaisussa kuvatuissa oppimisympäristöissä voidaan nähdä näitä hyvän oppimisympäristön piirteitä, mutta ne eivät takaa sitä, että opetus tai oppiminen toteutuisivat niissä hyvin, sillä niihin vaikuttaa myös monet sekä yksilölliset että tilannekohtaiset tekijät, kuten tässä tutkimuksessa on käynyt ilmi.



Kuvio 5. Oppijan toimijahistorian ja tarjoumien yhteys oppimiseen.

6.4 Pedagoginen tarkastelu käyttöönotetuista artefakteista

Tarkastelen lopuksi Lakkalan ja Lipposen (2004) pedagogisen infrastruktuurimallin avulla osajulkaisuissa kuvattuja artefakteja (taulukko 4). Malli kuvaa neljää opetusjärjestelyjen ja suunnittelun dimensiota, joiden tietoinen huomioon ottaminen on opetuksen suunnittelussa keskeistä. Tällaisen tarkastelun avulla teknologian osuutta oppimisen tukena kyetään arvioimaan useasta näkökulmasta. Ensimmäinen pedagogisen infrastruktuurin elementti on tekniset rakenteet, eli teknologian käytön järjestäminen ja tukeminen, toinen on sosiaaliset rakenteet eli yhteistyön käytännöt, kolmas on tietoon liittyvät rakenteet eli tavat käyttää ja tuottaa tietoa ja neljäs on kognitiiviset rakenteet eli oppijoiden itsesäätelyn ja metakognitiivisten taitojen edistämisen tavat. (Lakkala & Lipponen 2004, Lakkala 2010, Lakkala 2012, 95-96.)

Taulukossa 4 kuvatun kokonaisvaltaisen arvioinnin avulla lukijat voivat arvioida kunkin tutkitun artefaktin kykyä tukea opiskelijan oppimista osana sitä oppimisympäristöä, mihin se integroidaan. Taulukosta huomataan, että kullakin artefaktilla on hyvin erilaisia pedagogisia tarjoumia oppimisen tukemiseen.

Taulukko 4. Artefaktien tarkastelu pedagogisen infrastruktuurimallin (Lakkala & Lipponen 2004) avulla.

Tarkastelu-näkökulma	Osajulkaisu 1 Verkkokeskustelu	Osajulkaisu 2 Verkkokurssi	Osajulkaisu 3 eTaitava	Osajulkaisu 4 Virtuaalisairaala
Teknologiset rakenteet (teknologian ominaisuudet, mahdollisuudet ja rajoitteet, käyttötavat ja tuki)	Verkkokeskustelufoorumi, ajasta ja paikasta riippumaton käyttö internetissä, Moodle-alustalla. Edullinen suunnitella ja toteuttaa. Teknisesti helppo käyttää.	Multimedia ja verkkotestit, ajasta ja paikasta riippumaton käyttö Moodlessa. AMK maksaa sisällön käytöstä, suunnittelu vaatii paljon resursseja. Opetus- ja opiskelukäyttö teknisesti helppoa.	Sähköinen itsearviointityökalu, ajasta ja paikasta riippumaton käyttö internetissä. Vuosilisenssimaksu. Sisällön suunnittelu vaatii kohtalaisesti resursseja, optuskäyttö jonkin verran. Käyttö on teknisesti helppoa.	Pelillinen virtuaalitodellisuus, ajasta ja paikasta riippumaton käyttö internetissä. Koodaus ja ylläpitomaksut. Suunnittelu vaatii paljon resursseja. Ensimmäiset versiot teknisesti vaikeita, viimeinen versio helppokäyttöinen.
Sosiaaliset rakenteet (yhteis/yksilötyö, yhteisöllisyys, työskentelyprosessin avoimuus)	Verkkokeskustelun voi olettaa tukevan avointa yhteisöllistä työskentelyä, dialogisuutta ja vertaistuen saamista.	Artefaktin käyttö perustuu itsenäiseen opiskeluun. Vuorovaikutus ihmisen ja koneen välillä aktiviteettejä tehden.	Artefakti tukee itsenäistä opiskelua, voi kannustaa yhteisöllisyyteen harjoittelupaikassa, tekee oppimisen näkyväksi opettajalle.	Artefaktin käyttö perustuu itsenäiseen työskentelyyn, jossa korostuu interaktiivisuus ihmisen ja koneen välillä.
Epistemologiset rakenteet (tiedon käsittelyn tavat, tiedon lähteet, opettajan ja opiskelijoiden rooli tiedon tuottajina, jakajina ja käyttäjinä, tehtävien autenttisuus)	Opiskelijat toimivat tiedon tuottajina ja jakajina toisilleen. Opettajalle voi esittää kysymyksiä. Keskustelu pohjautuu autenttisiin ilmiöihin. Tiedon lähteitä ovat opiskelijan aiempi osaaminen, kirjallisuus ja harjoitteluympäristössä opitut asiat.	Artefakti toimii teoreettisen tiedon jakajana ja havainnollistajana sekä tiedon testaajana. Tiedon lähteenä on myös opiskelijan aiemmin oppimat asiat. Oppimistehtävät perustuvat autenttisiin tilanteisiin.	Opiskelijan aiemmin oppimat asiat ja harjoittelun aikana toteutuva oppiminen ovat tiedon lähteinä. Oppiminen kohdistuu autenttisiin harjoittelun aikaisiin ilmiöihin. Ohjelma voi tukea opiskelijan omaa tiedon prosessointia.	Pelissä eteneminen perustuu aiemmin opitun tiedon käyttöön. Artefakti toimii teoreettisen tiedon visuaalisena havainnollistajana ja jakaa teoreettista tietoa palautteenomaisesti. Oppimistehtävät perustuvat autenttisiin tilanteisiin.
Kognitiiviset rakenteet (millaisia ajattelun/työskentelyn taitoja ja strategioita edellytetään ja tuetaan)	Keskusteluun osallistuminen ilmentää kognitiivista ajattelua, ratkaisujen yhteisöllistä kehittelyä, tukee reflektiota ja itsearviointia.	Artefakti tukee käsitteellisen tiedon oppimista. Tehtävät ja testit tukevat oman osaamisen itsearviointia.	Artefakti tukee oman toiminnan ja osaamisen reflektointia ja arviointia, oman oppimisen ohjaamista ja haastaa kognitiiviseen ajatteluun.	Tilannekohtaisten ongelmien ratkaiseminen tukee oman osaamisen arviointia, käsitteellisen tiedon ja toimintatapojen oppimista.

7 Päätelmät ja pohdinta

7.1 Artefaktien kyky tukea oppimista

Ensimmäisenä ja toisena tutkimustehtävänä oli selvittää, millainen yhteys tieto- ja viestintäteknologian sovellusten käyttämisellä oli hoitotyön opiskelijoiden opetussuunnitelman mukaiseen 1) teoreettiseen oppimiseen ja 2) harjoittelun aikaiseen oppimiseen ja oman osaamisen reflektioon. **Kolmantena tutkimustehtävänä** oli selvittää, millainen yhteys opiskelijoiden yksilöllisillä eroilla ja teknologian sovellusten tarjoumilla eli affordansseilla on opiskelijoiden oppimiseen tutkittujen artefaktien kontekstissa.

Tutkimusprosessin aikana tehtiin neljä empiiristä tapaustutkimusta, joissa kehitettiin ja/tai käyttöönotettiin tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävä artefakti hoitotyön opetukseen. Kunkin tapaustutkimuksen tulokset osoittavat, että artefaktin käytöllä osana muuta oppimisympäristöä voidaan edistää oppimista.

Tutkimuksen yhteenveto-osuudessa tapaustutkimusten tuloksia tarkasteltiin oppimista kuvaavan mallin avulla (kuviot 1,3,4,5). Mallissa oppimisprosessia tarkastellaan viiden kognitiivisen vaiheen avulla; tarkkaavaisuus, havaitseminen, tulkinta ja tallennus sekä opitun hyödyntäminen. Lisäksi huomioon otetaan oppimisympäristö siltä osin, että oppijan oppimisprosessiin on yhteydessä se sosiaalinen ympäristö, jossa oppiminen toteutuu, ja jonka formaalissa ja informaalissa kontekstissa oppija on rakentanut aiempaa tietoperustaansa ja jossa hän hyödyntää oppimaansa.

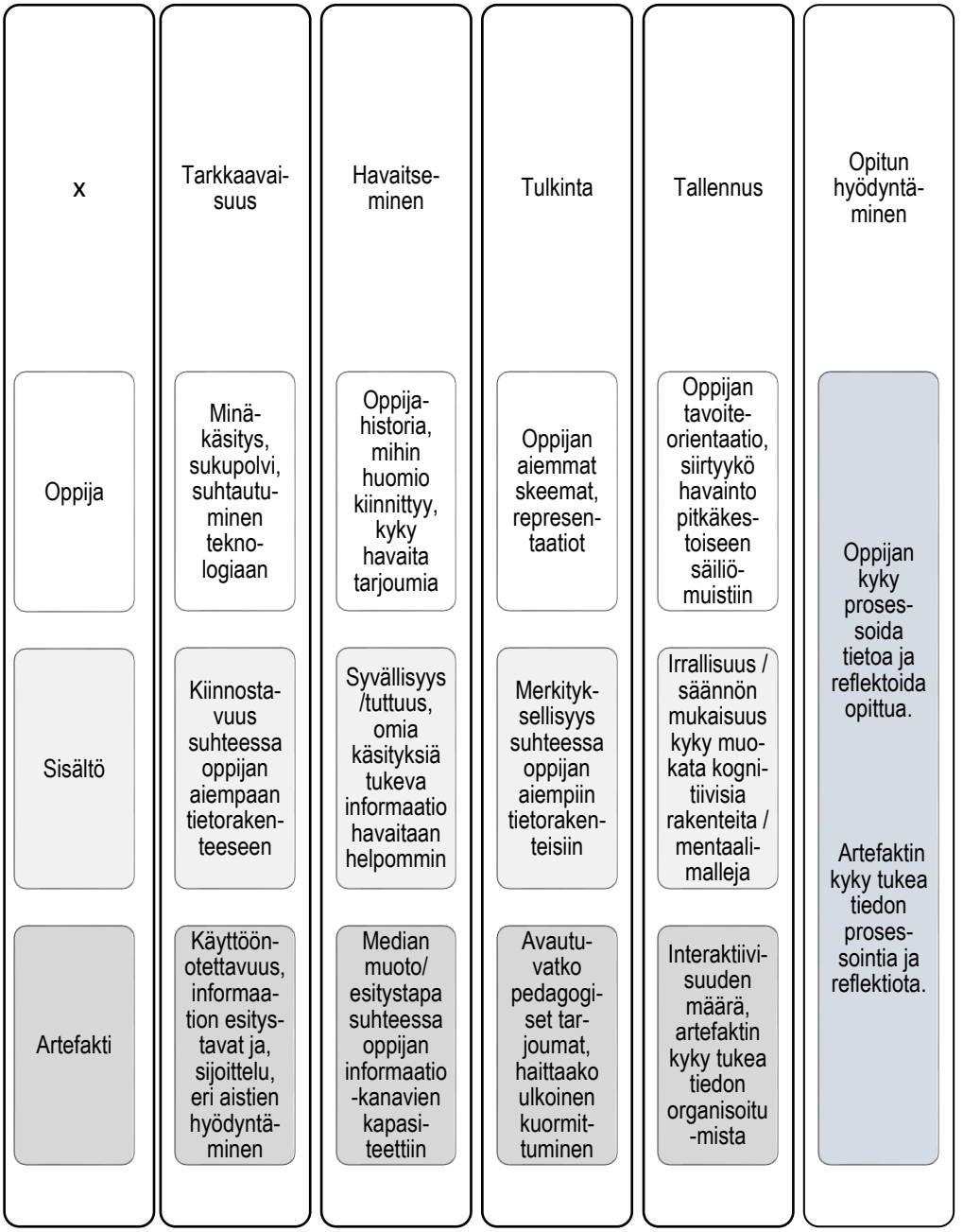
Jo aiemmassa kirjallisuudessa on todettu, että teknologian kyky tukea oppimista perustuu muun muassa multimedian mahdollisuuksiin ohjata ja helpottaa informaation löytämistä (Najjarin 1996), mutta koska oppijoiden informaatiokanavat ovat eri tavoin harjaantuneet monikanavaisen informaation hyödyntämiseen (mm. Merilampi 2015), on multimedian mahdollisuudet tukea tarkkaavaisuuden ja havaitsemisen kohdistumista erilaiset riippuen oppijan ominaisuuksista. Neisserin (1981) havaintosyklimallin mukaan aiemmat skeemat ohjaavat uusia havaintoja ja helpottavat uuden informaation sulauttamista aiempiin tiedon rakenteisiin, joten myös oppijan aiemmilla tiedoilla suhteessa opiskeltavaan tietoon on yhteys siihen, miten asiat tulkitaan ja miten uudet asiat assimiloituvat

aiempiin skeemoihin. Mikäli artefakti tukee oppijaa tiedon prosessoinnissa, se tukee muistiedustusten muodostumista ja opitun ymmärtämistä, jolloin tieto voi jäsentyä säiliömuistiin skeemojen eli sisäisten mallien muodossa (Kirschner 2002). Kun muistiedustukset ovat toimintaa kuvaavia säännönmukaisuuksia, niistä voi muodostua tilannesidonnaisia mentaalimalleja (Norman 1983), mitä virtuaalisairaalapelilläkin tavoiteltiin.

Joskus artefakti voi näyttäytyä oppijalle monimutkaisena eikä tällöin artefaktiin suunnitellut pedagogiset tarjoumat avaudu oppijalle. Affordanssit eli tarjoumat ovat Gibsonin (1979, 127) mukaan tietyssä toimintakontekstissa käyttäjälle avautuvia merkityksellisiä toiminnan mahdollisuuksia. Artefaktin todelliset tarjoumat ovat Normanin mukaan (1988, 123-125) niihin suunniteltuja ominaisuuksia, kun taas havaitut tarjoumat ovat niitä, jotka aktivoituvat käyttötilanteessa. Normanin mukaan tarjoumassa on kyse käyttäjän ja esineen välisestä suhteesta, ja esimerkiksi Virtuaalisairaalaan, eTaitavaan ja verkkokeskustelufoorumiin suunnitellut oppimista tukevat ominaisuudet näyttäytyivät tarjoumina vain osalle opiskelijoista.

Kuvioon 6 on havainnollistettu oppijasta, opiskeltavasta sisällöstä ja artefaktista johtuvia omaisuuksia, joilla kaikilla on yhteys teknologiatuetussa kontekstissa toteutuvaan oppimiseen, ja jotka ovat eri tavoin yhteydessä oppimisprosessin eri vaiheisiin. Tämän mallin avulla voidaan analysoida teknologiatuettua oppimista ja pyrkiä ymmärtämään sitä, miksi oppiminen teknologiatuetussa oppimisympäristössä ei aina ilmene yhtä tehokkaana kaikilla oppijoilla.

Syvällinen oppiminen edellyttää oman oppimisen tietoista ajattelua ja reflektiota (Rauste-von Wright & von Wright 1994, Bransford ym. 2006, 230). Kaikki tutkitut artefaktit stimuloivat oppijaa käsittelemään aktiivisesti opiskeltavaa aihetta, mikä kehittää syvempää käsitteellistä ymmärrystä. Lääkehoidon verkkokurssi ja virtuaalisairaalapeli tukivat kyseisten aiheiden teoreettisen ymmärryksen muodostumista, jolloin ne myös ehkä tukivat muistiedustusten ja mentaalimallien muodostumista. Harjoittelun aikainen verkkokeskustelu ja sähköisen arviointi- ja palautetyökalun käyttö tukivat oman osaamisen ja ymmärryksen arviointia ja opitun reflektointia. Kyky reflektoida ja prosessoida tietoa ovat avainasemassa, kun opittua tietoa hyödynnetään joko uusia asioita opiskeltaessa uutta tietoa konstruoiden, tai teoriaa ja käytäntöä yhdistäen joko harjoittelussa tai työelämässä (Greeno ym. 1996, 23-24).



Kuvio 6. Teknologiatuettuun oppimisprosessiin yhteydessä olevat tekijät

7.2 Tutkimuksen hyöty koulutukselle

Opetuksen uudistamisessa on Greenon ym. (1996, 24) mukaan keskeisenä tavoitteena saada oppija työskentelemään yhä aktiivisemmin opiskelukontekstissaan. Kaikilla tapaustutkimuksissa käyttöönotetuilla artefakteilla pyrittiin tukemaan opiskelijan omia tiedon konstruointiprosesseja ja niiden käytössä painottui itseohjautuva työskentelytapa. Kaikkien artefaktien avulla pyrittiin myös tukemaan opiskelijaa oman osaamisen reflektoinnissa ja arvioinnissa, ja näin tukemaan tiedon konstruointia ja yhä syvällisempää oppimista.

Sekä havainnollistava esitystapa, opiskelijaa aktivoiva työskentelytapa, että opittujen asioiden kertaaminen voidaan nähdä tekijöinä, jotka tukivat lääkehoidon ja aseptiikan oppimista tutkittujen artefaktien kontekstissa. Koska näissä molemmissa sairaanhoitajan osaamisalueisiin liittyvissä osaamisissa on todettu aiempien tutkimusten mukaan puutteita, on uusien opetusmenetelmien kartoittaminen aiheellista ja teknologian mahdollisuuksien huomioon ottaminen tässä luontaista. Teknologia mahdollistaa havainnollistavien esitystapojen hyödyntämisen ja todellisuutta mallintavien tilanteiden simuloinnin, joilla voidaan tukea mielen sisäisten representaatioiden ja mentaalimallien muodostumista (Norman 1983, Gentner & Stevens 1983, Johnson-Laird 1983). Koska näiden mentaalisten käyttäytymismallien uskotaan siirtyvän myös käytännön työhön (Murray ym. 2008, Torrente ym. 2009), voi myös lääkehoidon verkkokurssin ja virtuaalisairaalapelin myötä saatu osaaminen näkyä parempana lääkehoidon ja käsihygienian toteutumisena käytännön hoitotyössä. Tämän siirtovaikutuksen tutkiminen olisikin kiinnostava jatkotutkimusaihe.

Tutkittujen harjoittelun ohjausmenetelmien positiivinen yhteys oppimiseen perustuu pitkälti niiden mahdollistamaan opiskelijan omakohtaiseen oppimisen jatkuvaan itsearviointiin. Sähköinen arviointi- ja palautetyökalu (kuten eTaitava) soveltuu opiskelijoiden itsearvioinnin välineeksi myös siten, että se ei välttämättä edellytä opettajan panosta kuin ohjelman käynnistämiseen, mutta kannustaa opiskelijaa tavoitteiden mukaiseen aktiivisuuteen, kriittiseen ajatteluun ja jatkuvaan oman oppimisprosessin arviointiin, eli asioihin, joihin opiskelijat ovat kaivanneet tukea ja jotka on nähty harjoittelukokemusta parantavina tekijöinä (Gidmanin ym. 2011, Jamshidi 2012, Jonsenin ym. 2013). Verkkokeskustelu edellyttää enemmän opettajan panosta keskustelun ohjaamisessa, mikäli keskustelulla tavoitellaan systemaattista ammatillista osaamista vahvistavaa kollaboratiivista työskentelyä.

EU:n ammattipätevyysdirektiivien ohjaamana (2005/36/EU, 2013/55/EU) harjoittelun osuus hoitotyön koulutuksessa on suuri, joten koulutuksen toteuttajien on tärkeää panostaa siihen, miten harjoittelusta saataisiin mahdollisimman suuri hyöty opiskelijoiden oppimiselle. Tässä yhteydessä on tarpeen arvioida teknologian mahdollisuudet tukea opiskelijan oppimiseen johtavaa työskentelyä, mihin tämän tutkimuksen tulokset antavat hyviä näkökulmia.

Yhä teknologisoituvammassa yhteiskunnassamme opetusteknologian hyödyntäminen opetuksen ja koulutuksen eri konteksteissa tulee lisääntymään. Olennaista on oppia oivaltamaan, millainen teknologinen ratkaisu tukisi kulloinkin tavoiteltavaa tilannetta parhaiten. Tässä tutkimuksessa on kuvattu neljää erilaista teknologian artefaktia ja taulukossa 1 on kuvattu, että niillä kaikilla on erityinen pedagoginen funktio osana muuta oppimisympäristöä, johon ne on integroitu. Taulukossa 4 on kuvattu, että kunkin artefaktin kyky tukea oppimista painottuu eri näkökulmiin pedagogisen infrastruktuurimallin avulla tarkasteltuna eli niillä on erilaiset tarjoumat oppimisen tukemiseen. Tärkeänä lähtökohtana onkin oppia valitsemaan kuhunkin tilanteeseen oikea sovellus, jotta tieto- ja viestintäteknologiaa voidaan hyödyntää opiskelua ja oppimista edistävällä tavalla.

Teknologiatuettu oppiminen on melko luontaista Z-sukupolvelle, mutta myös vanhemmat sukupolvet oppivat mukautumaan teknologiatuettuun oppimisympäristöön vähitellen. Oppiminen, joka on kognitiivisten skeemojen jatkuvaa mukautumista uuteen ympäristöön, muokkaa meitä jatkuvasti myös oppijoina, kuten myös tiedon ja teknologian käyttäjinä.

7.3 Johtopäätökset

Tutkimuksen tulosten perusteella esitän seuraavat johtopäätökset:

Tieto- ja viestintäteknologian avulla voidaan tukea oppimiseen johtavaa työskentelyä eli tarkkaavaisuuden kohdentumista, havainnointia, tiedon tulkintaa ja/tai tallennusta.

Mikäli artefaktilla on kyky tukea reflektiota, se tukee uuden tiedon konstruointia ja kykyä tiedon hyödyntämiseen. Tämä voidaan nähdä yhtenä kaikkien tutkittujen artefaktien oppimista tukeneena ominaisuutena.

Teknologian sovelluksiin (artefakteihin) suunnitellut oppimista tukevat ominaisuudet eivät avaudu samanlaisina tarjoumina kaikille, vaan esimerkiksi oppijan

toimijahistorialla voi olla yhteys kykyyn havaita tarjoumia, mikä selitti sen, että kaikki opiskelijat eivät kokeneet artefaktien tukeneen heidän oppimistaan.

Tutkimus nosti esiin neljä erilaista tapaa soveltaa tieto- ja viestintäteknologiaa hoitotyön opetukseen ja toivottavasti stimuloi hoitotyön opettajia paitsi käyttöönottamaan artefakteja myös kehittämään niitä lisää.

7.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimuksena tälle tutkimukselle esitän vaikuttavuustutkimusta, jossa tutkittaisiin lääkehoidon verkkokurssin yhteyttä lääkehoidon osaamiseen käytännön tasolla tai virtuaalisairaalaharjoittelun yhteyttä aseptisen käyttäytymisen toteutumiseen.

Toisena jatkotutkimuksena ehdotan fokusoitumista opettajien asemaan, osaamiseen ja identiteettiin, sillä laajempi tieto- ja viestintäteknologian leviäminen ja käyttöönotto opetuksessa ja opiskelussa on kiinni opettajista, ei opiskelijoista. Kiinnostavaa olisi myös tarkastella opettajayhteisön roolia pedagogisten ajattelutapojen muutospaineiden yhteydessä ja toimintatutkimuksen näkökulmasta sitä, miten nykypäivänä todellisuudessa opetetaan. Onko opetus luokkahuoneen oven takana edelleen tiedon siirtoa opettajalta oppijalle vai ovatko menetelmät uudistuneet?

Kolmantena jatkotutkimusideana nostan esiin Z-sukupolven (1990-luvun loppupuolella ja sen jälkeen syntyneet) tutkimisen korkeakouluopinnoissa, eroaako heidän opiskeluorientaationsa ja mieltymyksensä opiskelun ja oppimisen suhteen aiemmista sukupolvista korkeakouluopintojen kontekstissa.

7.5 Luotettavuuden tarkastelua

Jokainen tutkimusparadigma avaa kolme kysymystä; ontologisen kysymyksen eli millainen on todellisuuden ja tiedon luonne, epistemologisen eli tutkijan ja tiedon suhteen tarkastelun ja metodologisen eli kysymyksen, miten tietoa hankitaan (Guba 1990, 17-20). Tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa on tärkeää pohtia näitä kysymyksiä.

Alasuutarin (1994, 206-209) mukaan laadullisessa tutkimuksessa pyrkimyksenä on vanhojen ajatusmallien kyseenalaistaminen ja ilmiön selittäminen ymmärrettävästi siten, että se antaa mahdollisuuden ajatella toisin. Tavoitteena ei ole

yleistettävyys, vaan mielenkiinnon kiinnittyminen ainutkertaiseen. Kolme tapaustutkimusta olivat laadullisia (1,3 ja 4), yksi oli määrällinen (tapaustutkimus 2), ja kaikissa tapaustutkimuksissa oli pyrkimyksenä osoittaa, että kuvatuilla artefakteilla oli kyky tukea oppimista eli että opetusta voidaan toteuttaa pätevästi aiemmista tavoista poiketen uusia artefakteja hyödyntäen. Tutkija voi Alasuutarin mukaan osoittaa yleistettävyyden taitonsa tarkastelemalla tutkittavaa asiaa yksittäistapausta yleisemmällä tasolla eri havaintoja yhdistämällä. Tähän yleistettävyyden tasoon olen pyrkinyt yhteenveto-osuudessa, jossa kaikkien neljän empiirisen tapaustutkimuksen havaintoja on tarkasteltu laajempaa kirjallisuutta vasten ja tuloksia on yhdistetty teoreettisen tarkastelun avulla.

Tehdyt tapaustutkimukset on kuvattu kirjallisessa muodossa osajulkaisuissa, joiden perusteella lukijat voivat arvioida toteutettuja menettelytapoja ja esitettyjen kuvausten, väitteiden ja selitysten totuudenmukaisuutta. Tutkimusraportin tekstin tulisi pystyä avaamaan lukijalle olennainen punainen lanka tutkimuksesta, mikä kuvaa sisäistä johdonmukaisuutta. (Eskola & Suoranta 2000, 212, 221-222.) Läpinäkyvyyttä olisi lisännyt kunkin tapaustutkimuksen aineiston keruun ja analyysin yksityiskohtaisempi kuvaaminen, mutta sitä on rajoittanut osajulkaisuissa sallittu rajallinen merkkimäärä.

Tässä tutkimuksessa on asetelmallisesti ja menetelmällisesti rajoitteita. Tehdyt empiiriset tapaustutkimukset ovat kukin menetelmiltään hyvin erilaisia. Tällainen mixed methods -lähestymistavan soveltaminen lähtee ajatuksesta, että käytetään sellaisia menetelmiä, joilla parhaiten pystytään vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Tämä käytännön näkökulman ensisijaisuus heijastelee pragmaattista filosofiaa tutkimuksen metodologian lähtökohtana. (Kivinen & Piiroinen 2006.) Jos tutkimusprosessin kokonaisasetelma olisi ollut etukäteen tiedossa, tutkimusmenetelmät olisi voitu valita yhdenmukaisemmiksi ja menetelmällinen kehittyminen tutkimusprosessin aikana olisi mahdollistunut. Nyt tutkimusprosessi eteni pragmaattisista lähtökohdista, kutakin artefaktia alettiin kehittää käytännön tarpeesta lähtien ja tutkimusmenetelmät valikoituivat yksittäiseen tapaukseen sopiviksi. Aineistonkeruussa käytettyjen mittarien luotettavuutta ei testattu etukäteen, mikä heikentää niiden validiteettia tiedonkeruumenetelmänä. Kyselyiden luotettavuutta kuitenkin lisää kohtuullisen suuret vastaajamäärät ja useat eri kyselyt. Toteutetuilla haastatteluilla tavoiteltiin pragmaattista hyötyä kehittämistoiminnalle, jolloin myös niiden tutkimuksellinen funktio jäi heikommaksi. Haastatteluja ei nauhoitettu, mikä heikentää niiden arvoa tiedon lähteenä, ja vaarana on, että muistiinpanoin dokumentoitu informaatio on saattanut olla valikoitunutta. Haastatte-

luaineistot muodostavat kuitenkin hyvin pienen osan koko tutkimuksen aineistosta, eivätkä minkään empiirisen tapaustutkimuksen tulokset perustu yksinomaan haastatteluaineistoon.

Tutkimusprosessin tuloksia ja johtopäätöksiä voidaan arvioida tarkastelemalla niiden uskottavuutta, jolloin huomiota kiinnitetään tutkijaan ja hänen tekemiinsä ratkaisuihin ja tulkintoihin (Miles & Huberman 1994, 278-279, Eskola & Suoranta 2000, 212-213). Uskottava tutkimusaineisto kuvaa tutkittavaa ilmiötä. Pragmaattisessa tutkimuksessa tieto pyritään kuvaamaan siten kuin se käytännön tilanteessa esiintyy, tieto nähdään subjektin tietämisenä, eikä sitä pyritä objektiivisesti kuvaamaan (esim. Siljander 2014, 178-179). Tämä oli pyrkimyksenä kaikkien laadullisten aineistojen analysoinnissa. Tapaustutkimuksen 1 verkkokeskustelualueen kommentteja analysoitaessa tulkintaa jouduttiin tekemään, kun aineistoa kuvattiin Salomonin (2002) mallin ja Mezirowin (1981) reflektiivisen ajattelun tasojen avulla, mutta tulkinta pyrittiin tekemään siten, että lukija pystyy sitä seuraamaan ja arvioimaan.

Yhtenä tutkimuksen uskottavuutta lisäävänä tekijänä pidetään tutkijan perehtyneisyyttä tutkimusalueeseen ja tutkimuskontekstiin (Miles & Huberman 1994, 278). Tätä näkökulmaa vahvistaa oma työhistoriani. Olen työskennellyt ammattikorkeakoulussa hoitotyön lehtorina vuodesta 2003 alkaen ja toiminut verkkopedagogina vuosina 2005-2010, joten sekä hoitotyön opetus, että pyrkimykset integroida tieto- ja viestintäteknologiaa opetukseen sekä kouluttaa muuta henkilöstöä verkko-opetuksen välineisiin ja pedagogiikkaan ovat hyvin tuttuja.

Design-tutkimuksen haasteena Juutin ym. (2016) mukaan on, että tutkija ei tule poimineeksi laajasta tutkimusaineistostaan hänen design-ideaansa tukevia näytteitä, ja toisaalta epäselvyys siitä, kuinka paljon kerätty ja analysoitu aineisto on vaikuttanut artefaktin edelleen kehittämiseen. Toisaalta pragmaattisessa tutkimuksessa, ja etenkin jos siinä käytetään abduktiivista analyysia, on tiedostettuna se, että tutkijan tulkintaa ohjaa johtoajatus (quiding princile), joka voi olla intuitiivinen käsitys tai hypoteesi (Grönfors 1982, 33-37) ja jonka tavoitteena on, että tutkijan huomio kohdistuu tutkimustehtävän kannalta olennaisiin seikkoihin. Pragmaattinen ajatus tiedon ja toiminnan erottamattomuudesta sopii siis hyvin design-tutkimuksena toteutettavan tutkimuksen jäsentämiseen. Design-tutkimuksessa tutkijan ja opettajan roolit voidaan yhdistää (Juuti ym. 2016) kuten tein tässä tutkimuksessa. Kaksoisroolini on saattanut vaikuttaa joihinkin tehtyihin valintoihin, mutta kaikki tehdyt ratkaisut on pyritty kuvaamaan ja perustelemaan tapaus-

tutkimusten raporteissa. Sekä tutkimusprosessin että raportoinnin aikana on pyritty noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012).

Varton (1992, 103-104) mukaan laadullinen tutkimus on luotettava, jos tutkimuskohde ja tutkittu materiaali ovat yhteensopivia ja eikä teorianmuodostukseen ole vaikuttanut epäolennaiset tai satunnaiset tekijät. Käyttöönotetut artefaktit ovat relevantteja käytettäväksi hoitotyön koulutuksessa, ja niiden pilotointi hoitotyön opiskelijoilla oli perusteltua. Tarkastelukohteena oli neljä hyvin erilaista tapausesimerkkiä, jotka kohdistuivat opetussuunnitelman keskeisiin teoriaopetuksen sisältöihin ja kliiniseen opetukseen eli harjoitteluun, jota ammattipätevyysdirektiivin mukaan koulutuksen sisällöstä on oltava vähintään puolet (2005/36/EU, uudistettu 2013/55/EU). Tutkimusprosessin yhteenveto-osuudessa fokus kääntyi oppimisprosessin tarkasteluun, jota on analysoitu oppimista kuvaavan mallin (tarkkaavaisuus, havaitseminen, tulkinta ja tallennus) avulla (kuviot 1, 3, 4, 5 ja 6). Johtopäätöksissä kuvattua mallia (kuvio 6) voidaan hyödyntää analysoitaessa oppimisprosessiin vaikuttavia tekijöitä, jotka voivat johtua oppijasta, sisällöstä tai artefaktista, kun integroidaan uutta teknologiaa opetukseen. Tämä teorianmuodostus on laadittu oppimisprosessia kuvaavan kasvatustieteellisen kirjallisuuden pohjalta, minkä lukija pystyy seuraamaan yhteenveto-osuudesta.

Tutkimuksen siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, miten tutkimuksen havaintoja, teoreettisia käsitteitä tai malleja voidaan soveltaa toiseen ympäristöön (Miles & Huberman 1994, 279, Eskola & Suoranta 2000, 68). Design-tutkimuksen tavoitteena on tuottaa artefakti, jota voidaan soveltaa myös kohdejoukkoa laajemmin, mikä toteutuu kaikkien tässä tutkimuksessa kuvattujen artefaktien kohdalla. Lääkehoidon verkkokurssia käytetään valtakunnallisesti ja virtuaalisairaalaa voidaan hyödyntää sekä kansallisesti että kansainvälisesti terveysalan koulutuksen kontekstissa, ja se on myytävänä tuotteena. Verkkokeskustelun ideaa ja sähköistä arviointi- ja palautetyökalua voidaan soveltaa käyttöön myös muilla koulutusaloilla, ja eTaitava on käytössä useissa suomalaisissa oppilaitoksissa.

Design-tutkimuksen luotettavuutta lisää Juutin ja Lavosen (2006) mukaan kolme tekijää; tutkimuksen toteuttaminen vakiintuneita kasvatustieteen tutkimusmenetelmiä noudattaen, kehittämisprojektin vaikuttavuus eli kuinka laajasti artefakti on otettu käyttöön ja kolmantena näkökulmana se, mitä uutta tutkimus on tuonut opetukseen. Tämä tutkimus on nostanut esiin neljä erilaista tapaa soveltaa tieto- ja viestintäteknologiaa hoitotyön opetukseen. Ne voivat stimuloida hoitotyön opettajia paitsi käyttöönottamaan artefakteja myös kehittämään omaa opetustaan teknologiaa integroiden. Tutkimusprosessin yhteydessä kehitetty malli,

jota voidaan käyttää oppimisprosessia analysoitaessa (kuvio 1), on mahdollista ottaa käyttöön muillakin koulutusaloilla, mutta sen käyttöarvo tulee selviämään vasta myöhemmin.

Tutkimuksen vahvistettavuutta voidaan arvioida sillä, miten tutkimustulokset saavat tukea toisista vastaavista ilmiöistä tehdyistä tutkimuksista (Eskola & Suoranta 2000, 213). Aiempia tutkimuksia on tarkasteltu substanssikohtaisesti osajulkaisuissa ja tapaustutkimusten tulokset saivat osittain vahvistusta aiemmista tutkimustuloksista. Tieto- ja viestintäteknologian opetuskäyttöön kohdistuvien aiempien tutkimusten vertailtavuutta vaikeuttaa aikajänteet, erilaiset tutkimusasetelmat ja se, että opetusteknologia voidaan määritellä hyvin eri tavoin. Esimerkiksi Ylisen (2013, 73-87) lisensiaattitutkimuksessa siihen kuului dokumenttikamera, tietokone, videotykki ja Microsoft Office -ohjelmistot, joita voidaan tänä päivänä pitää myös normaaleina opettajan työkaluina, ja uudella teknologialla taas ehkä joissakin tutkimuksissa tarkoitetaan spesifimpiä artefakteja, kuten tämän tutkimuksen artikkeleissa on esitetty. Aikajänteet tuovat vertailuun haasteen, sillä teknologia on viime vuosina eli tämän tutkimusprosessinkin aikana kehittynyt paljon, samoin teknologian käytettävyys on helpottunut, minkä myötä siihen suhtautuminenkin on muuttunut. eTaitavaa käyttöönotettaessa vuonna 2010 opiskelijaryhmässä oli keskimäärin kahdella opiskelijalla älypuhelimet, kun tänä päivänä ne ovat jokaisella. Opiskelijoista alle 10 % oli halukkaita käyttämään eTaitavaa matkapuhelimella (Mettiäinen & Karjalainen 2011) tietokoneen sijaan, vaikka tarjolla oli myös lainapuhelimia, mitä on vaikea enää tänä päivänä ymmärtää, internetin mobiilikäytön lisäännyttyä merkittävästi. Teknologian nopean kehityksen ja leviämisen myötä kehittyvät myös asenteet ja osaaminen teknologiaa kohtaan. Tämä luo yhden näkökulman siihen, minkä vuoksi muutaman vuoden vanhoja käyttäjäkokemuksia kartoittaneisiin tutkimustuloksiin kannattaa suhtautua varauksellisesti. Ne kuvaavat hyvin tilannetta aineistonkeruun ajankohtana, mutta niiden käyttöarvo on rajallinen tulevaisuuden kehittämistyön näkökulmasta, sillä teknologian käyttötottumuksissa tapahtuu niin nopeaa muutosta.

Lähteet

Alasuutari, P. (1994). Laadullinen tutkimus. 2. uudistettu painos. Tampere: Vastapaino.

Alvesson, M. & Sköldberg, K. (1994). Tolking och reflektion. Vetenskapfilosofi och kvalitativ metod. Lund: Studentlitteratur.

Amigues, R. (1988). Peer interaction in solving physics problems: Sosiocognitition and metacognitive aspects. Journal of Experimental Child Psychology 45(1), 141–158.

Ammattikorkeakoululaki 14.11.2014/932. http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140932#L1

Anttila, P. (2014a). Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Metodix. metodix.wordpress.com

Anttila, V. (2014b). Käsihygienia - potilasturvallisuutta Semmelweisista tähän päivään. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 130(17), 1754–1758.

Arminen, I. & Raudaskoski, S. (2003). Tarjoumat ja tietotekniikan tutkimus. *Sosiologia* 40(4), 279–296.

Azmitia, M. & Montgomery, R. (1993). Friedship, transactive dialogues and the development of scientific reasoning. *Social Development* 2(3), 202–221.

Baddeley, A. D. (1986). Working memory. Oxford: Clarendon Press.

Baerentsen, K.B. & Trettvik, J. (2002). An activity theory approach to affordance. Teoksessa O.W. Bertelsen, S. Bödker & K. Kuuti. (toim.) Nordichi 2002. Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer Interaction. October 19-23, 2002, Aarhus, Denmark. ACM-SIGCHI, Aarhus. 51–60.

Ball, J. & Pike, J. (2005). Managing to Work Differently. Results from the RCN Employment Survey. London: RCN.

Baker, G.R., Norton, P.G., Flintoft, V., Blais, R., Brown, A. & Cox, J. (2004). The Canadian adverse events study: The incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *Canadian Medical Association Journal* 170, 1678–1686.

Barab, S.A. & Roth, W-M. (2006). Curriculum-Based Ecosystems: Supported Knowing from an Ecological Perspective. *Educational Researcher* 35(5), 3–13.

Barnett, T., Cross, M., Shahwan-Akl, L. & Jacob, E. (2010). The evaluation of a successful collaborative education model to expand student clinical placement. *Nurse Education in Practice* 10, 17–21.

Bartlett, F.C. (1932). Remembering. Campridge: Cambridge University Press.

Baron, N.S. (2008). Always On. Language in an Online and Mobile World. New York: Oxford University Press.

Begley, C. & White P. (2003). Irish nursing students' changing self-esteem and fear of negative evaluation during their preregistration programme. *Journal of Advanced Nursing* 42(4), 390–401.

Bereiter, C. (2002). Design Research for Sustained Innovation. *Cognitive Studies, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society* 9(3), 321–327.

Bos, MC. (1937). Experimental study of productive collaboration. *Acta Psychologica* 3, 315–426.

Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (1999). How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, DC, US: National Academy Press.

Bransford, J., Vye, N., Stevans R., Kuhl, P., Schwartz, D., Bell P., Meltzoff, A., Barron J., Pea R., Reeves B., Roschelle, J. Sabelli N. (2006). Learning theories and education: toward a decade of synergy. In P. Alexander & P. Winne (Eds.) Handbook of Educational Psychology (ss. 209–244). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Broadbent, D.E. (1958). Perception and communication. Elmsford, NY: Pergamon Press.

Brown, A.L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences* 2(2), 141–178.

Brown, D.L. (2002). Does 1 + 1 Still Equal 2?: A study of the Mathematic Competencies of Associate Degree Nursing Students. *Nurse Educator* 2(3), 132–135.

Brown, L.S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* 26, 4–16.

Bullock, S. & Manias, E. (2002). The educational preparation of undergraduate nursing students in pharmacology: a survey of lecturers' perceptions and experiences. *Journal of Advanced Nursing* 40(1), 7–16.

Button, D., Harrington, A. & Belan, I. (2014). E-learning & information communication technology (ICT) in nursing education: A review of the literature. *Nurse Education Today* 34, 1311-1323.

Carr, N. (2010). The Shallows. What the Internet Is Doing to Our Brains. New York – London: W.W. Norton & Company.

Carr-Cellman, A. & Savoy, M. (2004). User-design research. In D.H. Jonassen (Ed.) Handbook of research on educational communications and technology: A project of the association for educational communications and technology. Second Edition (ss. 701–716). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Clynes, M. (2008). Providing feedback on clinical performance to student nurses in children's nursing: challenges facing preceptors. *Journals of Children's and Young People's Nursing* 2(1), 29–35.

Clynes, M. & Raftery, S. (2008). Feedback: An essential element of student learning in clinical practice. *Nurse Education in Practice* 8, 405–411.

Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *Journal of the Learning Sciences* 13(1), 15–42.

deGroot, A.D. (1965). Thought and choice in chess. The Hague, the Netherlands: Mouton.

de Marcos Ortega, M.L., Plata, B.R., Rodriguez, J.M.L., Gonzalez, H.J.R., Herraiz, M. J.J., de Mesa, G.J.A., Martnez, G.J.M. & Torosa, O.S. (2011). Using M-learning on nursing courses to improve learning. *Computers, Informatics, Nursing* 29, 311-317.

Desai, N., Philpott-Howard, J., Wade, J. & Casewell, M. (2000). Infection control training: evaluation of a computer-assisted learning package. *Journal of Hospital Infections* 44, 193–199.

Dewey, J. (1988). The quest for certainty. In J. A. Boydston (Ed.), John Dewey: The later works,1925—1953, Vol. 4. Carbondale, IL: SIU Press. [Originally published in 1929]

Dillenbourg, P. (1999). Introduction: What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg, (Ed.) Collaborative learning. Cognitive and computational approaches. Advances in learning and instruction series. Amsterdam: Pergamon Press.

diSessa, A.A. & Cobb, P. (2004). Ontological innovations and the role of theory in design experiments. *The Journal of Learning Sciences* 13, 77–103.

Dopson, S., FitzGerald, L., Ferlie, E., Gabbay, J. & Locock, L. (2002). No magic target! Changing clinical practice to become more evidence based. *Health Care Management Review* 27(3), 35-47.

Edelson, D.C. (2002): Design Research: What We Learn When We Engage in Design. *Journal of the Learning Sciences* 11(1), 105–121.

Ericsson, K., Whyte, J. & Ward, P. (2007). Expert Performance in Nursing, Reviewing research on expertise in nursing within the framework of the expert-performance approach. *Advances in Nursing Sciences* 30(1), E58-E71.

Eriksson, E., Korhonen, T., Merasto, M. & Moisio E. (2015). Sairaanhoitajan ammatillinen osaaminen - Sairaanhoitajakoulutuksen tulevaisuus -hanke. Ammattikorkeakoulujen terveysalan verkosto ja Suomen sairaanhoitajaliitto ry. Porvoo: Bookwell Oy. https://www.tehy.fi/@Bin/31009045/loppuraportti-sairaanhoitajan-ammatillinen-osaaminen.pdf

Eskola, A. (1985). Persoonallisuustyypeistä elämäntapaan. Helsinki: WSOY.

Eskola, J. & Suoranta, J. (2000). Johdatus laadullisen tutkimukseen. 4. painos. Tampere: Vastapaino.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2005/36/EY ammattipätevyyden tunnistamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti, L 255/22.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2013/55/EU ammattipätevyyden tunnustamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti, L354/132, 28.12.2013. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:354:0132:0170:FI:PDF

Feiertag, J. & Berge, Z.L. (2008). Training generation N: How educators should approach the Net Generation. Education + Training, 50(6), 457–464.

Fiedler, S. (2012). Emancipating and developing learning activity: Systemic intervention and re-instrumentation in higher education. Doctoral thesis. Annales Universitatis Turkuensis B 351. Turku: University of Turku.

Flawell, J. (1979). Metocognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist* 34, 906–911.

Flawell, J., Miller, P. & Miller, S. (1993). Cognitive development. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall.

Fullan, M. (2001). The New Meaning of Educational Change. Columbia University: Teachers College Press.

Future Work Skills 2020. (2011). Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute. Palo Alto, CA.

Gentner, D. & Stevens, A.L. (1983). (Eds.) Mental models. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Gibson, J. J. (1979). The Ecological Approach to Visual Perception. Boston: Houghton Miffin.
Gidman, J., McIntosh, A., Melling, K. & Smith, D. (2011). Student perception of support in practise. *Nurse Education in Practise* 11, 351–355.
Glaser, R. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American Psychologist* 39, 93–104.
Glasersfeld, E. (1991). Introduction. In E. Glasersfeld (Ed.) Radical Constructivism in Mathematics Education (ss. xiii–xx). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
Goldman, S. R. (2003). Learning in complex domains: when and why do multiple representations help? *Learning and Instruction* 13, 239–244.
Gonzales, N., Moll, L.C. & Amanti, C. (2005). Theorizing education practice: Funds of knowledge in households. Mahwah, NJ: Lawlence Erlbaum Associates.
Grandell-Niemi, H. (2005). The Medication Calculation Skills of Nursing Students and Nurses. Developing a Medication Calculations Skills Test. Academic Dissertation. Annales Universitatis Turkuensis D 682. Turku: University of Turku.
Grandell-Niemi, H., Hupli, M., Leino-Kilpi, H., Puukka, P. (2003). Medication calculation skills of nurses in Finland. *Journal of Clinical Nursing* 12, 519–528.
Greeno, J.G., Collins, A.M. & Resnick, L.B. (1996). Cognition and Learning. In D. Berlinger & R. Calfee (ed.) Handbook of educational psychology (ss. 15–46). Mahwah, NJ: Macmillan Library Reference.
Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (toim.) (2012). Assessment and teaching of 21st century skills. Dordrecht: Springer.
Grönfors, M. (1982). Kvalitatiiviset kenttätyömenetelmät. Helsinki: WSOY.
Guba, E.C. (1990). The alternative paradigm dialog. In E.C. Guba (Ed.) The paradigm dialog (ss. 17–27). Newbury Park: Sage.
Gyselinck, V., Cornoldi, C., Dubois, V., De Beni, R. & Ehrlich, M-F. (2002). Visuospatial memory and phonological loop in learning from multimedia. *Applied Cognitive Psychology* 16, 665–685.
Gyselinck, V., Ehrlich, M-F., Cornoldi, C., De Beni, R. & Dubois, V. (2000). Visuospatial working memory in learning from multimedia systems. *Journal of Computer Assisted Learning* 16, 166–176.
Hallitusohjelma (2015). Valtioneuvoston tiedonanto eduskunnalle 29.5.2015 pääministeri Juha Sipilän hallituksen ohjelmasta. Valtioneuvoston kanslia. http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/1433371/Tiedonanto_Sipil%C3%A4_29052015_final.pdf/6de03651-4770-492a-907f-89452141d0d5.
Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (1985). Teemahaastattelu. 3. painos. Heksinki: Kyriiri Oy.
Holland, A., Smith, F., McCrossan, G., Adamson, E., Watt, S. & Penny, K. (2012). Online video in clinical skills education of oral medication administration for undergraduate student nurses, a mixed method, prospective cohort study. *Nurse Education Today* 33(6), 663–670.
Horizon report (2015). Higher Education Edition. The New Media Consortium. http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-HE-EN.pdf
Viitattu 22.12.2016.
Hugenholtz, N., Croon, E., Smith, B., Dijik, F. & Nieuwenhuijsen, K. (2008). Effectivenessof e-learning in continuing education for occupational physicians. *Occupational Medicine* 58, 370-372.

Hutchby, I. (2001). Conversation and Technology from the Telephone to the Internet. Cambridge: Polity Press.
Iiskala, T. & Hurme, T-R. (2006). Metakognitio teknologisissa oppimisympäristöissä. Teoksessa S.Järvelä, P.Häkkinen & E.Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö (ss. 40–60). Helsinki: WSOY.
Iivanainen, A, Jauhiainen, M. & Pikkarainen, P. (2001). Hoitamisen taito. Helsinki: Tammi.
Jamshidi, L. (2012). WCES 2012 the challenges of clinical teaching in nursing skills and lifelong learning from the standpoint on nursing students and educators. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 46, 3335–3338.
Johnson, S.A. & Johnson, L.J. (2002). The 4 Cs: A Model for Teaching Dosage Calculation. *Nurse Educator* 27 (2), 79–83.
Johnson-Laird, P. N. (1983). Mental models: Towards a cognition science of language, inference, and consciousness. Cambridge, Ma: Harvard University Press.
Jonas-Dwyer, D. & Pospisil, R. (2004). The millennial effect: Implications for academic development, transforming knowledge into wisdom. 27th HERDSA Annual Conference, July 4-7, Miri, Sarawak, Malaysia.
Jonsen, E., Melkender, H-L. & Hilli, Y. (2013). Finnish and Swedish nursing students' experiences of their first clinical practice placement – a qualitative study. *Nurse Education today* 33(3), 297–302.
Juuti, K. & Lavonen, J. (2006). Design-based research in science education. NorDiNa: Nordic studies in science education (4), 54–68.
Juuti, K., Lavonen, J. & Meisalo, V. (2016). Pragmatic Design-based research – Designing as a Shared Activity of Teachers and Researches. In D.Psillos & P.Kariotoglou (Eds.) Iterative Design of Teaching-Learning Sequences: Introducing the Science of Materials in European Schools (ss. 35–46). Springer.
Juutinen, S. (2011). Emotional Obstacles of E-learning. Akateeminen väitöskirja. Jyväskylä Studies in Computing 145. Jyväskylä: University of Jyväskylä.
Kaarto, A. & Laaksonen, M. (2015). Käyttäytymisstrategioista infektioiden torjunnassa ja valvonnassa. *Suomen Sairaalahygienialehti* 33, 98–100.
Kainulainen, K. (2010). Levitänkö mikrobeja, tartutanko tauteja –käsien merkitys laitosinfektioiden torjunnassa. *Suomen Sairaalahygienialehti* 28, 147–150. http://sshy.fi/data/documents/lehdet/10_3.pdf
Kala, S., Isaramalai, S. & Pohthong, A. (2010). Electronic learning and constructivism: a model for nursing education. *Nurse Education Today* 30, 61-66.
Kalyga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors* 40, 1–7.
Kangas, S. (2011). Introduction to communication acrobatics and social tipping networks. In (Ed.) S. Kangas. Digital pioneers, Cultural drivers of future media culture (ss. 5–7). Nuorisotutkimusverkosto / Nuorisotutkimusseura, verkkojulkaisuja 49. http://www.nuorisotutkimusseura.fi/julkaisuja/digitalpioneers.pdf
Kangas, S. & Caven-Pöysä, O. (2011). Youth and their media use: discussion on habits, attitudes and trust. In (Ed.) S. Kangas. Digital pioneers, Cultural drivers of future media culture (ss. 9–15). Nuorisotutkimusverkosto / Nuorisotutkimusseura, verkkojulkaisuja 49. http://www.nuorisotutkimusseura.fi/julkaisuja/digitalpioneers.pdf

Kanerva, M. & Lyytikäinen, O. (2013). Hoitoon liittyvien infektioiden seuranta ja infektiolukujen julkinen vertailu. *Suomen lääkärilehti* 1-2(68), 47–51.
Kauppila, R. (2007). Ihmisen tapa oppia. Johdatus sosiokonstruktiiviseen oppimiskäsitykseen. Jyväskylä: PS-kustannus.
Kelly, A. (2004). Design research in education: Yes, but is it methodological? Journal of Learning Sciences, 13, 115–128.
Kelly, P. (2010). Age of entitlement: How does physician assistant education change to accommodate the generation Y student? *The Journal of Physician Assistant Education* 21(4), 47–51.
Kiilakoski, T. (2012). Kasvatus teknologisessa maailmassa. Tutkimus teknologisoituvasta kasvatuksesta. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto. Nuorisotutkimusseura. Julkaisuja: 132.
Kilpeläinen, A., Päykkönen, K. & Sankala, J. (2011). Yhteisöllistä oppimista wikittämässä. *Aikuiskasvatus* 4, 285–291.
Kilpinen, E., Kivinen, O. & Pihlström, S. (2008). Johdanto. Teokessa E. Kilpinen, O. Kivinen & S. Pihlström (toim.) Pragmatismi filosofiassa ja yhteiskuntatieteissä (ss. 7–17). Helsinki: Gaudeamus.
Kintch, W. (1998). Comprehension: A paradigm for cognition. Cambridge: Cambridge University Press.
Kirschner, P. (2002). Cognitive load theory: implications of cognitive load theory of the design learning. *Learning and Instruction* 12, 1-10.
Kivinen, O. & Piiroinen, T. (2006). Toward pragmatist methodological relationalism: from philosophizing sociology to sociologizing philosophy. *Philosophy of the Social Sciences* 36(3), 303-329.
Kiviniemi, K. (2008). Verkot ammatillisen oppimisen areenana. Teoksessa S.Helakorpi (toim.) Postmoderni ammattikasvatus - haasteena ubiikkiyhteiskunta (ss. 155–175). Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
Kurz, J., Mahoney, K., Martin-Plank, L. & Lidicker, J. (2009). Objective Structured Clinical Examination and Advanced Practice Nursing Students. *Journal of Professional Nursing* 25(3), 186–191.
Laakkonen, I., Manninen, T. & Juntunen, M. (2014). Lisäarvoa vai sirkushuveja? Näkemyksiä ja kokemuksia 3D-oppimisympäristöistä. Teoksessa P. Häkkinen & J. Viteli (toim.) Pilvilinnoja ja palomuureja – Tulevaisuuden oppimisen ja työnteon tilat (ss. 37–55). Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
Lajolie, S. (1993). Computer Environments as Cognitive Tolls for Enchancing Learning, Teoksessa S.Lajolie & S.Derry (toim.) Computer as cognitive tools. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 28.6.1994/559. http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559 Viitattu 28.4.2016.
Lakkala, M. (2010). How to design educational settings to promote collaborative inquiry: pedagogical infrastructures for technology-enhanced progressive inquiry. Doctoral dissertion. Studies in Psychology 66. Helsinki: University of Helsinki, Institute of Behavioral Sciences.
Lakkala, M. (2012). Tutkiva oppiminen. Teoksessa L. Ilomäki (toim.) Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa (ss. 93–99). Helsinki: Opetushallitus.

Lakkala, M. & Lipponen, L. (2004). Oppimisen infrastruktuurit verkko-oppimisen tukena. Teoksessa V. Korhonen (toim.) Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka (ss. 113–134). Tampere: Tampere University Press.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.

Lee, T.Y. & Lin, F.Y. (2013). The effectiveness of an e-learning program on pediatric medication safety for undergraduate students: a pretest-post-test intervention study. *Nurse Education Today* 33(4), 378–383.

Lehtinen, E. (2003). Computer-supported collaborative learning: An approach to powerful learning environments. Teoksessa E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle & J.Van Merrieboer (toim.) Unravelling basic components and dimensions of powerful learning environments. Amsterdam: Elsevier.

Lehtinen, E. (2006). Teknologian kehitys ja oppimisen utopiat. Teoksessa S.Järvelä, P.Häkkinen & E.Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö (ss. 264–278). Helsinki: WSOY.

Lehtinen, E. & Nummenmaa, M. (2012). Etäopetuksen lumo: kansainvälinen kirjallisuuskatsaus. Turku: Turun yliopisto, Oppimistutkimuksen keskus.

Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction* 13, 177–189.

Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985). Naturalistic inquiry. Newbury Park, CA: Sage.

Lodigo, M., Spaulding, D. & Voegtle, K. (2006). Methods in educational research, from theory to practice. San Francisco: Jossey-Bass.

Luff, P., Hindmarsh, J. & Heath, C. (2000). (toim.) Workplace Studies: Recovering Work Practice and Informing System Design. Cambridge: Cambridge University Press.

Lumio, J. (2012). Sairaalainfektiot ja sairaalabakteerit. *Lääkärikirja Duodecim* 28.11.2012. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01042

Luomalahti, M. (2005). Naisopiskelijoiden teknologiasuuntautuminen luokanopettajakoulutuksessa. Akateeminen väitöskirja. Acta Universitatis Tamperensis 1065. Tampere: Tampereen yliopisto.

Luukkainen, O. 2008. Uudistuva ja uudistava opettajuus. Teoksessa S. Helakorpi (toim.) Postmoderni ammattikasvatus - haasteena ubiikkiyhteiskunta (ss. 189–205). Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Manno, M.S. (2006). Preventing adverse drug events. *Nursing* 36(3), 56–61.

Matikainen, J. (2015). Uusi mediasukupolvi? *Aikuiskasvatus* 3, 164–176.

Mayer, R.E. (1993). Illustrations that instruct. In R. Glaser (Eds.) Advances in instructional psychology. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Mayer, R.E. (2001). Multimedia learning. Cambridge: Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction* 13, 125–139.

McCarthy, B. & Murphy, S. (2008). Assessing undergraduate nursing students in clinical practice: Do preceptors use assessment strategies? *Nurse Education Today* 28, 301–313.

McLoughin, C. & Hollingworth, R. (2001). The weakest link: is web-based learning capable of supporting problem-solving and metacognition? The 18th Annual Meeting of the Australians Society for Computers in Learning in tertiary Education.

Merilampi, R. (2015). Mediat ja sivistys mediakasvatuksen näkökulmasta. *Aikuiskasvatus* 3, 221–229.
Meriö-Hietaniemi I. & Hietaniemi, K. (2011). Oikeaa käsihygieniaa - ei yksin hansikkain. *Suomen Sairaalahygienialehti* 29, 88–90.
Mettiäinen, S. & Karjalainen A-L. (2011). ICT-Based Software as a Supervision Tool in Nursing Students' Clinical Training. AICT2011, The Seventh Advanced International Conference on Telecomminications. https://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=aict_2011_4_10_10017 Viitattu 22.12.2016.
Mettiäinen, S. & Karjalainen, A-L. (2013). Teachers as users of new technology – experiences of using electric assessment and feedback system in supervision of clinical training. e-CASE & e-Tech 2013, International Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society, e-Education, and e-Technology, Kitakyushu, Japan, April 3.-5. 2013.
Mezirow, J. (1981). A critical theory of adult learning and education. *Adult education* 32, 3–24.
Mezirow J. (1995). Kriittinen reflektio uudistuvan oppimisen käynnistäjänä. Teoksessa mezirow j ym. (toim.) uudistuva oppiminen. Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa. Helsinki: Helsingin yliopisto, Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Oppimateriaaleja 23, 17–37.
Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). Qualitative data analysis. California: Sage.
Miller, G.A. 1956. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review* 63, 81-97.
Milligan, F.J. (2007). Establishing a culture for patient safety – the role of education. *Nurse Education Today* 27, 95–102.
Mosely, L.G. & Davies, M. (2007). What do mentors find difficult? *Journal of Clinical Nursing* 17(12), 1627–1634.
Munro, B. (1997). Statistical Methods for Health Care Research, third ed. New York: Lippincott.
Murray, C., Grant, M., Howarth, M., & Leigh, J. (2008). The use of simulation as a teaching and learning approach to support practice learning. *Nurse Education in Practice* 8, 5–8.
Murtola, E. (1999). Medication Skills. Evalution of Newly-Qualifield Nurses' and Public Health Nurses' Medication Skills. Licentiate's Dissertation. Turku: University of Turku.
Najjar, L.J. (1996). Multimedia, Information and Learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 5(2), 129–150.
Neisser, U. (1976). Cognition and Reality. Principles and Implications of Cognitive Psychology. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
Neisser, U. (1981). Kognitio ja todellisuus. Espoo: Weilin+Göös.
Nevgi, A. & Lindblom-Ylänne, S. (2003). Oppimisnäkemykset antavat perustan opetukselle. Teoksessa S.Lindblom & A.Nevgi (toim.) Yliopisto- ja korkeakouluopettajan käsikirja (ss. 82–116). Helsinki: WSOY.
Nielsen, J. (1993). Usability Engineerings. Boston, MS: Academic Press.
Norman, D.A. (1983). Some observations on mental models. Teoksessa D. Gentner & A. Stevens (toim.) Mental models (ss. 7–14). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
Norman, D.A. (1988). The Psychology of Everyday Things. New York: Basic Books.

Norman, D.A. (1999). Affordance, conventions, and Design. *Innovations* 6(3), 38–42.
Oblinger, D. (2003). Understanding the new students: Boomers, gen-Xers and millennials. *Educause Review* 38(4), 37–41.
OKM. (2010). Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020. Parempaa laatua, tehokkaampaa yhteistyötä ja avoimempaa vuorovaikutusta. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:12. Opetus- ja kulttuuriministeriö.
OPM. (2006). Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24. http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf Viitattu 28.4.2016.
OPM. (2010). Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntakehittäminen. Valmisteluryhmän väliraportti. Opetusministeriö. Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto.
Paavola, S. (2009). Abduktiivinen argumentaatio – hypoteesien hakemisen ja keksimisen välittyneet strategiat. Suomalainen argumentaation tutkimus -konferenssi 26.-27.11.2009, Turun yliopisto. http://www.helsinki.fi/science/networkedlearning/texts/paavola-2009-abduktiivinen-argumentaatio.pdf
Pardue, K. & Morgan, P. (2008). Millennials considered: A new generation, new approaches, and implications for nursing education. *Nursing Education Perspectives* 29(2), 74–79.
Phillips, R.T. & Merisotis, J. (1999). Whats the difference? A review of contemporary research on the effectiveness of distance learning in higher education. Washington, DC: Institute for Higher Education Policy.
http://www.ihep.org/Publications/publications-detail.cfm?id=88
Pihlström, S. (2008). Pragmatismi filosofisena perinteenä. Teoksessa E. Kilpinen, O. Kivinen & S. Pihlström (toim.) Pragmatismi filosofiassa ja yhteiskuntatieteissä (ss. 21–51). Helsinki: Gaudeamus.
Pihlström, S. (2011). Tiede, tekniikka ja kulttuuri – pragmatistisia näkökulmia. Teoksessa (toim.) S. Ahola, P. Kaipainen, O. Koistinen & K. Nyyssölä Tiedosta toimintaan, kirjoituksia korkeakoulutuksesta, filosofiasta ja yhteiskunnasta (ss. 117–135). Turun yliopisto, koulutussosiologian tutkimuskeskus.
Platt, A. (2010). Teaching medicine for millennials. The *Journal of physician Assistant Education* 21(2), 42–44.
Poikela, E. & Poikela, S. (2006). Arviointi ongelmaperusteisen pedagogiikan kontekstissa. teoksessa Nummenmaa, A.R. & Välijärvi, J. (toim.) Opettajan työ ja oppiminen (ss. 139–153). Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
Prensky, M. (2006). Listen to the natives. *Educational Leadership* 63(4), 8–13.
Puolimatka, T. (1995). Kasvatus ja filosofia. 2. painos. Helsinki: Kirjayhtymä.
Rainboth, L. & DeMasi, C. (2006). Nursing students' mathematic skills. *Nurse Education Today* 26, 655–661.
Raudaskoski, S. & Arminen, I. (2003). Mobiilipalveluiden näkymät -tapaustutkimus eTampereen mobiiliklusterin asiantuntijoiden näkemyksistä. Tietoyhteiskuntainstituutin raportteja 1/2003. Tampere: Tietoyhteiskuntainstituutti.
Rauste-von Wright, M. & von Wright, J. (1994). Oppiminen ja koulutus. Helsinki: WSOY.

Rauste-von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. (2003). Oppiminen ja koulutus. Helsinki: WSOY.
Reich, K. (1998). Die Ordnung der Blicke. Neuwied: Luchterhand.
Reich, K. (2002). Konstruktivistische Didaktik. Neuwied: Luchterhand.
Reid-Searl, K., Moxham, L., Walker, S. & Happell, B. (2010). Supervising medication administration by undergraduate nursing students: influencing factors. *Journal of Clinical Nursing* 19(5), 775–784.
Reime, H., Harris, A., Aksnes, J. & Mikkelsen, J. (2008). The most successful method in teaching nursing students infection control – E-learning or lecture? *Nurse Education Today* 28(7), 798-806.
Richey, R.C. & Nelson, W.A. (1996). Developmental research. In D.H. Jonasen (Ed.) Handbook of research for educational communications and technology (ss. 1213–1245). New York: Macmillan.
Rogoff, B., Matusov, E. & White, C. (1996). Models of teaching and learning: Participation in a community of learners. in D. Olson & N. Torrance (Eds.) Handbook of education and human development: new models of learning, teaching, and schooling (ss. 388–414). London: Basil Blackwell.
Ropo, E. 2008. Oppimisympäristöt opetuksen ja oppimisen kontekstina. Teoksessa P.Venäläinen (toim.) Kulttuuriperintö ja oppiminen (ss. 38-47). Jyväskylä: Gummerrus.
Saarikoski, M., Kaila P. & Leino-Kilpi H. (2009). Kliininen oppimisympäristö ja ohjaus hoitajaopiskelijoiden kokemana - muutokset kymmenvuotiskaudella. *Hoitotiede* 21, 163–173.
Sabin, M., Weeks, K.V., Rowe, D.A., Hutton, B.M., Coben, D., Hall, C. & Woolley, N. (2013). Safety in numbers 5: evaluation of computer-based authentic assessment and high fidelity simulated OSCE environments as a framework for articulating a point of registration medication dosage calculation benchmark. *Nurse Education in Practice* 13(2), 55–65.
Sairaanhoitajaliiton sähköisten palveluiden strategia vuosille 2015-2020. https://sairaanhoitajat.fi/wp-content/uploads/2016/01/S%C3%84HK%C3%96ISET_TERV-PALV_STRATEGIA.pdf Viitattu 28.4.2016.
Salakari, H. (2007). Learning Practical Skills in a Virtual Environment. Academic Dissertation. Acta Universitatis Tamperensis 1230. Tampere: University of Tampere.
Salmon, G. (2002). E-Moderating – the Key to Teaching and Learning On-line. London: Kogan Page.
Salomon, G, Perkins, D.N. & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher* 20(3), 2–9.
Salonen, P. (2007). Harjoittelusta amk-opintojen kuningas. Harjoittelun kehittämishankkeen 2004-2006 loppuraportti. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu.
Salovaara, H. (2006). Oppimisen strategiat ja teknologiaperustaiset oppimisympäristöt. Teoksessa S.Järvelä, P.Häkkinen & E.Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö (ss. 103–120). Helsinki: WSOY.
Sax, H. & Clack, L. (2015). Mental models: a basic concept for human factors design in infection prevention. *Journal of Hospital Infections* 89, 335–339.
Schum, D.A. (2001). Species of Abductive Reasoning in Fact Investigation in Law. *Cardozo Law Review* 22, 1645–1681.

Schön, D. (1983) The Reflective Practitioner. London: Temple Smith.
Schön, D. (1987) Educating the Reflective Practitioner. San Fransisco: Jossey-Bass.
Shachar, M. & Neumann, Y. (2003). Differences between traditional and distance education academic performances: A meta-analytical approach. *International Review of Research in Open and Distance Learning* 4(2).
Sherriff, K., Burston, S. & Wallis, M. (2012). Effectiveness of a computer based medication calculation and testing programme for nurses. *Nurse Education Today* 32, 46–51.
Siljander, P. (2014). Systemaattinen johdatus kasvatustieteeseen, Peruskäsitteet ja pääsuuntaukset. Tampere: Vastapaino.
Silvennoinen, H. (2011). Opettamisen ja oppimisen sukupuoli. *Aikuiskasvatus* 3, 162–163.
Silvennoinen, H. (2015). Median muovailtavana. *Aikuiskasvatus* 3, 162–163.
Simmons, B., Lanuza, D., Fonteys, M., Hicks, F. & Holm, K. (2003). Clinical reasoning in experienced nurses. *West Journal of Nursing Research* 25(6), 701-719.
Skiba, D. (2005). The Millennials: have they arrived at your school of nursing? *Nursing education Perspectives* 26(6), 370–371.
Skiba, D. (2010). Nursing Education 2.0: Social networking and the WOTY. *Nursing Education Perspectives* 31(1), 44–46.
Sosiaali- ja terveysministeriö (2009). Johtamisella vaikuttavuutta ja vetovoimaa hoitotyöhön. Toimintaohjelma 2009-2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 18. Helsinki: Yliopistopaino.
Sosiaali- ja terveysministeriö (2012). Koulutuksella osaamista asiakaskeskeisiin ja moniammatillisiin palveluihin. Ehdotukset hoitotyön toimintaohjelman pohjalta. Raportteja ja muistioita 7.
Sulosaari, V. (2016). Medication competence of nursing students in Finland. Doctoral thesis. Annales Universitatis Turkuensis D1232. Turku: University of Turku.
Sung,Y., Kwon, I., Ryu, E. (2008). Blended learning on medication administration for new nurses: Integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. *Nurse Education Today* 28, 943–952.
Suominen, A., Hyrynsalmi, S. & Knuutila, T. (2014). Young mobile users: Radical and individual – Not. *Telematics and Informatics* 31(2), 266–281.
Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction* 4, 295–312.
Sweller, J. & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn? *Cognition and Instruction* 12, 185–233.
Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review* 10, 251–296.
Tapscott, D. (1998). Growing up digital. New York: McGraw-Hill.
Tapscott, D. (2010). Syntynyt digiaikaan. Jyväskylä: Docendo.
Tashakkori, A. & Teddlie, C. (1998). Mixed methodology. Combining qualitative and quantitative approaches. Thousand Oaks: Sage.
Tashakkori, A. & Teddlie, C. (2003). Handbook of mixed methods in social & behavioral research. Thousand Oaks: Sage.
Taylor, M. (1996). A theory of mind perspective on social cognitive development. In E. C. Carterette & M. P. Friedman (Series Eds.) R. Gelman & T. Au (Eds.) Handbook

of perception and cognition: Vol. 13. Perceptual and cognitive development (ss. 283–329). NY: Academic Press.
Terhart, E. (1994). Unterricht. Teoksessa Dieter Lenzen (toim.) Erziehungwissenschaft: Ein Grundkurs (ss. 133–158). Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
THL. (2016). Turvallinen lääkehoito, Opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos. Ohjaus 14/2015. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1
Torrente, J., Moreno-Ger, P., & Fernandez-Ortiz, I. (2009). Integration of Educational Games in e-Learning Environments: The Learning Object Model Meets Educational Gaming. *Journal of Educational Technology & Society* 12(4), 359–371.
Trumpower, D. L. & Coldsmith, T. E. (2004). Structural enhancement of learning. *Contemporary Educational Psychology* 29, 426–446.
Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
Tversky, B., Morrison, J. B. & Betrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate*? International Journal of Human-Computer Studies* 57, 247–262.
Twenge, J. (2009). Generational Changes and their impact in the classroom: Teaching generation me. *Medical Education* 43(5), 398–405.
Tynjälä, P. (1999). Oppiminen tiedon rakentamisena: Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.
Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 18.12.2014/1129. http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141129 Viitattu 28.4.2016.
Varto, J. (1992). Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä.
Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review* 14, 261–312.
Veräjänkorva, O. (2003). Sairaanhoitajien lääkehoitotaidot. Lääkehoitotaitojen arviointimittarin ja täydennyskoulutusmallin kehittäminen. Akateeminen väitöskirja. Annales Universitatis Turkuensis C 200. Turku: Turun yliopisto.
Veräjäkorva, O. & Leino-Kilpi, H. (2003). Lääkehoidon opetus hoitotyön opettajien arvioimana. *Hoitotiede* 15 (1), 29–37.
Volman, M. & van Eck, E. (2001). Gender equity and information technology in education. The second decade. *Review of Educational Research* 71, 613–631.
Voutilainen, A., Saaranen, T. & Sormunen, M. (2017). Conventional vs. e-learning in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today* 50, 97-103.
Vuento, R. (2015). Mikä muu kuin tiedonpuute tai kiire voi vaikuttaa siihen, että käsihygienia ei toteudu? *Suomen Sairaalahygienialehti* 33, 198–200.
Vygotsky, L.S. (1978). Mind in Society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
Walsh, K. (2008). Relationship among mathematics anxiety, belief about mathematics anxiety, belief about mathematics, mathematics self-efficacy and mathematics performance in associate degree nursing students. *Nursing Education Perspective* 29 (4), 226–229.

Wang, F. & Hannifin, M. J. (2005). Design-based research and technology enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development* 53 (4), 5–23.

Webb, N.M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational research* 13, 21–39.

Webb, N. M. & Palincsar, A. S. (1996). Group processes in the classroom. In D. Berliner & R. Calfee (Eds.), Handbook of educational psychology. New York: Macmillan, 841–873.

White, B. & Frederiksen, J. (1990). Causal model progression as a foundation for intelligent learning environments. *Artificial Intelligence* 24, 99–157.

WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care [verkkodokumentti]. WHO 2009. http://whqlibdoc.who.int/publications/ 2009/9789241597906_eng.pdf?ua=1. Viitattu 28.4.2016.

Ylinen, A. (2013). Teknologia lukion matematiikan opetuksessa. Teoksessa (toim.) R. Juusenaho & J. Kurela. Onko välineellä väliä? Teknologia oppimisen tukena (ss. 39–109). Tampereen kaupunki. Tietotuotannon ja laadunarvioinnin julkaisuja A 1/2013.

Yrjänäinen, S. & Ropo, E. 2013. Narratiivisesta opetuksesta narratiiviseen oppimiseen. Teoksessa E. Ropo & M. Huttunen (toim.) Puheenvuoroja narratiivisuudesta opetuksessa ja oppimisessa (ss. 17-46). Tampere: suomen yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

Zhao, Y., Lei, J., Yan, B., Lai, C. & Sophia Tan, H. (2005). What makes the difference? A practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *Teachers College Records* 107(8), 1836–1884.

Osajulkaisut

Author's personal copy

Nurse Education in Practice 13 (2013) 344–349

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Nurse Education in Practice

journal homepage: www.elsevier.com/nepr

Does reflective web-based discussion strengthen nursing students' learning experiences during clinical training?

Sari Mettiäinen*, Kristiina Vähämaa [1]

Tampere University of Applied Sciences, Kuntokatu 3, 33520 Tampere, Finland

ARTICLE INFO

Article history:
Accepted 17 September 2012

Keywords:
Clinical training
Supervision
Web-based discussion
Peer support

ABSTRACT

The aim of this research was to study how a web-based discussion forum can be used as a supervision tool during nursing students' clinical training. The study emphasises peer support and its importance for the students. The empirical research was carried out at a Finnish university of applied sciences. 25 nursing students took part in web-based discussion during their eight-week clinical training period. All in all, 395 comments were submitted. The material was analysed by using categorisation and a thematic analysis process. Finally, the results were reported using a modified Salmon's (2002) 5-stage model of Teaching and Learning On-line and Mezirow's (1981) levels of reflection.

The students motivated each other by sharing their feelings and experiences. They noticed the value of peer support and started to learn from each other as well. By reflecting on their experiences, the students progressed in their learning process and at the same time advanced their reflective thinking process. This combination of theoretical knowledge and practice, based on the students' needs and interests, could lead to a deeper understanding which could also result in better clinical skills. This method offers the lecturers the possibility to support and follow the professional growth process in a new evidence-based manner.

© 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Introduction

In Finland 50 weeks of nursing education are carried out at clinical sites. Clinical training is divided into several periods: the theoretical courses always take place before the practical period. Clinical training is supervised by a senior lecturer who is responsible for the theoretical learning as well as a nurse as a clinic supervisor who is responsible for the development of the student's practical competence and psychomotor skills.

There are some problems concerning supervision: 1) There is a shortage of nurses in hospitals. 2) The clinics are long distances apart. 3) The lecturers have little time for supervision.

The traditional model of supervision in Finland is based on students' and lecturers' short meetings in clinical situations. This does not promote reflective learning well, because due to the lack of time the meetings tend to handle practical questions, and not go deeply into the issues of how the student has understood or learnt the clinical procedures. According to Saarikoski et al. (2009), the lecturers met their students once or twice during a training period. These meetings were important for the students because the more meetings they had, the more satisfied they were.

New practices for supervising nursing students are needed. Could a discussion forum in the web act as a learning environment and a reflection forum while the students are training in the hospitals in different towns and cannot meet their peers in face-to-face contact? The discussion forum provides a supportive learning environment where the students can use their own experiences in an appropriate manner to help each other (Simpson et al., 2008).

Background

Supervision and peer support

The goal of supervision is to support the students' learning process towards professional growth. This is possible when the relationship between the supervisor and the student is active (Vuorinen et al., 2005). According to Gidman et al. (2011), first-year students ranked lecturers as the most important source of supervision and mentors in the clinic as the second. Third-year students felt the clinical mentors were more important than the academic staff. Both ranked the teaching and support received from their peers the third. Clinical skills were the most important element for

* Corresponding author. Tel.: +358 503732949; fax: +358 3 245 2200.
E-mail addresses: sari.mettiainen@tamk.fi (S. Mettiäinen), kristiina.vahamaa@tamk.fi (K. Vähämaa).
[1] Tel.: +358 503705760.

1471-5953/$ – see front matter © 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.
http://dx.doi.org/10.1016/j.nepr.2012.09.012

Author's personal copy

which they needed support. Other topics were placement situations, documentation and linking theory to practice.

The supervision of nurses as clinical mentors (Ball and Pike, 2005) and nursing lecturers (Saarikoski et al., 2009) has been disturbed by the lack of time and pressure of other tasks. Mentors have felt it is difficult to establish an effective relationship with the students, to provide feedback and assess the students (Moseley and Davies, 2007) and sometimes it is difficult for lecturers as well (Saarikoski et al., 2009).

The development of peer mentoring in clinical settings is a future challenge (Gidman et al., 2011). It can be provided so that the senior students supervise and support the junior students in clinical settings as well assist the transition of new students to practice and enhance their motivation to learn (Aston and Molassiotis, 2003). Another possibility is that the students in the same group may reflect their feelings, thoughts and actions in clinical groups in face-to-face contact with each other. The purpose of peer support is to increase the students' knowledge, understanding and insight into professional nursing and to support the students' emotional needs (Lindgren et al., 2005). Web provides a new way of gathering the students together and implementing peer support where the students are able to reflect their learning experiences.

Reflection and reflective thinking

Reflective thinking is a process which interacts with learning. According to Schön (1987), a practitioner could through reflection bring to surface and critique understanding that has grown around the professional practice and make sense of it for herself/himself.

Mezirow (1981) divides the reflective learning process into seven hierarchical levels which can be seen in Table 1 as Liimatainen et al. (2001) have modified and applied them in their study. The students generate conceptual structures by perceiving and thinking; they feel and act in nursing situations. They reflect on the meaning perspectives and the theoretical backgrounds. On the levels of critical consciousness, the students become aware of their own awareness and knowledge, learn to criticise them and to challenge their own assumptions (Mezirow, 1981).

Written reflection provides evidence of the learning process which the lecturer can observe. Reflection has often been carried out by using learning diaries or portfolios.

Web-based discussion forum as a reflection area

Exchanging ideas in a discussion forum is a very effective way of developing critical thinking (Harden, 2003). Written discussion tends to be more profound and more analytical compared to face-to-face discussion (Niederhauser et al., 1999). Learners can develop new meanings and understanding by discussing with their peers (Garrison, 2003).

Web-based discussion is a relevant method when the participants share the same interest and the idaea that they will benefit from that kind of process (Matikainen, 2002). The virtual discussion could bring the students together regardless of their schedule or clinical site (Makoul et al., 2010). Discussion has been found to be livelier and the content is significantly better when participation is required as a course requirement (Pettijohn and Pettijohn, 2007). Web-based discussion activity contributes to the learning results (Campbell et al., 2007; Pettijohn and Pettijohn, 2007). Even low or no-visibility learners enjoy the reflecting learning style even if will not be as effective for them (Beaudoin, 2002; Makoul et al., 2010).

Atack's (2003) study of registered nurses proved that web-based discussion improved the skills in the topics studied. The dialogue with peers and feedback from the lecturer were identified as support for the learning process. For medical students, the virtual discussion forum had both an educational and a therapeutic value, as it offered a space to handle any ethical problems and difficult communication situations faced at clinical sites (Makoul et al., 2010).

By reflecting in the discussion forum, the students will become aware of their own and their peers' thinking and learning processes. Joint communication brings forward new aspects, new constructions and new meanings (Mezirow, 1981).

Salmon's (2002) 5-stage model of Teaching and Learning On-line describes how students develop as on-line learners. This can be adapted for students learning to communicate on a discussion forum. Access and motivation are pre-requisites for online participation. After that comes online socialisation. The next level is information giving and receiving. At the knowledge construction level, students are able to integrate their learning. Finally, they achieve the highest level called development (Table 2).

Case

Aims

The purpose of this article is to describe how a web-based discussion forum can be used as supervision tool during nursing students' clinical training.

The research questions:

1. Does the discussion forum provide a supportive learning environment for peer support where the learners are able to share their experiences?
2. Does the web-based discussion make the students' learning process visible to the lecturer?
3. How do reflective thinking and learning develop during the clinical training?

Participants

25 Finnish third-year nursing students from Tampere University of Applied Sciences participated in the study. The whole class took part in the online discussion during their eight-week clinical

Table 1
Reflective thinking levels (Mezirow, 1981).

Levels of consciousness
1. Reflectivity: awareness, observation, description
2. Affective reflectivity: awareness of feelings
3. Discriminant reflectivity: assessment of decision making process or evaluation of planning or carrying out of nursing care
4. Judgement reflectivity: being aware of value judgements and their subjective nature
Levels of critical consciousness
5. Conceptual reflectivity: assessment of whether further learning is required to assist in decision making
6. Psychic reflectivity
7. Theoretical reflectivity: awareness that routine or taken-for-granted practice may not be the complete answer, obvious learning from experience or changing perspective

Table 2
Learning stages by Salmon's (2002) 5-stage model of teaching and learning on-line.

1. Access and motivation: setting up system and accessing
2. Online socialisation: sending and receiving messages
3. Information giving and receiving: searching personalising software
4. Knowledge construction: conferencing
5. Development: providing links outside closed conferences

Author's personal copy

training in operation theatres in 13 different units in four towns. The students were divided into two discussion groups. One was learning and practising anaesthesia nursing and the other operation room nursing.

There were three males altogether and most of the students were under 25 years old. Most of the students had a computer with Internet access at home. All students had good enough computer skills.

Guidelines for discussion

The asynchronous online discussion forum was on a Moodle platform. Only the students and two lecturers had the rights to post and read comments. The participants accessed the platform using the Internet from home, the clinical unit or school.

Before the clinical training the students were prepared for the discussion. The essential aim was to create discussion between the students, not just report one's own tasks to the lecturer. The students were encouraged to ask questions and to answer them, to read comments and to continue the conversation by commenting on them.

Students were invited to take part in the discussion at least once a week. They had 2 h a week reserved in their schedule for that purpose. The participation was included in the training period, so it was not optional.

In the introduction to the discussion, the students were asked to describe their experiences freely. The contributing questions were as follows:

How have you experienced being a student in the unit?

What have you learnt?

What has been difficult?

What has surprised you?

The students were encouraged to create new discussion chains according to the topics concerned. This meant the information posted by the participants and the resulting interaction would create dialectic discussion around certain themes, which would deepen after new comments.

During the training weeks, the lecturers followed the discussion, sent comments when needed, gave feedback and asked questions for more profound discussion. The lecturers avoided teaching the students on the forum and instead tried to give the students possibilities to solve the problems themselves. Giving support to think, compare and reflect the students' nursing actions in the light of the perioperative nursing theory was an important task for the lecturers.

Data collection

The qualitative data was collected from the discussion forum. All in all, 395 comments were posted. 196 comments were posted in one group and 199 comments in the other group. Each student posted about 1–5 comments a week. Most of the comments (47%) were sent between 16 and 21 o'clock. More than half of the comments were quite long, consisting of about 10–50 sentences. The activity was liveliest from the second week to the sixth week (Table 3).

The data described what the students had seen or performed, their feelings and their learning experiences. There were 26 discussion chains in the group one and 42 in the group two. The topics of these are described in Table 4.

Ethical considerations

The students posted their messages by using their own names. After the clinical training the students were asked permission to use their comments for the research. The students were promised to remain anonymous.

Table 3
The data on the discussion groups.

Group	1	2
Training topic	Operating Room Nursing	Anaesthetic Nursing
Number of students	12	13
Number of lecturers	1	1
Students' comments	196	199
Lecturers' comments	22	22
Comments between 8 and 16 o'clock	80	78
Comments between 16 and 21 o'clock	89	95
Comments between 21 and 7 o'clock	27	21
Number of discussion chains	26	42
Data content as pages, f10, ls1	67	63

The students were taught netiquette before the clinical training: how to handle information concerning patients, mentoring nurses and clinical setting. Confidentiality was an essential condition. The discussion forum was a closed environment and only available for the lecturers and students.

The permission for the study was given by the vice-president of the University of Applied Sciences. This pilot project was a method for developing the practice of supervision between the lecturer and the students.

Data analysis

The materials were analysed by using categorisation and thematic analysis. The analysis was conducted according to a three-step inductive process based on the materials (Miles and Huberman, 1994). The material was reduced by the identification of the data. Similar data was categorised.

First the number of posts and the nature of posted comments were analysed. It was discovered they followed Salmon's 5-stage model of Teaching and Learning (2002), especially the stages of the learning process. Salmon's stages were used as a coding scheme. The data was analysed deeply and it was found that the learning process of the students followed Mezirow's (1981) levels of reflection. Finally, the findings of the study were described according to a modified Salmon's (2002) model and Mezirow's (1981) levels of reflection (Fig. 1).

According to Salmon's (2002) model, stage 1 (access and motivation) and stage 2 (online socialisation) are essential in order to enter stage 3, the information giving and receiving phase. From the viewpoint of the learning process, awareness of observation and feelings (levels of reflection 1 and 2) are essential in order to create the ability to evaluate one's own perceptions and functions. This stage was the starting point for reflective thinking and knowledge construction. Deep and dialectical discussion developed little by little and so did the students' understanding concerning the learning environment and their own actions. This is why Salmon's (2002) model was connected with Mezirow's (1981) levels of reflection.

Table 4
The topics of the discussion chains.

Group 1	Group 2
Surgical gloves, surgical hand disinfection, operation programme, documentation, instrumentation, passing methods, creating a sterile field and maintaining aseptic technique, the duties of the circulator, personal feelings etc.	Relaxation methods, deepness of anaesthesia, pain management, anaesthesia preparation techniques, recovery room nursing, ventilator, aseptic questions, reporting, monitoring saturation, iv-infusion, single use equipment etc.

Author's personal copy

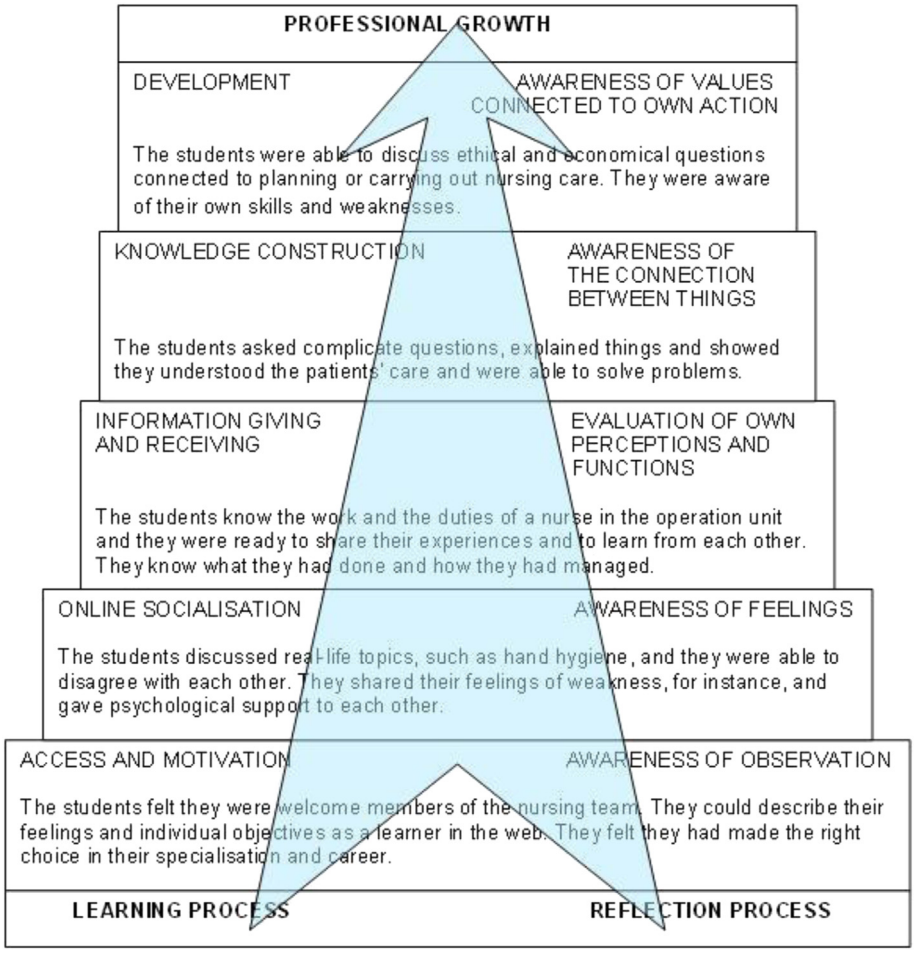


Fig. 1. The students' learning and reflection processes towards professional growth are described in a modified 5-stage model of teaching and learning on-line (Salmon, 2002) connected to the modified levels of reflection (Mezirow, 1981).

Results

Access and motivation

The first level of Salmon's (2002) model describes the individual access and the ability to use on-line tools. The first week on the discussion forum was found to be quite silent. After the students' first comments the forum became livelier and the students learnt to use it. The students started their discussion by commenting on their feelings as learners in the unit.

> *"…they allowed me to be part of the working team by including me in busy action…"*

Their comments informed the lecturers that the students had felt equal with the staff. They were taken into surgical operations as an assistant nurse and they were treated nicely. From the viewpoint of reflection, the students had reached the level of being aware of their observation (Mezirow, 1981). In this beginning phase, the lecturers posted some supportive comments to prove that they attended the forum as well. This motivated the students to continue the conversation and confirmed the used model of supervision.

Online socialisation

From the second week on, the conversation was lively and the socialisation in the forum could be seen just as in Salmon's (2002) model. The students started to share their thoughts on what they had seen.

> *"...in the morning the scrub nurse washed her hands many times with a brush..."*

> *"…nurses don't wash their hands in the morning, they just use hand disinfection"*

They noticed, when comparing what they had seen, that there were different kinds of habits. The students felt they had to check the facts from theory. The lecturers had to give the students time to find the solutions. In this way, the students learnt to use evidence-based knowledge.

The group offered a supportive environment where the students could share their experiences and gain support by reading the peers' point of view. In a new exciting environment, an operation room, some students felt weak.

> *"I almost fainted, please tell me if you have had same kind of feelings…"*

The students understood and encouraged each other. After hearing their peers' similar feelings they were relieved. According to Mezirow's (1981) reflection levels, the students become aware of their feelings, as well as the learning environment and their own place and role in **the** operating theatre.

Giving and receiving information

The third level in Salmon's (2002) model is giving and receiving information. The students explained the procedures and nursing skills they had learnt. When explaining things, they had the

Author's personal copy

possibility to reflect on them. They discussed, for instance, a study that one of them had read.

"The gloves have been tested with water ... over 60 percent of gloves were broken and they hadn't noticed that in action"

The students wanted to share the knowledge they had learnt. The clinical units were different in nature, such as heart surgery or paediatric surgery units. The equipment used in surgery is different in each unit, as are the duties of nurses. There were many things to tell and reflect on.

"…smoke evacuator is the equipment which is fixed around the diathermy electrode…"

According to Mezirow's (1981) levels of reflection, the evaluation process of perceptions and actions was proceeding. From the viewpoint of the lecturers, this supervision model enables shared individual experiences. This creates possibilities for the students for learning from outside their own training unit, i.e. learning from the peers' experiences. The lecturers focused on the main subjects to enhance learning.

Knowledge construction

In the discussions it was possible to find some of the characteristics of constructing new knowledge as the students add, explain, evaluate, summarise and transform information (Baker, 1999). As the students compared the methods used, they simultaneously had to evaluate the patient's situation and to take the contextual information into consideration.

"...they use more relaxants because they have a relaxant monitor..."

As a group, the students found out the economical and environmental aspects, too, by pointing out the correct planning of perioperative care. According to Salmon's (2002) model, they proceeded to the level of knowledge construction.

In this phase the lecturers, too, faced very difficult questions.

"Could you explain us the intended use of fresh gas flow?"

By solving practical problems the students constructed professional knowledge. They advanced from their own experiences to the level of conceptual knowledge. The lecturers supported the students' reflection in order to promote the students' professional growth towards expertise. Awareness of connections between different things was developing (Mezirow, 1981).

Development

In addition to acquiring professional knowledge the students explained practical skills they had gained. They evaluated their practices and skills critically. They were able to analyse aseptic questions, criticise current practices and see the weaknesses in them.

"...nurses give the patient the report by standing besides the foot of the bed…They speak of patient based reporting"

..."I feel I can work quite independently... "

According to the students' comments they felt they had developed further as an anaesthetic or scrub nurse. They were able to integrate and reflect on their learning results and empirical experiences on the basis of their theoretical knowledge. According to Salmon's (2002) model, the students achieved the highest stage in their professional growth as nursing students. They were aware of their own values and their own skills as professionals, which indicates that their ability to reflect had developed (Mezirow, 1981).

Discussion

During the clinical training, the conversation on the web was lively in nature and many of the students posted several long comments a week. They were in the same situation and had a lot to talk about with each other without the possibility to do that in face-to-face contact. The students had encountered many challenging issues and they needed to handle them with each other achieving support from peers (Gidman et al., 2011).

It was found that 12–13 students in the groups were functional in discussion. The conversation was fluent and dialogical; the students had read the earlier comments before sending their own. If there are too many participants in an online forum, the level of individual posting activity is not high and the discussion is not dialectic (Curran et al., 2005; Makoul et al., 2010). Curran et al. (2005) raise the need to explore the factors that influence participation and meaningful interaction in online discussion activities. According to this study, the solution could be dialogical discussions. The students are pleased when their peers are giving comments to their posts, so it is possible to continue the discussion forward. The students need clear information on how to take part the discussion: the students have to read, think and evaluate what has been written before sending own post. The lecturer's role is to follow and encourage the students to continue the online discussion.

It was found that the online discussion has the potential to stimulate higher level learning, but how does the process happen? Simpson et al. (2008) raise the need to analyse the content of online discussions and their impact on professionals' behaviour, as was done in this study.

Web-based supervision enhanced professional discussion and connected theoretical knowledge to the practice. The students were encouraged to share their expertise with each other and at the same time they worked as peer supervisors. The reflective discussions promote the development of metacognition such as increased awareness of the personal learning process (Hacker, 1998). Online supervision increased the students' understanding and insight into professional nursing as in face-to-face groups (Lindgren's et al., 2005). The findings from this study support more academic discussion concerning the state and the meaning of online forum and peer support.

With web-based supervision, the lecturers are able to follow and guide the students' learning process step by step. Simultaneously, the lecturers can assist the students' reflective thinking process towards professional growth. The facilitator can contribute to the interaction and students' learning in online as in face-to-face settings (Curran et al., 2005).

According the posted comments, the students' learning process advanced simultaneously with the ability to reflect on their experiences, so the findings are described by applying Mezirow's (1981) levels of reflection. Both Salmon's (2002) and Mezirow's (1981) models include a description of the development process of learners, which was also seen in the findings of this study. These are presented as a modified figure (Fig. 1).

Conclusion

The small sample size limits generalisation of the study findings. The reliability of the study is based on the researchers' ability to analyse the content and describe the results.

Continuous and active supervision in an online forum, where both the lecturer and classmates are actors, may promote the students' learning results. By taking part in the discussion, the students are forced to think more about the subject, which intensifies learning. Students can work as peer supervisors in a lively dialogical conversation. By connecting theoretical knowledge with

Author's personal copy

the practice, the students can understand things and their consequences in contexts. This learning method could offer the possibility to develop the learners from the model learning level to critical thinking and onto the reflective level.

This is one possible approach to solve the problem of the limitations of face-to-face supervision between the lecturer and students. The future will show if this promotes better clinical skills. We recommend this method to be used during long clinical training periods to enhance the nursing students' professional growth. This is relevant for all nursing students, from the basics of nursing to advance nursing studies and for practical studies of other educational fields as well.

References

Aston, L., Molassiotis, A., 2003. Supervising and supporting student nursing in clinical practice: the peer support initiative. Nurse Education Today 23 (3), 202–210.

Atack, L., 2003. Becoming a web-based learner: registered nurses' experiences. Journal of Advanced Nursing 44 (3), 289–297.

Baker, M., 1999. Argumentation and constructive interaction. In: Coirier, P., Andriessen, J.E.B. (Eds.), Foundations of argumentative text processing. Amsterdam University Press, Amsterdam.

Ball, J., Pike, J., 2005. Managing to Work Differently. Results from the RCN Employment Survey. RCN, London.

Beaudoin, M., 2002. Learning or Lurking? Tracking the 'Invisible' Online Student. Orlando, FL: Paper Delivered at the 7th Sloan-C International Conference on Asynchronous Learning Networks.

Campbell, M., Gipson, W., Hall, A., Richards, D., Callery, P., 2007. Online vs. face-to-face discussion in a web-based research methods course for postgraduate nursing students: a quasi-experimental study. Computer and Education 38 (1–3), 267–285.

Curran, V., Lockyer, J., Kirby, F., Sargeant, J., Fleet, L., Wright, D., 2005. The nature of interaction between participants and facilitators in online asynchronous continuing medical education learning environments. Teaching and Learning in Medicine 17 (3), 240–246.

Garrison, D.R., 2003. Cognitive presence for effective asynchronous online learning: the role of reflective inquiry, self-direction and metacognition. In: Bourne, J., Moore, J.C. (Eds.), Elements of Quality Online Education: Practise and Direction, vol. 4. The Sloan Consortium, Needham, MA, pp. 47–58.

Gidman, J., McIntosh, A., Melling, K., Smith, D., 2011. Student perception of support in practise. Nurse Education in Practise 11, 351–355.

Hacker, D.J., 1998. Definitions and empirical foundations. In: Hacker, D.J., Dunlowsky, J., Graesser, A.C. (Eds.), Metacognition in Educational Theory and Practise. Lawrence Erlbaum Associates, Inc, Mahwah, NJ, pp. 1–23.

Harden, J.K., 2003. Faculty and student experiences with web-based discussion groups in a large lecture setting. Nurse Educator 23 (1), 26–30.

Liimatainen, L., Poskiparta, M., Karhila, P., Sjögren, A., 2001. The development of reflective learning in the context of health counselling and health promotion during nurse education. Journal of Advanced Nursing 34 (5), 648–658.

Lindgren, B., Brulin, C., Holmlund, K., Athlin, E., 2005. Nursing students' perception of group supervision during clinical training. Journal of Clinical Nursing 7 (4), 822–829.

Makoul, G., Zick, A.B., Aakhus, M., Neely, K.J., Roemer, P.E., 2010. Using an online forum to encourage reflection about difficult conversations in medicine. Patient Education and Counselling 79 (1), 83–86.

Matikainen, J., 2002. Vuorovaikutus verkossa.Palmenia-kustannus (Helsinki).

Mezirow, J., 1981. A critical theory of adult learning and education. Adult Education 32, 3–24.

Miles, M.B., Huberman, A.M., 1994. Qualitative Data Analysis. Sage, California.

Moseley, L.G., Davies, M., 2007. What do mentors find difficult? Journal of Clinical Nursing 17 (12), 1627–1634.

Niederhauser, V.P., Bigley, M.B., Hale, J., Harper, D., 1999. Cypercases: An Innovative in Internet E.

Pettijohn II, T.F., Pettijohn, T.F., 2007. Required discussion web pages in psychology courses and student outcomes. Journal of Instructional Psychology 34 (4), 256–263.

Saarikoski, M., Warne, T., Kaila, P., Leino-Kilpi, H., 2009. The role of the nurse teacher in clinical practise: an empirical study of Finnish student nurse experiences. Nurse Education Today 29, 595–600.

Salmon, G., 2002. E-Moderating – the Key to Teaching and Learning On-line. Kogan Page, London.

Schön, D.A., 1987. Educating the Reflective Practitioner. Jossey-Bass, San Francisco, CA.

Simpson, A., Reynolds, L., Light, I., Attenborough, J., 2008. Talking with the experts: evaluation of an online discussion forum involving mental health service users in the education of metal health nursing students. Nurse Education Today 28 (5), 633–640.

Vuorinen, R., Meretoja, R., Eriksson, E., 2005. Hoitotyön ohjatun harjoittelun sisältö, edellytykset ja vaikutukset, Systemoitu kirjallisuuskatsaus. Hoitotiede 17 (5), 270–281.

Nurse Education in Practice 14 (2014) 368–373

Contents lists available at ScienceDirect

Nurse Education in Practice

journal homepage: www.elsevier.com/nepr

Web course on medication administration strengthens nursing students' competence prior to graduation

Sari Mettiäinen [a,*], Katja Luojus [b], Satu Salminen [c], Meeri Koivula [d]

[a] Tampere University of Applied Sciences, School of Health Care, Kuntokatu 3, 33520 Tampere, Finland
[b] Pirkanmaa Hospital District, PL 2000, 33521 Tampere, Finland
[c] Tavastia Education Consortium, Hattelmalantie 8, 13100 Hämeenlinna, Finland
[d] University of Tampere, School of Health Sciences, Nursing Science, University of Tampere, 33014 Tampere, Finland

ARTICLE INFO

Article history:
Accepted 16 January 2014

Keywords:
Medication administration competence
Nursing
Nursing student
Education
Web course

ABSTRACT

Background: Nursing students' competence has been found inadequate in mastering of pharmacotherapy regulations and prescriptions, pharmacology, medical calculations, fractional and decimal numbers, and mathematics on the whole.
Objectives: The study investigated the efficacy of an additional medication administration web course in increasing nursing students' self-evaluated competence on medication administration.
Design: Finnish nursing students self-evaluated their medication administration competence before and after the web-based medication course. Design was quasi-experimental.
Participants: 244 students answered the questionnaire before and 192 after the web course.
Methods: An online self-evaluation questionnaire was developed to measure students' competence on basic pharmacotherapy, intravenous medication and infusion, blood transfusion and epidural medication. The data was analysed with SPSS 18.0 software using descriptive analyses and comparing sum variables with Man-Whitney *U*-test.
Results: The medication administration web course, which took 8 h on average, significantly improved self-evaluated competence of nursing students in all the fields.
Prior to the education most defects were found in matters concerning compatibility and adverse effects of pharmaceuticals and solutions and in epidural medication competency. The education strengthened all these competencies.
Conclusions: It is necessary to revise medication administration before graduation and web-based learning can be used in it.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Introduction

Reducing medication errors to improve patient safety is a fundamental target on today's health care agenda (Page and McKinney, 2006). Organizational processes of medication administration and nurses' and nursing students' education have improved (Sung et al., 2005). In Finland, the Ministry of Social Affairs and Health published a guide in 2006 with the purpose of standardising pharmacotherapy and related division of responsibility. The aim has been to standardise pharmacotherapy education with national recommendations, and the recommended minimum extent is nine ECTS credits in nursing education (Ministry of Education and Culture, 2006). The contents, implementation manner and amount of pharmacotherapy education vary depending on the educational institution both in Finland and abroad (Ministry of Social Affairs and Health, 2006; Manias, 2009).

Literature

Finnish nurses work as independent nursing experts and implement medical care in accordance with physicians' instructions. Responsibility for implementation of pharmacotherapy and monitoring of patients' condition are emphasised in nursing. (Ministry of Social Affairs and Health, 2006; Finnish Nurses Association, 2013.) Nurses' responsibility has increased and tasks such as assessment of the need for treatment, venous cannulisation, implementation of intravenous medication and blood transfusions have been transferred from physicians to nurses (Partanen et al., 2004). As a rule, newly graduated nurses only have a short

* Corresponding author. Tel.: +358 503732949.
E-mail addresses: sari.mettiainen@tamk.fi (S. Mettiäinen), katja.luojus@pshp.fi (K. Luojus), satu.salminen@kktavasti.fi (S. Salminen), meeri.koivula@uta.fi (M. Koivula).

1471-5953/$ – see front matter © 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.
http://dx.doi.org/10.1016/j.nepr.2014.01.009

orientation at the workplace and thus the nursing education has to give them good readiness for implementation of pharmacotherapy.

Registered nurses are expected to be competent in implementing safe pharmacotherapy immediately after graduation (Wright, 2008), but the education does not necessarily provide sufficient competence for this (Bullock and Manias, 2002). The possibilities of pharmacotherapy have increased and the forms and dosage of pharmaceuticals have developed (Hughes and Ortiz, 2005; Ndosi and Newell, 2009). As pharmacotherapy is more and more demanding, pharmacotherapy teaching is also more and more challenging (Kvist and Vehviläinen-Julkunen, 2007).

Nursing students' competence has been found inadequate in mastering of pharmacotherapy regulations and prescriptions (Murtola, 1999), pharmacology (Bullock and Manias, 2002; Veräjäkorva and Leino-Kilpi, 2003; Grandell-Niemi, 2005), medical calculations (Walsh, 2008; Reid-Searl et al., 2010), fractional and decimal numbers, and mathematics on the whole (Brown, 2002; Johnson and Johnson, 2002).

Medication administration errors are one of the most common adverse events (Manno, 2006) and many of them are potentially preventable (Baker et al., 2004; Harding and Petrick, 2008). Medication errors arise from both individual and system failures such as busy work environment or procedures (Dean et al., 2002). Human factors often lie behind recurrent medication errors (Ulanimo et al., 2007). Harding and Petrick (2008) found that contributing factors for medication errors made by nursing students were rights violations, system factors, and knowledge and understanding.

According to Calliari (1995), the more education persons have, the less likely they are to make errors. It is possible to improve nurses' ability in medication calculation (Bayne and Binder, 1988; Binder and Bayne, 1991), pharmacodynamics and pharmacokinetics (Hamner and Morgan 1991) by using routine or periodical tests and giving some support in maintaining the skills.

According to Page and McKinney (2006) nursing education has the potential to make a substantial contribution to medication safety. They challenge all professionals to develop and share innovative ideas that lead to good practice (Page and McKinney, 2006). There is urgent need to maximize the medication administration ability of new nurses to improve their self-confidence in clinical situations (Sung et al., 2008).

E-learning education based on self-directed learning has been expanding recently (Sung et al., 2008). Virtual learning environments offer a safe environment to study the material at one's own pace (Heidari and Galvin, 2002). In the virtual environment, it is possible to explain mathematical concepts, problems and formulas with illustrative examples (Wright, 2005). Self-evaluation tests can be used to motivate and encourage students to assess their own learning (Knight, 2001).

Method

Medication administration web course

In this study the focus is on an additional medication administration web course, which was completed in Moodle e-learning platform. The course aimed at updating students' competence and providing them with better abilities to implement pharmacotherapy in working life. The course consisted of four parts: basics of pharmacotherapy, intravenous medication and infusion, epidural medication, and blood transfusions. The material included texts, multimedia tools such as illustrations and short videos to enhance learning, and a web-based question delivery system for self-assessment and learning. There was also a final test which participants had to pass. Testing as a final activity has been found to increase learning outcomes compared with spending an equal amount of time studying without a test (Kromann et al., 2009).

This clinical practice oriented e-learning programme on medication administration was developed and is widely used in Finland. Self-learning modules, such as this web course, are a cost-effective and timesaving method which is easily available for new staff or students without scheduled lectures and is especially good for repeated topics such as medication (Kang, 2002; Sung et al., 2008).

Aims of the study

The study aimed at establishing the usefulness of the additional medication administration web course for graduating students' competence.

The studied questions were:

1 At what level is the perceived medication administration competence of nursing students prior to the web course?
2 How nursing students' perceived medication administration competence developed along with the web-based medication administration education?
3 How nursing students assessed the web-based medication administration education?

Data collection

The target groups were emergency care, nursing, midwifery and public health nursing students of a Finnish polytechnic (university of applied sciences). The students had studied pharmacotherapy and medical calculations during their first, second, third and fourth study year. Clinical pharmacotherapy skills had been practised during lessons and supervised clinical training periods. Prior to graduation, the students revised their competence on a web-based medication administration course. Participation was voluntary but recommended and 89% of the graduating students participated.

The data collection method was an e-form questionnaire. The research data was formed by students evaluating their medication administration competence before and after the web-based education. The students ($N = 244$) filled in an electronic self-assessment form before the web course in a classroom. They had the possibility to study the web-based material for approximately two weeks independently. Then they made a medication administration competence test in a classroom under supervision and after that filled in a voluntary self-evaluation questionnaire ($N = 192$). The results of the competence test are not available for this study, and thus the data is formed by students' self-evaluations before the web-based education and after it.

Instruments

The self-evaluation instrument for medication administration competence was developed based on the web course material. There were 27 questions on the online self-evaluation questionnaire; basics of pharmacotherapy (9 questions), intravenous medication and infusion (8 questions), epidural medication (3 questions), and blood transfusions (2 questions). The questions can be seen in Table 1. The emphasis of the questions was on core materials such as basics of pharmacotherapy, intravenous medication and infusions, and fewer questions were made on blood transfusion and epidural medication. The scale 1 = poor, 2 = inadequate, 3 = quite good, and 4 = good was found to be exact enough to measure the perceived competence. In addition, the post-education questionnaire form had six questions concerning the students' opinions on the web-based medication administration education.

Table 1
Healthcare students' perceived medication competency before and after the web-course.

Scale question	Before web-course				After web-course			
	N	Mean	Sd	Md	N	Mean	Sd	Md
Basics of pharmacotherapy								
I master pharmacotherapy regulations	241	2,56	0,59	3,00	192	2,92	0,52	3,00
I master safe handling of pharmaceuticals	244	3,33	0,54	3,00	191	3,62	0,97	4,00
I master absorption and elimination of pharmaceuticals	244	2,52	0,61	3,00	191	2,83	0,54	3,00
I know adverse effects and synergism of pharmaceuticals	244	2,41	0,59	2,00	192	2,69	0,59	3,00
I master medical calculations	244	3,06	0,75	3,00	192	3,48	0,58	4,00
I master percentage calculations	244	2,87	0,81	3,00	192	3,38	0,63	3,00
I master unit transformations	243	3,08	0,71	3,00	192	3,49	0,61	4,00
I can calculate dosages prescribed by the physician	243	3,28	0,63	3,00	192	3,67	0,48	4,00
I master medical calculations of my own special field	244	3,20	0,65	3,00	191	3,59	0,53	4,00
Intravenous medication and infusion competency								
I master preparation of solutions and dilutions	241	2,86	0,77	3,00	191	3,30	0,67	3,00
I master definition of infusions and infusion rate	240	2,95	0,73	3,00	191	3,42	0,57	3,00
I master solution compatibility	239	2,31	0,67	2,00	191	2,69	0,63	3,00
I master infusion	240	3,06	0,68	3,00	191	3,41	0,61	3,00
I master peripheral cannulisation	237	2,85	0,89	3,00	191	3,07	0,88	3,00
I master safe treatment of peripheral cannulas	240	3,14	0,70	3,00	191	3,54	0,58	4,00
I can work in central cannulisation	240	2,22	0,85	2,00	191	2,70	0,88	3,00
I master safe treatment of central cannulas	236	2,48	0,85	3,00	191	2,96	0,79	3,00
Blood transfusion competency								
I know blood products and can administer them	236	2,47	0,79	3,00	189	3,02	0,76	3,00
I know adverse effects related to blood product use	235	2,66	0,78	3,00	189	3,11	0,71	3,00
Epidural medication competency								
I can implement epidural pain relief	238	2,15	0,86	2,00	186	2,57	0,89	3,00
I can monitor effects of epidural medication	238	2,33	0,88	2,00	186	2,83	0,85	3,00
I master risks related to epidural pain relief	238	2,21	0,82	2,00	186	2,80	0.82	3,00

Data analysis

The data was analysed statistically with SPSS 18 software. The answers to the individual questions were described before and after the education by mean and median. Sum variables were tested with Cronbach's alpha and the internal consistency of the sum variables was good. For basics of pharmacotherapy the Cronbach's alpha value was 0.856, for intravenous medication and infusion 0.918, for blood transfusions 0.886, and for epidural medication 0.953. The distributions of sum variables were analysed with histograms and skewness values and they were mostly found abnormal (Table 2). To compare the medians of perceived competency distributions before and after the web course the Independent-Samples Man-Whitney *U*-test was used. Significant difference was interpreted to be $p < 0.05$. (Munro, 1997.)

Ethicality

The principles of research ethicality were followed (WMA Declaration of Helsinki, 2008). The research permit was granted by the vice president in written. Participation in the web course was voluntary for students. Responding to the electronic self-evaluation questionnaire was part of the web course but voluntary. The respondents were not identified and their anonymity was kept during the whole process. Participation did not cause any harm to the students. Filling in the self-evaluation form possibly helped the students to assess their own medication administration competence.

Results

Perceived medication administration competence of nursing students prior to the web course

The perceived competence on basic pharmacotherapy was quite good. The median of most competencies was three, which can here be interpreted as quite a good competency. As regards basics of pharmacotherapy, the nursing students had the lowest knowledge in adverse effects and synergism of pharmaceuticals, which they assessed to be inadequate. The nursing students assessed to have

Table 2
Differences on perceived medication competency of healthcare students' before and after the web-course.

	Items	N	Skewness/ St.err of Sk	Min	Max	Mean	Sd	Md	Q1	Q3	Man-Whitney-U *p*
Basics of pharmacotherapy	9										>0.001
Before web-course		242	−7,60	1,00	3,44	2,55	0,41	2,55	2,33	2,88	
After web-course		191	−2,02	2,00	3,56	2,89	0,31	2,88	2,66	3,11	
Intravenous medication and infusion competency	8										>0.001
Before web-course		241	−6,95	1,00	4,00	2,68	0,67	2,75	2,37	3,12	
After web-course		192	−8,04	1,00	4,00	3,12	0,54	3,13	2,75	3,50	
Blood transfusion competency	2										>0.001
Before web-course		243	−5,06	1,00	4,00	2,48	0,85	2,50	2,00	3,00	
After web-course		190	−5,88	1,00	4,00	3,04	0,71	3,00	3,00	3,50	
Epidural medication competency	3										>0.001
Before web-course		242	−0,91	1,00	4,00	2,19	0,85	2,00	1,66	3,00	
After web-course		189	−4,03	1,00	4,00	2,68	0,86	3,00	2,00	3,00	

the highest knowledge in safe handling of pharmaceuticals. Intravenous medication and infusion competencies were also on average rather good. The nursing students perceived their competency on central cannulisation and solution compatibility inadequate. Their blood transfusion competence was on average quite good. They had the lowest competency in epidural medication, which they assessed to be inadequate. (Table 1.)

Nursing students' perceived medication administration competence after the web course

After the medication administration web course the nursing students' perceived competence on basics of pharmacotherapy assessed by medians was better on six competence statements. Knowledge of adverse effects and synergism of pharmaceuticals had increased from inadequate to quite good. Before the web course none of the competences were assessed to be good, but after the education safe handling of pharmaceuticals, medical calculations, unit transformations and calculation of dosages were perceived good. Intravenous medication and infusion competences improved after the web course. Inadequate competences in mastering solution compatibility and working on central cannulisation had improved after the web course to quite a good level. Mastering safe treatment of peripheral cannulas improved to good after the web course. On average, blood transfusion competence improved after the education. All epidural medication competences improved from inadequate to quite good. (Table 1.)

Differences between the perceived competences before and after the medication administration web course were significant. With Man-Whitney *U*-test the null hypothesis of having no differences between competences before and after education could be rejected. Competences on basics of pharmacotherapy, intravenous medication and infusion, blood transfusion, and epidural medication were significantly better after the web course. (Table 2.)

Student assessments of web-based medication administration course

Majority of the students (57%) gave the medication administration web course the grade 8 (on the scale 4–10). A fifth (19%) of the students gave the course the grade 9 or 10, 15% gave the grade 7, and 9% gave a grade below 7. Majority of the students (55%) considered the web-based medication administration education was meaningful, 36% considered it supported learning and 43% considered independent studying suited them. A fifth (19%) of the students would have wanted to have contact lessons and 5% had technical problems. The hours used for web-based learning varied in such a way that 42% of the students used 4–8 h, 37% less, and 21% more than 8 h.

Discussion

The study investigated nursing students' self-evaluated competence on medication administration prior to graduation. It has been found that nurses' beliefs of their medication administration competence and medication calculation ability seem to be connected with their skill level as shown by a test (Bayne and Binder, 1988; Grandell-Niemi et al., 2003; Veräjänkorva, 2003).

The self-evaluation data collected prior to the web-based education shows how the graduating students assessed their own medication administration competence and what deficits they recognized in it. The results also describe how students considered the short web course affected their competence. Regular revision and competence testing have been considered necessary especially in medical calculations (Binder and Bayne, 1991; Grandell-Niemi et al., 2003; Sherriff et al., 2012) and even short courses have been found to improve students' medical calculation competence based on pre- and post-tests (Rainboth and DeMasi, 2006).

In this study, most of the students considered they mastered all basic medical calculations and unit transformations quite well prior to and well after the web course, which is different from the results of Grandell-Niemi (2005), Walsh (2008) and Reid-Searl et al. (2010), which found more difficulties in students' medical calculation competence. During the recent years, more effort has been put into medical calculation education, which has possibly improved the students' calculation skills. The web course improved the students' ability to implement percentage calculations but they are still experienced as the most difficult area in medical calculation. It has been found that the virtual environment is suitable for illustration of mathematical concepts and formulas (Wright, 2005), and the educational focus on conceptual skills has been found essential in improving nursing students' medical calculation competence (Wright, 2008). Sherriff et al. (2012) found that a computer based medication calculation education may be effective to improve higher level skills of medication calculation of nurses but it would not improve nurses' interest in mathematics. Anyway, students' attitudes towards mathematics and their self-confidence are associated with medication competence (Sulosaari et al., 2012).

Before the web course, adverse effects and synergism as well as absorption and elimination of pharmaceuticals were considered challenging. The web-based medical administration education slightly improved students' competence in these fields. Mastering of solution compatibility increased from an inadequate level to quite a good level after the education. The findings confirmed the results of Grandell-Niemi (2005), Walsh (2008) and Reid-Searl et al. (2010), which also showed deficits in pharmacology competence, knowledge of pharmaceuticals, and monitoring of pharmacotherapy effects. Also Manias and Bullock (2002) and King (2004) have found the need for further pharmacology education in nursing education.

The web-based education was a good method to strengthen students' ability in safe treatment of peripheral cannulisation, as after the education most of the students considered their skills good in this field. Instead, the web course had less influence on the practical skills in cannulisation. Most of the students considered they had inadequate competence in working in central cannulisation prior to the education and quite a good competence after the education. It would be important to offer students the possibility to revise matters in which they consider they have inadequate competence. Simulation learning environments provide good possibilities for teaching as do online videos (Holland et al., 2012; Sabin et al., 2013).

The medication administration web course clearly improved the students' blood transfusion competence even if they already considered their skills quite good prior to the education. The epidural medication competence was the most difficult part, possibly because all students do not have the possibility to practise it during clinical training. Epidural analgesia is much used with postoperative and cancer patients (Mulroy, 2009; Heiskanen, 2012), and thus it is an important skill for new nurses to look after patients with epidural medication and know the contraindications for epidural regional anaesthesia. More time should be reserved for these areas in nursing education.

The study shows that revision of skills is important and necessary in pharmacotherapy. This medication administration course, for which the majority used 8 h or less, developed self-evaluated competence in all fields of medication. Also Gordon's et al. (2011) findings proved that a short e-learning course, which took 1–2 h, significantly improved the paediatric prescribing skills of junior doctors, which was found by using control and intervention groups.

In our institution the nursing students' pharmacotherapy competence was verified with a final test with strict passage requirements, but the findings of the final test were not available for this study.

The students liked the medication administration web course and experienced the course meaningful. Also in Jeffries' (2001) study the group who studied medication administration via multimedia CD-ROM had higher satisfaction and greater cognitive gains compared to the group who studied via lecture. E-learning has been found to be an effective method for teaching medication administration (Sung et al., 2008; Lee and Lin, 2013; Sabin et al., 2013). In Sung et al.'s (2008) case as in our case the e-learning course included interactive learning tasks and clarifying components as animations and videos. Web-based teaching has been found suitable to nursing education, and web-based learning is mainly found positive (Atack, 2003) and online medication calculation programme even enjoyable to use (Sherriff et al., 2012). The students' experiences relating to web-based learning in this study were quite similar.

Reliability of the study

This study has limitations. Development of students' medication administration competence was assessed based on self-evaluations, which is not as reliable as use of objective tests. It was unfortunately not possible to combine the test results with the self-evaluation results, which would have increased the reliability. The used instrument was a self-evaluation form developed for this web course and the questions were based on the contents of the web education. The internal consistency of the instrument was good based on Cronbach's alpha (Munro, 1997). Repeated measures showed that internal consistency had good permanence. The instrument for epidural medication competence included three and the blood transfusion instrument two statements and thus these sum variables did possibly not measure the fields comprehensively. The number of statements should be increased in future to increase the content validity of the instrument. Many situational factors may have impacted on the results. Nursing students first answered to the post-test and after it to the self-evaluation questionnaire, which may have helped them to analyse their own competences more realistically but also impacted especially on the post-education results. Students may have had different possibilities to learn intravenous medication, blood transfusion and epidural medication during clinical trainings, because of the different wards.

The sample was formed by 89% of the nursing students graduated from one polytechnic (university of applied sciences) during three academic years. The results can be cautiously generalised to Finnish nursing students. All participating students filled in a self-evaluation form before the web course. The loss of the latter self-evaluation survey was 32%, which may be a result of the last study week and skew the results (Munro, 1997). It is possible that students not answering the post-education questionnaire had more negative opinions and experiences of the web course. Because the questionnaires did not have numbers or identification codes, we could not pair the answers with the data. That is the reason for not using correlation between the pre and post results.

Conclusion

Revision of pharmacotherapy is necessary at the end of bachelor-level nursing programmes to improve students' competence on medication administration and to support new nurses' ability to cope with their medication administration tasks. The graduating nursing students had defects in their self-evaluated medication administration competence. The most difficult topics for the graduating nursing students were pharmacology, working in central cannulisation and epidural medication. An independently studied web course can be used to strengthen students' knowledge of medication administration and their medical calculation skills. Web based learning is an effective and cost effective method and it suits nursing students. If a final test has to be passed in connection with the web course, it intensifies studying and promotes good learning outcomes.

References

Atack, L., 2003. Becoming a web-based learner: registered nurses' experiences. J. Adv. Nurs. 44 (3), 289–297.

Baker, G.R., Norton, P.G., Flintoft, V., Blais, R., Brown, A., Cox, J., 2004. The Canadian adverse events study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. Can. Med. Assoc. J. 170, 1678–1686.

Bayne, T., Binder, R., 1988. Medication calculation skills of registered nurses. J. Contin. Educ. Nurs. 19, 258–262.

Binder, R., Bayne, T., 1991. Medication calculation ability of registered nurses. J. Nurs. Scholarsh. 23, 221–224.

Brown, D.L., 2002. Does 1 + 1 still equal 2?: a study of the mathematic competencies of associate degree nursing students. Nurse Educ. 2 (3), 132–135.

Bullock, S., Manias, E., 2002. The educational preparation of undergraduate nursing students in pharmacology: a survey of lecturers' perceptions and experiences. J. Adv. Nurs. 40 (1), 7–16.

Calliari, D., 1995. The relationship between a calculation test given in nursing orientation and medication errors. J. Contin. Educ. Nurs. 26, 11–14.

Dean, B., Schacter, M., Vincent, C., Barber, N., 2002. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. Lancet 359 (9315), 1373–1378.

Finnish Nurses Association, 2013. http://www.nurses.fi/nursing_and_nurse_education_in_f/.

Gordon, M., Chandratilake, M., Baker, P., 2011. Improved junior paediatric prescribing skills after a short e-learning intervention: a randomized controlled trial. Arch. Dis. Child. 96 (12), 1191–1194. BMJ Publishing Group Ltd.

Grandell-Niemi, H., 2005. The Medication Calculation Skills of Nursing Students and Nurses. In: Developing a Medication Calculations Skills Test. Annales Universitatis Turkuensis, D 682. University of Turku, Turku.

Grandell-Niemi, H., Hupli, M., Leino-Kilpi, H., Puukka, P., 2003. Medication calculation skills of nurses in Finland. J. Clin. Nurs. 12, 519–528.

Hamner, S.B., Morgan, M.E., 1991. Dosage calculation testing for competency in ambulatory care. J. Nurses Staff Dev. 15, 193–197.

Harding, L., Petrick, T., 2008. Nursing student medical errors: a retrospective review. J. Nurs. Educ. 47 (1), 43–47.

Heidari, F., Galvin, K., 2002. The role of opening learning in nurse education, does it have a place? Nurse Educ. Today 22, 617–623.

Heiskanen, T., 2012. Kivun hoito erikoistekniikoin. Finnanest 45 (5), 466–469.

Holland, A., Smith, F., McCrossan, G., Adamson, E., Watt, S., Penny, K., 2012. Online video in clinical skills education of oral medication administration for undergraduate student nurses: a mixed methods, prospective cohort study. Nurse Educ. Today 33 (6), 663–670.

Hughes, R., Ortiz, E., 2005. Medication errors: why they happen and how they can be prevented? Am. J. Nurs. 3, 14–24.

Jeffries, P., 2001. Computer versus lecture. A comparison of two methods of teaching oral medication administration in a nursing skills laboratory. J. Nurs. Educ. 40 (7), 323–329.

Johnson, S.A., Johnson, L.J., 2002. The 4 Cs: a model for teaching dosage calculation. Nurse Educ. 27 (2), 79–83.

Kang, M., 2002. Using a self-learning module to teach nurses about caring for hospitalized children with tracheostomies. J. Nurses Staff Dev. 18 (1), 28–35.

King, R.L., 2004. Nurses perceptions of their pharmacology educational needs. J. Adv. Nurs. 45 (4), 392–400.

Knight, P., 2001. Assessment Series No.7 – a Briefing on Key Concepts. LTSN Generic. Centre, York.

Kromann, C.B., Jensen, M.L., Ringted, C., 2009. The effect of testing on skills learning. Med. Educ. 43 (1), 21–27.

Kvist, T., Vehviläinen-Julkunen, K., 2007. Recently graduated nurses' competence in special health care from nursing directors' perspective. Tutkiva hoitotyö 5 (3), 4–9 (In Finnish, abstract in English).

Lee, T.Y., Lin, F.Y., 2013. The effectiveness of an e-learning program on pediatric medication safety for undergraduate students: a pretest-post-test intervention study. Nurse Educ. Today 33 (4), 378–383.

Manias, E., 2009. Pharmacology content in undergraduate nursing programme: is there enough to support nurses providing safe and effective care? Int. J. Nurs. Stud. 46 (1), 1–3.

Manias, E., Bullock, S., 2002. The educational preparation of undergraduate nursing students in pharmacology: perceptions and experiences of lecturers and students. Int. J. Nurs. Stud. 39 (7), 757–769.

Manno, M.S., 2006. Preventing adverse drug events. Nursing 36 (3), 56–61.

Ministry of Education, 2006. From Universities of Applied Sciences to Health Care. Graduates' Professional Competence, Key Study Contents and Minimum Credits. In: Series of Ministry of Education 24. Helsinki. http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2006/Ammattikorkeakoulusta_terveydenhuoltoon.html?lang=fi&extra_locale=fi.

Ministry of Health, 2006. Safe Medication. In: National Guide on Implementation of Medication in Social and Health Care, 2005:32 (Helsinki. Finland).
Mulroy, M., 2009. A Practical Approach to Regional Anesthesia, fourth ed. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
Munro, B., 1997. Statistical Methods for Health Care Research, third ed. Lippincott, New York.
Murtola, E., 1999. Medication Skills. Evaluation of Newly-qualified Nurses' and Public Health Nurses' Medication Skills (English Summary). Licentiate's Dissertation. University of Turku, Turku.
Ndosi, M.E., Newell, R., 2009. Nurses' knowledge of pharmacology behind drugs they com-monly administer. J. Clin. Nurs. 18 (4), 570–580.
Page, K., McKinney, A.A., 2006. Addressing medication errors – the role of undergraduate nurse education. Nurse Educ. Today 27, 219–224.
Partanen, P., Heikkinen, T., Vehviläinen-Julkunen, K., 2004. Working conditions in nursing in 2004. Sairaanhoitaja 77 (10), 5–9 (In Finnish, abstract in English).
Rainboth, L., DeMasi, C., 2006. Nursing students' mathematic skills. Nurse Educ. Today 26, 655–661.
Reid-Searl, K., Moxham, L., Walker, S., Happell, B., 2010. Supervising medication administration by undergraduate nursing students: influencing factors. J. Clin. Nurs. 19 (5), 775–784.
Sabin, M., Weeks, K.V., Rowe, D.A., Hutton, B.M., Coben, D., Hall, C., Woolley, N., 2013. Safety in numbers 5: evaluation of computer-based authentic assessment and high fidelity simulated OSCE environments as a framework for articulating a point of registration medication dosage calculation benchmark. Nurse Educ. Pract. 13 (2), 55–65.
Sherriff, K., Burston, S., Wallis, M., 2012. Effectiveness of a computer based medication calculation education and testing programme for nurses. Nurse Educ. Today 32, 46–51.
Sulosaari, V., Kajander, S., Hupli, M., Huupponen, R., Leino-Kilpi, H., 2012. Nurse students' medication competence – an integrative review of the associated factors. Nurse Educ. Today 32 (4), 399–405.
Sung, Y., Know, I.K., Hwang, J.K., Kim, J.Y., 2005. Development of the e-learning program for new nurses on medication. J. Korean Acad. Nurs. 35 (6), 1113–1124.
Sung, Y., Kwon, I., Ryu, E., 2008. Blended learning on medication administration for new nurses: Integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. Nurse Educ. Today 28, 943–952.
Ulanimo, V., Leary-Kelley, C., Connyly, F., 2007. Nurseś perceptions of causes of medication errors and Barries to reporting. J. Nurs. Care Qual. 22, 28–33.
Veräjäkorva, O., Leino-Kilpi, H., 2003. Teaching medication in nursing education from teachers' perspective. Hoitotiede 15 (1), 29–37 (In Finnish, abstract in English).
Veräjänkorva, O., 2003. Nurses Medication Skills. In: Developing a Test and Education Models (English Summary). Annales Universitatis Turkuensis, C 200. University of Turku, Turku.
Walsh, K., 2008. Relationship among mathematics anxiety, belief about mathematics anxiety, belief about mathematics, mathematics self-efficacy and mathematics performance in associate degree nursing students. Nurs. Educ. Perspect. 29 (4), 226–229.
WMA Declaration of Helsinki, 2008. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/. Read 12.8.2013.
Wright, K., 2005. An exploration into the most effective way to teach drug calculation skills to nursing students. Nurse Educ. Today 25, 430–436.
Wright, K., 2008. Can effective teaching and learning strategies help student nurses to retain drug calculation skills. Nurse Educ. Today 27, 856–864.

Electronic Assessment and Feedback Tool in Supervision of Nursing Students During Clinical Training

Sari Mettiäinen
Tampere University of Applied Sciences, Finland
sari.mettiainen@tamk.fi

Abstract: The aim of this study was to determine nursing teachers' and students' attitudes to and experiences of using an electronic assessment and feedback tool in supervision of clinical training. The tool was called eTaitava, and it was developed in Finland. During the pilot project, the software was used by 12 nursing teachers and 430 nursing students. Nine of the teachers participated in the interviews and survey, and 112 students responded to the survey. The data were mainly analysed with qualitative methods. In the eTaitava web-based user interface, the teacher constructs questions to map the students' learning process, and sets them to be sent on a daily basis. According to the findings, four-fifths of the students responded to the questions almost daily. They thought the software was easy to use and answering the questions took about 5 minutes a day. Based on the students' and teachers' experiences, the use of the electronic assessment and feedback tool supported supervision of clinical training. It supported the students' target-oriented learning, supervised the students' daily work, and made it visible for the teachers. Responding to the software questions inspired the students' cognitive learning, and based on the responses, the teachers noticed which students needed more support and could consequently allocate them more supervision time. Responding also supported the students' continuous self-evaluation, and considering the responses structured the students' and teachers' final assessment discussion. By means of the electronic assessment and feedback tool, it is possible to promote learning during clinical training by challenging students to reflect on their learning experiences. Students' professional development process can be supported through pedagogically planned conceptual supervision which is integrated into experiential learning during clinical training.The findings of the pilot study were encouraging, indicating that the method is worth further development and potentially useful in supervision in all fields of education.

Keywords: eLearning; mobile application; nursing; clinical training; supervision; reflection

1. Introduction

Information and communications technology creates new possibilities for supervision, but its introduction challenges the teachers' knowledge, skills, and attitudes as well as the operational culture in education. The fast and continuing development of technology puts pressure on staff competence, budgeting and purchasing of educational institutions, as well as on re-planning the curricula and implementation methods. (Lemke et al. 2009.) Although students and teachers use email every day, educational technology is taken into use surprisingly slowly.

One obstacle to the progression of ICT has been stated to be the autonomy of teachers (Finnish National Board of Education 2011). If the teacher has no interest in starting to use an ICT application in his/her work, educational institutions have hardly ever intervened. Kullaslahti (2011) has studied growth into online teacherhood, and according to her results, teachers' willingness to introduce educational technology was affected by their prior experiences of using information and communications technology, their views on whether the technology facilitates their work, and if its introduction is related to a development project. Introduction of educational technology requires boldness, courage, and self-confidence to disengage oneself from the old and justify one's choices. In addition, skills to use diverse communications tools and tolerance of technical uncertainty are needed. (Kullaslahti 2011.) When the use of ICT is increased in education, it is not enough if the teachers become excited; they are often also required to instruct students in using the technology (Tauriainen 2009). In Finland, ICT has been gradually utilised more in education as younger teacher generations have started their work, and nursing education has not been an exception to this. Students' attitudes towards using ICT in teaching have also become more positive.

ICT tools cannot be simply classified as good or bad; instead, it is essential how people can use them. The surrounding learning environments and pedagogical solutions define their value and significance in supporting learning. (Nurmi & Jaakkola 2008.) Therefore, teachers need to have an innovative approach to experimenting with various technological applications in their own work.

This paper will discuss how an electronic assessment and feedback tool called eTaitava was used as a supervision tool, and the findings of the case study will describe how nursing students and teachers

Reference this paper as: Mettiäinen S "Electronic Assessment and feedback tool in Supervision of Nursing Students During Clinical Training" *The Electronic Journal of e-Learning Volume 13 Issue 1 2015*, (pp42-55) available online at www.ejel.org

experienced it. The ICT-based computer and mobile software could provide teachers with an active supervision method to supervise many students at the same time. By using such a helpful tool, it is possible to be aware of many students' clinical learning process during the whole training period.

2. Background

Nursing is a practice-oriented discipline. In nursing education, theoretical and clinical studies are linked throughout the education. A third of the studies is implemented as practical training. In Finland, the training periods taking place in institutional and non-institutional health care have been divided into smaller periods of 3-8 weeks. Clinical training is supervised by a teacher and a nurse as the clinical supervisor. Teachers are responsible for providing the students with the theoretical foundation for the clinical training (Tiwari et al. 2005). Earlier, teachers met their students once or twice during a training period, but they do not have sufficient resources to do it anymore, and thus they have to ensure students' learning by other means (Saarikoski et al. 2009).

The training is evaluated, and the evaluation is based on reaching the objectives set for the training period. At the beginning of clinical training, the students set their own learning objectives, which are based on their learning needs and the learning possibilities offered by the training environment. The objective could be for example to learn how to prepare a sterile operating table, how to insert a cannula into a patient's arm, how to give home care instructions to a patient, etc. The students discuss their objectives with their clinical supervisor who should support them in reaching their goals. In practical training, the supervisors guide the students and are responsible for them.

Clinical training periods are complex and rapidly changing, and students face challenges in finding their own place in the ward and practice teams (Gidman et al. 2011, Jamshidi 2012). Students have experienced clinical training periods as positive if they have had stimulating and visible supervisors, a permissive atmosphere, and possibilities to reflect (Jonsen et al. 2013). During clinical training, students need support for their clinical skills, clinical training situations (Gidman et al. 2011), critical thinking, and problem solving ability (Jamshidi 2012). The supervision provided by nurses as clinical mentors has often been disturbed by lack of time and the pressure of other tasks (Ball & Pike 2005). If students are not provided with a possibility to participate in the care and learn by doing, their learning outcomes remain poor.

According to the Finnish national training development project, training supervision has to be developed and cost-effective models have to be generated for it. New methods are needed to support students' learning and professional growth. (Salonen 2007.) The objective is also to support students in learning to learn and self-direction. (Vänskä et al. 2011.)

The theory of constructive learning defines learning as the construction of knowledge. Thus, new knowledge is connected to the existing knowledge. The learner observes, interprets and understands things in relation to his/her own background of knowledge. Understanding is an essential part of learning new skills. When learning takes place in genuine environments, people are easily motivated and learning can be seen in behavioural changes. (Rauste-von Wright 1994.) The challenge of supervision is to encourage the transfer of learnt knowledge into practice. The academic staff and clinical mentors can both play their own role in it. The reflection of authentic situations promotes the students' competence to think, decide, and act in actual practice. (Mezirow 1990). There is a need to create and adopt continuing assessment methods which would positively influence students' learning. (Mezirow 1990, Tiwari et al. 2005.)

Feedback is one way to promote students' professional growth, confidence, motivation, and self-esteem (Begley & White 2003). It is important for students to receive both formal and informal feedback, as well as practical information and advice on how to improve their performance (Clynes & Raftery 2008). On-the-spot comments are typical informal methods of giving feedback and vital elements of the clinical learning experience. Summative formal feedback is given by an appointed supervisor and takes place at the end of the clinical training period. According to studies, students have reported dissatisfaction with the received feedback, possibly due to lack of time or the registered nurses' inability to give feedback (Clynes & Raftery 2008.)

 ©ACPIL

Clinical supervisors have experienced it difficult to establish an effective relationship with students, provide feedback, and assess students (Moseley & Davies 2007). Student assessment has been experienced difficult, because there are no clear guidelines or assessment criteria (McCarthy & Murphy 2008). Some supervisors avoid giving negative feedback, because they like to maintain a positive relationship with students. Novice supervisors may avoid the feedback meeting with the student for fear of negative comments or over-reaction to criticism. (Clynes 2008.) There is a clear need to instruct the supervisors on how to give feedback (Clynes & Raftery 2008).

New methods are also welcome in student assessment; for example, it would be facilitated by tools, such as simple skills lists, which would give an overall view on the assessed matters (Barnett et al. 2010). According to the study of Kurz et al. (2009), structured graded skills lists used by students as self-evaluation tools improved their learning results. The student's self-assessment provides valuable insight into the student's self-evaluated competence and ability to evaluate his or her own performance (Pugh 1992). Self-evaluation, which means the assessment of personal objectives, performance and results, supports the development of reflective thinking, which is important in assessing personal competence in relation to demands set by the working life (Poikela & Poikela 2006).

Students understand their own responsibility in learning and gaining skills (Gidman et al. 2011). Assessment criteria and different tools could help them in self-evaluation process. The use of the electronic assessment and feedback tool described in this study is mainly based on the student's self-evaluation of skills list statements.

3. Design

3.1 Electronic assessment and feedback tool eTaitava

The electronic assessment and feedback tool, called eTaitava, connects learners, teachers and workplace mentors in on-the-job training environments (eTaitava 2007, Pirttiaho 2007). eTaitava has been used in approximately 30 educational institutions in Finland.

The use of the assessment and feedback tool can be understood as a technology-supported form of on-the-job learning, where learning is seen as holistic information processing and interpretation. In the clinical training place, learning is supported and controlled by technology to achieve the formal learning objectives. (Tauriainen 2009.)

The application can be used to send diverse series of questions to the student and training supervisor to monitor and assess the student's learning. The teacher constructs the questions through the eTaitava web-based user interface. The questions are saved and set to be sent on certain days. The daily questions can be either open-ended questions or statements such as "I have the basic knowledge of medical diseases" (see figure 1), and the student can answer the questions for example on the scale of 1-5 (fully disagree – fully agree). Another example would be a statement such as "I have practised giving medical injections", which the student would answer using the scale of 1-5 (not at all – very much). (Mettiäinen & Karjalainen 2011.)

The teacher's challenge is to construct series of questions which guide the student's learning process in accordance with the objectives and which the student experiences as meaningful. Based on the students' answers, the teacher has to ensure that the student's learning progresses during the clinical training period.

Students can answer the questions using either a computer or a smart phone. The answers are saved to the database of the eTaitava software, where the teacher can easily see the individual answers and group-specific summaries presented as graphs (Figure 2). The teacher can follow students' learning during the clinical training in real time (eTaitava 2007.) Pirttiaho et al. (2007) have described the technical features of the programme in more detail in their paper.

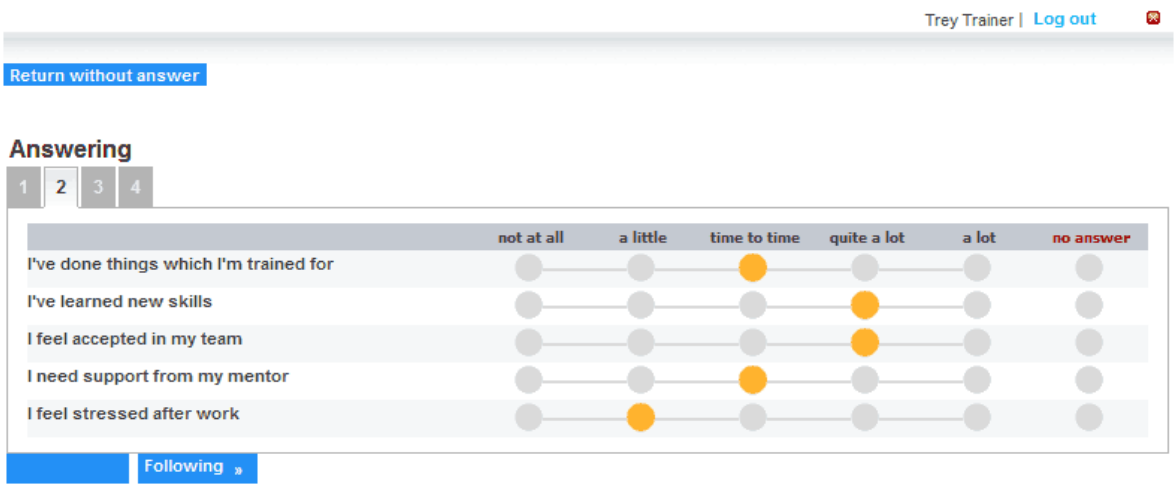


Figure 1. Students' interface in eTaitava.

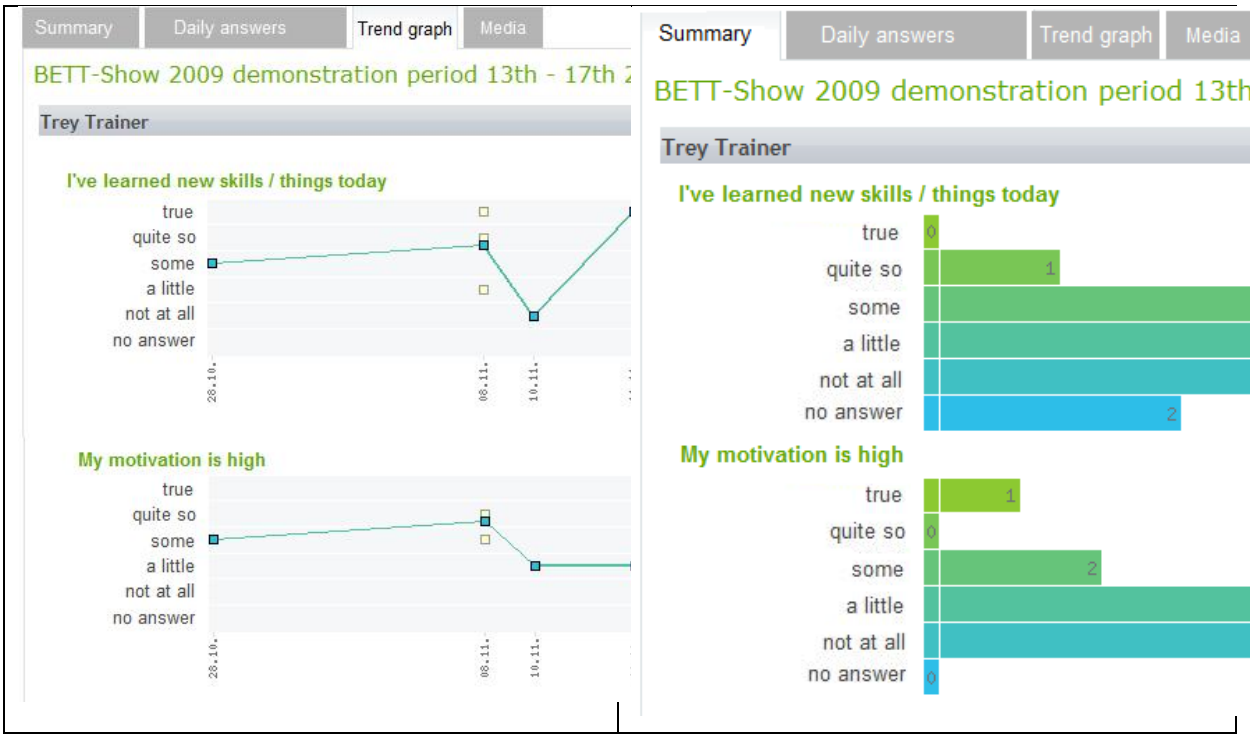


Figure 2. All answers are documented in a personal database where the teacher can follow either one student's answers on different days or the whole group's answers.

3.2 Construction of question series

In this pilot study, different series of questions were made for each day of the week. In order to facilitate the introduction of the programme in different clinical training periods, such question series were made for Mondays, Wednesdays, and Fridays which were applicable to all clinical training periods. The questions for Tuesdays and Thursdays were made separately for each clinical training period (see table 1). The same questions were repeated in different weeks in order to be able to follow the progress of learning, which was easy by means of the graphs generated by the programme.

 ©ACPIL

Table 1. Question themes and related examples for different days of the week.

Day of the week	Question themes and examples
Monday	Adaptation to the work community and the student's activity *In my opinion the work community has a positive attitude to me.* *I have challenged my supervisor's habits and practices.*
Tuesday	Learning of substance (e.g. anaesthesia nursing) *I have practised entry of patient data into the anaesthesia information system.*
Wednesday	Factors affecting the student's learning *My personal learning objectives guide my learning.* *The learnt theoretical matters help me in my learning.*
Thursday	Learning of substance (e.g. anaesthesia nursing) *I know how to check the ventilator operation.*
Friday	Cooperation relationship with the supervisor and assessment of personal learning *I have received feedback on my work from my supervisor.* *I have searched for further information on clinical training matters at home.*

Registered nurses' professional competence requirements have been considered in construction of the questions. In the weekly progressing questions, attention has been paid to the progress of the learning process through motivation and commitment, identification of different matters, and training into mastering the necessary competence and more extensive entities. In all the phases, the questions aim at encouraging students to the continuous assessment of their work.

3.3 Programme introduction

The teachers who participated in making the questions started using the programme with their own students. After the first pilot, the eTaitava software was presented to all nursing teachers (N=70) and all who wanted could start using the software. The teachers received personal guidance in using the programme.

Before a training period, students had an orientation, during which they were told about the objectives and procedures of the clinical training. At the same time, they were taught to use eTaitava. The students were invited to answer the questions sent by eTaitava every day after their shift in the ward.

The supervising teacher presented the idea of the electronic assessment and feedback tool at the clinical training places and taught the supervisors to use eTaitava. Using the programme was voluntary for the supervisors, and they were encouraged to assess the student's progress once a week by using eTaitava.

According to an earlier study of Mettiäinen and Karjalainen (2011), students (n=112) found it easy to use eTaitava. The questions sent by eTaitava were similar in different weeks and half of the respondents understood that it was a useful way to follow their learning process. Half of the respondents thought the contents of the questions were well designed; the rest of them found them too easy or boring. (Mettiäinen & Karjalainen 2011.) After the first survey, the questions sent by eTaitava have been developed several times.

4. Aims of the study

The purpose of the empirical study was to determine nursing teachers' and students' attitudes to and experiences of using the electronic assessment tool in supervision of clinical training.

The studied questions were:
1. What factors contributed to the teachers' use of the new electronic assessment and feedback tool eTaitava?
2. What was the significance of eTaitava for students' learning in teachers' opinion?
3. What was the significance of eTaitava for students' learning in students' opinion?

5. Methods

5.1 eTaitava users

The target group was nursing students and teachers in one Finnish University of Applied Sciences. Twelve of seventy (17%) nursing teachers learnt to use the software and used it in their own work with their students.

During the first year, eTaitava was used by all 12 groups, which had 430 students. eTaitava has been in use during 19 clinical training periods, which consist of 3–7 weeks depending on the substance area, i.e. surgical, medical, perioperative, public health nursing, and basic nursing. One student group used it in three training periods, and five groups in two training periods. In addition, supervisors (N=10) from two special fields participated in using eTaitava during the first year (see table 3).

5.2 Data collection and sample

After the first year, nine of the twelve teachers who had used the software were interviewed. The interviews were implemented as group interviews for three persons at the same time. The interviews took about 1.5-2 hours. The interview themes were the teachers' experiences, and programme benefits and disadvantages. After the second year, all 12 teachers were sent a web-based questionnaire with seven open ended questions. Eight of them answered (see table 2).

After the first year, the survey was sent to 430 students (to all eTaitava users during the first year), and 112 of them answered. In this report, two questions are re-examined. Other findings concerning the students' experiences were described in the earlier report (Mettiäinen & Karjalainen 2011).

Table 2. Data collection methods and number of participants.

Focus group	Method	Number of respondents
Teachers (n=12)	Interview	9
Teachers (n=12)	Survey with 7 open ended questions	8
Students (n=430)	Survey (two open ended questions in this report)	112

Table 3. Clinical training periods during which the respondents (students n=112, teachers n=9) used eTaitava in the first year.

Clinical training period	***Number of groups***	***Number of students (respondents)***	***Number of teachers***	***Number of supervisors***
Basics of Nursing (4 weeks)	3	27	2	-
Medical Nursing (4 weeks)	2	17	4	6
Surgical Nursing (4 weeks)	2	6	2	-
Perioperative Nursing (7 weeks)	2	22	2	4
Public Health Nursing (3 weeks)	5	51	4	-
Home Care (3 weeks)	5	53	4	-

5.3 Analysis

During the three group interviews, the researcher wrote down what was stated. The qualitative data from the open ended questions and interviews were analysed by using thematic analysis and categorisation. The data were analysed inductively and deductively through the processes of comparative and content analysis. After the three-step inductive process based on the data (Miles & Huberman 1994), the data were classified into subcategories. After this, the subcategories of student and teacher data were reviewed side by side and the data were re-classified. The categories describing the students' responses were quantified. Finally, joint top categories were formed to describe the benefits of the programme.

6. Findings

6.1 Information on respondents

83% of the student respondents (n=112) were 20–25 years old and 95% were female. Almost all the students (94%) had a positive attitude towards using information and communication technologies in education. The teachers' (n=12) age varied from 30 to 56 years and their work experience as teachers from 2 to 27 years. They were all female.

The respondents included both teachers and students who had used eTaitava in several clinical training periods. Most of the students who answered the questionnaire had used eTaitava in the three-week training

period of public health nursing and/or in clinical training in home care. The teachers had also used the programme most in these periods (see table 3).

79% of the students answered the questions almost every day, 15% 3–4 times a week, and the rest of them once or twice a week. Most of the students did it at home after their shift. Most (68%) of them estimated it took five minutes to answer the questions, and the rest of them reported that it took 10–15 minutes.

6.2 Factors motivating introduction of new technology

In the interviews and questionnaire, the teachers were asked what factors contributed to testing the new electronic tool in supervision of clinical training. The contributing factors can be classified into four categories: 1) general interest in new methods, 2) desire to develop training supervision, 3) need for new supervision methods, and 4) compliance with others' decision.

Some teachers had a genuine interest in new teaching methods. When eTaitava was presented to them at the health care teachers' meeting, they experienced it inspiring and interesting. As they were offered the possibility to use the new tool, they started using it out of pure interest or desire to develop their own professional competence.

The teachers also had the desire to develop training supervision, and they considered eTaitava a suitable tool. They wanted better means to support the student's learning process and self-assessment. They experienced that new structure was needed for training supervision. eTaitava was seen as a tool enabling closer contact with the student. The software also makes it possible to improve the professional and target-oriented interaction between the student, supervising nurse, and supervising teacher, and thus it improves the quality of training supervision and supports its uniformity.

The teachers stated that there is an acute need for new methods. Students complete their clinical training periods around the region and regular visits to the students' training places are not possible due to lack of time and resources. It is impossible for the teacher to see the students weekly in these cases. During the brief visits, it is not always possible to have enough deep discussions to support the student's learning, especially if the teacher and student do not know each other in advance.

Some teachers also participated in using the software out of obligation. Other colleagues of the same course had agreed on introducing the software, and hence the rest of the teachers complied with their decision. For some, a contributing factor was that their superior had allocated them resources for learning this new software.

6.3 Teachers' experiences of the benefit of using the new tool

The teachers were asked how they experienced the benefit of using the eTaitava software in training supervision. The benefits of using the software can be classified into four categories: 1) it made the student's learning process visible for the teacher, 2) it structured the student's learning process, 3) it provided the teacher with information about the allocation of supervision resources, and 4) it structured the student's assessment discussion.

As the students answered the questions sent by eTaitava daily, the teachers experienced that they received almost real-time information on how the students' clinical training was going, if they had a supervisor in the training place, and if they had been able to participate in work duties. The software offers the possibility to follow the student's learning and competence development during the training weeks, which provides the teacher with a deeper picture on the student's learning. The teachers experienced that before the introduction of the eTaitava software, the students were so to say "thrown to the wolves" in the training places.

The teachers found that responding to the questions in the software helps students set better learning objectives for themselves and concentrate on the essential in their learning. Responding forces the students to think about the learnt issues and thus structures their learning.

The software provided the teachers with a tool to consider how often to visit each student, and thus they can allocate more resources to students who need more face-to-face meetings. With the help of the software, the

teachers were informed earlier if the students had difficulties in the training place, and they were able to intervene in the situation in time.

The software reports structured the final assessment, as the teacher now had data on which to base the assessment discussion and assess the achievement of the student's objectives. In eTaitava, questions can also be made for supervisors to help them in the assessment of the student's learning. eTaitava has been found to be at its best when the supervisors have also used it. This is a new way for the supervisors to give feedback and assess the student's competence, which are exactly the areas that have been found difficult in face-to-face contact (Mosely & Davies 2007).

As a whole, the software was experienced very informative. The teachers using the software considered that they could not handle the supervision of several students without eTaitava. It was experienced a necessary tool which they also wanted to use in the future. The software was especially valuable if the students' training places were far away and the teacher had no possibility to meet them.

The only negative feature from the teachers' viewpoint was the workload, as it takes a fair share of time to go through the answers. However, along with experience, they learnt to see the reports more effectively and in a selective manner, and thus found the essential information faster.

6.4 Students' experiences of using the new electronic assessment tool

The students were asked how eTaitava supervised their activities in the ward and what was the significance of eTaitava for their learning process. According to the findings, the significance of the continuous ICT-based supervision tool for learning during clinical training is that it can 1) supervise students to create better learning objectives, 2) supervise students' daily training activities, 3) inspire students' cognitive learning process, and 4) help students in self-assessment and reflection.

The students thought eTaitava helped them construct their learning objectives and update them. With the help of the questions sent by the programme, they became more aware of what they should learn.

eTaitava supervised the students' activities and helped them to pay attention to the asked matters: "It gave my clinical training a buzz, because it brought out the development needs." Answering the questions reminded them of the objectives of the whole clinical training period: "I maybe did some things more frequently, because eTaitava reminded of them weekly." eTaitava encouraged students to practise even things that were not in their own objectives: "I noticed that there was something I had not done at all, and I had not even thought that it could be done."

The questions in eTaitava also helped students become aware of some matters: "I considered the meaning of the work community more." eTaitava encouraged students to give feedback and find out things from the literature: "'Have you given feedback to your supervisor' made me understand that it can also be done."

Answering eTaitava questions helped students evaluate their learning experiences and the development of their competence. It also showed what the students had to practise more: "It mainly helped to analyse my own learning and clinical training as a whole."

In addition, answering eTaitava questions helped students think about matters both more independently and with their supervisor: "And answering the questions and giving vent to my feelings probably helped, as I only met the teacher for a couple of times and did not talk about the clinical training matters to others that much." eTaitava helped students reflect on their learning: "Answering the questions made me think what had happened during the day."

6.5 Meaning of the electronic assessment and feedback tool for learning and supervision

Based on the students' and teachers' experiences, it can be stated that the electronic assessment and feedback tool was useful in the supervision of the students' clinical training. It supported target-oriented learning, and supervised the students' daily activities and made them visible for teachers. Answering to the questions in the programme inspired the students' cognitive learning and, based on the answers, the teachers noticed which students needed more support and could allocate them more supervision time. Answering also

supported the students' continuous self-assessment, and considering the answers structured the final assessment.

Table 4. Benefits of using the electronic assessment tool as experienced by teachers and students (n means how many students underlined the aspect in question).

Students	Teachers	Summary
How did eTaitava guide your activities in the ward and what was the significance of eTaitava for your learning process?	How did you experience the benefit of using the eTaitava software in training supervision?	Benefits of the electronic assessment and feedback tool:
It guided me to create better learning objectives (n=27).	It structured the student's learning process.	It supported the student's target-oriented learning.
It guided my daily training activities (n=48).	It made the student's learning process visible for me.	It supervised the student's daily activities and made them visible for the teacher.
It inspired my cognitive learning process (n=19).	It provided information for me on the allocation of supervision resources.	It inspired the student's cognitive learning and helped the teacher to identify the students in need of more support and supervision.
It helped me in self-assessment and reflection (n=28).	It structured the student's assessment discussion.	It helped the student in continuous self-assessment and structured the final assessment discussion.

7. Discussion

7.1 Ethics and reliability

The students and staff were informed about the project when the electronic assessment tool was taken into use. The use of the programme was voluntary but recommended for the students. Using the programme was voluntary for the teachers. The supervisors in clinical training places were informed of the software which the students used, and it was voluntary for them to use it.

The research permit was received from a vice president of the university of applied sciences. Both the teachers and students were told that answering the questionnaires and taking part in the interviews were voluntary. No identifiers were attached to the respondents' data, and the students' anonymity was maintained during the whole research process.

Participation in the study did not harm the students or teachers, but possibly helped them consider learning during the clinical training in a deeper manner.

The study has limitations. The target group of the study was 430 students. The loss was 74 %, which weakens the reliability of the results (Munro 1997). The low response rate may have been influenced by the fact that more than six months had gone since some students had used the eTaitava software, and some students had already started their summer holidays. It is also possible that those students who did not actively use eTaitava or did not like it did not respond. Because using the programme was voluntary for the students, some of them did not use it at all, and some tried it only a few times and did not commit to using the programme. The results of the student questionnaire cannot be generalised, but they are encouraging for further research.

75% of the teachers who used the programme participated in the interviews. The interview time did not suit to three teachers. Based on the teacher interviews, it is worth investing in further development.

Some clinical training supervisors participated in using the programme. Two supervisors were interviewed, but the results will not be discussed in this report.

7.2 Introduction of the programme

This paper described the use of a new electronic assessment and feedback tool during nursing students' clinical training. The study investigated the students' and teachers' experiences of the new supervising method and the effects of the technology-supported clinical training on the students' learning.

The introduction of new educational technology often takes place in projects (Kullaslahti 2011). The participants of this development project were voluntary nursing teachers. They were 12, which is about a fifth of the nursing teachers in the university of applied sciences. The main contributing factors for the teachers starting to use the new tool were a general interest in new methods, a desire to develop training supervision, and a need for new supervision methods. The results confirmed the results of Kullaslahti's study (2011) on the development into an online teacher stating that personal interest in information and communications technology and motivation to develop the substance were factors which contributed to the introduction of new educational technology among teachers.

With the traditional supervision method, the teachers met the students only a few times during a clinical training period (Saarikoski et al. 2009). In the busy working life, do not have time for face-to-face meetings anymore, and thus new methods are needed (Salonen 2007). Via the ICT-based programme, the teachers are able to supervise many students at the same time and follow their learning process step by step.

The challenge for the teachers is to create right and appropriate questions for different training periods. The teachers experienced the construction of the questions difficult, and the questions were modified and refined several times during the two first years. In addition, Kullaslahti's study (2011) showed that diverse trials, as well as permitting mistakes and learning from them are typical for online teaching. Approximately half (n=7) of the teachers who used the programme participated in constructing and modifying the questions.

eTaitava cannot be defined as a good or bad tool (Nurmi & Jaakkola 2008) as its value and meaning for learning depend on the use of the software. The software enables an institution-specific way of programming the contents, and in principle every teacher can utilise it as he/she sees best. The introduction of a new method always requires persistence to learn a new way of working; in this case, a new way of supervising students.

7.3 Educational technology can be used to support reflective learning

As the students answered questions sent by the electronic assessment and feedback tool almost daily, they experienced that it guided their daily training activities, helped them in self-assessment, and inspired their cognitive learning process. The students thus had a chance to reflect on their learning experiences during the whole training period.

The findings confirmed the results of earlier studies, pointing out that educational technology can be used to support students' reflection and assessment of the learning process during training periods, both in nursing education and in other disciplines, too.

In the study of Dearnley et al. (2008), students used electronic portfolios with mobile technology (Pocket PC) to reflect and assess their practice experiences, processes, and outcomes in clinical settings. In addition, according to Biggs (2003), the portfolio made it possible to achieve positive effects by reflecting on the goals of learning, for instance how the student managed to connect theoretical knowledge and patient care in the clinical context. In Lai and Wu's (2012) study, students did three online activities developing critical thinking using tablets. In these activities, students could reflect their feelings of the daily practice, nursing process, and management of patient problems. Students' perceptions of the web learning environment were positive and they thought it supported their nursing and reflection skills.

In Mettiäinen and Vähämaa's (2013) study, nursing students reflected on their learning experiences of clinical training by taking part in a web-based discussion weekly. By sharing their feelings, they noticed the value of peer support. Web-based supervision enhanced professional discussion and helped students connect theoretical knowledge to the practice. It can possibly lead to a deeper understanding and show as better clinical skills. (Mettiäinen & Vähämaa 2013).

Niinimäki (2010) used mobile supervision based on text messages with teacher education students. The students answered the sent questions that assessed the development of their competence. This helped students focus their attention on the key aspects of the teaching practice and provided a basis for the students' self-assessment. In Tauriainen's study (2009), vocational upper secondary students used the mobile phone during on-the-job learning periods and wrote an online diary. The students called one another and talked about the events and work. They sent photographs which helped them recall the learnt matters. The use of the mobile phone and web environment became more active during the study; some average users became active users, but the number of passive users remained the same. The use of technology supported information processing and enabled the exchange of thoughts and experiences. According to Tauriainen's results (2009), professional skills developed further among students who utilised educational technology more.

7.4 Learning becomes visible for teachers through educational technology

The use of the programme made the students' learning process visible for the teachers, and hence they could better allocate their time to students who needed more supervision and support. Prior studies have also shown that along with online teaching, education has become more student-oriented (Kullaslahti 2011, Valtonen et al. 2007).

In Niinimäki's study (2010), where teacher education students reflected on their training experiences by using text messages, the teachers commented on them only if necessary – not all messages of all the students. In Lai and Wu's (2012) study, the web-based reflection environment allowed for the teacher to identify the student's problems sooner and made it possible to provide more individualised supervision when needed. In Tauriainen's study (2009), the students wrote what they had done and learnt during the day in an online diary, and thus the teacher became aware of each student's learning progress. Supervision in the web-based discussion forum offered the teachers the possibility to follow and guide the students' learning process step by step (Mettiäinen & Vähämaa 2013).

7.5 Challenges of using educational technology

The students experienced the use of the electronic assessment and feedback tool easy. For a majority of young people, learning to use educational technology is not a problem (Tauriaisen 2009). The students who answered the questionnaire thought eTaitava was useful for their learning process. However, the questionnaire was only answered by 26% of the student users. The use of the programme was voluntary but recommended for the students. Based on the log data, all students did not use the programme actively.

In his study, Tauriainen (2009) divided students into four user groups based on their technology use activeness. Some students remained passive users of educational technology, but according to Tauriainen, it was more a question of interest in and attitude to studies and educational technology than competence. One reason for the differences between the user groups can be different learning styles. (Tauriainen 2009.)

Students experienced the use of the eTaitava software in a variety of ways. Some students experienced answering the same questions frustrating and others wanted to have more demanding questions. Some students wanted to have questions more seldom, others wanted to have more questions at the same time. Some experienced the programme as a useless extra which was easy to forget. (Mettiäinen & Karjalainen 2011.) Similar results have been received in earlier studies. In the study of Dearnley et al. (2008), there were students who did not see the benefits of using the PocketPC or were afraid of using it.

According to Seppälä (2002), the utilisation of educational technology requires reflection, activeness, and self-direction in the learning process from the student. In addition, technology enthusiasm and willingness to try are needed. Both students and teachers should learn new courses of action and learning strategies (Tauriainen 2009).

The software was introduced on the nursing teachers' initiative. They had a need to develop training supervision. Only 20% (n=12) of them started using the new tool. The teachers' autonomy has also earlier been identified as a factor that slows down the introduction of new technology in the school environment in Finland (Finnish National Board of Education 2011). The teachers' tight schedules may hinder the eagerness with which teachers develop their teaching, as well.

Most teachers who participated in the pilot project experienced the programme easy to use, and they found that the use of the software had pedagogical benefits. It offers the means to make the supervision uniform and to structure the assessment of learning during clinical training.

All teachers did not experience the programme meaningful, and they participated in using the programme because their colleagues wanted to use it. In their opinion, it took too much time to use the programme, and they did not have time to follow the students' answers in eTaitava.

Along with experience, the teachers learnt to use the programme more effectively. Starting the programme for a student group and setting the timing of the questions kept them busy first, but after a couple of times, active users experienced the mentioned tasks simple and easy. Also Dearnley et al. (2008) note that many educators are at the novice or advanced beginner level regarding the use of electronic tools.

Training is critical for teachers and clinical supervisors, because if the supervising staff is not competent with the used technology, they are not able to encourage students to use it. It is vital that students have an appointed person who can support them in technical questions with ICT devices. (Dearnley et al. 2008.) In addition to pedagogical and substance competence, teachers should have willingness and competence to teach students to use the technology (Tauriainen 2009). This has an important role in encouraging students. The teachers' attitudes to technology are also reflected in the students' attitudes.

According to this study, the students used mostly computers at home, but in the future, studying on the move will be probably more and more common. Increase in the use of mobile Internet connections and mobile devices and the availability of better data connections at a lower price have enabled implementing online studies as mobile studies (Tauriainen 2009).

According to prior studies, supervisors have experienced assessment and feedback giving for students difficult. Effective support systems are needed, including preparation and support for both students and mentors (Gidman et al. 2011). Technology gives new possibilities, but at the same time challenges the teachers' and students' know-how and attitudes.

The electronic assessment and feedback software described in this study is a good tool for supervising practical training periods in the future as well. Its use should be developed further, and the teachers utilising the programme are the most adept people to develop it. In the future, it could be mandatory for the students to use it, because then every student would be committed to using it. Applying a tool that supports reflection is beneficial for developing one's competence according to the results of both this and prior studies. The teachers' commitment to using technology should be initiated based on their own interest and inspiration, since forcing them to use it does not necessarily lead to a meaningful end result.

8. Conclusions

The purpose of this study was not to investigate the features of the eTaitava software but its benefits for learning. The objective was to integrate the use of the electronic tool into learning during clinical training. The objective was achieved for the part of the students and teachers who were committed to using the programme.

The results of this and prior studies confirm the conception that learning can be promoted during clinical training by using educational technology and by challenging students to reflect. It was easier to maintain target-oriented learning during the whole training period by using the electronic assessment and feedback tool. The students' professional development process can be supported and structured with pedagogically planned conceptual supervision which is integrated with experiential learning during the clinical training.

This pilot study yielded results that were particularly encouraging, indicating that the project is worth further development**.** However, attention should be paid to the software features, such as user-friendliness, in the introduction of the programme. eTaitava is a good and efficient alternative to supervising training and could be a useful supervision method in all fields of education.

References

Ball, J. and Pike, J., (2005) Managing to Work Differently. Results from the RCN Employment Survey, RCN, London.

Barnett, T., Cross, M., Shahwan-Akl, L. and Jacob, E. (2010) The evaluation of a successful collaborative education model to expand student clinical placement, Nurse Education in Practice 10, pp 17-21.

Begley, C. and White, P. (2003) Irish nursing students' changing self-esteem and fear of negative evaluation during their preregistration programme, Journal of Advanced Nursing 42(4), pp 390-401.

Biggs, J. (2003) Teaching for Quality Learning at University, second ed. The Society for Research into Higher Education & Open University Press, Buckingham.

Clynes, M. (2008) Providing feedback on clinical performance to student nurses in children's nursing: challenges facing preceptors, Journals of Children's and Young People's Nursing 2(1), pp 29-35.

Clynes, M. and Raftery, S. (2008) Feedback: An essential element of student learning in clinical practise, Nurse Education in Practise 8, pp 405-411.

Dearniey, C., Haigh, J. and Fairhall, J. (2008) Using mobile technologies for assessment and learning in practice settings: A case study, Nurse Education in Practice 8, pp 197-204.

eTaitava. (2007) Ao Jyväskylä Vocational Institute. http://www.peda.net/img/portal/664066/eTaitava_en.swf?cs=1164287053. Read 6.6.2012.

Finnish National Board of Education (2011) Information and communication technology in education. Tools, effectiveness and benefits. Situation in 2011. Memos 2011:2. http://www.oph.fi/download/132877_Tieto-_ja_viestintatekniikka_opetuskaytossa.pdf.

Gidman, J., McIntosh, A., Melling, K. and Smith, D. (2011) Student perception of support in practise, Nurse Education in Practise 11, pp 351-355.

Jonsen, E., Melkender, H-L. and Hilli, Y. (2013) Finnish and Swedish nursing students' experiences of their first clinical practice placement – a qualitative study, Nurse Education Today 33(3), pp 297-302.

Jamshidi, L. (2012) WCES 2012 the challenges of clinical teaching in nursing skills and lifelong learning from the standpoint of nursing students and educators, Procedia – Social and Behavioral Sciences 46 (2012), pp 3335-3338.

Kullaslahti, J. (2011) Competence and development of the online teacher in higher education, Acta Universitatis Tamperesis 1613, Doctoral's Dissertation, University of Tampere, Tampere (In Finnish, abtract in English).

Kurz, J., Mahoney, K., Martin-Plank, L. and Lidicker, J. (2009) Objective Structured Clinical Examination and Advanced Practice Nursing Students, Journal of Professional Nursing 25(3), pp 186-191.

Lemke, C., Coughlin, E. and Reifsneider, D. (2009) Technology in Schools: What the Research Says, An Update, Cisco, Culver City. http://tinyurl.com/yczj9hp.

Lai, C-Y. and Wu, C-C. (2012) Supporting Nursing Students' Critical Thinking With a Mobile Web Learning Environment, Nurse Educator vol. 37, 6, pp 235-236.

McCarthy, B. and Murphy, S. (2008) Assessing undergraduate nursing students in clinical practice: Do preceptors use assessment strategies? Nurse Education Today 28, pp 301-313.

Mettiäinen, S. and Karjalainen, A-L. (2011) ICT-Based Software as a Supervision Tool in Nursing Students' Clinical Training. AICT2011, The Seventh Advanced International Conference on Telecommunications. http://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=aict_2011_4_10_10017.

Mettiäinen, S. and Vähämaa K. (2013) Does reflective web-based discussion strengthen nursing students' learning experiences during clinical training? Nurse Education in Practice 13 (2013), pp 344-349.

Mezirow, J.(1990) Critical reflection renewing learning as a catalyst. In Mezirow J. et al. (ed.) Fostering critical reflection in adulthood: A guide to transformational and emancipatory practice, Jossey-Bass, San Francisco.

Miles, M.B. and Huberman, A.M. (1994) Qualitative data analysis (2nd edition), Sage, California.

Mosely, L.G. and Davies, M. (2007) What do mentors find difficult? Journal of Clinical Nursing 17(12), pp 1627-1634.

Munro, B. (1997) Statistical methods for health care research. 3rd ed. Lippincott, New York.

Niinimäki, J. (2010) Case: Mobile supervision of teacher trainees in vocational teacher education, SeOppi, Education & training 01/2010, pp 14-15.

Nurmi, S. and Jaakkola, T. (2008) Do learning objects help to learn? In Ilomäki, L. (ed.) Digital learning materials as part of the learning environment, Finnish national Board of Ecucation, Helsinki, pp 8-15.

Pirttiaho, P, Holm J.-M., Paalanen, H and Thorström, T. (2007) eTaitava – Mobile Tool for On-the-Job Learning. In Sanchez, I-A. (ed.) IADIS international Mobile Learning Conference, Lisbon, pp 218-222. http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200706C036.pdf. Read 6.6.2012.

Poikela, E. and Poikela, S. (2006) Assessment in the context of problem based learning. In Nummenmaa, A.R. & Välijärvi, J. (ed.) The teacher's work and learning, University of Jyväskylä, Jyväskylä, pp 139-153.

Pugh, B.J. (1992) Feedback in clinical teaching, Nurse Educator 17(1), pp 5-7.

Rauste-von Wright, M. and von Wright, J. (1994/2003) Learning and education, WSOY, Porvoo-Helsinki-Juva.

Salonen, P. (2007) Development project of clinical training 2004-2006. Final report, Centria University of Applied Sciences.

Saarikoski, M., Kaila, P. and Leino-Kilpi H. (2009) Clinical learning environment and supervision experienced by nursing students – changes during ten years, Hoitotiede 21, pp 163-173.

Seppälä, P. (2002) Mobile learning - flexible studying, Yliopistopaino, Helsinki.

Tauriainen, P. (2009) Technology supported on-the-job learning, Doctoral's Dissertation.University of Oulu, Oulu (In Finnish, abstract in English).

Tiwari, A., Lam, D., Yuen, K.H., Chan, R., Fung, T. and Chan, S. (2005) Student learning in clinical nursing education: Perceptions of the relationship between assessment and learning, Nurse Education Today 25, pp 299-308.

Valtonen, T., Kukkonen, J., Pursukainen, T. and Hatakka, J. (2007) eLearning environments challenge teachers' conceptions of learning, Kasvatus 38(5), pp 444-453.

Vänskä, K, Laitinen-Väänänen, S., Kettunen, T. and Mäkelä, J. (2011) How can you develop as a training supevisor in social and health care? EDITA, Helsinki.

Virtuaalisairaala-pelin kehittäminen hoitotyön oppimis-ympäristöksi

Sari Mettiäinen
TtT, HTM, koulutuspäällikkö
Tampereen ammattikorkeakoulu
sari.mettiainen@tamk.fi

Eero Ropo
FT, professori
Kasvatustieteiden yksikkö,
Tampereen yliopisto
eero.ropo@uta.fi

Artikkeli on läpikäynyt referee-menettelyn

Tiivistelmä

Artikkelissa kuvataan virtuaalisairaalapelin kehittämistä ja käyttöönottoa hoitotyön koulutuksessa. Virtuaaliympäristöön mallinnettiin sairaalan infektio-osastoa ja eristyshuonetta simuloivat tilat. Hoitotyön toimintaprosessit mallinnettiin toimintaradaksi, jonka avulla opiskelijat voivat harjoitella hoitorutiineja.

Tutkimustehtävinä oli selvittää virtuaalioppimisympäristön toteutusprosessia ja sen lisäarvotekijöitä oppimiselle, opiskelijoiden käsityksiä virtuaalisairaalapelistä opiskelumenetelmänä sekä tarjotun ohjauksen yhteyksiä oppimiskokemuksia kuvaaviin käsityksiin.

Tutkimusaineisto kerättiin hoitotyön opiskelijoilta, jotka testasivat virtuaalisairaalapeliä vuosina 2009-2014. Tutkimus noudattaa metodologisesti design-tutkimuksen periaatteita. Oppimisympäristöä kehitettiin ja tutkittiin samanaikaisesti. Kerätty aineisto oli pääosin laadullista. Aineistonkeruumenetelminä olivat esseet, haastattelut ja kyselyt. Laadullinen aineisto analysoitiin sisällön analyysillä.

Opiskelijat kuvasivat oppivansa pelin avulla infektiopotilaan hoitoon liittyviä toimintakäytänteitä. Tekemällä oppiminen ja ongelmanratkaisu nousivat oppimista edistäneiksi tekijöiksi. Virtuaalisairaalaharjoitus oli teknisesti haastava opiskelijoille, joilla ei ollut kokemusta virtuaalimaa-

ilmapeleistä. Kun opiskelijat saivat tuettua opetusta atk-luokassa, he suhtautuivat peliin positiivisemmin ja kokivat oppimistuloksensa paremmiksi. Kun peli siirrettiin helpompikäyttöiseen tietotekniseen ympäristöön, negatiivisesti suhtautuneita ei enää juuri ollut.

Tutkimus osoitti, että virtuaalipelien avulla voidaan mallintaa todellisia hoitotilanteita ja kontekstia sekä vahvistaa toimintakäytänteiden mentaalimalleja. Virtuaalioppimisympäristöissä on potentiaalia, jota koulutuksessa kannattaa oppia hyödyntämään.

Avainsanat: *virtuaalioppimisympäristö, oppimispeli, hoitotyö, oppiminen*

Developing a Virtual Hospital Game into a Learning Environment for Nursing

Abstract

The article describes the development of a virtual hospital game in nursing education. A real life infectious diseases ward and isolation room was modelled in the virtual environment. In the virtual environment, normal nursing procedures applied in the ward and isolation room were modelled into a virtual path which required students to practise the nursing routines.

The purpose of the research was to study the development process of the virtual learning environment, to find out the benefits for learning the routines, to describe students' conceptions of the virtual hospital game as a learning method, and find out about the relations between mentoring and learning experiences.

The research data were collected from nursing students who tested different versions of the virtual hospital game between 2009 and 2014. The research follows the design-based methodology. The learning environment was developed and studied at the same time. The collected data were mainly qualitative. The data collection methods were essays, interviews, and surveys. The qualitative data were analysed with contents analysis.

Most students described having learned the nursing procedures concerning infection disease patients by using the game. Learning by doing and learning by problem-solving were found to be the main factors promoting learning. Using the virtual hospital game seemed to be technically challenging, particularly, for students who had no prior experience of virtual games. After the students were offered supplementary instruction in the computer lab classroom, their attitudes towards the game became more positive. Also their experienced learning outcomes increased. When the game was transferred to a more user-friendly environment, negative attitudes towards the game became very rare.

Virtual games seem to make possible to create authentic nursing situations and contexts, and strengthen the development of mental models for nursing. Virtual learning environments have a lot of potential to be applied in education.

Keywords: *virtual learning environment, learning game, nursing, learning*

Johdanto

Digitaalisia pelejä on tehty Suomessa yli 30 vuotta. Pelien opetuskäyttö, pelialan koulutus sekä pelien, pelitilanteiden ja pelikulttuurin tutkimus ovat lisääntyneet viimeisen kymmenen vuoden aikana. Pelitutkimuksen vuosikirjaa on julkaistu vuodesta 2009 alkaen. (Suominen, Mäyrä, Koskimaa, Saarikoski, & Sotamaa, 2014, s. 4-5.) Pitkähköstä historiasta huolimatta opetuspelaaminen on Kuusiston (2014, s. 89) mukaan lisääntynyt hitaasti, vaikka nykyaikainen digitekniikka mahdollistaisi entistä sivistävämpien ja pedagogisesti taitavampien pelien luomisen (Rieber & Noah, 2008, s. 79). Opetussuunnitelmaan soveltuvia pelejä voidaan kehittää periaatteessa kaikille koulutusaloille (Mannila, Hämäläinen, & Oksanen, 2010, s. 9-10) ja todelliseen kontekstiin sijoittuvina ne tuovat lisäarvoa oppimiseen ja opiskeluun (Michael & Chan, 2006; deFreitas & Jarvis, 2007).

Tässä artikkelissa kuvataan virtuaalisen sairaalapelin käyttöönottoa hoitotyön ammattikorkeakouluopinnoissa, sekä opiskelijoiden käsityksiä virtuaaliympäristön käytöstä ja virtuaalisairaalapelistä opiskelumenetelmänä. Artikkeli on osa väitöskirjaa, joka käsittelee tieto- ja viestintäteknologian integrointia hoitotyön opetukseen.

Virtuaalipelin pedagogiset lähtökohdat

Peleillä voidaan tukea tavoitteellista oppimista, tiedon karttumista ja taitojen kehittymistä. Perusidea on ankkuroida tietojen ja taitojen oppiminen opiskelualan relevanttiin ympäristöön ja merkityksellisiin ongelmanratkaisutilanteisiin, jolloin oppiminen voi toteutua kognitiivisena tiedon rakentamisena pelitoimintojen aikana. Oppimispelit perustuvat usein aikaisemmin hankitun tiedon hyväksikäyttöön. Opiskelukokemus voi muodostua syvällisemmäksi, jos pelin antama palaute tukee erityisesti reflektiivistä ajattelua ja uuden tiedon luomista oppimisen kohteesta. (Van Eck, 2006; Kiili, 2007, s. 396-397; Rieber & Noah, 2008, s. 79-80.)

Mikään oppimisympäristö ei sinänsä takaa oppimista, mutta hyvin toimiva oppimisympäristö edistää oppimiseen johtavaa työskentelyä (Ropo, 2008). Peleissä tapahtuvaa oppimista voi teorian näkökulmasta monesti kuvata mm. behavioristisena prosessina (toistot, vahvistus), konstruktivistisena (uusi tieto ja uudet merkitykset ja käsitykset) tai narratiivisena prosessina (uuden tiedon liittyminen toiminnan kokonaisuuden osaksi) (vrt. Van Eck, 2006). Seikkailupeleistä tuttua narratiivisuutta tai tarinallisuutta voidaan soveltaa myös oppimispeleihin (Dickey, 2006; Kuusisto, 2014, s. 91). Pedagogisella juonittamisella pelaajan toimintaa voidaan ohjata osa-alueille, joita ei perinteisessä opetuksessa olisi mahdollista toteuttaa (Hämäläinen, Oksanen, & Häkkinen, 2008, s. 2496). Squire (2012, s. 22) kuvaa pelien vahvuudeksi interaktiivisuuden ja kyvyn tavoittaa opiskelijoita, joita perinteinen opetus ei ehkä tavoita, sillä pelit tarjoavat opittavan tiedon kokemusperäisenä tekstimassojen sijaan.

Pelien toimintaympäristönä on usein virtuaalinen kolmiulotteinen maailma, jonne voidaan simuloida todellisuutta kuvaava ympäristö, joka luo mielikuvan

fyysisestä todellisuudesta (Laakkonen, Manninen, & Juntunen, 2014, s. 37). Oppija on virtuaalimaailmassa toimija, joka ratkaisee eteen tulevia haasteita ja havaitsee toimintansa seuraukset. Pelaajan edustajana on virtuaalihahmo eli a*vatar*, visuaalinen representaatio todellisesta yksilöstä. Pelaajan kontrolloidessa itseään edustavaa *avatarta*, se lisää psykologista immersion eli uppoutumisen tunnetta, jolloin pelaajalle muodostuu tunne, että hän on paikassa läsnä. (de Freitas, 2006; Dalgarno & Lee, 2010; Kapp & O'Driscoll, 2010, s. 55.) Myös 3D-virtuaaliympäristön on arvioitu tuovan oppimiseen lisäarvotekijöitä. Näitä on kuvattu taulukossa 1 oppijan ja oppimisympäristön kehittämisen näkökulmista (Laakkonen ym., 2014).

Taulukko 1. Virtuaaliympäristön lisäarvotekijöitä oppimiselle (Laakkosta ym., 2014 mukaellen)

Lisäarvotekijät oppijalle	Lisäarvotekijät oppimisympäristösuunnitteluun
• tunne itsestä toimijana • läsnäolo tilanteissa • tekemällä oppiminen • ongelmanratkaisu • uppoutuminen ja tunnekokemukset • intuitiivisuus • turvallinen ympäristö epäonnistua • pääsy paikkoihin, joihin muuten ei olisi mahdollista päästä • välitön palaute toiminnasta	• mahdollisuus oppimisen jaksottamiseen ja informaation säännöstelyyn • mahdollisuus oppimisprosessin ohjaamiseen • monimutkaisten ilmiöiden havainnollistaminen visuaalisuuden avulla • pelkistäminen • toiminnan painottaminen • vapaus leikitellä • luova tilankäyttö • muistin tukeminen intuitiivisuudella ja kontekstuaalisuudella

Opetuspelien tavoitteena ja haasteena on merkityksellisen sisällön ja pelaamisen ilon yhdistäminen niin, että työskentely tuottaa tavoiteltuja oppimistuloksia. Tyypillisiksi puutteiksi on havaittu esimerkiksi heikko pelillinen dramaturgia tai huono käytettävyys. Pelillisyyden toimiessa on pelin sisältöä monesti moitittu heikoksi tavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta. Kaupallisten viihdepelien tyypillisenä haasteena on sisällön soveltuvuus opetussuunnitelmiin sekä laitteistoihin, lisensseihin ja saavutettavuuteen liittyvät ongelmat. Pelien opetuskäyttö lisääntyy sitä mukaa kuin opettajat tunnistavat pelien tärkeyden opetusmediana ja kiinnostuvat niiden käyttöönotosta ja kehittämisestä. (Van Eck, 2006; Kuusisto, 2014, s. 89-95.) Tulevilla opiskelijasukupolvilla voi ennustaa olevan nykyisiä paremmat valmiudet ja kiinnostus monipuolisen teknologian käyttöön. Tästä syystä oppimisympäristöjen kehittämiseen kannattaa panostaa (Valtonen, 2011, s. 8-9). Toisaalta on muistettava, että kaikki opiskelijat eivät preferoi teknologiaa ensisijaisena opiskelun välineenä (Suominen, Hyrynsalmi, & Knuuttila, 2014).

Virtuaalipeli ja simulaatio -käsitteillä on paljon yhteistä ja niiden erottelu on

välillä vaikeaa. Simulointi on jonkin tuotteen, prosessin tai järjestelmän jäljittelyä. Simulaatiota käytetään tyypillisesti jonkin asian tai ilmiön mallintamiseen. Tietokoneella olevaa sovellusta, joka mallintaa audiovisuaalisesti jotakin ympäristöä ja siinä toteutuvia toimintoja, kutsutaan PC-simulaatioksi (Räsänen, 2004, s. 5.) Yhdistäväksi tekijäksi pelien ja simulaatioiden välillä Gredler (2003) kuvaa käyttäjän mahdollisuutta kontrolloida etenemistään. Tosin tähän vaikuttavat myös muut satunnaiset tai systemaattiset, peliin ja kontekstiin liittyvät tekijät. Erottavana tekijänä on peleihin kuuluva kilpailu muita pelaajia tai itseä vastaan, mitä simulaatioissa ei ole.

Hoitotyön opetuksessa todellisuutta simuloivat opetusmenetelmät ovat viime vuosina lisääntyneet. Niitä käytetään täydentämään todellisissa hoitoympäristöissä toteutettavaa harjoittelua (Maran & Glavin, 2003). Simulaatio mahdollistaa taitojen ja kliinisen päätöksenteon oppimisen (Cioffi, 2001; Summers & Kingsland, 2009, s. 33) ja mahdollisuuden kehittää kognitiivisia, psykomotorisia ja tunnetason taitoja ilman vaaraa potilasvahingoista (Murray ym., 2008, s. 5-6). Dun ym. (2013) kirjallisuuskatsauksen perusteella verkko-opiskelumenetelmillä voidaan vahvistaa sekä hoitotyön tietoja että taitoja. Murrayn ym. (2008) katsauksen perusteella siirtovaikutuksen uskotaan näkyvän osaamisena ja taitavuutena käytännön työssä. Petrie ja Oshlag (1993) ovatkin todenneet peli- ja simulaatioympäristön toimivan visuaalisena metaforana ja auttavan uuden kognitiivisen synteesin muodostumista uusien käsitteiden yhdistyessä entiseen ymmärrykseen. Opetuspelien etu simulaatioon nähden on edullisuus, useiden samanaikaisten käyttäjien ja toistojen mahdollisuus sekä vähäinen opettaja- ja luokkatilaresurssitarve.

Tämän artikkelin empiirisenä kontekstina olevassa kolmiulotteiseen virtuaalimaailmaan kehitetyssä sairaalassa käyttäjän virtuaalihahmo ratkaisee eteen tulevia haasteita ja saa pisteitä oikeista suorituksistaan. Virtuaalisairaalan voi luokitella PC-simulaatioksi, joka simuloi todellisen sairaalaosaston tiloja ja käytänteitä. Ympäristöä voidaan pitää myös pelinä, sillä se sisältää pelille tyypillisiä elementtejä kuten käsikirjoitetun toimintaradan ja pistelaskun, joka mahdollistaa kilpailun itseä vastaan.

Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli kehittää virtuaaliympäristö, joka tukee parhaalla mahdollisella tavalla hoitotyössä tarvittavan osaamisen kehittymistä. Siksi yhtenä tutkimuskysymyksenä tarkastellaan kehittämisprosessia. Muut tutkimuskysymykset liittyvät opiskelijoiden käsityksiin järjestelmän toimivuudesta ja opiskelusta tällaisessa ympäristössä.

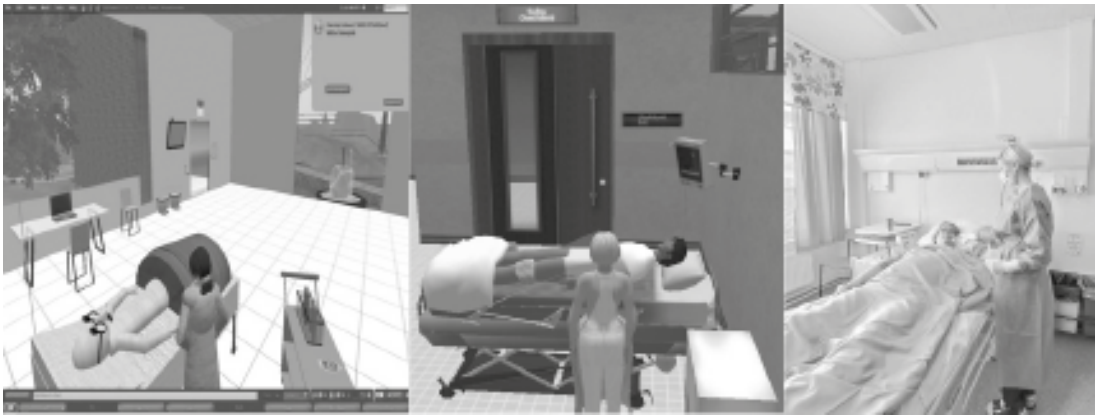
1. Millaisia vaiheita ja ongelmia on design-menetelmän mukaan toteutetussa virtuaalioppimisympäristön kehittämisessä?
2. Millaisia käsityksiä opiskelijoilla on virtuaaliympäristön lisäarvosta opiskeluun ja oppimiseen?
3. Millaisia käsityksiä opiskelijoilla on pelillisestä opiskelusta ja oppimisesta?
4. Millaisia käsityksiä opiskelijoilla on virtuaaliympäristössä opiskelusta
    a. intensiiviopetuksessa?
    b. itsenäisessä virtuaaliopiskelussa?
    c. tuetussa opetuksessa?
5. Millainen yhteys oppimisympäristön teknisellä käytettävyydellä on opiskelijoiden käsityksiin virtuaalisairaalapelistä opiskelumenetelmänä?

Virtuaalisen sairaalaoppimis-ympäristön kehittäminen

Virtuaalisairaalan kehittäminen aloitettiin keväällä 2009. Kehittäjinä olivat ilman ulkopuolista rahoitusta Tampereen ammattikorkeakoulun henkilöstö ja opiskelijat. Second Lifeen[1] mallinnettiin oikean sairaalaympäristön aulatilat, henkilökunnan pukuhuone, infektio-osasto ja eristyshuone. Pedagogisena tavoitteena oli havainnollistaa eristyspotilaan hoitoon liittyviä toimintoja ja toimia ”pelillisenä” harjoitteluympäristönä.

Rouse (2000) kuvaa pelisuunnittelun prosessiksi, jossa määritellään pelin sisällöt ja säännöt, pelaajan tekemät valintamahdollisuudet ja niiden seuraukset, pelaajan keinot kontrolloida peliä ja pelin antama informaatio. Virtuaalisairaalapelin käsikirjoitusvaiheessa hoitotyön toimintaprosessit mallinnettiin toimintaradaksi, joka sisälsi useita toimintoja eli oppimisaihioita. Infektiopotilaiden hoitamiseen kuuluva tarkka työjärjestys sopi hyvin toimintaratatyyppiseen formaattiin. Suunniteltuihin oppimisaihioihin liitettiin palautemekanismeja eli opiskelija sai pisteitä suoriutuessaan oikealla tavalla käsihygieniasta, suojavaatetuksen käytöstä ja hoitotoimenpiteistä. Vääristä valinnoista suunniteltiin seuraavan fantasiamaailman mahdollistamana silmin havaittavaa mikrobien leviämistä. Tämä jouduttiin teknisten haasteiden vuoksi jättämään kuitenkin pois. Virtuaalisairaalan valmistuttua loppuvuodesta 2009 se otettiin heti opetukseen testikäyttöön. Kehittäminen on tapahtunut syklisesti kerättyyn opiskelija- ja opettajapalautteeseen perustuen. Kuvassa 1 havainnollistetaan eri vaiheiden visuaalista ilmettä.

Virtuaalisairaala on oppimisympäristö, sillä se koostuu oppiaineksesta sekä fyysistä ja sosiaalista toimintaympäristöä mallintavista tiloista. Virtuaalisairaalaan pyrittiin integroimaan oppimista edistäviä piirteitä kuten esimerkiksi päämääräsuuntautuneisuus, kompleksisuus, autenttisuus sekä mahdollisuus prosessin seurantaan, arviointiin ja palautteeseen. (Ropo, 2008.) Second Life -ympäristö mahdollistaisi myös dialogisuuden, mutta keskustelu oppimiskokemuksista, joita virtuaalisairaalaharjoittelun tunnistetaan herättävän, suunniteltiin toteutuvaksi luokkahuoneessa jälkikäteen.



Kuva 1. Potilashuonenäkymä Second Life -versioissa 1 ja 2 sekä 2D-ympäristössä olevassa versiossa 3.

[1]Second life on kolmiulotteinen virtuaalitila Internetissä. Siellä liikutaan virtuaalihahmolla eli *avattarella*. Käyttöohjelman voi ladata maksutta omalle tietokoneelleen.

Design-tutkimus

Metodologisena lähtökohtana käytettiin design-tutkimusta, jossa kehitetään samanaikaisesti oppimisympäristöä ja käytetään sitä tutkimuslaboratoriona (Design-based research collective, 2004, s. 5). Tässä mallissa yhdistyy oppimisympäristön suunnittelu ja kehittäminen, empiirinen tutkimus ja pedagogisten käytäntöjen kehittäminen (Barab & Squire, 2004, s. 3). Design-tutkimuksen prosessi käynnistyy tyypillisesti opetukseen liittyvästä haasteesta, johon pyritään kehittämään ratkaisu teknologiaa ja innovatiivisuutta hyödyntäen (Bereiter, 2002). Tässä tapauksessa kyse oli aseptiikan osaamiseen liittyvästä tavoitteesta. Käytettävissä olleet harjoittelumahdollisuudet olivat tämän tavoitteen saavuttamiseen muutoin varsin rajalliset.

Design-tutkimuksessa kerätään tietoa siitä, millaista opettaminen, opiskelu ja oppiminen ovat kehitetyn oppimisympäristön (artefaktin) kontekstissa (Edelson, 2002), jolloin aineistonkeruu ja analyysimenetelmät voivat olla moninaisia (Bereiter, 2002). Pyrkimyksenä on selvittää, tuottaako testattava oppimisympäristö toivotun suuntaisia tuloksia (Brown, 1992) sekä jalostaa oppimisympäristöä toistuvien testaussyklien myötä käytäntöä mahdollisimman hyvin palvelevaksi (Bereiter, 2002).

Prosessin aikana hyödynnetään toimintatutkimuksellista tiedontuotantotapaa, jossa kehittämisprosessin aikaiset havainnot ohjaavat tutkimusprosessin etenemistä. Kehittämistoiminnassa korostuvat tutkimuksellisen aineiston tuottaminen, toiminnan dokumentointi, aineiston analysointi ja arviointi siten, että koko asetelmassa tutkimus palvelee kehittämistä (Toikko & Rantanen, 2009, s. 156-157). Design-tutkimuksessa korostuu tutkijan, opettajien ja opiskelijoiden välinen yhteistyö (Brown, 1992). Tutkija voi toimia myös opettajan roolissa, kuten tässä tutkimuksessa toteutui. Kehitysinterventioiden, tiedontuotannon ja metodologisen kurinalaisuuden avulla tähdätään teoreettisiin yleistyksiin (Toikko & Rantanen, 2009, s. 22). Design-tutkimukselle tyypilliseen tapaan pyritään kehittämään teoriasidonnaisia malleja tai toimintatapoja, joita voidaan soveltaa laajemminkin.

Aineiston keruu ja analysointi

Tutkimuksen kohderyhmänä oli Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijat. Aineistoa kerättiin vuosina 2009-2014 eri menetelmillä (taulukko 2 sivulla 34). Kunkin vaiheen tuottama arviointitieto kuvataan erikseen tämän artikkelin tuloksissa toteutustapaa (toteutus-/testaussarake) kuvaavien väliotsikoiden alla.

Taulukko 2. Virtuaalisairaalan kehittämisen vaiheet ja niissä kerätty arviointitieto

Perustelu toiminnalle	Vuosi ja organisointi	Toteutus / testaus	Aineisto ja analysointi
1. Innovaatio	2009 Rakennetaan virtuaalisairaala Second Lifeen	Esitestaus 2 opiskelijaa Atk-luokka	Suullinen palaute (n=2)
2. Relevantti idea, hiotaan käsikirjoitusta	Kevät 2010 Uudelleen koodaus, visuaalisuuden ja toiminnallisuuden parantaminen	Intensiiviopetus 27 opiskelijaa 3x lähiopetusta atk-luokassa	Esseet (n=27) Sisällön analyysi
3. Tukee oppimista, otetaan opetuskäyttöön	Syksy 2010 Implementoidaan opetussuunnitelmaan	Itsenäinen harjoittelu 104 opiskelijaa Orientaatio + itsenäinen työskentely	Fokusryhmähaastattelut (2 ryhmää, n=20) Palautekysely (n=22) Strukturoiduista kysymyksistä suorat jakaumat Avoimista kysymyksistä sisällön analyysi
4. Ei toteudu itsenäisenä työskentelynä	Kevät 2011 Muutetaan toteuttamistapaa	Tuettu opetus 150 opiskelijaa 1x lähiopetusta pienryhmissä atk-luokassa	Kirjallinen palaute (n=122) Sisällön analyysi
5. Second Life liian hankala ympäristö	Kevät 2012 Siirretään panoraamakuviin perustuvaan helpompaan ympäristöön	Teknisesti uudistettu 2D-peli 5 opiskelijaa Orientaatio + itsenäinen työskentely	Esseet (n=5) Sisällön analyysi
6. Onnistunut oppimisympäristö, laajennetaan peliä	2013-2014 Käsikirjoitetaan, kuvataan ja koodataan uudet oppimistehtävät	Laajennettu 2D-peli 73 opiskelijaa Orientaatio + itsenäinen työskentely	Kirjallinen palaute (n=29) Sisällön analyysi

Analyysimenetelmänä käytettiin sisällönanalyysia. Läpilukemisen jälkeen aineistosta etsittiin tutkimuskysymysten kannalta relevantteja ilmaisuja, jotka poimittiin, värikoodattiin ja pelkistettiin. Koodattu data lajiteltiin niistä tulkittujen merkitysten perusteella ja muodostettiin ala- ja yläkategorioita, jotka kuvaavat opiskelijoiden käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä. (Miles & Huberman, 1994.) Analysoinnissa käytettiin aineistosta (yksittäisistä havainnoista) lähtevää induktiivista päättelyä. Toisin sanoen päättelyä ohjasi tutkimuskysymyksistä ja/tai kyselylomakkeesta tai esseeohjeesta poimittu johtolanka (Lodigo, Spaulding, & Voegtle, 2006, s. 307-309).

Kehittämisprosessin vaiheessa 2 (taulukko 2) essee-aineistoa kertyi koneella kirjoitettua, rivivälillä 1 laadittua tekstiä 35 sivua. Aineiston analysoinnissa päättelyä ohjasi esseen kirjoitusohjeesta johdettu luokittelu. Aluksi esseet luettiin läpi. Toisella lukukerralla niistä poimittiin värikoodaamalla oppimista, oppimiskokemuksia ja pelaamalla suoritettua harjoittelua kuvaavat ilmaisut. Nämä luettiin useaan kertaan ja niistä muodostettiin oppimistuloksia, oppimista edistäviä ja estäviä tekijöitä kuvaavien käsitysten alakategoriat. Aineistoa luettiin uudelleen ja poimittiin pelillistä oppimista ja Second Lifen käyttöä kuvaavia ilmauksia, joista muodostettiin ala- ja yläkategoriat. Kolmannella, koko aineiston lukukerralla esseistä poimittiin aiempia pelikokemuksia ja pelin helppoutta tai hankaluutta kuvaavat ilmaisut, jotka kvantifioitiin. Neljännellä lukukerralla poimittiin ilmaisuja siitä, kokivatko opiskelijat harjoituksen hyödyllisenä, sopivana opetuskäyttöön tai suosittelivatko he harjoitusta jatkossa muille ryhmille. Viidennellä lukukerralla poimittiin ilmaisuja, jotka sopivat jo muodostettuihin kategorioihin. Osa kategorioista kvantifioitiin. Tulokset esitetään tekstissä ja taulukoissa esimerkkilausumilla havainnollistaen.

Vaiheen 3 fokusryhmähaastatteluissa tutkija käynnisti keskustelun, ohjasi sitä lisäkysymyksillä, merkitsi vastauksia muistiin ja täydensi muistiinpanoja heti haastattelun jälkeen. E-lomakekyselyn avoimilla kysymyksillä kartoitettiin virtuaalisairaalaharjoittelun hyötyjä ja mahdollisuuksia opetusmenetelmänä. Molemmista laadullisista aineistoista nousi kriittisiä ja myönteisiä näkemyksiä, joiden mukaisesti aineisto luokiteltiin ja tulokset kuvataan tekstinä. Kyselyn strukturoiduilla kysymyksillä kartoitettiin aiempia pelikokemuksia ja pelisuorituksessa onnistumista. Tulokset kuvataan suorina jakaumina. Vähäisen vastaajamäärän vuoksi ristiintaulukointia ei tehty.

Vaiheessa 4 kerätty kirjallinen palaute (n. ½ sivua/opiskelija) analysoitiin aineistolähtöisesti. Pelkistettyjen ilmausten havaittiin toistavan aiempia tuloksia. Aineiston uudelleen analysoinnissa päättelyä ohjasi käytettävyyttä ja mielekkyyttä kuvaavien ilmaisujen etsintä. Muodostetut kategoriat kvantifioitiin ja esitetään taulukkomuodossa. Aineistojen 5 (n. 3 sivua/opiskelija) ja 6 (n. ½ sivua/opiskelija) palautteet analysoitiin aineistolähtöisesti ja myös niiden havaittiin tukevan aiempien pilottien tuloksia, mikä mainitaan tulososiossa.

Tutkimuksen eettiset näkökohdat

Tutkimuksessa toteutui Christiansin (2000, s. 138-140) määrittelemät tutkimuseettiset periaatteet (luvanvaraisuus, luottamuksellisuus, yksityisyyden varmistaminen ja tarkkuus). Tutkimuslupa saatiin vararehtorilta. Tiedonkeruiden

yhteydessä opiskelijoille kerrottiin, että pyydettyä palautetta käytetään virtuaalisairaalan käytettävyyden tutkimiseen ja kehittämiseen. Palautteen antaminen oli vapaaehtoista. Sen sai antaa nimettömänä paperiversiona tai sähköpostitse. Tutkittavien anonymiteetti taattiin. Tutkimusaineisto säilytetään tutkijan lukitussa kaapissa ja hävitetään, kun tutkimustulokset on julkaistu. Tutkimuksen tarkkuutta vahvistetaan tuloksissa esitetyillä autenttisilla lainauksilla.

Tulokset

Vaihe 1: Esitestaus

Virtuaalisairaalapeliä pilotoi joulukuussa 2009 kaksi sairaanhoitajaopiskelijaa, jotka olivat tehneet opinnäytetyön infektiopotilaan hoito-ohjeista. Heille näytettiin pelin toimintarata, minkä jälkeen he pelasivat sen läpi. Heitä haastateltiin testaamisen aikana ja sen jälkeen.

Kummallakaan opiskelijalla ei ollut teknisiä vaikeuksia ohjelman kanssa. He pitivät tekemällä oppimista ja ohjelman tarjoamaa visuaalisuutta opitun mieleen painamista tehostavina keinoina ja virtuaalisairaalapeliä mielekkäänä harjoituksena.

Pelin pedagoginen idea sai vahvistusta, mutta teknistä toimivuutta ja visuaalista ilmettä piti uudistaa. Myös käsikirjoitusta hiottiin ja siinä priorisoitiin olennaisin opittava.

Opiskelijoita kuvaavat taustatiedot

Keväällä 2010 uudistettua virtuaalisairaalapeliä testasi 27 opiskelijan ryhmä. Heistä kaksi oli miehiä ja loput naisia. Iältään he olivat 20-49 -vuotiaita. Puolella ei ollut aiempaa kokemusta virtuaalimaailmapeleistä. Ensimmäisen pilottiryhmän taustatiedot ovat tyypilliset ja verrattavissa muihinkin ryhmiin.

Vaihe 2: Tulokset intensiiviopetuksena toteutetusta opiskelusta

Kuuden oppitunnin intensiiviopetuksen jälkeen opiskelijoita (n=27) pyydettiin kirjoittamaan kahden sivun reflektioessee virtuaalisairaalapelikokemuksistaan. Tulosten mukaan opiskelijat kuvasivat oppivansa harjoituksen avulla keskeisiä infektiopotilaan hoitoon liittyviä asioita (taulukko 3).

Opiskelijoiden kuvaamat virtuaaliympäristön lisäarvotekijät oppimiselle

Oppimista edistävinä tekijöinä opiskelijoiden vastauksista nousi todellisuutta mallintava tilanne, ongelmanratkaisu, jolloin oma ajattelu oli välttämätöntä (jos harjoituksen teki ilman ohjeita), omista virheistä oppiminen, jolloin peli toimi turvallisena ympäristönä tehdä virheitä sekä itse tekeminen, mikä auttaa opitun mieleen painamista (taulukko 4).

Opiskelijoiden käsitykset pelillisestä oppimisesta

Opiskelijoiden (n=27) ennakkokäsitykset pelaamalla oppimiseen vaihtelivat, osalle se oli mieluista: ”*Idea kuulosti jännältä ja mielenkiintoiselta, kun siitä meille kerrottiin”* ja osalle ei: *”Ennakkoluulot liittyivät lähinnä ajan käyttöön ja siihen, ettenkö jo muutenkin käytä tarpeeksi tietokonetta”.*

Taulukko 3. Opiskelijoiden kuvaamat oppimistulokset ja niitä havainnollistavat esimerkkilausumat (aineisto 2)

Alakategoria	Alakategoriaa kuvaava ilmaisu
Käsihuuhteen käyttö	Harjoituksen aikana potilaan luona ei itselleni tullut ensiksi mieleen kuinka usein käsiä pitää desinfioida.
Suojakäsineiden käyttö	...tajusin, että hanskoja tosiaan täytyy useammin vaihtaa saman potilaan kohdalla.
Työskentelyjärjestys	Oli mukava miettiä, mitä pitää tehdä seuraavaksi.
Sulkutilan hahmottaminen	...sulkutilan periaate tuli tutuksi, mikä oli hyvä, koska asiaa ei ollut käyty läpi oppitunneilla.
MRSA-näytteenottotilanne	...suoritettava näytteenotto oli mukava harjoitus ja auttoi reflektoimaan käytännön tilanteessa tapahtunutta näytteenottoa ja näkemään näytteenottotapahtuman vaiheet kokonaisvaltaisesti ulkopuolisen silmin ja seuraamaan kunkin vaiheen tapahtumat näytteenotossa, vaikka itse ohjasinkin virtuaalihahmoa toimimaan.
Toiminta eristyshuoneessa ja suojavaatetuksen käyttö	Opin uutta MRSA-potilaan hoidosta, että mitä suojavaatteita pitää ottaa huoneeseen mukaan ja eristyshuoneesta poistumisen ja menemisen selkeyden.
Aseptiikka	Aseptista toimintaa joutui todella miettimään kohta kohdalta.
Tarkkuus	...peli oli hyvin tarkka aseptisista asioista.

Taulukko 4. Opiskelijoiden kuvaamat oppimista edistäneet tekijät (aineisto 2)

Oppimista edistävä tekijä	Oppimista edistävää tekijää kuvaava ilmaisu
Todellisuuden tunne, tunne itsestä toimijana	Siinä tulee sitä tuntumaa jo siihen oikeaan tekemiseen enemmän kuin pelkän teorian läpikäymisessä.
Ongelmanratkaisu	Joutui ajattelemaan mitä pitää tehdä ja missä järjestyksessä.
Virheistä oppiminen	...peliä pelatessa löytää omat heikot kohtansa, jossa aseptiikka pettää.
Tekemällä oppiminen ja siitä muodostuvat mentaaliset mallit	Harjoituksen hyvä puoli on se, että jo ensimmäisen pelikerran jälkeen menettelytapa kyseisessä näytteenottotilanteessa jäi mieleen suhteellisen hyvin.

Harjoituksen jälkeen opiskelijoista neljäsosa piti peliä helppona, neljäsosa vaikeana ja puolet arvioi pelin idean ja toiminnot aluksi vaikeaksi, mutta hetken harjoittelun jälkeen helpoksi. Oheiset kolme esimerkkiä kuvaavat pelin käytön oppimista.

• Kokeneen pelaajan kommentti: *”Koska olen pelannut paljon pelejä, oli virtuaalisairaalan* käyttämisen oppiminen minulle todella helppoa ja pelin idea oli tietenkin alusta asti minulle ihan selvä kokemukseni ansiosta.”

• Kokemuksesta oppivan kommentti: *”Second Lifen käytön oppiminen ei ollut helppoa eikä vaikeaa. Kun liikkumisen oppimiseen ja toimintojen löytämiseen käytti aikaa tarpeeksi, ne oppi hallitsemaan. … Nyt kolmen tunnin harjoittelun jälkeen voin sanoa jo jokseenkin hallitsevani virtuaalisairaalassa työskentelyn.”*

• Aloittelijan kommentti: *”En ole koskaan ollut kiinnostunut tietokoneella pelaamisesta eikä Second Life ja virtuaalisairaala kiinnostustani pelaamiseen ainakaan lisännyt. Peli oli hirmuisen sekava. Opettajalla olisi pitänyt olla enemmän aikaa paneutua aivan ohjelman perusasioihin ja selittää alkuun selkeästi mistä ja miten ohjelma käynnistyy… Itse koin tämänlaisen aseptiikkaharjoittelun äärimmäisen stressaavaksi ja hankalaksi.”*

Vaikea käyttöliittymä nousi oppimista estäväksi tekijäksi, jota havainnollistaa lainaus *”Oppimistani esti suuresti se, että varsinaisen pelin oppiminen vei suurimman osan ajatuksistani ja huomiostani”.* Suuri osa opiskelijoista piti harjoitusta hyödyllisenä ja suositteli sen käyttöä muillekin ryhmille. Enemmistö käytti peliin aikaa noin 30 minuuttia.

Pelillistä 3D-virtuaaliympäristössä toteutuvaa opiskelua pidettiin menetelmänä hauskana, mielenkiintoisena tai lapsellisena (taulukko 5). Osa opiskelijoista teki harjoituksen ohjetta seuraten, mikä loi vaikutelman mekaanisesta oppimisesta.

Virtuaalisairaalaharjoitus tuotti odotetun kaltaisia oppimistuloksia, joten se integroitiin hoitotyön ensimmäisen vuoden opetusohjelmaan. Second Lifen käytöstä tehtiin kirjalliset ohjeet ja virtuaalisairaalapelin toimintalogiikasta video, joiden avulla opiskelijoiden oli tarkoitus tehdä harjoitus itsenäisesti.

Syksyn 2010 aikana peliä testasi viisi ryhmää, 104 opiskelijaa. Kokemukset virtuaalisairaalaharjoittelusta purettiin 7-12 henkilön pienryhmissä. Ne toteutettiin fokusryhmähaastatteluna, jolloin painopiste oli osallistujien keskinäisessä vuorovaikutuksessa ja ohjaajalla oli pienempi mahdollisuus vaikuttaa yksittäisen vastaajan mielipiteen kartoittamiseen (Morgan, 1997, s. 60).

Tutkimusaineisto muodistui kahdesta pienryhmähaastattelusta, koska muita ei dokumentoitu. Tulosten mukaan itsenäistä harjoittelua leimasi negatiivinen palaute. Vähintään kerran harjoituksen kokonaan tehneet opiskelijat kuvasivat harjoitusta hyväksi ja oppimista tukevaksi. Enemmistö opiskelijoista ei tehnyt tai edes yrittänyt tehdä harjoitusta, joko teknisistä vaikeuksista tai ajan tai kiinnostuksen puutteesta johtuen. He eivät pitäneet harjoitusta mielekkäänä eivätkä olleet paneutuneet harjoitukseen tekoon.

Taulukko 5. Opiskelijoiden kuvaukset pelillisestä virtuaalimaailmaopiskelusta (aineisto 2)

Positiiviset näkökulmat ja niitä kuvaavat ilmaisut	Negatiiviset näkökulmat ja niitä kuvaavat ilmaisut
Hauska ja mielenkiintoinen	**Lapsellinen ja absurdi**
Virkistävä kokemus Mielenkiintoinen Kiva oppimismuoto	...toimiminen virtuaalisairaalassa virtuaalipotilaan kanssa tuntuu vielä liian absurdilta ajatukselta.
Tervetullut uusi opetusmenetelmä	**Perinteiset opetusmenetelmät ovat parempia**
Harjoitus oli jotain todella erilaista kuin mihin olin koskaan aiemmin törmännyt. Mukavaa vaihtelua arjen teoreettiseen puurtamiseen.	Itse pitäisin siitä, että asiaa kerrataan ns. omin käsin. Samoja asioita voi rutinoida mielikuvaharjoitusten avulla.
Mahdollistaa oman ajattelun käytön	**Mekaanista opiskelua**
Tein tehtävän ensin ilman ohjeita ja sain 33 pistettä. Koska en pitkän miettimisenkään jälkeen keksinyt, mitä minun pitäisi tehdä toisin, luin ohjeet ja tein tehtävän uudestaan saaden pisteet 45.	Klikkaili vain ohjeiden mukaan eikä ajatellut sen kummemmin.

Vaihe 3: Tulokset itsenäisestä opiskelusta

Kolmanteen pilottiin osallistuneille (n=104) lähetettiin e-lomakysely, johon vastasi 22 opiskelijaa. Vastausprosentin (21 %) alhaisuutta selittää kyselyn toteutus 8 viikkoa virtuaalisairaalaharjoittelun jälkeen ja sähköinen kysely ilman ns. karhukierrosta. Vastaajista kolmella oli aiemmin paljon kokemusta virtuaalipeleistä, kahdellatoista jonkin verran ja seitsemällä ei lainkaan. Vastanneista opiskelijoista 10 oli saanut tehtyä harjoituksen loppuun, viisi oli päässyt puoleen väliin ja seitsemän ei ollut päässyt alkua pidemmälle. Syyt harjoituksen tekemättömyyteen olivat: en osannut, ei ollut aikaa, ei ollut kiinnostusta tai ohjelma ei toiminut tietokoneessani.

Kyselyn neljällä avoimella kysymyksellä kartoitettiin opiskelijoiden näkemyksiä virtuaalisairaalapelin sisältämän harjoituksen hyödyistä ja mahdollisuuksista opetusmenetelmänä. Tulokset luokiteltiin kriittisiin ja myönteisiin käsityksiin.

Kriittisesti suhtautuneet opiskelijat eivät tehneet harjoitusta loppuun. Heistä tehtävä tuntui fiktiiviseltä hiiren naputtelulta ja olevan kaukana tosielämästä. Harjoitus nähtiin mekaanisena opiskeluna, jossa piti ulkoa opetella missä järjestyksessä painaa mitäkin. Opiskelijat kokivat saavansa istua koneella muutenkin tarpeeksi esseitä ym. tehdessä, joten he halusivat, että opeteltaisiin käytännön asiat mieluummin ihan oikeasti käytännössä. Ajatus virtuaalimaailmasta oppimisympäristönä oli naiivi ja virtuaalimaailmaan käytetty aika koettiin olevan

oppimisesta pois. Harjoitusta ei koettu opettavaisena.

Myönteisesti suhtautuneiden vastauksista nousi samoja positiivisia ilmauksia kuin kehittämisvaiheen 2 testaajaryhmältä. Virtuaalisairaala nähtiin lisäkehittämisen arvoisena ja virtuaalimaailmaan toivottiin enemmän luentoja. Harjoitus koettiin paremmaksi kuin kirjalliset työt tai aiheen lukeminen kirjasta. Virtuaaliympäristön toivottiin olevan laajempi ja sisältävän enemmän hoitohuoneita, tehtäviä ja toimenpiteiden harjoittelua.

Kokeilu osoitti, että virtuaalisairaalaharjoittelu ei onnistunut itsenäisenä opiskeluna. Opiskelijat, jotka eivät ole aiemmin pelanneet tietokonepelejä eivätkä ole kiinnostuneita tietokoneista, eivät käytä omaa aikaa harjoituksen opetteluun ja läpikäymiseen.

Vaihe 4: Tulokset tuetusta opetuksesta

Keväällä 2011 peliä testasi 150 opiskelijaa, jotka oli jaettu 17 pienryhmään. Harjoittelutunnit merkittiin lukujärjestykseen ja toteutettiin tietokoneluokassa ohjatusti. Harjoittelutunnin jälkeen 122 opiskelijaa kirjoitti palautteen oppimiskokemuksistaan, vastausprosentin ollessa 81 %.

Opiskelijoiden kuvaamien oppimistulosten ja pelillisen 3D-virtuaaliympäristössä toteutuvan opiskelun osalta aineisto oli kyllääntynyt eikä palautteista noussut uusia näkökulmia. Uudelleenanalysoinnissa luokittelu tehtiin käytettävyyttä ja mielekkyyttä kuvaaviin kategorioihin (taulukko 6). Kolme neljäsosaa vastaajista piti harjoitusta idealtaan hyvänä, vaikka se koettiin käytettävyydeltään monimutkaiseksi.

Vaiheet 5 ja 6: Tulokset teknisesti uudistetusta 2D-virtuaalisairaalapelistä

Second Life osoittautui liian monimutkaiseksi ympäristöksi ja virtuaalisairaalaharjoittelu siellä teknisesti liian vaikeaksi. Virtuaalisairaala siirrettiin vuonna 2012 Tekesin Tuli-rahoituksella Internetiin helpompikäyttöisempään 2D-ympäristöön, joka perustuu oikeassa sairaalassa otettuihin panoraama-valokuviin. Peliin lisättiin informaatiotekstejä ja monivalintakysymyksiä, jotka olivat nousseet kehittämisideoina aiemmista piloteista.

Taulukko 6. Opiskelijoiden näkemykset virtuaalisairaalapelin käytettävyydestä ja mielekkyydestä (aineisto 4)

Opiskelijan kommentoima asia	Lkm	%
Käytettävyydeltään helppo	4	0,03
Käytettävyydeltään monimutkainen	64	52
Idealtaan mielekäs/hyvä	92	75
Idealtaan/harjoituksena hyödytön	17	14

Uutta versiota testasi viisi aikuisopiskelijaa, joiden palaute-esseistä nousi keskeisimpänä tuloksena, että aiemmassakin versiossa hyviksi koetut oppimista tukevat ominaisuudet olivat säilyneet ja tekninen käytettävyys oli helpottunut huomattavasti. Aidossa sairaalaympäristössä otetut kuvat lisäsivät autenttisuutta.

Vuonna 2013 peliä laajennettiin Tekesin Tuoteväylä-rahoituksella. Kosketuseristyksessä olevan potilaan hoitoon liittyvän harjoituksen lisäksi virtuaalisairaalaan laadittiin ilmaeristyksessä ja pisaraeristyksessä olevien potilaiden hoitoon liittyvät harjoitukset.

Laajennettua peliä testasi keväällä 2014 kaksi sairaanhoitajaopiskelijaryhmää. Palaute osoitti, että kehittämistyö oli ollut kannattavaa ja oppimisympäristön vaihtaminen helppokäyttöisemmäksi välttämätöntä. Kriittisesti pelikokemukseen suhtautuneita ei enää juuri ollut.

Tulosten tarkastelua

Artikkelissa kuvataan design-perustaisen oppimisympäristön kehittämis- ja käyttöönottoprosessia. Hoitotyön kontekstiin luodun virtuaalipelin käsikirjoitus pohjautui oppimistavoitteille ja siinä hyödynnettiin peleille ominaista narratiivisuutta (Dickey, 2006) ja todellisuutta mallintavaa sairaalaympäristöä. Pelillisyyden kehittäminen osoittautui vaikeaksi, mikä Van Eckin (2006) mukaan on opetuspeleille tyypillistä. Virtuaalisairaalaa voisikin pitää virtuaalioppimisympäristönä pelin sijaan, vaikka se sisältääkin Gredlerin (2003) kuvaaman peleille ominaisen pistelaskun ja kilpailun itseä vastaan. Pelillisyyden puute ei vähennä lopputuloksen pedagogista arvoa, sillä opiskelijoiden kuvausten mukaan virtuaalisairaalaharjoitus tuki oppimista ja toi tervetulleen lisän opetusmenetelmiin.

Virtuaalisairaalapelissä todentui Laakkosen ym. (2014) kuvaamat virtuaaliympäristöön liittyvät ja Squiren (2012) kuvaamat oppijaa aktivoivat ja kokemuksellisuuden tuomat lisäarvotekijät oppimiselle. Läsnäolon tunne, tekemällä oppiminen ja ongelmanratkaisu hoitotilanteissa auttoivat opiskelijoita oppimaan keskeisiä infektiopotilaan hoitoon liittyviä proseduureja eli käsihygienian, työskentelyjärjestyksen ja eristyskäytäntöjen toteuttamista. Aitoon toimintaympäristöön liitetyt oppimisaihiot havainnollistivat infektio-osaston erityispiirteitä. Oppimisympäristö auttoi luomaan tilannekohtaisia mentaalimalleja (Ropo, 2008), joita opiskelijat kuvasivat oppimista edistäneeksi tekijäksi.

Sax & Clack (2015) epäilevät, että hoitotyössä ilmenevä käsihygienian laiminlyönti liittyy tiedostamattomaan toimintaa ohjaavaan käyttäytymistapaan, jolloin mentaalimalleihin vaikuttaminen nousee koulutuksessa keskeiseen asemaan. Simulaatio- ja virtuaaliharjoittelun vahvuus on juuri mentaalimallien oppiminen ja niiden siirtovaikutus aitoon työelämään (Salakari, 2007, s. 7; Torrente ym., 2009, s. 363). Jamesin (1962, s. 7-8, s. 33) mukaan tämä perustuu ihmisen tietoisuuteen liittyvään tajunnan virtaan. Nykyhetkessä tapahtuvan oppimisen ajatellaan näkyvän myöhemmin osaamisena ja uusien toimintatapojen syntymisenä. Virtuaalisairaalaharjoittelulla tavoitellaan juuri tätä siirtovaikutusta, sillä käsihygienian tulisi työelämässä parantua, jotta infektioiden leviäminen saataisiin kuriin. Tähän liittyvä vaikuttavuuden tutkiminen olisikin kiinnostava jatkotutkimushaaste.

Pelin testaaminen autenttisilla käyttäjillä eri vaiheissa oli välttämätöntä ja osoitti opiskelijoiden aiemman kokemustaustan merkityksen uusien oppimisympäristöjen käyttöönotossa. Hyvän virtuaaliympäristön ominaisuudet eli helppo käytettävyys, matala käyttöönoton kynnys ja luonteva toiminnallisuus (Laakkonen ym., 2014, s. 53) eivät toteutuneet Second Life –ympäristössä. Myöskään virtuaalisairaalaharjoitus ei onnistunut itsenäisenä opiskeluna, mitä selittänee osaltaan opiskelijoiden puutteelliset tietotekniikkataidot ja varautunut suhtautuminen virtuaaliopiskeluun. Kun opiskelijoille tarjottiin tietokoneluokassa riittävästi opetusta oppimisympäristön käytöstä, suhtautuminen oli positiivisempaa ja koetut oppimistulokset parempia. Kun ohjelma siirrettiin helppokäyttöiseen ympäristöön, oppimisympäristöön suunnitellut oppimista tukevat ominaisuudet tulivat selkeämmin kaikkien opiskelijoiden havaittaviksi tarjoumiksi eli affordansseiksi (Gibson 1979), minkä myötä kriittisesti suhtautuneiden määrä oli erittäin vähäinen.

Tulokset vahvistavat Merikiven (2013) tuloksia. Toisin sanoen helppo käytettävyys on opetusteknologialle välttämättömyys, sillä kaikki opiskelijat eivät ole luontaisia tieto- ja viestintätekniikan käyttäjiä. Aikuisväestön digitaalisen teknologian, viestintävälineiden ja tietoverkkojen käyttötaitoa kuvaavan PIAAC-arvioinnin (OECD, 2012, s. 47) mukaan suomalaisista kymmenesosa ylsi korkeimmalle 3-tasolle ja lähes kolmasosa jäi alle 1-tason, sukupuolen, iän ja koulutustaustan selittäessä eroja (Silvennoinen, 2013, s. 290-295). Nuoret sukupolvet altistuvat yhä enemmän erilaiselle teknologialle, joten teknologian opetuskäyttö on opiskelijoille yhä luontevampaa. Tosin opiskelijoissa on aina monen ikäluokan edustajia.

Virtuaalioppimisympäristöjen kehittämiseen panostamista puoltaa niiden ammatilliseen pedagogiikkaan tuoma lisäarvo, jota voidaan tarkastella mallioppimisen ja luokkahuoneopetuksen rinnalla. Ammatillisessa koulutuksessa yhä toteutettavaan mallioppimiseen, jossa mestari siirtää tietoa, taitoa ja ideologiaa oppijalle, liittyy mahdollisuus ei-toivottujen toimintatapojen oppimiseen (Sutisen & Karjalaisen, 2014, s. 269-273), kuten monissa hoitolaitoksissa ilmenevä käsihygieniasta piittaamattomuus. Luokkahuoneopetuksen yleistyttyä teoriaopetus siirtyi oppilaitoksiin, mikä on lisännyt teorian ja käytännön erkaantumista (Sutisen & Karjalaisen, 2014, s. 269-273). Uusien asioiden ymmärtäminen teoriassa voi olla vaikea, jos niille ei ole kokemuksesta saatua tarttumapintaa. Virtuaalioppimisympäristössä mahdollistuu oikeiden toimintamallien oppiminen ja teoriatiedon yhdistyminen käytäntöön, mikä näin ollen tuottaisi potentiaalisen opetusmenetelmän ammattikasvatukseen.

Virtuaalioppimisympäristössä voidaan tukea pedagogiikkaan liittyvien periaatteiden (Jamesin, 1962, s. 48-49) toteutumista. Toisin sanoen opettajan pitää 1) saattaa opiskelija opittavan asian äärelle, 2) yhdistää opetettava asiasisältö opiskelijan kokemuksiin, 3) pyrkiä aktivoimaan ja motivoimaan opiskelijaa hahmottamaan kokemustaan suhteessa opetettaviin asioihin sekä 4) auttaa oppijaa oppimaan asiaan liittyvä käsitejärjestelmä. Virtuaalioppimisympäristössä (vrt. Ropo, 2008) opiskelija voidaan saattaa autenttiseen toimintaympäristöön, jossa hän voi työskennellä päämääräsuuntautuneesti ja soveltaa aiemmin teoriassa

oppimiaan asioita virtuaalisia aktiviteetteja tekemällä ja toimintojensa seuraamuksia havainnoimalla. Havainnollistava ympäristö ja tekemällä oppiminen tukevat asioiden ymmärtämistä ja muistamista, oman sisäisen mallin rakentumista, jolloin voidaan ajatella, että ne tukevat myös opiskelijan kykyä ottaa haltuun asiayhteyteen liittyvä käsitejärjestelmä.

Johtopäätökset

Simuloimalla, joka voi toteutua virtuaaliympäristössä, näyttää tämän tutkimuksen perusteella voitavan tukea teorian ja käytännön yhdistymistä sekä vahvistaa monia käytännön toimintatapoja ja niiden pohjana olevia mentaalimalleja. Menetelmän voidaan näin ollen katsoa soveltuvan hoitotyön koulutukseen. Helppokäyttöiseen ympäristöön luodut virtuaalipelit toimivat itseopiskelumateriaaleina, jolloin ne ovat kustannustehokkaita vaihtoehtoja henkilöstökoulutukseen ja perehdyttämiseenkin. Vastaavantyyppisiä oppimisympäristöjä voidaan kehittää monille ammattialoille ja kehittämistyöhön liittyvän vaikuttavuustutkimuksen avulla selvittää niiden potentiaalisimmat käyttökontekstit. Design-tutkimus, jossa kehittäminen ja tutkiminen integroituvat, tarjoaa tähän hyvän menetelmän.

Virtuaalisairaalaharjoittelu sisältyy Tampereen ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoiden opinto-ohjelmaan. Se toteutuu itsenäisenä opiskeluna ja on saanut positiivista palautetta sisällöllisestä mielekkyydestä, autenttisuudesta ja helppokäyttöisyydestä. Peliin on kehitetty alkuperäisen infektio-osaston lisäksi vuodeosasto harjoitustehtävineen. Virtuaalisairaalapelistä on suomen- ja englanninkieliset versiot, joten sitä voidaan käyttää terveysalan koulutuksessa globaalisti.

Tutkimuksen luotettavuus

Laadullisen tutkimuksen luotettavuus perustuu aineiston keruun, analyysin ja raportoinnin luotettavuuteen (Burns & Grove, 2005). Design-tutkimukselle tyypillisesti aineistoa kerättiin useassa vaiheessa eri menetelmillä. Yhdenmukainen aineistonkeruu olisi todennäköisesti parantanut eri keräysajankohtina saatujen tulosten vertailtavuutta. Toisaalta analyysien tuottamat tulokset vahvistuvat ajallisista otoksista toiseen, mitä voi pitää merkkinä tulosten luotettavuudesta. Aineisto ja analyysi on pyritty kuvaamaan mahdollisimman tarkasti ja tuloksia on havainnollistettu autenttisilla lainauksilla.

Tulosten uskottavuutta voidaan arvioida tutkijan tekemien ratkaisujen ja tulkintojen avulla (Miles & Haberman, 1994, s. 278). Tutkimusprosessia ohjasi design-tutkimuksen pragmaattinen tavoite testata artefaktin käytännön toimivuutta ja tutkijan teoreettinen ymmärrys aihealueesta. Tutkijan ja opettajan roolin yhdistyminen ja pragmaattinen tavoite ovat voineet johtaa valikoivaan tulkintaan, läpinäkyvyyttä kuitenkin vahvistettiin päättelyä kuvaavilla perusteluilla.

Design-tutkimuksessa tavoitteena on tuottaa malli, jota voidaan soveltaa kohdekontekstia laajemmin. Tulosten siirrettävyys kuvaa niiden soveltamismahdollisuuksia toiseen ympäristöön (Miles & Haberman, 1994, s. 279). Arviomme mukaan tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää virtuaalioppimisympäristöjen kehittämisessä ja uusien oppimisympäristöjen implementoinnissa hoitotyön lisäksi muussakin ammatillisessa koulutuksessa.

Lähteet

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, *13*(1), 1-14.

Bereiter, C. (2002). Design Research for Sustained Innovation. *Cognitive Studies, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, *9*(3), 321-327.

Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences*, *2*(2), 141-178.

Burns, N., & Grove, S. K. (2005). *The practice of nursing research conduct, criticue & utilization*. St. Louis: Elsevier Saunders.

Christians, C. G. (2000). Ethics and politics in qualitative research. Teoksessa N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 133-155). Thousand Oaks: Sage Publications.

Cioffi, J. (2001). Clinical simulations: development and validitation. *Nurse Education Today, 21*, 477-486.

Dalgarno, B., & Lee, M. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal on Educational Technology, 41*(1), 10-32.

De Freitas, S. (2006). *Learning in immersive words: a review of game-based learning*. Bristol: JISC.

De Freitas, S., & Jarvis, S. (2007). Serious Games – Engaging Training Solutions: A Research and Development Project for Supporting Training Needs. *British Journal of Educational Technology, 38*(3), 523-525.

Design-based Research Collective. (2004). Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher, 32*(1), 5-8.

Dickey, M.D. (2006). Game Design Narrative for Learning: Appropriating Advantage Game Design Narrative Devices and Techniques for the Design of Interactive Learning Environments. *Educational Technology Research and Development, 54*(3), 245-263.

Du, S., Liu, Z., Liu, S., Yin, H., Xu, G., Zhang, H., & Wang, A. (2013). Web-based distance learning for nurse education: a systematic review. *International Nursing Review, 60*(2), 167-77.

Edelson, D.C. (2002): Design Research: What We Learn When We Engage in Design. – *Journal of the Learning Sciences, 11*(1), 105-121.

Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception.* Boston: Houghton Miffin.

Gredler, M.E. (2003). Games and simulations and their relationships to learning. In D. Jonassen (Eds.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 571-581). 2nd ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hämäläinen, R., Oksanen, H., & Häkkinen, P. (2008). Designing and analyzing collaboration in a scripted game for vocational education. *Computers in Human Behavior, 24*(6), 2496-2506.

James, W. (1962). *Talks to Teachers on Psychology and to Students on Some of Life's Deals.* New York: Dover publications, Inc.

Kapp, K., & O'Driscoll, T. (2010). *Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration.* San Francisco: Pfeiffer.

Kiili, K. (2007). Foundation for problem-based gaming. *British Journal of Educational Technology, 38*(3), 394-404.

Kuusisto, K. (2014). Hyöty ja huvi – kaupallisten pelien anti opetuspeleihin. *Pelitutkimuksen vuosikirja* (ss. 88-96). Tampereen yliopisto.

Laakkonen, I., Manninen, T., & Juntunen, M. (2014). Lisäarvoa vai sirkushuveja? Näkemyksiä ja kokemuksia 3D-oppimisympäristöistä. Teoksessa P. Häkkinen & J. Viteli (toim.), *Pilvilinnoja ja palomuureja – Tulevaisuuden oppimisen ja työnteon tilat* (ss. 37-55). Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Lodigo, M., Spaulding, D., & Voegtle, K. (2006). *Methods in educational research, from theory to practice.* San Francisco: Jossey-Bass.

Mannila, B., Hämäläinen, R., & Oksanen, K. (2007). *Pelaa ja opi. Räätälöityjä verkkopelejä ammatilliseen oppimiseen.* Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylän yliopisto. Vaajakoski: Gummerrus.

Maran, N.J., & Glavin, R.J. (2003). Low-to high-fidelity simulation – a continuum of medical education? *Medical Education, 37*(1), 22-28.

Merikivi, J. (2013). *Still believing in virtual worlds: A decomposed approach.* Väitöskirja. Turun kauppakorkeakoulu.

Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform.* Boston, MA: Thomson.

Miles, M., & Haberman, A. (1994). *Qualitative data analysis* (2. painos) California: Sage.

Morgan, D. (1997). *Focus groups as qualitative research*. London: Sage.

Murray, C., Grant, M., Howarth, M., & Leigh, J. (2008). The use of simulation as a teaching and learning approach to support prac-

tice learning. *Nurse Education in Practice, 8*, 5-8.

OECD (2012). Literacy. *Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills.* Paris: OECD Publishing.

Petrie, H.G., & Oshlag, R.S. (1993). Metaphor and learning. In A.Ortony (Ed.), *Metaphor and Thought* (pp. 579-609). 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Rieber, L., & Noah, D. (2008). Games, simulations, and visual metaphors in education: antagonism between enjoyment and learning. *Educational Media International, 45*(2), 77-92.

Ropo E. (2008). Oppimisympäristöt opetuksen ja opiskelun kontekstina. Teoksessa P. Venäläinen (toim.), *Kulttuuriperintö ja oppiminen* (ss. 38-47). Jyväskylä: Gummerrus.

Rouse, R. (2005). *Game Design, Theory & Practise.* 2nd ed. USA: Wordware Publishing, Inc.

Räsänen, S. (2004). *Verkko-opetuksen tietotekniikkaa – simulaatio opetuksessa*. Raportti B/2004/3. Kuopion yliopisto.

Salakari, H. (2007). Learning Practical Skills in a Virtual Environment. Acta Universitatis Tamperensis 1230.

Sax, H., & Clack, L. (2015). Mental models: a basic concept for human factors design in infection prevention. *Journal of Hospital Infections 89*, 335-339.

Silvennoinen, H. (2013). Aikuisväestön taidot arvioitu 24 maassa. *Aikuiskasvatus, 33*(4), 290-298.

Squire, K. (2012). Designed Cultures. In C. Steinkuehler, K. Squire, & S. Barab (Eds.), *Games, Learning, and Society. Learning and Meaning in the Digital Age*. New York: Cambridge University Press.

Summers, K., & Kingsland, S. (2009). Simulation: issues and challenges. *Pediatric Nursing, 21*(3), 33.

Suominen, A., Hyrynsalmi, S., & Knuutila, T. (2014). Young mobile users: Radical and individual – Not. *Telematics and Informatics, 31*(2), 266-281.

Suominen, J., Mäyrä, F., Koskimaa, R., Saarikoski, P., & Sotamaa, O. (2014). Pelimaailmoista maailman pelillistymiseen – pelitutkimuksen ja pelikulttuurin muutoslinjoja. *Pelitutkimuksen vuosikirja* (ss. 3-7). Tampereen yliopisto.

Sutinen, A., & Karjalainen, A. (2014). Ammatillinen pedagogiikka ja ammatillinen kasvu – kohti pragmatistis-transaktiivista ammatillista pedagogiikkaa. *Aikuiskasvatus, 34*(4), 269-279.

Toikko, T., & Rantanen, T. (2009). *Tutkimuksellinen kehittämistoiminta.* Tampere University Press.

Torrente, J., Moreno-Ger, P., & Fernandez-Ortiz, I. (2009). Integration of Educational Games in e-Learning Environments: The Learning Object Model Meets Educational Gaming. *Journal of Educational Technology & Society, 12*(4), 359-371.

Valtonen, T. (2011). *An Insight into Collaborative Learning with ICT: Teachers' and Students' Perspectives.* Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto.

Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. *Educause, 41*(2), 16-30.