

TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA

VR-teknologian myynti yrityksille ja organisaatioille– Arvoperusteinen myynti

**Selling virtual reality technology to businesses and
organizations- Value based selling**

Kandidaatintyö

Ville Poutiainen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Ville Poutiainen

**Työn nimi: VR-tekniologian myynti yrityksille ja organisaatioille–
arvoperusteinen myynti**

Vuosi: 2020

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, Tuotantotalous.

21 sivua, 4 kuvaa ja 2 taulukkoa

Tarkastaja(t): Ilkka Donoghue

**Hakusanat: Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality, Value based
selling, customer teaching**

Keywords:

Virtuaalitodellisuus tarkoittaa todellisuuden simulointia tietokoneavusteisesti. Tämä teknologia mahdollistaa uusia lähestymistapoja haasteisiin muovautuvaisuutensa ansiosta.

Tässä kandidaatintyössä selvitetään virtuaalitodellisuuden vaikutuksista tehtyjen tutkimusten perusteella, kuinka teknologiaa myydään yrityksille. Ensin esitellään itse teknologia ja olennaiset osat arvoperusteisesta myynnistä, jonka jälkeen syvennyttään tutkimuksiin aiheesta. Näkökulmana käytetään arvoperusteista myyntiä. Koska kyseessä on melko uusi ja suhteellisen tuntematon teknologia, vaatii se asiakkaiden opettamista.

Työ osoittaa, että teknologian avulla yritykset pystyvät tehostamaan sisäistä toimintaansa saavuttaen kustannussäästöjä ja parantamaan myyntitehokkuutta. Asiakkaiden kiinnostus immersivistä teknologiaa kohtaan tulee myös esille. Työ osoittaa, että lisää tutkimuksia virtuaalitodellisuusteknologian hyödyntämisestä tarvitaan. Erityisesti tutkimuksissa käytettävien kriteerien tarkkuutta, ja tutkimuksien laajuutta on parannettava.

SISÄLLYS

1	johdanto.....	2
1.1	Tausta.....	2
1.2	Tavoitteet ja rajaukset.....	2
1.3	Menetelmät ja rakenne.....	3
2	Virtuaalitodellisuus.....	4
3	Arvoperusteinen myynti.....	7
4	Technology acceptance model.....	9
5	virtuaalitodellisuusteknologian hyödyntäminen eri käyttökohteissa.....	10
5.1	Virtuaalitodellisuusteknologia asuntojen myynnin tehostamisessa.....	10
5.2	Virtuaalitodellisuusteknologia kirurgien koulutuksen tehostamisessa.....	13
5.3	Laajennetun todellisuuden teknologia kokoonpanon tehostamisessa.....	15
6	Johtopäätökset.....	17
7	lähteet.....	19

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Virtuaalitodellisuusteknologiaa on ollut olemassa jo vuosikymmeniä, ja 1980-luvulla teknologian tutkimus ja kaupallistaminen yleistyi, mutta oli siinä vaiheessa vielä tietoteknisistä syistä käyttökelvoton moniin sovelluksiin (Gutiérrez 2008, s. 7). Nopeaa vauhtia kehittyvä tietotekniikka luo jatkuvasti uusia mahdollisuuksia hyödyntää teknologiaa itsessään, kun laitteisto halpenee ja sen tunnettuus ihmisten ja yhteisöjen keskuudessa paranee. Viime vuosina erilaisia VR-sovelluksia on nähty laajemmin mm. viihde-elektronikassa peleissä käytettävien ns. VR-lasien ja -ohjelmistojen muodossa (esim. Sony). Teknologia on ollut olemassa alkukantaisessa muodossaan jo 1960-luvulla (Gutiérrez 2008, s. 4).

Luontaisesti markkinoille on ilmestynyt ja ilmestyy uusia yrityksiä, joiden liikeideana on myydä virtuaalitodellisuusteknologiaa sen monissa muodoissaan yrityksille ja kuluttajille (esim. Zoan). Ongelmaksi monesti muodostuu se, että kuten muunkin uuden teknologian kohdalla, itse teknologian ja sen mukana tulevien uusien toimintamallien implementoinnissa menee aikaa. Liiketoiminnan kasvattamisen ja tehostamisen ollessa yritysten päätavoitteita, tapahtuu prosessien kehittämistä lähes kaikilla liiketoiminta-aloilla. Tietokantojen ja internetin aikakaudella mahdollisuudet ovat teknologian avulla lähes rajattomat.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tämä kandidaatintyö tuo uutta näkökulmaa aiheeseen, sillä virtuaalitodellisuusteknologian myymisestä arvoperusteisen myynnin näkökulmasta ei ole tutkittu paljon. Työ pyrkii selvittämään, miten VR-teknologiaa myydään. AR-teknologia sisällytetään työhön, sillä monissa tapauksissa kumpaakin teknologiaa hyödynnetään sovellettavan projektin eri vaiheissa. Lähtökohtana on yrityksiltä yrityksille-myynti, mutta teknologian luonteen vuoksi hyviä teknologian sovelluskohteita löytyy kuluttajamyynnistäkin, joten myös se näkökulma otetaan mukaan. Työssä laitteisto, jota teknologia hyödyntää, sisältää ainoastaan näkö- ja kuuloaistiärsyksiä.

1.3 Menetelmät ja rakenne

Työssä tuodaan esille oikean elämän caseja ja aikaisempia tutkimuksia aihepiiristä. Niistä etsitään virtuaaliodellisuusteknologian hyötyjä kulloinkin kyseessä olevassa tarkoituksessa. Aluksi työssä esitellään aiheeseen liittyviä käsitteitä. Sen jälkeen käydään läpi aikaisempia tutkimuksia ja caseja, joista poimitaan tärkeimmät huomiot teknologian konkreettisista havaituista hyödyistä arvoperusteisen myynnin näkökulmasta.

Koko virtuaalisuutta voidaan kuvata jatkumona suhteessa todellisuuteen (Kuva 1). Jatkumon toisessa päässä on todellinen todellisuus, joka ei sisällä mitään tietokoneella luotua keinotekoista todellisuutta, ja toisessa virtuaalitodellisuus, jossa taas kaikki ärsykkeet on luotu tietokoneella ja käyttäjä on täysin eristetty todellisesta maailmasta. Niiden välissä on näiden kahden välimuotoja (Mixed Reality), joissa todellisuuteen sekoitetaan keinotekoisesti luotuja ärsykejä vaihtelevissa määrin. Laajennetussa todellisuudessa (Augmented Reality, AR) suurin osa ärsykeistä on suoraan todellisuudesta, ja laajennetussa virtuaalisuudessa (Augmented Virtuality, AV) suurin osa ärsykeistä on luotu tietokoneella. (Gutiérrez, 2008, s. 7-8)

Esimerkki AR-sovelluksesta on elektroniset lasit, joilla pystytään katsomaan todellista ympäristöä ja näkemään miltä asunnon sisustus näyttää siihen tietokoneavusteisesti liitettyjen huonekalujen kanssa, tai suunnittelemaan todellista moottoria samalla kun tietokoneavusteisesti siihen liitetään osia tai rasisindikaattoreita. Näytettävä informaatio tulee tietokoneelta, ja lasit pystyvätkin mahdollisesti korvaamaan täysin perinteiset tietokoneen näytöt. Kyseessä on siis tavallaan puettava näyttö, johon saadaan liitettyä aikaisempaa monipuolisemmin ominaisuuksia eri sensoreiden avulla.

Yksi alkukantaisimmista järjestelmistä ihmisen aivoissa on limbinen järjestelmä, joka on kehittynyt osana hajuaistia. On yleisesti hyväksytty, että hajuaisti vaikuttaa siihen, kuinka toimimme ja mitä tunnemme. Tutkimusten mukaan hajuilla pystytään vaikuttamaan ihmisen kokonaiskuvaan tilanteista ja yhdistämällä hajuaisti VR-kokemukseen pystyttäisiinkin mahdollisesti parantamaan tunnevastetta ja sitä kautta vaikuttamaan ihmisen kokemukseen VR-ympäristössä. (Gutiérrez 2008, s. 156)

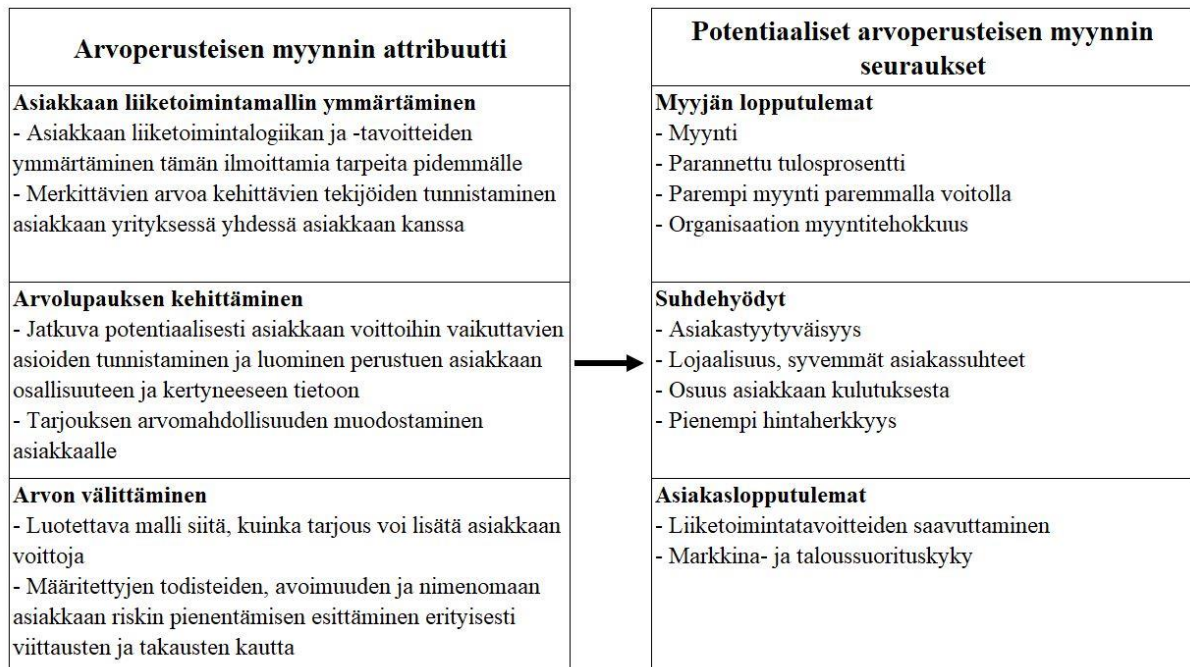
Kokonaisvaltaisesti ihmisen eri aistien hyödyntäminen voisi parantaa teknologian vaikuttavuutta ja toisi lisää etuja aikaisemmin käytössä oleviin metodeihin nähden. Anggie & Haryanto (2011) suorittaman tutkimuksen mukaan myyntitilanteissa vaikuttamalla ihmiseen hajuaistin avulla voidaan muuttaa tämän ostoaikaa yritykselle suotuisammaksi.

Täydellisen virtuaalitodellisuuden voidaan olettaa olevan hyödynnettävissä huomattavasti harvemmissä käyttökohteissa verrattuna laajennettuun todellisuuteen tai laajennettuun

virtuaalisuuteen, sillä se ei ole millään tavalla tekemisissä todellisuuden kanssa. Laajennettua todellisuutta ja laajennettua virtuaalisuutta voidaan hyödyntää laajemmin, sillä ainakin vielä nykyään eniten hyötyjä löytyy käyttökohteista, jossa on tarve olla tekemisissä todellisten objektien kanssa (esim. Upskill n.d.). Tietynlaisissa projekteissa voidaan ajatella virtuaalitodellisuuden olevan ensimmäinen vaihe, jonka jälkeen virtuaalitodellisuudessa testattua ympäristöä sovelletaan todelliseen maailmaan. Esimerkiksi hävittäjälentäjien koulutuksen tehostamiseksi voitaisiin luoda täysin virtuaalinen maailma, jonka jälkeen siirrytään hyödyntämään laajennettua todellisuutta oikean hävittäjälentokoneen ohjaimissa. Tällöin virtuaalitodellisuudessa ollut ympäristö korvataan oikealla ympäristöllä ja vain haluttuja elementtejä virtuaalisuudesta säilytetään.

3 ARVOPERUSTEINEN MYYNTI

Arvoperusteisen myynnin (eng. Value Based Selling) ideana on lisätä asiakkaalle luotavaa arvoa demonstroimalla myyvän yrityksen vaikutus asiakasyrityksen kannattavuuteen selkein taloudellisin termein (Terho et al., 2012, s. 178). Terho et al. (2017, s. 42) tuo esille että Feng et al. (2015) mukaan yhä useammat yritykset ovat ottaneet markkinoinnin ja Homburg et al. (2015) mukaan myynnin strategisina tavoitteinaan. Terho et al. (2017, s. 42) mukaan yritykset keskittyvät enemmän nimenomaan arvon myyntiin ja ymmärtämiseen yritysmarkkinoilla, vaikka arvo itsessään on aina ollut kaikessa markkinoinnissa lähtökohta (Holbrook, 1994, s. 22). Itse arvon myyntiin keskittymiseen on vahvat perusteet. Viimeaikaisten tutkimusten mukaan (esim. Adamson et al., 2012) asiakkaan arvonlisäykseen keskittyminen auttamalla asiakasta luomaan arvoa itselleen kaupankäynnissä luo enemmän arvoa myös myyjälle, ja siksi asiakasarvon maksimoiminen on edellytys yritysten tuoton (Blois & Ramirez, 2006) ja strategisten hyötyjen (Brandenburger & Stuart, 1996) nostamiseksi markkinoiden keskimääräistä tasoa paremmaksi.



Kuva 2 Arvoperusteisen myynnin ja sen mahdollisten seurausten käsitteellistäminen (Terho et al. 2012, s. 182)

Terho et al. (2012) tuo tutkimuksessaan esille mahdollisia arvoperusteisen myynnin vaikutuksia myyntiin. Nämä voidaan jaotella myyjään liittyviin, myyjän ja asiakkaan väliseen suhteeseen liittyviin, sekä asiakkaaseen liittyviin lopputulemiin. Nämä voivat tapahtua sekä yksilöllisellä että organisatorisella tasolla.

4 TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL

Technology acceptance model (TAM) on käytössä laajasti ja se pyrkii selittämään kuinka yritykset ja kuluttajat omaksuvat ja ottavat uutta teknologiaa vastaan (Chen et al. 2007, s. 317).

Mallin kehitti Erik Davis vuonna 1986. Sen tarkoituksena on löytää tehokas käyttäytymismalli, joka pystyisi selittämään teknologian käyttäjän asennetta uutta tietojärjestelmää kohtaan. Malli tarjoaa teoreettisen pohjan ulkoisten tekijöiden vaikuttavuudesta käyttäjän uskomuksiin ja asenteisiin, mikä vaikuttaa teknologian sisäistettävyyteen. (Davis, 2015)

Meuter et al. (2000) suoritti tutkimuksen, jossa pyrittiin selvittämään syitä tyytyväisyyteen ja tyytymättömyyteen itsepalveluteknologioiden (Self-Service Technologies, SST) käytössä. Tutkimuksessa hyödynnettiin alun perin Flanaganin (1954) kehittämää kriittisten tapahtumien menetelmää (Critical Incident Technique, CTI). Tutkimukseen osallistui yli 800 henkilöä (s. 54), ja tutkimuksen tuloksista selviää, että merkittäviä kuluttajien teknologian vastaanottoon vaikuttaa mm. helppokäyttöisyys, aika ja kustannusvähennykset (Meuter et al. 2000, s. 59).

5 VIRTUAALITODELLISUUSTEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN ERI KÄYTTÖKOHTEISSA

On selvää, että yrityksillä on mielenkiintoa virtuaalitodellisuusteknologiaa kohtaan, sillä monet yritykset tutkivat jatkuvasti sen hyödyntämiskohteita omassa sisäisessä toiminnassaan (Porter & Heppelmann 2017). Vaikka se soveltuukin markkinoinnin tehostamiseen, on käyttökohteita myös muualla. Koska teknologia on uutta ja se elää jatkuvasti, on yrityksillä ja muilla organisaatioilla oletettavasti liikesalaisuuksien piirissä paljon sellaista tietoa, josta muut organisaatiot voisivat hyötyä. Siitä syystä tietoa julkisesti löytyy rajoitetusti, mutta tässä esitellään joitakin teknologian hyödyntämiskohteita organisaatioissa.

5.1 Virtuaalitodellisuusteknologia asuntojen myynnin tehostamisessa

VR-teknologia on saanut merkittävää tunnustusta arkkitehtuuri- ja rakennusliikealoilla (Osello et al. 2018, s. 8), koska sillä pystytään mahdollisesti pienentämään projektien kustannuksia, toimitusaikoja ja laaturiskejä mahdollistamalla käyttäjien kokea vielä rakentamattomia kokonaisuuksia, ratkoa projekteihin liittyviä ongelmia ja tarkastella monimutkaisiakin rakenteita yksityiskohtineen todentuntuisessa virtuaaliympäristössä. Sekä kuluttajat, että yritykset hyötyvät myyntiprosessien ja rakennusprojektien tehostamisesta (Adamson et al., 2012). Kiinteistökaupoissa teknologian avulla pystytään mahdollisesti parantamaan todennäköisyyttä asiakkaan ostopäätöksen syntymiselle. Tämä korostuu Aasiassa, jossa on muita alueita yleisempää käyttää järjestelmiä, joissa ennen rakentamisvaihetta asunnot pyritään myymään menestyksekkäästi. (Juan et al. 2018, s. 1)

Juan et al. (2018) on suorittanut TAM:ia hyödyntävän tutkimuksen, jossa selvitetään pystytäänkö VR:llä tehostamaan asuntojen myyntiä (s. 4). Tutkimukseen osallistui 30 potentiaalista asiakasta, 19 miespuolista ja 11 naispuolista henkilöä ikäväliltä 20-40 (s. 6). Osallistujat kutsuttiin ensin tutustumistilaisuuteen, jossa käytettiin perinteistä myyntimateriaalia, kuten 3D piirustuksia, ulkonäkötietoja ja fyysisiä malleja rakennuksesta. Tutkimuksen tarkkuuden parantamiseksi samat ihmiset kutsuttiin paikalle 10 päivää myöhemmin VR-navigointijärjestelmän testaamiseksi (s. 5). Kummankin tapahtuman jälkeen jokainen osallistuja täytti tarkoin laaditun TAM:iin pohjautuvan kyselylomakkeen, josta

saatujen tietojen perusteella pystyttäisiin päättämään kuinka virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen pohjautuva järjestelmä vaikuttaa osallistujien mielipiteisiin (s. 4). Tutkimuksessa tutkittiin erityisesti neljää eri osa-aluetta, joista jokaisesta tehtiin hypoteesit (s. 4-5). Hypoteesit liittyvät merkittäviin eroavaisuuksiin käsityksestä helppokäyttöisyyteen ja käyttökelpoisuuteen, ja käyttäjän asenteeseen ja aikeisiin perinteisten menetelmien ja VR-menetelmien välillä (s. 4-5).

Guilfordin (1965) mukaan eniten sosiologisissa tutkimuksissa käytetty Cronbachin alpha-luvun ollessa yli 0,7; on tutkimustuloksen luotettavuus korkea. Alla olevasta taulukosta nähdään, että kyselytutkimuksen tulokset ovat varsin luotettavalla tasolla.

Osa-alue	Perinteinen järjestelmä	VR-järjestelmä
Havaittu helppokäyttöisyys	0,890	0,696
Koettu hyödyllisyys	0,923	0,897
Käyttäjän suhtautuminen	0,910	0,867
Käyttäjän aiheet	0,952	0,923

Taulukko 1 Kyselyn luotettavuusanalyysi, vertailu tavallisen myyntitavan ja virtuaalitodellisuutta hyödyntävän myyntitavan luotettavuuden välillä (Cronbachin alpha) (Muokattu Juan et al. 2018, s. 6)

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että virtuaalitodellisuusjärjestelmä tarjoaa perinteistä järjestelmää enemmän hyödyllistä informaatiota rakennusten selaukseen, saa aikaan selkeästi paremman asenteen myytävää tuotetta kohtaan ja vaikuttaa asiakkaan ostoaikeisiin positiivisesti. Helppokäyttöisyyden p-arvon ollessa liian suuri, tämä hypoteesi todetaan ei paikkansapitäväksi, mutta muissa osa-alueissa ero perinteisen myyntitavan ja virtuaalitodellisuusjärjestelmää hyödyntävän myyntitavan välillä erot ovat merkittäviä, kuten alla olevasta taulukosta nähdään. (s. 7-8)

	Keskiarvo	Normaalijakauma	Keskihajonta	t	df	p-arvo
Havaittu helppokäyttöisyys	Perinteinen: 3,625 VR: 3,942	1,196	-0,317	-1,45	29	0,158
Koettu hyödyllisyys	Perinteinen: 3,107 VR: 4,380	1,307	-1,273	-5,335	29	0
Käyttäjän suhtautuminen	Perinteinen: 3,253 VR: 4,373	1,259	-1,12	-4,872	29	0
Käyttäjän aiheet	Perinteinen: 3,275 VR: 4,383	1,361	-1,108	-4,461	29	0

Taulukko 2 Kyselytutkimuksen tulokset (Muokattu Juan et al. 2018, s. 7)

Paikkansapitävien hypoteesien keskiarvojen eroista VR:n ja perinteisen myynnin välillä voidaan päätellä, että virtuaalidellisuusteknologiassa on potentiaalia asuntojen demonstroinnissa potentiaaliselle ostajalle. Tämä taas voidaan olettaa johtavan Terho et al. (2012) tutkimuksen mukaisesti asiakkaan luottavuuden ja hintaherkkyuden paranemiseen, mikä taasen johtaa menestyksekkäämpään myyntiin ja korkeampiin myyntikatteisiin teknologiaa hyödyntävällä yrityksellä.

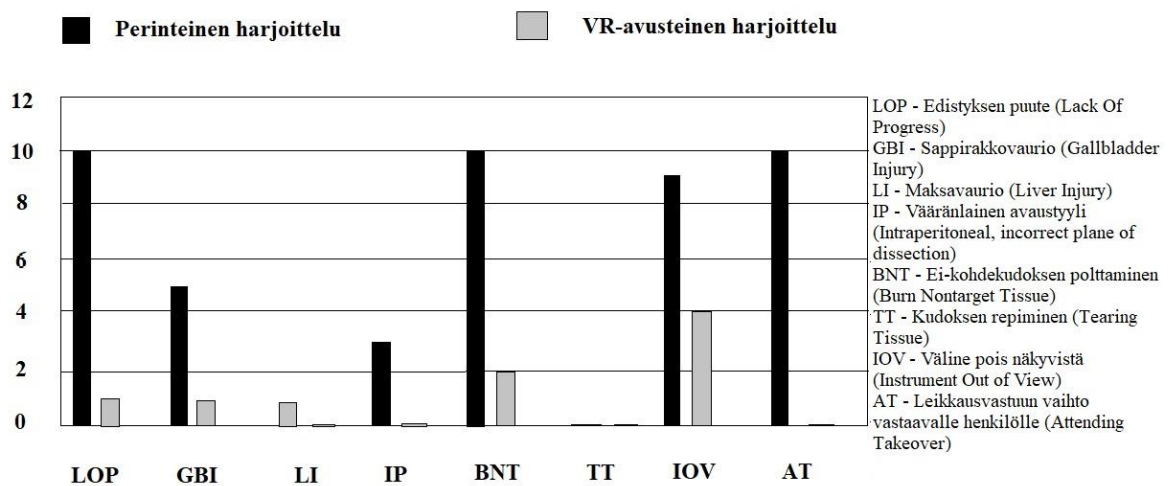
5.2 Virtuaaliodellisuusteknologia kirurgien koulutuksen tehostamisessa

Perinteisesti kirurgit ovat joutuneet oppimaan ammattinsa harjoittelemalla käytännössä ja oikeilla ihmisillä. On hyvin luontaista, että terveydenhuollossakin kiinnostus virtuaaliodellisuusteknologiaa kohtaan kasvaa sitä mukaa kun käy yhä vain selvemmäksi, että teknologian avulla pystyttäisiin mahdollisesti pienentämään esimerkiksi leikkauksiin liittyviä riskejä tai tehostamaan kirurgien koulutusta. Tietenkään terveydenhuollossa ei ole kyse pelkästään prosessien tehostamisesta vaan siitä, että potilaalle ei tarvitsisi luoda ylimääräisiä riskejä ottamalla täysin harjaantumattomia kirurgeja mukaan leikkauksiin, ja siitä syystä mahdollisuus luoda todentuntuinen virtuaaliympäristö, jossa immersiiivisyyttä hyväksi käyttäen tulevat kirurgit pystyisivät harjoittelemaan leikkauksia turvallisesti.

Seymour et al. (2002) suoritti kaksoissokkometelmällä (Double-Blinded study) tutkimuksen, jonka tarkoituksena oli näyttää, että virtuaaliodellisuusharjoittelun avulla harjoittelu auttaa teknisten taitojen kehittämisessä leikkaussaliympäristöön. Tutkimukseen osallistui 16 kirurgiaan erikoistuvaa lääkäriä, joiden psykomotoriset taidot testattiin ennen kokeen alkua. Heidät jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen hyödynsi virtuaaliodellisuusteknologiaa harjoittelussaan ja toinen ryhmä ei. Kummankin ryhmän kaikki jäsenet suorittivat saman toimenpiteen, sappirakon poiston, joka nauhoitettiin videolle. Videon perusteella operaatiota arvostelivat kaksi tutkijaa, joilla ei ollut tiedossa operaatiota suorittavasta henkilöstä henkilötietoja tai harjoittelumetodia. Tutkijat pisteyttivät toimenpidesuoritetta kahdeksalla eri ennalta määrätyllä kriteerillä jokaisena minuuttina operaation kuluessa. Kokeen tuloksista selviää, että ryhmän, joka ei hyödyntänyt virtuaaliodellisuusteknologiaa, jäsenet tekivät virheitä n. yhdeksän kertaa enemmän kuin teknologiaa hyödyntävän ryhmän jäsenet. (s. 458)

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että on hyvinkin mahdollista kouluttaa kirurgeille uusia toimenpiteitä virtuaaliodellisuudessa. Kyseessä oli sappirakon poistoleikkaus, ja virtuaaliodellisuudessa harjoitelleet henkilöt tekivät vähemmän virheitä, vahingoittivat sappirakkoa pienemmällä todennäköisyydellä ja polttivat pienemmällä todennäköisyydellä tarkoituksettomasti muuta kudosta. Alla olevasta graafista nähdään, että ero virtuaaliodellisuusteknologiaa hyödyntävän koulutuksen ja perinteisen koulutuksen välillä on selvä. (s. 461)

Tämä ei pelkästään mahdollista Terho et al. (2012) mukaisia perusteita rahalliselle arvonlisäykselle, vaan myös tekee teknologiasta huomattavasti houkuttelevampaa valtioiden organisaatioiden silmissä, kun sillä pystytään pienentämään leikkausoperaatioihin liittyviä riskejä. Ihmishenki ei ole rahalla varsinaisesti mitattavissa, mutta terveydenhuolto-organisaatioiden arvoihin voidaan olettaa lukeutuvan ihmisten hyvinvoinnin maksimointi.



Kuva 3 Virheiden määrät virhelajeittain virtuaalitodellisuutta hyödyntävä koulutusmetodi verrattuna perinteiseen (Muokattu Seymour et al. 2002, s. 461)

5.3 Laajennetun todellisuuden teknologia kokoonpanon tehostamisessa

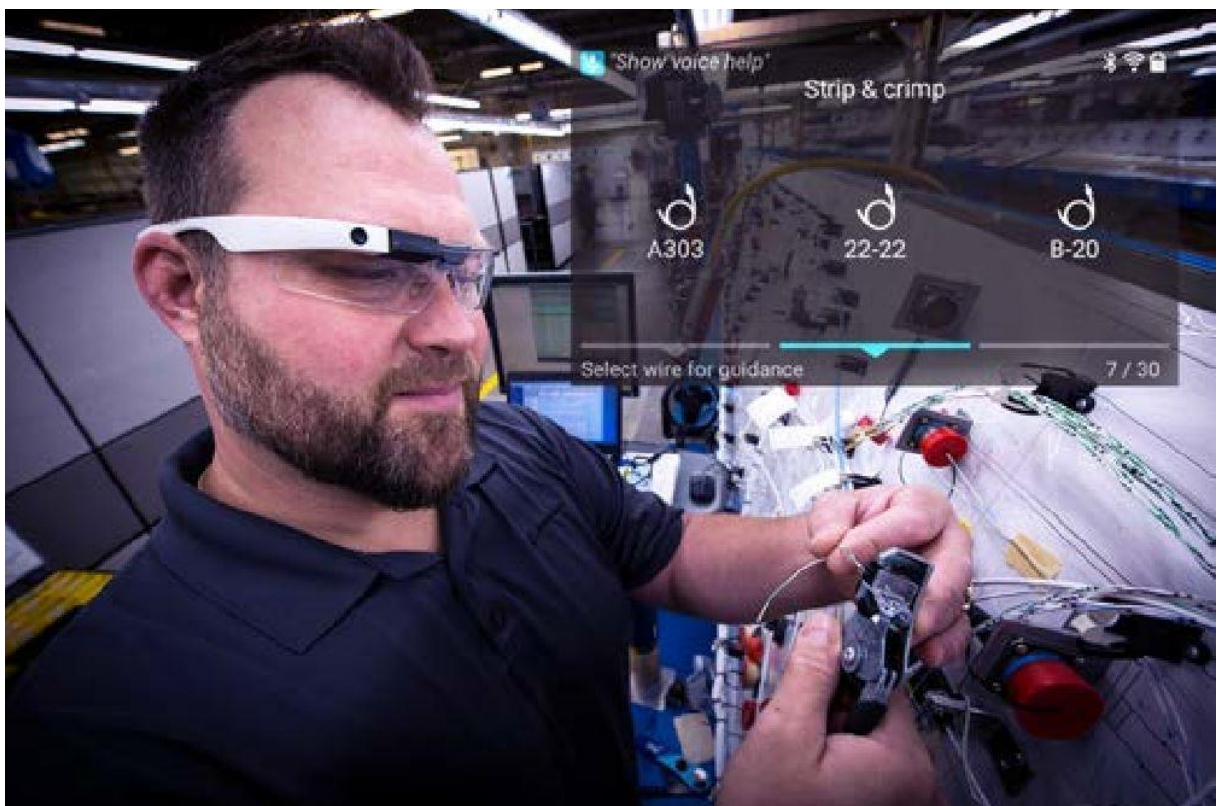
Boeing oli yksi ensimmäisistä yrityksistä, joka hyödynsi alkukantaista virtuaalitodellisuusteknologiaa tuotannossa, erityisesti johtojen asennuksessa (Caudell & Mizell 1992). Boeing teki tutkimuksen yhteistyössä Upskill-nimisen yrityksen kanssa liittyen AR-teknologian implementointiin Boeingin tuotannon tehostamisessa. Tutkimuksessa käytettiin Upskillin kehittämää Skylight- nimistä AR-järjestelmää. Jokaisella Boeingin valmistamista lukuisista matkustajalentokoneille on monta eri konfiguraatiota, joilla jokaisella on omat johdotukset. Perinteisesti teknikot ovat käyttäneet paperisia ja tietokoneella digitaalisia piirustuksia ja suunnitelmia lentokoneiden rakenteista. (Upskill n.d. s. 1)

Yksi heidän tunnistamansa ongelma oli se, että konetta ja sen sähköistyksiä kokoonpanevat henkilöt joutuvat työskennellessään jatkuvasti siirtämään huomiotaan ja katsettaan pois itse työskentelystä tietokoneen näytölle aina kun piirustuksia halutaan tarkastella työn edetessä. Upskillin AR-laseilla työskennellessä tätä tarvetta ei enää ole, sillä kaikki tarvittava materiaali pystytään saamaan suoraan lasien kautta äänikomennoilla tai käyttämällä lasista kosketuslevyä, sekä hyödyntämällä pään liikkeitä seuraavaa käyttöliittymää. Puheohjaus itsessään vapauttaa työntekijöiden molemmat kädet työn tekemiseen. AR-järjestelmään on liitetty myös mahdollisuus lukea viivakoodeja ja varmistua näin osien oikeellisuudesta. (Upskill n.d. s. 2)

Boeingin suorittaman kokeilun tulokset ovat selvät: virtuaalitodellisuusteknologiaa hyödyntämällä lentokoneiden johdotusaikaa pystyttiin tiputtamaan 25 %:lla samalla kun virheiden määrä saatiin tiputettua käytännössä nolnaan. (Upskill n.d. s. 2) AR-teknologian avulla Boeing odottaa pystyvänsä myös vähentämään insinööriensä koulutusaikaa 75 %:lla (Lovcheva et al. 2019, s. 476).

Näiden tulosten valossa arvoperusteisen myynnin lähtökohtien perustelu asiakkaalle on helppoa. Tässä tutkimuksessa oli mukana sekä virtuaalitodellisuusteknologiaa hyödyntävä yritys että suuryritys, jonka kiinnostus teknologiaa kohtaan johtuu oletettavasti siitä, että teknologian mahdollisuudet on myös yrityksen sisällä huomattu. Tutkimus hyödyttää molempia osapuolia. Boeing saa testattua käytännössä kustannussäästämahdollisuuksia ja Upskill saa luotettavaa reaali maailmassa suoritettua tutkimuksen tietoa, jota pystyy hyödyntämään omassa

liiketoiminnassaan. Tutkimuksessa virtuaalitodellisuusteknologiaa sovellettiin vain yhteen kokoonpanon osa-alueeseen, johdotukseen, mutta samankaltaisen järjestelmän implementointi paljon laajemminkin Boeingin tuotantoon on varmasti mahdollista. 25 %:n vähennyksen lentokoneen johdottamiseen käytetyssä ajassa voidaan sanoa olevan erittäin merkittävä, ja laajamittaisesti käyttöön otettuna mahdollistaa yhtiön kilpailukyvyn parantumista ja siten teknologian hyödyntäminen sisäisessä toiminnassa heijastuu koko yhtiön toimintaan.



Kuva 4 Boeingin teknikko tunnistaa oikean johtonumeron käyttämällä SkyLightiä (Upskill n.d. s. 1)

Tämä tutkimus on esimerkki tapauksesta, jossa implementoidaan AR-teknologiaa, mutta jonka kehitysvaiheessa olisi voitu käyttää VR-teknologiaa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa tuotiin esille aikaisempia tutkimuksia sekä oikean elämän caseja liittyen VR-tekniologian myyntiin. Tutkimuksia ja caseja esiteltiin käyttäen apuna arvoperusteisen myynnin viitekehystä. Caseissa tuli esiin selkeästi, että teknologia mahdollistaa yrityksille kilpailuetua markkinoilla hitaammin uutta teknologiaa hyödyntäviin yrityksiin verraten.

Tutkimuksia virtuaaliodellisuustekniologian hyödyntämisestä erinäisissä käyttökohteissa löytyy tässä vaiheessa vielä verrattain vähän. Voidaan kuitenkin olettaa, että kun teknologiaa aletaan hyödyntämään markkinoilla, alkavat muut yrityksen enenevissä määrin kiinnostumaan tekniologian potentiaalista omissa käyttötarkoituksissaankin. Monet olemassa olevat tutkimukset ovat hyvin suppeita ja mittaavan tekniologian vaikutuksia vain hyvin yksinkertaisissa tilanteissa, joiden hyödyllisyys käytännössä voi jäädä vielä lopullisesti selvittämättä. Laajempia tutkimuksia virtuaaliodellisuustekniologian hyödyntämisestä organisaatioissa tarvitaan. Esimerkiksi Boeing voisi pelkästään johdotuksen sijasta askel kerrallaan implementoida teknologiaa jokaiseen lentokoneen valmistuksen vaiheeseen. Näin saataisiin parempaa reaali maailman tietoa tekniologian todellisesta hyödystä ja potentiaalista. Tämänkaltaiset tutkimukset voivat luoda myös tutkimuksessa mukana olevien yritysten välille arvoa, joka syntyy siitä, kun yrityksen edustajat ovat tekemisissä keskenään ja käyttävät aikaansa ja yritysten resursseja. Ihmisten ollessa inhimillisiä olentoja, voidaan yhteistyötilanteissa luoda myös rahalla mittaamattomissa olevaa arvoa.

Tehdyissä tutkimuksissa monesti yhteistä on se, että tutkimukseen osallistuvia yksilöitä ei ole valittu tarpeeksi tarkoin kriteerein. Pelkkä suurpiirteinen ikäryhmä tai aikaisempi kokemus virtuaaliodellisuudesta ei enää riitä tekniologian käyttöönoton edistyessä. Käyttökohteesta riippuen tutkimuksissa vaadittavat kriteerit voisivat sisältää esimerkiksi tarkkoja ominaisuuksia luonteesta tietyin psykologisin perustein tai vaikkapa etämyynnin edistämisen tarkoituksessa evästeitä ja kuluttajan ostoskäyttäytymistä kaikkine muuttujineen.

Virtuaaliodellisuustekniologian vaatiman laitteiston voidaan olettaa muuttuvan halvemmaksi kaiken muun tietotekniikan mukana. Tämä edesauttaa tekniologian tunnettuutta ja sitä kautta tarve opettaa ihmisiä, olivat he sitten asiakkaita tai yrityksen työntekijöitä, tekniologiasta

vähenee, mikä taas helpottaa teknologian hyödyntämistä yrityksissä. Tutkimukset osoittavat, että mitä laajemmin ihmisen aisteja hyödynnetään eri tasoisten virtuaalitodellisuuksien luomisessa, sitä voimakkaammin teknologian vaikutus nähdään. Tulevaisuudessa näkö- ja kuuloaistin lisäksi myös maku-, haju- ja tuntoaistia siitä syystä kannattaisi hyödyntää enemmän. Kokonaisvaltaisempien virtuaalitodellisuuksien hyödyistä tarvitaan lisää tutkimusta.

Tutkimusten perusteella koko todellisuus-virtuaalitodellisuus -jatkumoa voidaan hyödyntää liiketoiminnassa. Kirurgien koulutus tehostuu VR-ympäristössä. Vaikka tutkimuksessa kirurgeja koulutettiin VR-teknologian avulla, pystyisi näiden suoriutumista parantamaan itse leikkaustilanteessa AR-teknologian avulla. Aivan kuten hävittäjälentäjienkin tapauksessa kirurgien koulutus voitaisiin aloittaa täysin virtuaalitodellisuudessa, josta siirryttäisiin laajennettuun todellisuuteen vaihtamalla virtuaalinen leikattava kohde todelliseen säilyttäen samalla kirurgia avustavaa tietoa AR-lasien avulla.

Aivan kuten kaikessa muussakin muutoksessa, myös virtuaalitodellisuusteknologian käyttöön ottamisessa voidaan olettaa olevan vielä tuntemattomia riskejä. Mitä jos kaikesta tutkimuksesta huolimatta leikkaussaliin oletetun täydellisen virtuaalitodellisuuskoulutuksen validoimana leikkaamaan päästetystä kirurgista paljastuu sellaisia psykologisia virtuaalitodellisuuden aiheuttamia vaikutuksia, joita ei aiemmin ole osattu ottaa huomioon? Tämänkaltaisten tilanteiden varalta laajat tutkimukset ovat tarpeellisia sekä taloudellisesta näkökulmasta, että hyvinvointinäkökulmasta. Kyseessä olevan esimerkin tilanne nostaa myös esille kysymyksen millaisessa vastuussa teknologiaa myyvä yritys on?

7 LÄHTEET

ADAMSON, B., DIXON, M. and TOMAN, N., 2012. The end of solution sales. *Harvard business review*, **90**(7-8)

AHEARNE, M. and RAPP, A., 2010. The role of technology at the interface between salespeople and consumers. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, **30**(2), pp. 111-120.

ANGGIE, C. & HARYANTO, J. (2011). Analysis of the Effect of Olfactory, Approach Behavior, and Experiential Marketing toward Purchase Intention. *Gadjah Mada International Journal of Business*. 13. 85-101.

BLOIS, K. and RAMIREZ, R., 2006. Capabilities as marketable assets: A proposal for a functional categorization. *Industrial Marketing Management*, **35**(8), pp. 1027-1031.

BRANDENBURGER, A.M. and STUART JR., H.W., 1996. Value-based business strategy. *Journal of Economics and Management Strategy*, **5**(1), pp. 5-24.

CAUDELL, T.P. and MIZELL, D.W., 1992. Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes, 1992, IEEE Comput. Soc. Press, pp. 659-669 vol.2.

CHEN, Q., CHEN, H.-. and KAZMAN, R., 2007. Investigating antecedents of technology acceptance of initial eCRM users beyond generation X and the role of self-construal. *Electronic Commerce Research*, **7**(3-4), pp. 315-339.

ERIK DAVIS, 2015. TechGnosis: Myth, Magic and mysticism in the age of information. **2.0**.

FLANAGAN, J.C., 1954. *The critical incident technique*.

GUILFORD, J.P., 1965. *Fundamental statistics in psychology and education*. 4. ed., internat. student ed. edn. New York [u.a.]: McGraw-Hill [u.a.].

GUTIÉRREZ, M.A.A., VEXO, F. and THALMANN, D., 2008. *Stepping into Virtual Reality*. London: Springer-Verlag London Limited.

HOLBROOK, M., 1994. The Nature of Customer Value. *Service Quality: New Directions in Theory and Practice*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc, pp. 21.

JUAN, Y., CHEN, H. and CHI, H., 2018. Developing and Evaluating a Virtual Reality-Based Navigation System for Pre-Sale Housing Sales. *Applied Sciences*, **8**(6), pp. 952.

LOVCHEVA, M.V., KONOVALOVA, V.G. and SIMONOVA, M.V., 2019. Development of corporate digital training. , pp. 473-479.

MANN, S., 2018. All Reality: Virtual, Augmented, Mixed (X), Mediated (X,Y), and Multimediated Reality.

OSELLO, A., LUCIBELLO, G. and MORGAGNI, F., 2018. HBIM and virtual tools: A new chance to preserve architectural heritage. *Buildings*, **8**(1),.

PICIARELLI, C., VERNIER, M., ZANIER, M. and FORESTI, G.L., 2018. An augmented reality system for technical staff training, *Proceedings - IEEE 16th International Conference on Industrial Informatics, INDIN 2018* 2018, pp. 899-904.

PORTER, M.E. and HEPPELMANN, J.E., 2017. Why every organization needs an augmented reality strategy. *Harvard Business Review*, **95**(6), pp. 46.

SEYMOUR, N.E., GALLAGHER, A.G., ROMAN, S.A., O'BRIEN, M.K., BANSAL, V.K., ANDERSEN, D.K., SATAVA, R.M., PELLEGRINI, C.A., SACHDEVA, A.K., MEAKINS, J.L. and BLUMGART, L.H., 2002. Virtual reality training improves operating room performance results of a randomized, double-blinded study. *Annals of Surgery*, **236**(4), pp. 458-464.

SONY, Playstation VR. Saatavilla: <https://www.playstation.com/fi-fi/explore/playstation-vr/> [7.4., 2020].

TERHO, H., HAAS, A., EGGERT, A. and ULAGA, W., 2012. 'It's almost like taking the sales out of selling'-Towards a conceptualization of value-based selling in business markets. *Industrial Marketing Management*, **41**(1), pp. 174-185.

TERHO, H., EGGERT, A., ULAGA, W., HAAS, A. and BÖHM, E., 2017. *Selling Value in Business Markets: Individual and Organizational Factors for Turning the Idea into Action*.

UPSKILL, Upskill and Boeing Augmented Reality
Reinventing aerospace manufacturing and supply chain operations.

ZOAN, Zoan kotisivu. Saatavilla: <https://zoan.fi/> [7.4., 2020].