

Avattaren avulla ammattilaiseksi? Simultaaniovälitteinen oppiminen terveysalalla

Marianne Teräs

Yliopistonlehtori, FT, THM
Käyttäytymistieteiden laitos,
Helsingin yliopisto
marianne.teras@helsinki.fi

Paula Poikela

Tutkija, SHO, FM
Kasvatustieteiden tiedekunta, Lapin yliopisto
paula.poikela@ulapland.fi

Merja Lahtela

Ylilääkäri, LL
Lapin keskussairaala,
Lapin sairaanhoitopiirin kuntayhtymä
merja.lahtela@lshp.fi

Artikkeli on läpikäynyt refereemennettelyn

Tiivistelmä

Uudet teknologiat avaavat kiinnostavia mahdollisuuksia ammatillisen asiantuntijuuden oppimiselle. Viime vuosina erilaisten simulaatioiden käyttö koulutuksessa ja työelämässä on noussut huomattavasti. Artikkelissa tarkastellaan simulaatioita ja niiden toteutusta terveysalalla. Ehdotamme artikkelissamme uutta käsitettä havainnollistamaan simulaatioissa tapahtuvaa oppimista: simulaatiovälitteinen oppiminen. Ankkuroimme käsitteen Vygotskyn välittyneisyyden käsitteeseen. Simulaatiovälitteinen op-

piminen on sosiaalinen, teknologisten ja muiden materiaalis-symbolisten välineiden vuorovaikutteinen muutosprosessi, jossa osallistujat harjoittelevat työssään tarvittavaa osaamista. Kaksi empiiristä esimerkkiä, yksi oppilaitoksesta ja toinen sairaalasta, kuvaavat simulaatiovälitteistä oppimista käytännössä. Artikkelin lopuksi pohdimme uuden käsitteellistyksen ja simulaatioiden haasteita ja mahdollisuuksia.

Avainsanat: *Asiantuntijuus, simulointi, professionalismismi, simulaatiovälitteinen oppiminen, terveysala*

Abstract

New technologies open up interesting potentials for developing professional and vocational expertise. This article presents simulations and use of them in health care sector. We suggest a new conceptualization for learning in simulations: simulation-mediated learning. It is based on Vygotsky's concept of mediation. It is a social, transformation process in which the participants of simulations use technologi-

cal and other symbolic-material instruments. Two empirical examples, one from an educational institute and the other from a hospital, are analyzed to describe practices of simulation-mediated learning. In discussion section we ponder challenges and possibilities of this new concept as well as of simulations.

Keywords: *Expertise Simulation, Professionalism, Simulation-mediated learning, Health care*

Johdanto

Työelämä edellyttää usein verkostomaista työtettä ja uusien teknologioiden hallintaa. Työn muutos ravistelee myös ammatillista koulutusta: vanhoja oppimis- ja opettamisciineji on syytä tarkastella kriittisesti (Kauppi, 2004). Diginatiivien sukupolvi astuu pian ammatilliseen koulutukseen ja työelämään, mutta tyytykö se istumaan paikallaan ja kuuntelemaan valmiita esityksiä (Pärssinen, 2013)? Artikkelissa esitelty simulaatiovälitteisen oppimisen menetelmä voi olla yksi vastaus ammatillisen koulutuksen ja uuden sukupolven haasteisiin.

Simulaatioita käytetään monin tavoin tieteessä, työssä ja koulutuksessa. Niiden avulla jäljitellään ja mallinnetaan monimutkaisia systeemejä ja ilmiöitä kuten erilaisten sairauksien leviämistä (Mattila, 2006). Ammatillisen asiantuntijuuden oppimisessa niitä käytetään hieman eri tavoin. Niiden avulla opetellaan ja harjoitellaan erilaisia ammatissa tarvittavia tietoja, taitoja, toimintoja ja prosesseja (Dieckmann,

2009). Simulaation on todettu olevan hyvä menetelmä erityisesti korkean riskin ja harvinaisten tapahtumien harjoittelussa, joista on muuten vaikea saada tarpeeksi kokemusta (Adamson, 2012). Virtanen ja Valli (1997) kuvaavat simulaatioita tosielämän tapahtumiksi, joiden tutkimukselle on luonnossa jokin este kuten ilmiön hitaus, vaarallisuus tai harvinaisuus. Se voi olla myös liian kallista tai eettisistä syistä vaikea toteuttaa. Terveysalan potilassimulaatioissa yhdistyvät perinteiset oppimisen välineet, anatomiset mallinuket uuteen tietotekniikkaan. Simulaatiot jäljittelevät aitoja hoitotilanteita ja -prosesseja alkaen yksinkertaisista toimenpiteistä ulottuen monimutkaisiin hoitoketjuihin (Lindsey, Slavin, & Ziv, 2001).

Artikkelin tarkoituksena on esitellä terveysalan simulaatioita ja osallistua simulaatio-oppimisesta käytyyn keskusteluun ehdottamalla uudenlainen käsitteellistys: simulaatiovälitteinen oppiminen. Oppimistutkimuksissa usein käytetty käsite on simulaatioperustainen oppiminen, esitämme kuitenkin, että teoreettisesti tarkasteltuna asiantuntijuuden ja ammatin oppiminen ei ole niinkään simulaatioperustaista vaan enemmän simulaatiovälitteistä, kuten

myöhemmin artikkelissa perustelemme. Oppimisteoreettisesti käsite ankkuroituu Vygotskyn (1978) välittyneisyyden käsitteeseen. Käytämme käsitettä simulaatio viittaamaan koko prosessiin, jossa opitaan simulaatiovälikäsitteestä. Potilassimulaattorilla viittaamme terveysalan tekniseen välineeseen.

Kysymme artikkelissamme: mitä simulaatiot ovat, miten ne ovat kehittyneet, millaisia oppimismalleja käytetään sekä mitä on simulaatiovälikäsitteinen oppiminen teoreettisesti ja käytännöllisesti. Artikkelin rakentuu seuraavasti. Aluksi esitellään simulaatio-opetusta ja sen kehitystä, sitten tarkastellaan simulaatioissa käytettyjä oppimismalleja, jonka jälkeen esitetään simulaatiovälikäsitteisen oppimisen teoriaperustaa. Lopuksi kuvataan kaksi käytännön simulaatioprosessia ja pohditaan simulaatio-oppimisen haasteita.

Simulaatiokoulutuksen virstanpylväitä

Banksin ja Sokolowskin (2011, 3-10) mukaan mallien ja simulaatioiden käyttö alkoi insinööri- ja tietojenkäsittelytieteissä. Mallin he määrittelevät yksinkertaisimmillaan pysähtyneeksi abstraktiksi todellisuudesta. Simulaatioon he lisäävät aikaperspektiivin ja määrittelevät simulaation malliksi, jota toteutetaan tietynä aikana. Simulaatiomuotoja he tunnistavat kolme: eläviä (live), virtuaalisia (virtual) ja rakennettuja (constructive). Elävässä simulaatiossa potilasnäyttelijät jäljittelevät hoitotilanteita. Virtuaalisimulaatiossa osallistujat käyttävät potilassimulaattoria. Rakennettu simulaatio toimii täysin kone maailmassa, jossa simuloitujen hahmojen suorittamat osallistujien tekemät päätökset kuten virtuaalisessa leikkaussalissa,

jossa avattaret eli virtuaalihahmot toimivat lääkäreiden ja hoitohenkilöstön rooleissa. (Banks & Sokolowski, 2011.)

Simulaattoreiden opetusikäyttö alkoi lentosimulaattoreista 1930-luvulla. Linkki hyödynsi opetuksessa tarkkaa jäljitelmää koneen ohjaamosta ns. Blue Box:ia. Pian sen avulla opetettiin lentämisen lisäksi tiimityöskentelyä, päätöksentekoa, johtajuutta sekä voimavarojen ja osaamisen jakamista. (Hays, Jacobs, Prince, & Salas, 1992.) Myöhemmin näitä osia alueita alettiin nimittää ns. CRM-malliksi (Crew/Crisis Resource Management) eli kriisiresurssien hallinnan malliksi. Sen avulla opitaan systemaattista nopeaa toimintaa vaativissa tilanteissa. CRM-mallia on tutkittu paljon myös terveydenhuollon työprosesseissa. (Østergaard, Dieckmann, & Lippert, 2011; Rall & Dieckmann, 2005.)

Terveydenhuollon opetuksessa on käytetty simulaatioita jo pitkään. Alkuun voidaan pitää sitä, kun vuonna 1916 Bloomfield raportoi taitojen oppimiseen käytetystä ”Demonstration Room” mallista. Sen avulla opetettiin kirurgisen potilaan perushoitoa. 1990-luvulla simulaattoreiden huimaa tietoteknistä kehitystä lääketieteen alalla edisti neljä tekijää: kolmiulotteiset anatomiset mallit, kosketusnäyttö, kirurgisten toimenpiteiden harjoittelu anatomisilla malleilla ja invasiivisten toimenpiteiden harjoittelun mahdollistuminen. Vuonna 1986 David Gaba kehitti Stanfordin yliopistossa tiimensä kanssa anestesioidin tarkoitettua simulaattoria ja vuonna 1988 he lanseerivat ns. täyspotilassimulaattoria (Gaba, & DeAnda, 1988). Kehittynyt korkeatasoinen potilassimulaattori (high-fidelity human patient simulator) määritteli tietokone-ohjatuksi mallinukeksi, joka toimii vuoro-



Kuva 1. Rovaniemen ammattikorkeakoulun ENVI – Hyvinvointialojen virtuaalikeskus (lähde: RAMK:n kuvapankki).

vaikutteisesti osallistujien kanssa kontrolloidussa ja simuloitussa hoitotilanteissa. (Parker & Myrick, 2009.)

Simulaatio-opetus kehittyi terveystalalla monestakin syystä. Tärkein niistä oli potilaan turvallisuuden varmentaminen. Toinen merkittävä syy, varsinkin hoitotyön koulutuksessa, oli ohjaavien hoitajien puute ja harjoittelupaikkojen vähäisyys. Simulaatio-opetusta on integroitu systemaattisesti hoitotyön koulutukseen niin Suomessa kuin muissakin maissa, ja osaltaan se korvaa työpaikalla tapahtuvaa käytännön harjoittelua. (Schatz, Marraffino, Allen, & Tanaka, 2013.)

Ns. in situ (in situation) -simulaatiot kasvattavat suosiotaan henkilöstökoulutuksen ja työssä oppimisen uutena muotona, niissä simulaatio järjestetään aidossa työympäristössä. Erillisiä simulaatiokeskuksia on perustettu Suomessa runsaasti sairaaloiden ja ammattikorkeakoulujen yhteyteen 2000-luvulla mm. Puolustusvoimat ja Arcada Ammattikorkeakoulu olivat tässä edelläkävijöitä. Vuonna 2011 niitä toimi 20–25 kpl (Jokela, 2011, p. 15). Kuva 1 esittää pohjapiirrosta Rovaniemen ammatti-

korkeakoulun yhteyteen rakennetusta ENVI - Hyvinvointialojen virtuaalikeskuksesta.

Keskus perustui potilaan kokonaisvaltaiseen hoitoprosessiin. Se erottui aiemmista keskuksista Suomessa siten, että keskuksen rakennettiin myös virtuaalimaailma. Tämä mahdollisti potilaan hoitopolun seuraamisen onnettomuuden tapahtumapaikalta sairaalan eri osastoille ja kotihoitoon (Poikela, 2012).

Oppiminen simulaatioissa

Alinier (2007) on peilannut simulaatioiden kuutta teknologista tasoa suhteessa muun muassa opetusmetodiin, toimintatapaan, oppimistavoitteisiin sekä tyypilliseen käyttötapaan (ks. Taulukko 1). Tasoja 0-3 edustavat kynäpaperi -opiskelu, taitopajat ja esimerkiksi videot. Näitä on koulutuksessa käytetty jo vuosikymmeniä (Nickerson & Pollard, 2010). Tasolta 3 voidaan katsoa kehittyneiden simulaatioiden alkaneen. Tasolla 4 käytetään potilassi-mulaattoreita, joiden käännekohtana pidetään 1960-lukua. Silloin Leardel

Taulukko 1. Alinierin (2007) simulaatioteknologiset tasot.

Simulaatio- teknologinen taso	Taso 0	Taso 1	Taso 2	Taso 3	Taso 4	Taso 5
Simulaation tekniikka	Kynällä, paperilla ja mielikuvituksen perusteella teh- tyä opiskelua	Perussimu- laatiooppi- mista. esim. "low- fidelity" si- mulaatiota- pauksia tai skills-station	Virtuaalisimu- laatio hoito- työn tapauk- sia, tietoko- neohjattua simulaatiota, videot, vir- tuaalimaail- ma	Potilashar- joitteet, si- mulaatiopoti- laatat, tai oi- keat näytteli- jät, rooli- pelit	Keskita- son simu- laattorit, joita ohja- taan tie- tokoneilla	3-D simulaat- torit, jotka ovat vuoro- vaikutteisia, high-fidelity simulaattorit

Amundsen esitteli monen tunteman elvytysnuken Resusci® Annen (Cooper & Taqueti, 2004). Tasolla 5 käytetään kehittyneitä potilassimulaattoreita, jotka jäljittelevät ihmisen reaktioita ja fysiologisia toimintoja sisäänrakennetun tietokoneen avulla. (Alinier, 2007.)

Simulaation teknologinen taso riippuu osallistujien oppimistavoitteista. Taitopajoissa opitaan yksittäisiä taitoja, esimerkiksi suonensisäinen pistos voidaan havainnollisesti oppia yhtäaikaan

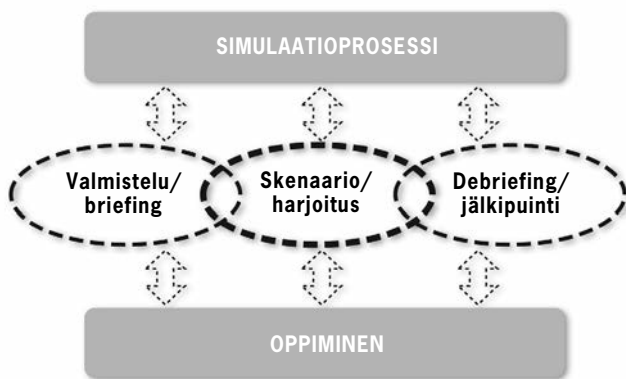
anatomisen käsimallin ja tietokoneohjattun ohjelman avulla. Taitojen opetus jatkuu koko koulutuksen ajan ja oppiminen sidotaan ammatillisiin tilanteisiin, jolloin opiskelijat hahmottavat tulevan työympäristönsä. Simulaatioihin voivat ottaa osaa ns. "standardoidut" potilaat. Tällöin näyttelijät tai esimerkiksi potilasyhdistysten vapaaehtoiset osallistuvat niihin luodakseen aidon oppimistilanteen. (Anderson, Holmes, LeFlore, Nelson, & Jenkins, 2010; Rosen, 2008.)

Taulukko 2. Simulaatiomuotojen ja luokitteluiden vertailua.

Simulaation muoto	Kynä, paperi ja mielikuvitus	Ihminen näyttelijä tai ns. standardoitu potilas	Anatomiset mallit ja nuket	Tekninen tietokone-ohjattu simulaattori	Simulaatio täysin tietokone-maailmassa
Tutkija: Banks & Sokolowski (2011)		Elävä		Virtuaalinen	Rakennettu
Alinier (2007)	0	3	-	1,4,5	2
Gaba (2004)		Verbaalinen	Anatominen malli esim. käsivarsi	Perus- ja korkeatasoinen simulaattori	
Nehring & Lashely (2009)		Roolipelit standardoidut potilaat	Mallit ja nuket	Perus- ja korkeatasoinen simulaattori	Pelit tietokone-simulaatio virtuaalitodellisuus

Taulukosta 2 nähdään, että simulaatioiden yleinen Banksin ja Sokolowskin (2011) esittämä kolmijako on löydettävissä myös terveysalalla. Mutta lisäksi käytetään anatomisia malleja ja nukkeja, joissa ei ole aina mukana tietotekniikkaa. Potilassimulaattorit jaetaan kahteen luokkaan riippuen teknologisesta tasosta ja siitä, kuinka lähellä sen reaktiot ovat ihmisen reaktioita. Tämä erottaa muiden ammattien ja terveydenhuollon ammattien simulaatiovälitteisen oppimisen. Esimerkiksi lentokonesimulaattorit ovat täsmällisiä jäljitelmiä lentokoneista, mutta terveydenhuollossa ammatillaiset kohtaavat työssään ihmisen.

Terveysalan simulaatiokoulutuksen perusmalli jäljittelee lentosimulaattorikoulutuksen kolmivaiheista prosessimallia: valmistelu (briefing), skenaarioharjoitus (scenario) ja jälkipuinti (debriefing) (ks. kuvio 1) (Esim. Rall 2013; Dieckmann, Lippert, & Østergaard, 2013).



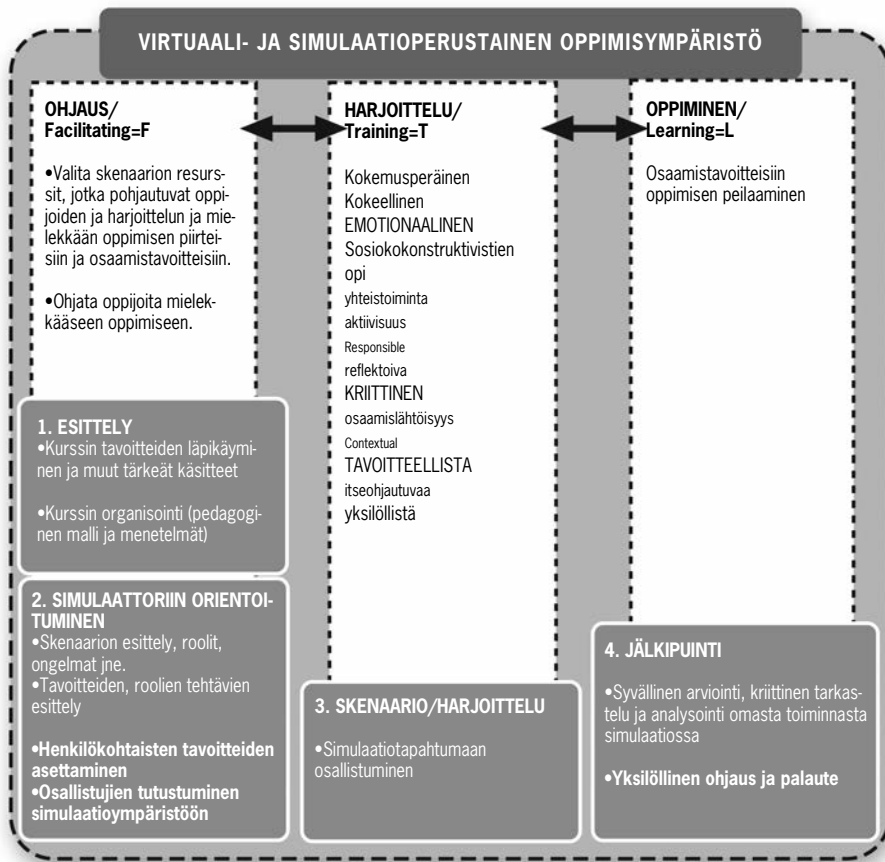
Kuvio 1. Simulaatioprosessi.

Valmisteluvaiheessa skenaarioharjoitus suunnitellaan, käsikirjoitetaan ja valmistellaan. Lisäksi kartoitetaan oppimistavoitteet, tutustutaan ympäristöön ja jaetaan roolit osallistujille. Tämän vai-

heen tekee tyypillisesti simulaation fasilitaattori eli ohjaaja. Skenaariolla ymmärretään tavoitteellista aitoon tapaukseen pohjautuvaa oppimistilannetta. Jälkipuintivaiheessa skenaarioharjoitus käydään läpi reflektoiden.

Kolmivaiheisen prosessimallin pohjalta Keskitalo kollegoineen (Keskitalo, Ruokamo, & Väisänen, 2010) on kehitellyt pedagogisen mallin, jota he kutsuvat *facilitating, training and learning (FTL)* malliksi. Siinä oppiminen pohjautuu mielekkään oppimiseen piirteisiin. Mallissa näkyy muun muassa opiskelijoiden merkityksellisen oppimisprosessin ohjaus, aktiivisuus, kokemuksellisuus, yhteistyö ja refleksiivisyys (ks. kuvio 2 sivulla 72). Mallin kehittäjä jatkuu empiirisellä vaiheella. (Ks. myös Hakkarainen, 2007.)

Oppimismallit toimivat ohjaajan työvälineinä, mutta myös simulaatiotutkimuksen ja simulaatioissa tapahtuvan oppimisen kompleksisuuden havainnollistajina ja tiedollisina välineinä (Knuuttila, 2011). Mallien oppimisteoreettinen pohja on laaja. Mukana on kognitiivisia ja konstruktivistisia lähestymistapoja kuten ongelmaperustaista oppimista (esim. Loyens & Gijbels, 2008; Poikela, 2012). Tällöin osallistujat oppivat ja harjoittelevat esimerkiksi käytännön potilastyössä tarvittavia päätöksentekotaitoja. Ongelmaperustainen oppiminen pohjaa käytäntöön ja kontekstialisuuteen. Tilanteiden yhdessä pohtiminen ja tavoitteiden asettaminen täyttää myös monta mielekkään oppimisen piirrettä. (Hakkarainen, & Vapa-kahti, 2011; Tizer, Swnty, & Hoehn, 2012.)



Kuvio 2. Facilitating, Training, Learning (FTL) malli (Keskitalo, Ruokamo, & Väisänen, 2010).

Dieckmann (2009, 61-63) edustaa sosiokulttuurista lähestymistapaa ja näkee simulaatiot sosiaalisina käytäntöinä. Hän lähtee siitä, että simulaatiotilanteessa osallistujilla voi olla erilaisia tavoitteita, mutta jälkipuinnissa yhteisten oppimistavoitteiden läpikäymiseen on tärkeä varata aikaa. Simulaatio vaatii osallistumista ja "heittäytymistä" tilanteeseen sekä sen ajatuksen hyväksymistä, että sen avulla voidaan oppia ammatillista asiantuntijuutta. Sosiaaliset käytännöt ilmenevät osallistujien vuorovaihtuksen lisäksi myös erilaisina artefakteina, joita simulaatioissa käytetään, simulaattorit, hoitovälineet, hoitotilat samoin kuin toimintaohjelmat kuten aiemmin esitelty CRM-malli ovat esi-

merkkejä niistä. Dieckmannin mukaan simulaatiolla sosiaalisena käytäntönä on tietty historiallinen kehityskaari. Tätä historiallista kehityskaarta olemme hahmotelleet terveysalan osalta tässä artikkelissa. Simulaatio sosiaalisena käytäntönä tulee lähelle simulaatiovälikkeistä oppimista Vygotskyn ajattelun ja työn kautta.

Simulaatiovälikkeisessä oppimisessa huomio kiinnittyy oppimisen kokonaisprosessiin ja siihen kuka oppii, miten, mitä ja miksi. Ammatillisen asiantuntijuuden oppiminen ja kehittyminen perustuvat työssä tarvittaviin ja käytettyihin tietoihin ja taitoihin, eikä niinkään opetusmenetelmään, jota näitä oppiessa

käytetään. Rückriem (2008, 31) toteaa, että tietotekniikka edustaa monimutkaista ja laajalle ulottuvaa välinettä, jolla on omanlaisensa vaikutukset yhteiskunnan rakenteisiin ja käytäntöihin. Potilassimulaattorit, joita terveysalalla käytetään, ovat tällaisia monimutkaisia välineitä.

Teoreettista perustaa

Välittyneisyyden (mediation) käsitteen edelläkävijänä oppimistutkimuksessa pidetään Vygotskyn (1978) työtä kulttuurihistoriallisen psykologian alueella. Hän esitti, että erityisesti korkeammat psykologiset toiminnot, kuten oppiminen, ei ole vain suoraa reaktiota joihinkin ulkopuolisiin ärsykkeisiin, vaan välittyvät henkilöille joko konkreettisten työvälineiden (tools) kuten vasaran ja merkkien (sign), psykologisten työvälineiden, kuten kielen kautta (Vygotsky, 1978). Hän puolestaan pohjaa käsitteen Hegelin ja Marxin ajatuksille välittyneisyydestä (Vygotsky 1978; myös Roth, 2007). Vaikka materiaaliset ja symboliset välineet näyttäytyvät erillisinä, ne yhdistyvät toiminnassa. Cole ja Pelaprat (2008, 5) toteavat, että olisi virhe kiistää merkkien materiaalisuus tai työvälineiden ideaalisuus. Varsinkin silloin kun tutkitaan monimutkaisten merkkien ja järjestelmien välittyneisyyttä kuten tietokoneita. Vygotskyn oppilaat tutkivat lisäksi kahta välittyneisyyden muotoa: toisten henkilöiden ja järjestettyjen oppimisaktiviteettien merkitystä oppimiselle (Kozulin, 2003, 17). Välittyneisyyden käsitteen avulla oppimista tarkastellaan kokonaisuutena. Se huomioi henkilön, hänen käyttämänsä konkreettiset ja symboliset välineet, oppimisen kohteen, siis miksi ja mitä opitaan, kuten myös sosiaalisen,

historiallisen ja kulttuurisen ympäristön, jossa oppimistoiminta ilmenee. Samalla se murtaa oppimisen suoraa subjekti-objekti -suhdetta.

Vygotskyn perintöä ja välittyneisyyden käsitettä ovat sittemmin tarkastelleet useat tutkijat (Engeström, 1987; Wertsch, Rio, & Alvarez, 1995; Kozulin, 2003; Roth, 2007; Engeström, & Virkunen, 2008; Lektorsky, 2009), ja sitä on kehitetty edelleen. Esimerkiksi ”uudelleenvälittyneisyys” (re-mediation Gutiérrez, Morales, & Martinez, 2009) kiinnittää huomion yksittäisen opiskelijan oppimisvaikeuksien tukemisen sijaan koko ekologisen oppimissysteemin uudelleenorganisointiin, monivälittyneisyys (multi-mediation Bodker & Andersen, 2005) taas huomioi käsitteen monimuotoisuuden ja dialoginen lähestymistapa välittyneisyyden eri tyyppisiä (Paavola, Engeström, & Hakkarainen, 2012). Esittelemme kaksi viimeksi mainittua, koska niissä tietotekniikka on keskeisesti läsnä.

Bodkerin ja Andersenin (2005) mukaan asiat, merkitykset, ihmiset ja koheet ovat dynaamisia ja monimutkaisesti yhteenkietoutuneita. Empiirisinä esimerkkeinä he käyttävät tästä laivan navigointia ja jäteveden käsittelyä. Laivan navigoinnissa välittyneisyys ilmenee monenlaisena ja -tasoisena kuten navigointilaitteen, GPS-paikannuslaitteen ja merikarttojen käyttönä sekä laivan henkilöstön välisenä puheena navigointitoiminnan aikana. Monivälittyneisyydellä he tarkoittavat sitä, että kyseessä on enemminkin monta yhtäaikaista välittävää tekijää kuin vain yksi tekijä. Nämä välittäjät ovat eritasoisia ja ketjuuntuneita kuten kapteenin ja henkilöstön välinen puhe tai automaattinen jäteveden puhdistus eri vaiheineen ja mittarein

neen. Simulaatiovälitteisen oppimisen näkökulmasta monivälittyneisyys mahdollistaa myös niissä tapahtuvan monitasoisuuden tarkastelun kuten potilassi-mulaattorin, skenaarioharjoituksen ja jälkipuinnin merkityksen oppimiselle.

Paavola, Engeström ja Hakkarainen (2012) esittävät dialogisen lähestymistavan, joka painottaa tiedon roolia välittymisessä ja ottaa huomioon sen, miten osallistujat muokkaavat, kehittelevät ja tuottavat uutta tietoa tietoyhteisöissään. Dialoginen lähestymistapa yhdistää Vygotskyn ajattelua sekä Peircen merkkiteoriaa ja tulkintaa välittyneisyydestä (Paavola et al., 2012; Paavola & Hakkarainen, 2008). Neljänä välittyneisyyden tyyppinä, joita teknologia tukee, tutkijat esittävät episteemisen, pragmaattisen, sosiaalisen ja reflektiivisen tyyppin. Tämä kattaa tiedon luomisen ja muokkaamisen prosessit ja toiminnat, niiden väliset yhteydet sekä verkostot ja pohdinnan. Karlgren (2012) sovelsi dialogista lähestymistapaa simulaatioihin, joissa terveydenhuollon tiimi harjoitteli vastasyntyneen elvytystä. Hän tuo esiin jännitteen, joka vallitsee terveydenhuollon perinteisen simulaatiokoulutuksen ja dialogisen lähestymistavan välillä: elvytystilanteessa painotetaan tiimin rutiineja ja toimintaohjetta, kun taas dialoginen lähestymistapa painottaa uuden tiedon luomista, tietokäytäntöjen muokkaamista ja yhteisöllistä oppimista. Hän pitää lähestymistapaa hedelmällisenä: se mahdollistaa simulaatiokoulutuksen kehittämisen suuntaviivoja ja uudenlaisia tietokäytäntöjä.

Ammatillisen asiantuntijuuden oppimisen ja kehittymisen näkökulmasta lähestymistavat, oppimismallit ja uudet käsitteellistykset, kuten simulaatiovälitteinen oppiminen, tarjoavat opettajille

ja kouluttajille työvälineitä, joita Knuutila (2011) kutsuu episteemiseksi artefakteiksi. Niiden avulla voidaan ottaa ilmiöitä käsitteellisesti haltuun ja ne tarjoavat opettajille ja kouluttajille tutkimukseen pohjatuvan lähestymistavan. Terveysalalla tätä kutsutaan näyttöön perustuvaksi toimintatavaksi. Ammatillisia taitoja opiskelevalle ja kehittäväälle henkilölle ne avaavat oppimisprosessin eri vaiheita ja systematisoivat sitä huomioiden oppimisen eri osatekijöitä ja dynamiikkaa niiden välillä. Esimerkkitapauksemme tarjoavat tästä seuraavaksi näytteen. Ne on jäsennetty aiemmin esittelemämme kolmivaiheisen simulaatioprosessimallin mukaisesti.

Simulaatiovälitteinen oppiminen oppilaitoksessa

Toisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijat opiskelivat ENVI - Hyvinvointialojen virtuaalikeskuksessa potilaan peruselintoimintoja eli hengityksen, sydämen toiminnan ja verenpaineen tarkkailua sekä niiden akuutteja muutoksia ja raportointia (kuva 2). Simulaatioon osallistui potilassimulaattori, seitsemän opiskelijaa ja yksi opettaja simulaation ohjaajana (tämän artikkelin toinen kirjoittaja). Opiskelijoiden roolit olivat: omainen, sairaanhoitaja, lähihoitaja ja lääkäri, lisäksi kolme opiskelijaa tarkkaili simulaatiota. Koko tapahtuma videoitiin. Simulaatio toteutui aiemmin kuvailemamme prosessimallin mukaisesti: valmistelu, skenaario, jälkipuinti.

Valmistelu

Ohjaaja tutustutti osallistujat simulaatioympäristöön, potilassimulaattoriin ja simulaation kulkuun, jakoi roolit, loi myönteistä oppimisilmapiiriä ja asetti potilassimulaattorin parametrit kuten



Kuva 2. Opiskelijat simulaatioprosessissa (lähde: RAMK:n kuvapankki).

sykkeen ja verenpaineen arvot ja niiden muutokset simulaattoria ohjaavaan tietokoneohjelmaan. Yhden tarkkailijan tehtävänä oli seurata raportointia, toisen potilaan fyysistä tarkkailua, mitauksia ja hoitoa, kolmas arvioi vuorovaikutusta osapuolien välillä. Skenaarioharjoitus alkoi, kun kaikki omaksuivat roolinsa ja alkoivat toimia niiden mukaisesti.

Skenaarioharjoitus

Keski-ikäinen miespotilas(simulaattori) otettiin osastolle tarkkailtavaksi rintakipujen vuoksi. Puoliso istui tuolilla potilassängyn vieressä, kun potilas alkoi äkillisesti potea rintakipua. Puoliso painoi hoitajakutsua. Lähihoitaja saapui huoneeseen ja kysyi potilaan voinnista, kivun määrästä, tarkkaili potilasta ja soitti potilaspuhelimella sairaanhoitajan paikalle. Sairanhoitaja toi liikuteltavan tarkkailulaitteen ja vastaanotti lähihoitajan tilanneraportin. Lähihoitaja mittasi peruselintoimintoja, ja sairaanhoitaja keskusteli potilaan ja omaisen kanssa. Mittaustulosten valmistuttua soitti sairaanhoitaja lääkärille ja kertoi tilanteesta. Lääkäri määräsi sydänfilmin, kipulääkkeen ja lupasi tulla paikalle. Lääkärin saavuttua sairaanhoitaja raportoi tilanteen. Ohjaaja seurasi tilannetta vierestä ja merkitsi tietokoneelle kohdat jälkipuintia varten.

Jälkipuinti

Jälkipuinti alkoi skenaarioharjoituksen jälkeen viereisessä huoneessa. Aluksi ohjaaja kertasi simulaation tavoitteet. Sen jälkeen opiskelijat kertoivat harjoituksesta ja siitä, missä asioissa he kokivat onnistuneensa. Kaikki eivät löytäneet omasta toiminnastaan onnistumista, jolloin muilla oli mahdollisuus osoittaa opiskelijan onnistumisen paikkoja. Tämän jälkeen katsottiin videonauhoitteita skenaarioharjoituksesta ja keskusteltiin niiden pohjalta. Lisäksi tarkkailijaopiskelijat antoivat palautetta ryhmälle. Lopuksi ohjaaja muistutti vaitiolovelvollisuudesta ja kysyi, mitkä asiat vaativat vielä lisäopiskelua. Opiskelijat kokivat kliinisten taitojen vaativan lisäharjaantumista.

Simulaatiovälitteinen oppiminen sairaalassa

Toisena tapauksena kuvaamme hätäkeisarinleikkausprosessin (hätäsektion) simulaation, jossa sairaalan henkilökunta harjoitteli moniammatillisesti tapahtumaketjua ja -prosessia. Se edustaa monimutkaisempaa systeemitasoin in situ -simulaatiota, joka toteutui yhteistyössä Rovaniemen ammatikorkeakoulun (RAMK) ja Lapin keskussairaalan (=LKS) kanssa. Sen ohjaajina toimivat RAMK:n opettaja ja keskussairaalan anestesiaylilääkäri (artikkelin

toinen ja kolmas kirjoittaja). Vuonna 2011 toteutettiin kuusi saman prosessin simulaatiota eri henkilöstökokoonpanoilla. Harjoituksia edelsi henkilökunnan koulutus simulaatiosta opetusmenetelmänä. Simulaation tavoitteena oli hioa hätäsektioprosessin sujuvuutta, kouluttaa uusia työntekijöitä harvinaisen tapahtuman hoitoon ja parantaa moniammatillisen tiimin yhteistyötä. Simulaatioon rekrytoitiin osallistujat hätäsektioon osallistuvien yksiköiden henkilökunnasta (1-2 gynekologia, 2-3 kättilöä, anestesia lääkäri, leikkaussalin instrumenttinhoitaja, anestesiahoitaja ja salia valvova hoitaja sekä 1-2 lastenlääkäreitä). Lisäksi simulaatioon osallistui 2-4 tarkkailijaa synnytyssalin ja leikkaussalin henkilökunnasta. Henkilökuntaan kuuluva kättilö näytteli synnyttävää äitiä ja leikkaussalivaiheessa käytettiin kahta potilassimulaattoria (äiti- ja vauvasimulaattori). Simulaatio ympäristönä toimi LKS:n kuudennen kerroksen synnytys sali ja ensimmäisessä kerroksessa toimiva leikkaussali. Simulaatio toteutettiin virka-aikana eli kello 14-16. Potilassimulaattorit valmisteltiin siten, että vauvasimulaattori asetettiin äitisisimulaattorin vatsan päälle ja peitettiin vaahtomuovilla, joka kuvasi rasvakerrosta. Vaahtomuovi peitettiin paksulla muovilla, joka kuvasi vatsanpeitteitä. Näillä toimilla lisättiin simulaation todenmukaisuutta ja osallistujat pystyivät tekemään kaikki leikkaukseen kuuluvat toimenpiteet. Simulaatioita ei videoitu prosessin työläyden ja monipaikkaisuuden vuoksi.

Valmistelu

Jokainen harjoitus alkoi lyhyellä orientaatiotilaisuudella, jossa käsiteltiin simulaatiokoulutuksen periaatteet ja kulku. Lisäksi osallistujat perehdyttiin potilassimulaattoreihin. Tärkeää oli

myös luottamuksellisen ja myönteisen oppimisilmapiirin luominen osallistujille, jotka toimivat omissa ammatillisissa rooleissaan.

Skenaariorajoitus

Skenaariorajoitus alkoi näyttelijä-äidin ja kättilön kohtaamisella synnytyssalissa. Synnytykseen ilmaantui ongelmia ja kättilö kutsui paikalle synnytyslääkärin, joka teki hätäsektiopäätöksen. Tämä laukaisi käytössä olevan ohjeistuksen mukaisen toiminnan. Toinen kättilö pyydettiin paikalle ja hän hälytti leikkaussalinhenkilökunnan ja lastenlääkärin. Tämä hälytys laukaisi leikkaussalin toiminnan. Samanaikaisesti kättilö ja synnytyslääkäri kuljettivat potilaan hissillä leikkaussaliin. Leikkaussalin ovella näyttelijäpotilas vaihdettiin potilassimulaattoriksi, jotta osallistujat pystyivät nukkutamaan sen ja tekemään hätäsektion.

Anestesia lääkäri ja -hoitaja nukuttivat potilassimulaattorin ja samanaikaisesti instrumenttinhoitaja valmisti sen hätäsektioon. Toinen instrumenttinhoitaja avusti hätänukutuksessa. Samanaikaisesti kättilö ja lastenlääkäri valmistautuvat ja varmistivat välineitä vastasyntyneen hoitoa varten. Synnytyslääkäri valmistautui leikkaukseen ja suoritti hätäsektion. Lastenlääkäri tarkisti kättilön kanssa vauvapotilassimulaattorin kunnan ja tarvittaessa sitä elvytettiin.

Jälkipuinti

Jälkipuinti alkoi skenaariorajoituksen jälkeen seminaarihuoneessa ja noudateli samaa kulkua kuin oppilaitosesimerkin kohdalla. Aluksi ohjaajat kertasivat simulaation oppimistavoitteet, jonka jälkeen osallistujilla oli mahdollisuus purkaa simulaation herättämät

päällimmäiset tunteet. Nopeasti siirryttiin vaiheeseen, jossa osallistujat kertoivat omin sanoin, mitä tapahtui ja missä he kokivat onnistuneensa. Tälläkin kertaa ryhmän jäsenet osoittivat toistensa onnistumisia ja harjoituksesta keskusteltiin. Jälkipuinnissa tuli esille piileviä turvallisuusuuhkia hätäsektioprosessissa (kommunikaatio katkokset, raportoinnin vaikeudet moniammatillisten tiimien välillä, toimintaympäristön outous ja roolien epäselvyys). Selviä tietoaukkojakin todettiin ja näistä käytiin keskustelua. Jälkipuinnin päätti ohjaajan muistutus vaitiolo-velvollisuudesta ja kysymys siitä, mitä lisäopiskeltavaa simulaatio oli herättänyt.

Palaute hätäsektiosimulaatiosta

Osallistujilta kerättiin palautetta simulaation jälkeen ja he vastasivat arviointilomakkeeseen. Siinä kysyttiin mm. ”Mitä hyötyä sinulle/työllesi oli koulutuksesta?” Seuraavassa osallistujien arvioita simulaatiosta:

Poisti pelkoja ja antoi varmuutta.

Oppii näkemään omia kehitystarpeita ja vahvuusalueita.

Simulaatio auttoi ymmärtämään tiimityön ja roolijaon merkityksen.

Koulutuksen myötä avautui tietoisuus koko prosessista.

Turvallinen tapa harjoitella, uskaltaa mennä paremmin oikeaan tilanteeseen.

Lisää simulaatioharjoituksia –säännöllisesti!

Tehokas oppimismenetelmä.

Kuten palautteesta näkyy, osallistujat kokivat simulaation tehokkaana ja hyvänä oppimismenetelmänä. Simulaatio herätti huomaamaan tiimityön merkityksen sekä pohtimaan ammatillista itsetuntemusta ja tunteita. Dialogisen lä-

hestymistavan (Paavola et al., 2012) näkökulmasta osallistujat pyrkivät yhteisölliseen kehittämiseen ja aiemman osaamisensa ylittämiseen tunnistamalla omia kehitystarpeitaan ja vahvuusalueitaan. Tiedon välittyminen ja sen muokkaaminen eri toimijoiden välillä oli myös tärkeää. Jälkipuinti tuki sitä ja ohjaajan välittämä tieto, palaute ja kysymykset raamittivat ja suuntasivat oppimista.

Uuden käsitteellistykseen näkökulmasta simulaatiovälitteinen oppiminen on esimerkeissä kolmiulotteista: oppiminen välittyy siinä toisten ihmisten (tiimin ja ohjaajan vuorovaikutus), teknologian ja muiden välineiden (potilassi-mulaattori, tietokoneohjelma, muut laitteet ja hoitovälineet) sekä skenaarion (potilastapaus, hoitoprosessi tai muu aito tilanne) kautta. Näin siinä yhdistyivät sosiaalinen, materiaallinen ja symbolinen välittyneisyys tietystä historiallisesta ja kulttuurisesta ympäristöstä.

Pohdinta

Artikkelimme tarkoituksena oli esitellä terveysalan simulaatioita. Avata keskustelu ammatillisen asiantuntijuuden oppimisesta simulaatioissa ehdottamalla uudenlainen käsitteellistys: simulaatiovälitteinen oppiminen. Lisäksi esittelimme kaksi empiiristä esimerkkiä. Terveysalan simulaatiokoulutusta on järjestetty jo kohta 30 vuotta ja sillä näyttäisi olevan paljon mahdollisuuksia opetuksessa ja tutkimuksessa (Issenberg, Ringsted, Ostergaard, & Dieckmann, 2011).

Simulaatiovälitteisen oppimisen teoreettisena lähtökohtana on Vygotskyn (1978) välittyneisyyden käsite, joka kohdistaa katseen koko oppimisprosessiin.

Simulaatiovälitteinen oppiminen on sosiaalinen, teknologisten ja muiden materiaalis-symbolisten välineiden vuorovaikutteinen muutosprosessi, jossa osallistujat harjoittelevat työssään tarvittavaa osaamista.

Uuden käsitteellistyksen arvioinnissa pohdimme neljää seikkaa: mikä on käsitteen käytännöllinen toimivuus ja tieteellinen käytettävyys sekä onko käsitteellä selittävyden ja siirrettävyyden voimaa asiantuntijuuden oppimisessa. Kun verrataan simulaatiovälitteisen oppimisen ja simulaatioperustaisen käsitteen käytännöllistä toimivuutta, voi todeta, että molemmat tavoittavat simulaatiooppimisen monimuotoisuuden. Siinä missä simulaatioperustainen oppiminen kohdistaa katseensa simulaatioihin, simulaatiovälitteinen oppiminen siihen, mikä ja miten oppiminen niissä välittyy. Tieteellisen käytettävyden arviointi vaatisi tarkemman analyysin simulaatioperustaisen oppimisen käsitteen teorianhistoriasta. Nyt näyttäisi siltä, että käsitteen teoriapohja koostuu erilaisista oppimisteoreettisista lähtökohdista (Dieckmann, 2009). Simulaatiovälitteinen oppiminen sitoutuu sosiokulttuurisiin ja kulttuurihistoriallisiin teorioihin oppimisesta (Vygotsky, 1978; Leontev, 1978; Engeström, 1987). Käsitteen analyttistä selitysvoimaa voidaan arvioida paremmin aineistoilla, mutta kahden esimerkin valossa näyttäisi siltä, että sitä voitaisiin käyttää myös analyttisenä käsitteenä. Käsitteen siirrettävyyttä voidaan verrata siihen, miten se tavoittaa muun kuin terveysalan ammattien oppimista. Tämä vaatii käsitteen tutkimista muilla ammatin- ja tieteenalioilla. Käsitteen tutkimista aiotaankin jatkaa tulevaisuudessa.

Oppimisen välittyneisyys sai kahdessa tapausesimerkeissä useita ulottuvuuksia: ohjaaja ja osallistujat edustivat sosiaalista välittyneisyyttä, potilassimulaattori, tietokoneohjelmat, skenaarioharjoitus ja hoitovälineet taas symbolis-materiaalista välittyneisyyttä (vrt. Vygotsky, 1978; Cole, & Pealprat, 2008). Bodker ja Andersens (2005) kutsuvat tätä monivälittyneisyydeksi ja Paavola kollegoineen (2012) välittyneisyyden eri tyypeiksi.

Jatkotutkimuksessa voidaan perehtyä siihen, mikä rooli välittymisessä on keuhollisuudella, liikkeellä ja äänellä (vrt. potilassimulaattorin mekaanisuus vs. aidon potilaan inhimillisuus) ammatillisen asiantuntijuuden oppimisessa. Simulaatioiden haasteena on monen asian samanaikaisuus ja näin oppimisen fokuksen hajoaminen. Lisäksi haasteena on se, että simulaatiotilanne on aina jossain määrin jännittävä tapahtuma osallistujilleen. Toisaalta simulaatiot avaavat uusia mahdollisuuksia opetuksen suunnittelulle, opetussuunnitelmatyölle ja osaamisen arvioinnille. Simulaatioiden avulla voidaan kokeilla, kehittää ja toistaa erilaisia toimintamalleja ja -prosesseja ammatillisen asiantuntijuuden oppimiseksi ja kehittymiseksi.

Lähteet

- Adamson, K. (2012). Piloting a Method for Comparing Two Experiential Teaching Strategies. *Clinical Simulation in Nursing*, (8)8, e375-e382.
- Alinier, G. (2007). A typology of educationally focused medical simulation tools. *Medical Teacher*, 29(8), 243-250.
- Anderson, M., Holmes, T. L., LeFlore, J. L., Nelson, K. A., & Jenkins, T. (2010). Standardized patients in educating student nurses: One school's experience. *Clinical Simulation in Nursing*, 6(2), e61-e66.
- Banks, C., & Sokolowski, J. (2011). Fundamentals of Medical and Health Sciences Modeling and Simulation. Teoksessa J. Sokolowski, C.

- Banks (toim.), *Modeling and Simulation in Health Sciences*. (4-32). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons., Inc.
- Bloomfield, A. (1916). A Demonstration Room. *American Journal of Nursing*, 16(8), 705-707.
- Bodker, S., & Andersen, P. B. (2005). Complex mediation. *Human-Computer Interaction*, 20(4), 353-402. doi:10.1207/s15327051hci2004_1.
- Cole, M., & Pelaprat, E. (2008). Välttynäisyys ja kulttuurihistoriallinen kehitys: Kielestä ja ajatuksista simuloituihin maailmoihin ja tietokonepeleihin. Teoksessa R. Engeström, & J. Virkkunen (toim.), *Kulttuurinen välttynäisyys toiminnassa ja oppimisessa* (1-27). Helsinki: Helsingin yliopisto Kasvatustieteen laitos Toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen yksikkö.
- Cooper, J. B., & Taqueti, V. R. (2004). A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Quality and Safety in Health Care*, 13(suppl 1).
- Dieckmann, P. (2009). *Using Simulations for Education, Training and Research*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Dieckmann, P., Lippert, A., & Østergaard, D. (2013). Jälkipuinti. Teoksessa I. Ranta (toim.), *Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa* (195-216). Helsinki: Fioca.
- Engeström, R., & Virkkunen, J. (2008). Kulttuurinen välttynäisyys oppimisessa ja toiminnassa. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-konsultit.
- Gaba, D.M. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality and Safety in Health Care*, 13(Suppl 1), i2-i10.
- Gaba, D.M., & DeAnda, B.S. (1988). A Comprehensive Simulation Environment: Re-creating the Operating Room for Research and Training. *Anesthesiology*. 69(3), 387-394.
- Gutiérrez, K. D., Morales, P. Z., & Martinez, D. C. (2009). Re-mediating literacy: Culture, difference, and learning for students from non-dominant communities. *Review of Research in Education*, 33(1), 212-245. doi:10.3102/0091732X08328267.
- Hakkarainen, P. (2007). Promoting meaningful learning through the integrated use of digital videos. *Doctoral Dissertation, University of Lapland. Acta Universitatis Lapponensis 121*. Rovaniemi, Finland: University of Lapland, Faculty of Education.
- Hakkarainen, P., & Vapalahti, K. (2011). Meaningful learning through video-supported forum-theater. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(3), 314-328.
- Hays, R. T., Jacobs, J. W., Prince, C., & Salas, E. (1992). Flight simulator training effectiveness: A meta-analysis. *Military Psychology*, 4(2), 63.
- Issenberg, S. B., Ringsted, C., Ostergaard, D. D., & Dieckmann, P. D. P. (2011). Setting a research agenda for simulation-based healthcare education: A synthesis of the outcome from an utstein style meeting. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 6(3), 155-167.
- Jokela, J. (2011). *Hoitotyön simulaatiokoulutuksen kehittäminen: Opiskelijapalautein kohti simulaatiopedagogiikkaa*. Opinnäytetyö. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu.
- Karlgren, K. (2012). Triological design principles as inspiration for designing knowledge practices for medical simulation training. Teoksessa A. Moen, A. Morch, & S. Paavola (Eds.), *Collaborative knowledge creation: Practices, tools, concepts* (163-183). Rotterdam: Sense Publishers.
- Kauppi, A. (2004). Työ muuttuu - muuttuuko oppiminen? Teoksessa P. Tynjälä, J. Välimaa, & M., Murtonen. *Korkeakoulutus, oppiminen ja työelämä* (187-212). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Keskitalo, T., Ruokamo, H., & Väisänen, O. (2010). How does the facilitating, training and learning model support characteristics of meaningful learning in a simulation-based learning environment from facilitators' and students' perspectives? In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010* (1736-1746). Chesapeake, VA: AACE.
- Knuuttila, T. (2011). Modelling and representing: An artefactual approach to model-based representation. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 42(2), 262-271. doi:10.1016/j.shpsa.2010.11.034.
- Kozulin, A. (2003). Psychological tools and mediated learning. Teoksessa A. Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev & S. M. Miller (toim.), *Vygotsky's educational theory in cultural context* (15-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lektorsky, V. A. (2009). Mediation as a means of collective activity. Teoksessa A. Sannino, H. Daniels, & K. D. Gutiérrez (toim.), *Learning and expanding with activity theory* (75-87). Cambridge: Cambridge University Press.
- Leontev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lindsey, L., Slavin, S. & Ziv, A. (2001). Simulation in Medical Education: A Review. *Simulation & Gaming* September, 32(3), 297-314.
- Loyens, S., & Gijbels, D. (2008). Understanding the effects of constructivist learning environments: introducing a multi-directional

approach. *Instructional Sciences*, 36(5), 351–352.

Mattila, E. (2006). *Questions to artificial nature: A philosophical study of interdisciplinary models and their functions in scientific practice*. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Nehring, W. M., & Lashley, F. R. (2009). Nursing simulation: A review of the past 40 years. *Simulation & Gaming*, 40(4), 528-552. doi: 10.1177/1046878109332282.

Nickerson, M., & Pollard, M. (2010). Mrs. Chase and her descendants: A historical view of simulation. *Creative Nursing*, 16(3), 101-105.

Paavola, S., Engeström, R., & Hakkarainen, K. (2012). The triological approach as a new form of mediation. Teoksessa A. Moen, A. I. Morch, & S. Paavola (toim.), *Collaborative knowledge creation* (1-14). Rotterdam: Sense Publishers.

Paavola, S., & Hakkarainen, K. (2008). Väilytyneisyys ja triologisuus innovatiivisten tietoyhteisöjen perustana. Teoksessa R. Engeström, & J. Virkkunen (toim.), *Kulttuurinen välityneisyys toiminnassa ja oppimisessa* (47-80). Helsinki: Helsingin yliopisto Kasvatustieteen laitos Toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen yksikkö.

Parker, B. C., & Myrick, F. (2009). A critical examination of high-fidelity human patient simulation within the context of nursing pedagogy. *Nurse Education Today*, 29(3), 322-329.

Poikela, P. (2012). Simulation-based teaching in health care. Teoksessa E. Poikela, & P. Poikela (toim.), *Towards Simulation Pedagogy: Developing Nursing Simulation in a European Network* (30-38). Rovaniemi: Rovaniemi University of Applied Sciences.

Pärssinen, K. (2013). Z - hän tulee! *Tietokone*, 4, 64-67.

Rall, M. (2013). Simulaatio - mitä, miksi, milloin ja miten?. Teoksessa I. Ranta (toim.), *Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa* (9-20). Helsinki: Fioca.

Rall, M., & Dieckmann, P. (2005). Simulation and patient safety: The use of simulation to enhance patient safety on a systems level. *Current Anaesthesia & Critical Care*, 16(5), 273-281.

Rosen, K. R. (2008). The history of medical simulation. *Journal of Critical Care*, 23(2), 157-166.

Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M.M., & Jokela, J. (2013). *Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa*. Helsinki: Fioca.

Roth, W. (2007). On mediation: Toward a cultural-historical understanding. *Theory & Psychology*, 17(5), 655-680. doi:10.1177/0959354307081622.

Rückriem, G. (2008). Työväline vai mediumi? - tieto- ja viestintätekniikan merkitys toiminn

nan teorian systeemisen ymmärtämisen etsintää. Teoksessa R. Engeström, & J. Virkkunen (toim.), *Kulttuurinen välityneisyys toiminnassa ja oppimisessa* (29-45). Helsinki: Helsingin yliopisto Kasvatustieteen laitos Toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen yksikkö.

Schatz, S., Marraffino, A., Allen, C. & Tanaka, A. (2013). Human-Systems Integration, Simulation, and Nursing Shortage. *Proceedings of the International Symposium of Human Factors and Ergonomics in Healthcare*, 2(1), 135-142.

Titzer, J. L., Swenty, C. F., & Hoehn, W. G. (2012). An interprofessional simulation promoting collaboration and problem solving among nursing and allied health professional students. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(8), e325-e333. doi:10.1016/j.ecns.2011.01.001.

Virtanen, L., & Valli, T. (1997). IPOPP Seminaari: *Simulointi ja WWW*. Luettu 28.4.2013 <http://www.cs.uta.fi/ipopp/www/ipopp97/valli-virtanen/>.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wertsch, J. V., Rio, P. D., & Alvarez, A. (1995). *Sociocultural studies of mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

Østergaard, D., Dieckmann, P., & Lippert, A. (2011). Simulation and CRM. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 25(2), 239-249.

