



Virtuaalitodellisuuden hyödyntämisestä työturvallisuus- koulutuksessa

Anu Lehikko
KT (väit. 6.2.2026)
vieraileva tutkija
Turun yliopisto
anu.lehikko@utu.fi

Lectio praecursoria

*Väitöstutkimuksessani kehitetty, simulaatioihin perustuva koulutusmalli
tukee upottavan virtuaalitodellisuuden sovittamista osaksi
työturvallisuuskoulutuksen oppimisympäristöjä.*



Virtuaalitodellisuus ei suinkaan ole uusi ja hohdokas 2000-luvun keksintö. Esitän seuraavassa muutamia otteita yhdysvaltalaisen tietekirjailija Stanley G. Weinbaumin vuonna

1935 julkaistusta novellista Pygmalion's Spectacles. Novellia ei ole julkaistu suomeksi, joten käytän omia käännöksiäni.

"Mutta mitä todellisuus on?" maahismaainen mies kysyi. Hän viittasi kohti Keskuspuiston ympärillä nousevaa korkeiden rakennusten muuria, jossa lukemattomat ikkunat hohtivat kuin kivikautisten asumusten tulet. "Kaikki on unta, kaikki on harhaa; olen kuvitelmaasi siinä missä sinäkin olet minun."

Novellin päihtynyt päähenkilö on jäänyt kadulla keskustelemaan tuntemattoman herran kanssa, jota todellisen ja harhan välinen suhde vaikuttaa kiinnostavan kovasti. Vastaantulija jatkaa puhettaan.

"...aistimukset ovat mentaalinen ilmiö. Ne ovat olemassa mielissämme. Mistä siis tiedämme, että objektit itsessään eivät ole olemassa vain mielissämme?" Hän heilautti taas kättään valon täplittämiä rakennuksia kohti. "Et näe tuota tiiliseinää; havaitset aistimuksen, kokemuksen näkemisestä, ja tulokset loput."

Päähenkilö päätyy hetken mielijohteesta kokeilemaan naamarin tyyppistä laitetta, jonka keksijäksi vastaantulija paljastuu. Keksijä väittää, että laitteen avulla voi päästä kokemaan jonkinlaisen unen tai elokuvan – sen keskeisenä henkilönä, ja kaikilla aisteillaan.

Tätä novellia pidetään yhtenä ensimmäisistä virtuaalitodellisuuden kuvauksista tietekirjallisuudessa. En tee suurempia juonipaljastuksia, tai lähde arvioimaan teoksen taiteellisia ja tieteellisiä ansioita. Totean kuitenkin, että tarina kuvaa erinomaisesti sitä ajatuksen, kehon, ja tunnetasonkin upottavuutta, siis immersiiivisyyttä, jota virtuaalitodellisuuteen liittyviltä kokemuksilta usein odotetaan.

Nykypäivän käsitteillä, virtuaalitodellisuudella tarkoitetaan tietokoneen avulla luotua keinotekoista, kolmiulotteista tilaa, joka usein pyrkii jäljittelemään jotakin todellista toimintaympäristöä. VR-ympäristöjä on mahdollista tehdä paitsi ohjelmoimalla, myös kameroiden ja laserkeilauksen avulla. Virtuaalitodellisuuden käsite on lainattu englanninkielisestä termistä 'virtual reality', josta juontuu meilläkin usein käytetty lyhenne VR. Näette tässä kuvakaappaukset kolmesta VR-ympäristöstä, jotka on tehty 3D-mallinnuksella ja pelimoottorilla



Kuvakaappaukset oppijan näkyvästä kolmessa IVR-harjoituksessa:

1) venttiililytömaa, 2) läpivalaisu ja 3) nosto-operaatio. (Julkaisu Työterveyslaitoksen luvalla.)

Tällaisia ympäristöjä käytettiin väitöstutkimuksessani. Tutkimukseni käsittelee nimenomaan upottavaa, immersivistä virtuaalitodellisuutta, erotuksena sellaisista VR-ympäristöistä, jotka on suunniteltu käytettäväksi vaikkapa tietokoneen tai puhelimen näytöiltä.

Virtuaalilaseja on kehitetty 60-luvulta saakka, mutta suuren yleisön tietoisuuteen ne ponnahtivat 90-luvulla elokuvien ja viihteen välityksellä. 2010-luvulle tultaessa teknologiset harppaukset olivat jo johtaneet kuluttajille suunnatun VR-tekniologian kehittämiseen. Kiinnostus virtuaalitodellisuuden käyttöön opetuksessa ja tutkimuksessa moninkertaistui, kun laitteiden hinnat laskivat, ja erilaisia kaupallisia oppimissisältöjä alkoi olla saatavilla. Uuden tekniologian viehäytys johti tutkijat usein koeasetelmiin, jotka perustuivat oppijoiden kokemusten ja oppimistulosten vertailuun VR:n ja jonkin perinteisemmän opetusvälineen välillä. Tulokset näyttivät vahvistavan, että virtuaalitodellisuus tekee oppimisesta mielenkiintoista ja mukaansatempaavaa, jopa tuloksellisempaa kuin perinteisin keinoin.

2020-luvulle tultaessa tutkijayhteisössä alettiin kiinnittää huomiota siihen, että joissakin vertailututkimuksissa välineen lisäksi myös opetustapa oli saattanut poiketa ryhmien välillä. Esimerkiksi VR-ryhmä oli voinut käyttää enemmän aikaa opiskeluun kuin kontrolliryhmä, tai oppimissisällössä saattoi olla eroja. Jos koetta ei ole kontrolloitu huolellisesti, tutkijan voi olla vaikeaa osoittaa, mistä tulokset oikeastaan johtuvat.

Laadukasta tutkimusta VR-oppimisesta tarvitaan siis lisää. On esitetty, että tutki-

mus pitäisi useammin suorittaa laboratorio-olosuhteiden sijasta todellisissa oppimistilanteissa. Monimenetelmätutkimusta on suositeltu, sillä eri tavoin kerätyt ja analysoidut aineistot voivat antaa kattavamman kuvan tutkittavana olevasta ilmiöstä. Tällä hetkellä tutkimuskentällä pyritään suunnittelemaan hienosyisempiä tutkimusasetelmia, jotta saadut tulokset heijastaisivat luotettavammin ja monipuolisemmin VR:n vahvuuksia ja heikkouksia opetus- ja koulutusikäikässä. Myös oppimisen teorioita on alettu soveltaa ahkerammin VR-tutkimuksessa.

Jotkut teistä saattavat jakaa sen kokemukseni, että toisinaan aihepiiriltään tärkeäkin koulutus voi tuntua ihmeen pitkästyttävältä ja työnteon todellisuudesta irralliselta. Jos koulutus ei tunnu mielenkiintoiselta ja käsitellyt asiat eivät jätä mitään muistijälkeä, on vähemmän todennäköistä, että opitun vaikutukset ulottuvat työnteon arkeen asti. Ilmiö voi olla tuttu monelle kouluttajallekin.

**Kehitetty koulutusmalli
tukee oppijoiden toimijuutta**

Opitun siirtymiselle työhön on olemassa oma käsite: koulutuksen siirtovaikutus. Työturvallisuus on aihealue, jossa koulutuksen siirtovaikutus ja vaikuttavuus ovat tärkeitä kaikkien työyhteisön jäsenten turvallisuuden ja terveyden kannalta. Tutkimukseni päätarkoituksena oli kehittää työpaikkojen ja oppilaitosten käyttöön sopiva, simulaatioihin perustuva koulutusmalli, joka helpottaisi VR-ympäristöjen hyödyntämistä koulutuksen osana (kts. Lehikko, 2026).

Simulaatioissa on kyse jonkin tosielämän tilanteen lavastamisesta, jotta tilanteessa toimimista voitaisiin harjoitella. Simulaatiot ovat nykyvinkkelistä jo perinteikäs koulutusmuoto. Niitä on käytetty esimerkiksi sairaanhoitoalalla, maanpuolustuksessa ja muilla turvallisuuskeskeisillä aloilla sekä lentoliikenne- ja merenkulkualoilla yli puoli vuosisataa. Simulaatioiden yhdistäminen immersiiiviseen virtuaalitodellisuuteen on kuitenkin suhteellisen tuore innovaatio.

Simulaatioissa oppimistavoitteet on määriteltävä huolellisesti etukäteen ja koulutus suunniteltava niiden pohjalta. Koulutukseen kuuluu yleensä erilaisia valmiitelevia vaiheita, kuten perehdytys harjoituksen teemaan, käsitteisiin ja itse simulaatioympäristöön. Harjoituksen jälkeen on vuorossa purkukeskustelu, jossa käydään läpi kokemukset, onnistumiset ja virheet, ja annetaan palautetta. Tällainen vaiheistus tukee oppimisen mielekkyyttä, oppimistavoitteiden saavuttamista ja koulutuksen siirtovaikutusta.

Virtuaalitodellisuudella on teknologiana erityispiirteitä, jotka tekevät siitä varteentotettavan vaihtoehdon työturvallisuuskoulutuksessa käytettävien oppimisympäristöjen valikoimassa. Se mahdollistaa kokemuksellisen harjoittelun turvallisesa ympäristössä, mikä on iso etu opeteltaessa turvallisuusriskien tunnistamista, tai harjoiteltaessa toimimista tilanteissa, jotka voisivat muuten vaarantaa osallistujien hyvinvoinnin. VR-ympäristöjen hyödyntäminen voi lisätä koulutuksen kiinnostavuutta ja omakohtaisuutta. Työorganisaatioille sen houkuttelevuutta voivat lisätä virtuaaliympäristöjen ajasta ja paikasta riippumaton luonne, sekä niiden mahdollisesti pienempi hankintakus-

tannus fyysisiin simulaatioympäristöihin verrattuna.

Tutkimuksessa kehitetyn koulutusmallin suunnittelua ohjasi pyrkimys tukea koulutettavien aktiivisuutta, toimijuutta ja osallisuutta myönteisessä työturvallisuuskulttuurissa. Toimijuudella tarkoitankemusta siitä, että voi omalla tarkoituksellisella toiminnallaan vaikuttaa ympäristöön ja tapahtumiin. Tutkimukseni aineisto kerättiin työturvallisuuskoulutuksissa, joita varten oli toteutettu erityiset VR-lasien ja käsiohjainten avulla hallittavat oppimissisällöt yhdessä kahden työorganisaation – Tullin ja Fortum Power and Heatin – kanssa. Kutsun näitä sisältöjä jatkossa VR-harjoituksiksi. Väitöskirjani tutkimusasetelmassa vertailtiin kahta hie-man erilaista toteutusta samasta VR-harjoituksesta.

Harjoituksen vuorovaikutteisemmassa versiossa oppija saattoi klikata virtuaalisia esineitä suorittaessaan annettuja tehtäviä. Hän saattoi myös joissakin kohdissa valita oikeista ja vääristä vaihtoehdoista. Harjoituksen 'kertojanääni' kehotti oppijaa tekemään asioita ja antoi palautetta. Vähemmän vuorovaikutteisessa versiossa ainoastaan ohjetekstit olivat klikattavissa. Oppijalle vain kerrottiin ja näytettiin oikea toimintatapa, jolloin hän oli enemmänkin havainnoijan kuin tekijän roolissa.

Pelifilosofi C. Thi Nguyen on ehdottanut, että erilaisissa peleissä – siis ei vain tietokonepeleissä – keskeistä on pelaajien väliaikaisen, pelissä toteutuvan toimijuuden muovaaminen. Pelisuunnittelussa kolme teknistä resurssia – säännöt, päämäärä ja ympäristö – ohjaavat pelaajan toimijuuden toteutumista. Jos sovel-

letaan Ngyuenin ajatusta näihin VR-harjoituksiin, niin huomataan, että molemmissa harjoituksen versioissa säännöt ja päämäärät – tai harjoituksen kulku ja oppimistavoitteet – pysyivät samoina. Käyttäjän ja VR-ympäristön välinen vuorovaikutus oli kuitenkin toteutettu eri tavoin, mikä vaikutti käyttäjän toimijuuteen harjoituksen aikana. Tutkimuksessa saatiinkin uutta tietoa VR-oppimiseen liittyvistä toimijuuden kokemuksista, mikä hyödyttää VR-harjoituksia suunnittelevia ja kehittäviä tahoja.

Koulutustilanne rakentuu vuorovaikutuksessa

Alussa lainaamani novellin henkilöahamo alleviivasi tulkinnan osuutta aistikokemuksissa. Viittasin myös mielen, kehon ja tunteiden kokonaisuuteen, jonka tuomme mukamme immersiiiviseen virtuaalitodellisuuteen. Keho toimii eräänlaisena käytölliittymänä kokemusoppimiseen perustuvassa VR-harjoituksessa. Jotkut kognitioteoreettiset koulukunnat pitävät kehollisia kokemuksia ja välittömän ympäristömme kanssa tapahtuvaa vuorovaikutusta olennaisina osina mieleemme havainnointiin ja ajatteluun pohjautuvaa toimintaa. Väitöstutkimuksessani ilmeni, että aikaisemalla VR-kokemuksella on merkitystä sille, miten vahvasti oppija kokee olevansa fyysisesti läsnä virtuaalisessa ympäristössä. Merkitystä oli myös sillä, oliko tilanteessa häiritseviä tekijöitä, jotka kuormittivat oppijaa ja haittasivat keskittymistä VR-harjoitukseen.

Haastatteluaineiston pohjalta oli havaittavissa, että erityisesti ne henkilöt, joilla ei ollut aikaisempaa kokemusta VR-lait-

teista, saattoivat joutua ymmälleen laitteiden hallinnan ja harjoituksen toimintalogiikan edessä. Heikko eläytyminen VR-harjoitukseen tuli myös esiin useammin näiden VR-noviisien haastatteluisissa. Simulaatio-oppimisessa tilanteeseen eläytymistä ja oman epäuskon pidättelyä – englanniksi 'suspension of disbelief' – pidetään keskeisinä oppimistavoitteiden saavuttamisen kannalta. Eläytyminen koulutustilanteeseen vaatii psykologisen turvallisuuden kokemista. Siis: ilmapiiriä, jossa voi mennä omalle epämukavuusalueelle ja uskaltaa myös epäonnistua.

Altius erilaisiin medioihin eläytymiseen ja uppoutumiseen voi olla yksilöllistäkin. Löydösteni perusteella voin todeta, että VR-oppimiskokemuksiin ja oppimistuloksiin mahdollisesti vaikuttavat taustatekijät ansaitsevat huomiota myös jatko-tutkimuksissa. Aihetta kannattaisi tutkia lisää esimerkiksi erityispedagogiikan kannalta.

Tutkimushankkeessa oli mukana päteviä ja kokeneita kouluttajia, jotka vetivät malliin pohjautuvat, yhdessä suunnitellut työturvallisuuskoulutukset omissa organisaatioissaan. Tutkimuksen aikana kävi ilmi, kuinka merkittävä rooli kouluttajilla on työturvallisuuskulttuurin välittäjinä ja ylläpitäjinä. Koulutusmallin mukaisesti järjestetyssä koulutuksessa kouluttaja tukee oppijoita aikaisempien kokemusten, odotusten ja tulkintojen pohtimisessa ryhmäkeskustelujen aikana. Keskustelemalla varmistetaan koulutuksen relevanssi osallistujille, ja tuetaan sen vaikutavuutta.

Kouluttaja voi omalla toiminnallaan pyrkiä luomaan turvallista oppimisilmapii-

riä, jossa väärinkäsityksistäkin voidaan keskustella avoimesti. Pedagogisen osaamisen lisäksi keskustelun ohjaaminen vaatii kouluttajalta kattavaa tietoa koulutuksen aiheena olevista, turvallisuuteen liittyvistä toimintatavoista, säännöistä ja prosesseista. Ei siis riitä, että hankitaan vain VR-laseja ja sisältöjä, vaan myös turvallisuuskouluttajien osaamiseen kannattaa panostaa. Turvallisuuskoulutuksen tavoitteiden ja tahtotilan on oltava selkeitä ja johdonmukaisia koko organisaation tasolla.

Haluan lopuksi tarjota pienen herätteen edellä esittämiäni käsitteiden avulla. Rakennamme jaettua kokemusta todellisuudesta sanomistemme, tekemistemme ja tulkintojemme kautta. Kasvatustieteilijänä ja tutkijana soisin, että tukisimme toistemme toimijuutta arjessa, huomioiden samalla erilaisten oppijoiden tarpeet yhteisöissä ja ympäristöissä. Annetaan myös luottamukselle ja psykologiselle turvallisuudelle sijaa erilaisissa vuorovaikutustilanteissa.

Lähteet

Lehikko, A. (2026). *Synthesizing sociocultural and cognitivist approaches to learning in a simulation-based model for immersive virtual reality safety training* [Väitöskirja, Lapin yliopisto]. Lapin yliopiston sähköinen julkaisuarkisto Lauda. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-337-530-7>

Nguyen, C. T. (2023). *Pelien filosofia – toimijuus taitteena*. Niin & Näin.

Weinbaum, S. G. (2007). *Pygmalion's spectacles*. Project Gutenberg. <https://www.gutenberg.org/ebooks/22893> (Ensijulkaisu *Wonder Stories*-lehden numerossa 6/1935)



