Tampereen ammattikorkeakoulu

AR-teknologia kone- ja tuotantotekniikan opetuksessa

Vuzix M300 käyttö- ja käyttöönotto-ohje

Ville Sirén

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2022

Automaatioteknologia (YAMK)

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Automaatioteknologia (YAMK)

SIRÉN, VILLE
AR-teknologia kone- ja tuotantotekniikan opetuksessa
Vuzix M300 käyttö- ja käyttöönotto-ohje

Opinnäytetyö 45 sivua, joista liitteitä 9 sivua
Syyskuu 2022

Työelämä teknologia-aloilla modernisoituu Teollisuus 4.0 myötä, AR- ja VR-todellisuudet ovat lisänneet erilaisia toteutus- ja toimintatapoja yritysten huolto- ja kunnossapitotöissä. Toisen asteen opetuksessa tulisi huomioida opiskelijoilta vaadittavia työelämän ja AR- ja VR-teknologian osaamistarpeita.
Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Tredun kone- ja tuotantotekniikan alalle jo hankitulle AR-laitteistolle käyttö- ja käyttöönotto-ohje. Samalla selvitettiin ja pohdittiin AR-lasien käytön pedagogisia ja didaktisia perusteita. Käyttöohjeiden avulla pyrittiin nostamaan Vuzix M300 AR-lasien käyttöastetta automaatioalan opetuksessa, sekä päästä havainnoimaan ja arvioimaan ohjeiden hyödyllisyyttä opiskelijoiden osaamisen syventymisessä. AR-lasit mahdollistavat oppilaitoksissa harjoitustöiden tekemisen kustannustehokkaammin, samalla AR- ja VR-teknologia mahdollistaa yhden tavan lisää luoda vahvempaa ja kokonaisvaltaisempaa oppimiskokemusta.

Tutkimusosuudessa kehitettiin ohjetta toiminnallisen tutkimuksen Hermeneuttisen kehän avulla. Hermeneuttisen kehän avulla tutkimuksessa pystyttiin syventymään ohjeiden rakenteeseen ja kehitettävät kohteet löydettiin nopeasti.

Ohjeiden kehitys toteutettiin kolmessa vaiheessa ja sitä testattiin sekä Suomessa, että ulkomailla. Ulkomailla toteutettu testaus linkittyi ARVETI 4.0 projektiin, jossa oli mukana opiskelijoita ja henkilökuntaa Hollannista, Espanjasta, Italiasta, Saksasta ja Suomesta. Eri vaiheissa lasien käyttökokemuksien ja käytön havainnoinnin perusteella kehitettiin käyttäjäystävälliset step-by-step ohjeet. Ensimmäisessä vaiheessa luotiin ohjeen perusrunko, toisessa vaiheessa ohjetta visualisoitiin ja kolmannessa vaiheessa ohjetta viimeisteltiin käyttäjäystävällisemmäksi. Työn lopputuloksena syntyi käyttö- ja käyttöönotto-ohje Vuzix M300 AR-laseille.

Työn tuloksena syntyneet ohjeet ovat opiskelijakäytössä ja toimivat hyvin, joten lasien käyttöaste on noussut. Ohjeista tuli selkeät ja helpot käyttää, tutkimustapa tuki hyvin tämänlaista kehittämistehtävää. Nyt kun lasit ovat käytössä olisi mielenkiintoista tutkia, pystytäänkö lasien avulla lisätä etä- tai verkko-opiskelua tai pystyisikö kesken lukuvuoden aloittavia opiskelijoita kiinnittämään opintoihin paremmin.

Asiasanat: teollisuus 4.0, ar-todellisuus, vr-todellisuus, ar-lasit, digitalisaatio, mobiiliopetus

ABSTRACT

Tampere ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Automation Engineering

SIRÉN VILLE
AR-Technology in Teaching of Machine and Production Technology
Vuzix M300 Smart Glasses

Master's thesis 45 pages, appendices 9 pages
September 2022

Industry 4.0 is modernizing technology field and it should be taken into consideration in education world. AR- and VR-reality offer different ways to implement service and maintenance work in this modernization. Educators should be aware and pay attention that these skills will be available to students so that they can offer up to date skills required in working life.

The aim of this thesis was to make instructions on how to use Vuzix M300 AR-glasses and how-to set them up. AR-glasses allow to make practical work at vocational school more cost-effective and allow to create stronger and powerful learning experience.

Functional study was used to develop the instructions. A hermeneutic circle method was chosen to get deeper understanding of the subject and see problems to be developed clearly.

The data were collected through participant observation and interviews. The sample size of participants were fourteen students aged 16 to 19 years old.

The instructions are working well and usage rate of the glasses is raising. The study method supported well this kind of development task. Now that the glasses are in use it would be interesting to study if AR-glasses could be used in online or distance teaching.

Key words: industry 4.0, ar-reality, vr-reality, ar-glasses, digitalization, mobile teaching

SISÄLLYS

1 JOHDANTO ... 6
2 LÄHTÖKOHDAT ... 8
2.1 Toimintaympäristön kuvaus ... 8
2.2 Koneautomaatioasentajien opetussuunnitelma ... 9
2.3 Opiskelijan yksilölliset osaamistarpeet ... 11
2.4 Tutkimustavan valinta ... 12
2.5 Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus ... 14
2.6 Tutkimuksen rajaaminen ... 14
3 DIGITALISAATIO OPETUKSEN JA ETÄOPETUKSEN TUKENA ... 15
3.1 Digitalisaatio (lisätty- ja virtuaalitodellisuus) oppilaitoksissa ja opetuksessa ... 15
3.1.1 AR-lasit ja niiden mahdollisuudet ... 17
3.1.2 Vuzix M300 AR-lasit ... 18
4 MOBIILIOPETUS ... 20
4.1 Didaktiikka ... 20
4.1.1 Didaktinen kolmio ... 20
4.1.2 Mobiilioppiminen ... 21
4.1.3 Perustelut AR-lasien käytölle ... 23
5 TUTKIMUSOSUUS ... 25
5.1 Aineiston keruu ... 25
5.2 Tutkimuksen toteutus ... 25
5.2.1 Tutkimustulokset ... 26
5.2.2 Tulosten tarkastelu ... 29
6 POHDINTA ... 32
LÄHTEET ... 34
LIITTEET ... 36
Liite 1. Käyttö- ja käyttöönotto-ohje ... 36

ERITYISSANASTO tai LYHENTEET JA TERMIT (valitse jompikumpi)

AR	Augmented reality (lisätty todellisuus)
VR	Virtual reality (virtuaalinen todellisuus)
osp	osaamispiste
HOKS	henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma

1 JOHDANTO

Lisätyllä- ja virtuaalitodellisuudella on tulevaisuudessa kasvava osa teknologioiden implementoinnissa työelämän huolto- ja koulutusorganisaatioissa. (López B., Jorge R., González, Enara Artetxe. 2019.) Lisätyn- ja virtuaalitodellisuuden avulla pystytään tekemään huolto- ja kunnossapitotöiden ohjeistuksia paikasta tai sijainnista riippumatta. Teollisuus 4.0 vallankumous on käynnissä ja sen osa-alueen huolto- ja kunnossapito 4.0 (Service 4.0) myötä yritysten omien huolto-organisaatioiden tai alihankkijoiden koulutus pystytään toteuttamaan missä tahansa, kun käytössä on AR- tai VR-teknologiaa. Jopa yksittäisen asiakkaan käyttöön voidaan tuottaa korjaus- ja huolto-ohjeita AR- tai VR-todellisuudessa, jos heillä on käytössä tarvittava teknologia. Esimerkiksi Saksassa maanviljelykoneiden valmistaja Amazone on testannut ja on ottamassa käyttöön huolto- ja varaosaorganisaatioissa Microsoftin Hololens -teknologiaa, jossa koneen käyttäjä pystyy näkemään huolto-ohjeita ja harjoittelemaan tiettyjen osien vaihtoa tai koneenosien huoltoa virtuaalisesti. Näin vältytään turhilta huoltokustannuksilta ja koneen hajoamisilta. Samaa teknologiaa hyödynnetään Osnabrückin ammattikoulussa sähköalan opiskelijoiden tehtävien ohjeistuksissa ja testauksissa. Edellä mainituista syistä johtuen AR- ja VR-teknologia osaamisesta tulee tulevaisuudessa olemaan paljon hyötyä työelämässä ja työntekijöille kilpailuvaltti työmarkkinoilla.

Tähän työelämän osaamistarpeeseen tulisi koulutuksen vastata. Tällä hetkellä käytännön töiden harjoitteleminen ja oppiminen on paikkasidonnaista koneautomaatioasentajien koulutuksessa ja esimerkiksi AR- ja VR-teknologian käyttöä opetuksessa ei ole lainkaan. Teoriaopintojen oppimisalustana toimii Moodle ja pajaoppimisympäristöissä on fyysisiä koneita ja laitteita, jotka ovat melko uusia tai uusia. Mutta varsinaista Ammatillisen koulutuksen reformin vaatimaa digitalisaatiota ei ole laajamittaisemmin otettu alalla käyttöön.

Digitalisaatio on koulutuksen keino vastata työelämän digitalisoitumiseen ja ammatillisen koulutuksen reformin tuomiin haasteisiin kuten yksilöllisten opintopolkujen rakentamiseen ja koulutuksen järjestämiseen liittyvien resurssien pienentymiseen. (OPH; Digitalisaatio ammatillisessa koulutuksessa -raportti 2018.)

Tampereen seudun ammattiopisto Tredu pyrkii vastaamaan kone- ja tuotantotekniikan alalla edellä mainittuihin haasteisiin lisäämällä AR- ja VR-teknologiaa opetukseen. Teknologian hankinta- ja käyttökustannukset ovat toistaiseksi melko suuria, joka osittain tuottaa haasteita toisen asteen koulutuksessa aiheen tuomista osaksi opetusta. Tulevaisuudessa AR- ja VR-laitteistojen kustannusten oletetaan laskevan, kun teknologia yleistyy ja kilpailu kiristyy uusien toimittajien tullessa markkinoille.

2 LÄHTÖKOHDAT

2.1 Toimintaympäristön kuvaus

Ammatillisissa oppilaitoksissa opiskelee nuoria peruskoulun päättäneitä opiskelijoita, jo toisen koulutuksen hankkineita sekä työelämästä lisä- tai täydennyskoulutukseen tulleita. Ammatillinen oppilaitos tarjoaa kaikille sen opiskelijoille opiskelijan tarpeen mukaista koulutusta. Koulutusta järjestetään perinteisen oppilaitosopetuksen lisäksi myös työpaikoilla ja erilaisissa virtuaalisissa oppimisympäristöissä. Ammatillisen osaamisen tulee jatkuvasti kehittyä työelämän, yhteiskunnan ja näiden toimintaympäristö muutosten mukaan. Rahoitus, jolla ammatillinen koulutus järjestetään painottaa toiminnan vaikuttavuutta ja tehokkuutta. (Opetushallitus 2022.)

Ammatillisessa koulutuksessa voi suorittaa erilaisia tutkintoja, näitä ovat ammatillinen perustutkinto, ammattitutkinto ja erikoisammattitutkinto. Ammatillisessa koulutuksessa opiskelija voi halutessaan suorittaa tarpeensa mukaan koko tutkinnon, tutkinnon osia tai yhden tutkinnon osan. Ammatillinen perustutkinto antaa hyvät perustaidot ja -valmiudet toimimaan alan eri tehtävissä, myös jatko-opinto mahdollisuus sisältyy perustutkinto-opintoihin. Ammattitutkinto antaa syventävää osaamista alan tiettyihin työtehtäviin verrattuna perustutkintoon ja erikoisammattitutkinto antaa syvällisempää monialaista osaamista tai ammatin hallintaa, kuin ammattitutkinto. (Opintopolku. Ammatillinen koulutus n.d.)

Kone- ja tuotantotekniikan alalla voi perustutkinnon suorittanut opiskelija työskennellä erilaisissa teollisuuden työympäristöissä. Esimerkiksi korjaamoilla ja asiakkaan tiloissa, joissa on erilaisiin automaatiojärjestelmiin liittyvien koneiden ja komponenttien asennus-, kokoonpano- ja huoltotöihin. Automaatio asentajalta vaaditaan myös sähköturvallisuuden hallintaa ja sähkötekniskä osaamista. (OPH. ePerusteet n.d.)

Koronan myötä opetusala muuttui, kun Suomen valtioneuvosto määräsi peruskoulut ja oppilaitokset etäopetukseen keväällä 2020 noin kahdeksi kuukaudeksi

estääkseen Korona -viruksen leviämistä Suomessa. Määräys astui voimaan nopeasti, eikä opetuksen järjestäjät ehtineet luoda tarvittavia toimenpiteitä etäopiskelun järjestämiseksi, jotta ammatillisissa opinnoissa pääpainona oleva käytännön harjoitustöiden tekeminen onnistuisi. Esimerkiksi Tampereen seudun ammattiopistossa kone- ja tuotantotekniikan koneautomaatioasentajan opinnoissa haasteet käytännönläheisten harjoitustöiden tekemisessä ja suunnittelussa olivat isoja. Erilaisten automaatiokomponenttien rakenteiden ja toiminnan, sekä automaatiojärjestelmä kokonaisuuksien ja niihin liittyvien kytkentäsääntöjen opettaminen etäopetuksessa on haastavaa siten, että opiskelijalle jäisi asiasta vahva muistijälki ja että hän näkisi komponentteja ja laitteita todellisuudessa. Vahvan muistijäljen, eli mahdollisimman laadukkaan oppimisen edellytyksenä on yhdistää ja aktivoida opetuksessa monipuolisesti opiskelijan näkemisen, kuulemisen ja tekemisen osa-alueita.

On todennäköistä, että tulevaisuudessa vastaavia epidemioita tai muita yhteiskunnan toimintoja haittaavia muutoksia tulee uudelleen ja näitä tilanteita varten oppilaitosten tulee olla valmiimpia etäopetukseen. Yksi mahdollisuus varautumiseen on AR- ja VR-teknologian käyttöönotto ja hyödyntäminen. Ennen kuin tämä olisi mahdollista pitää teknologian ja laitteistojen käyttöä harjoitella, osittain myös tähän tarpeeseen vastataan tämän kehitystyön avulla.

2.2 Koneautomaatioasentajien opetussuunnitelma

Oppilaitosten opetussuunnitelmat määräytyvät opetushallituksen määrittelemien opetussuunnitelmien perusteisiin, oppilaitoksilla on mahdollista tehdä paikallisia toteutussuunnitelmia, jotka pohjautuvat opetushallituksen määrittelemien opetussuunnitelmien perusteisiin. Opetussuunnitelma on suunnitelma siitä, miten opetusta järjestetään.

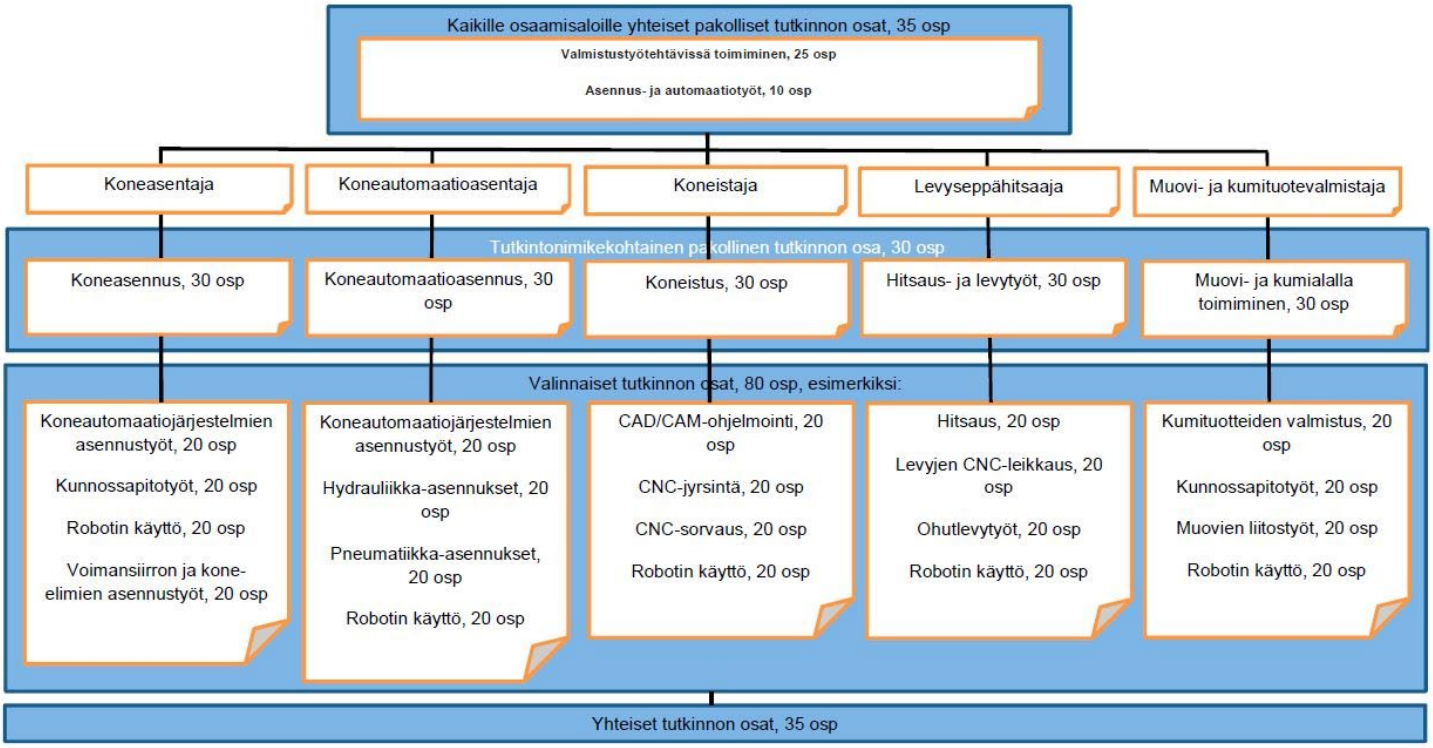
Kone- ja tuotantotekniikan valtakunnallinen opetussuunnitelma määrittelee, että perustutkinnossa on 180 osaamispistettä. Tutkinto muodostuu ammatillisista (145 osaamispistettä) ja yhteisistä (35 osaamispistettä) tutkinnon osista.

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkintoon sisältyy pakollisia tutkinnon osia 65 osaamispistettä, nämä jakautuvat vielä kaikille osaamisaloille yhteisiin pakollisiin (35 osp) ja yhteen tutkintonimikekohtaiseen pakolliseen (30 osp) tutkinnon

osaan. Lisäksi tutkintonimikekohtaisia valinnaisia osia valitaan 40-80 osaamispistettä ja kaikille valinnaisia 0-40 osaamispistettä (kuva 1). (OPH. ePerusteet n.d.)

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnossa on kaksi osaamisalaa ja 5 tutkintonimikettä:

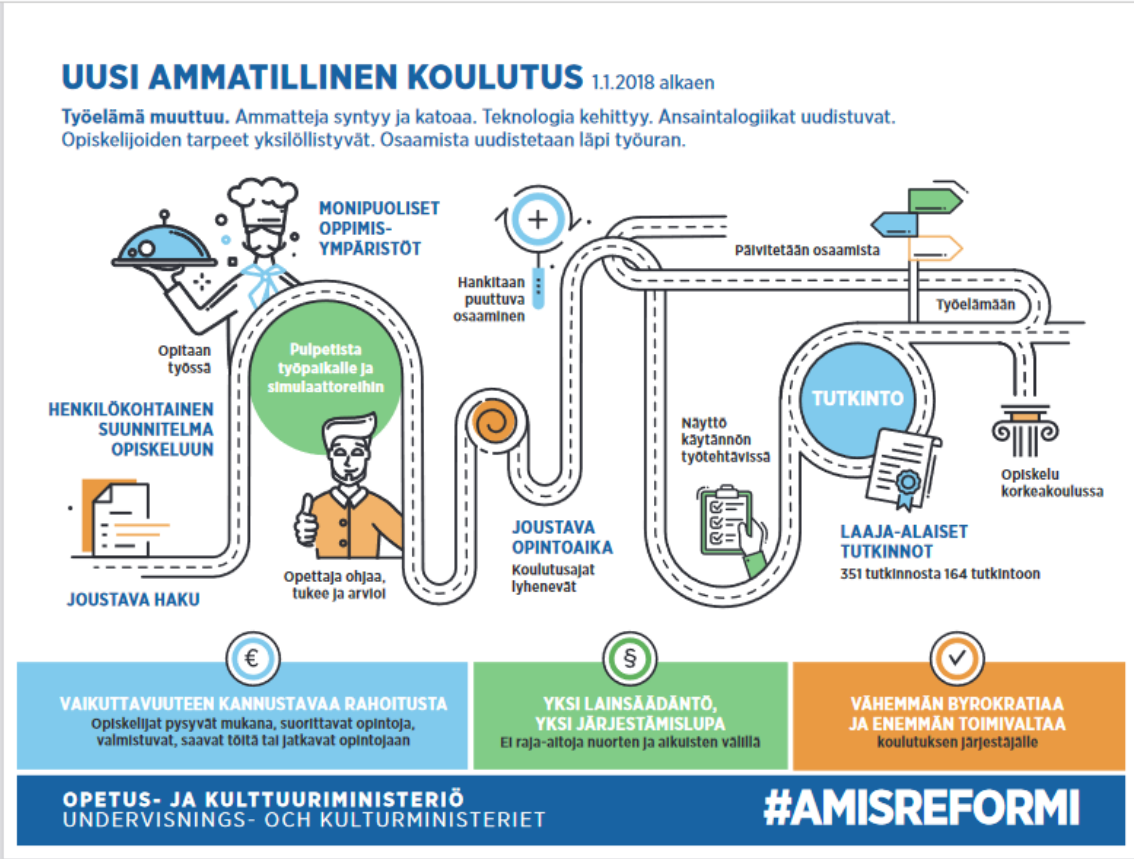
1. Asennuksen ja automaation osaamisala
    - koneasentaja
    - koneautomaatioasentaja
2. Tuotantotekniikan osaamisala
    - koneistaja
    - levyseppähitsaaja
    - muovi- ja kumituotevalmistaja



KUVA 1. Opetussuunnitelma. (Tredu kone- ja tuotantotekniikka, tiimivastaava Timo Saari)

2.3 Opiskelijan yksilölliset osaamistarpeet

Ammatillisen koulutuksen reformi otettiin käyttöön vuonna 2018, se oli yksi hallituksen kärkihankkeista. Reformilla uudistettiin ammatillisen koulutuksen rahoitusta, toimintaprosesseja, tutkintojärjestelmää, ohjausta ja järjestäjärakenteita. Peruskoulutuksen ja aikuiskoulutuksen erilliset lait yhdistettiin uudeksi laiksi, jossa lähtökohtana ovat osaamisperusteisuus ja asiakaslähtöisyys. Myös työpaikoilla järjestettävää koulutusta ja yksilöllisiä polkuja on lisätty oppilaitosten toimintaan. (OKM 2022. Ammatillisen koulutuksen reformi. n.d.)



KUVA 2. Uusi ammatillinen koulutus (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2015)

Isoimmat muutokset reformin myötä ovat olleet opiskelujen joustavoittaminen, koska jokainen opiskelija etenee oman osaamisen mukaan ja osaaminen ratkaisee, opiskelun määrällä ajallisesti ei ole enää merkitystä. Tutkintoja on määrällisesti vähemmän, mutta valinnaisuus on kasvanut ja tutkintojen sisällä erikoistutaan tarvittaessa enemmän tai laajemmin. Koulutukseen on nyt mahdollista hakeutua läpi vuoden, mutta myös yhteishaussa hakeminen on mahdollista. Jokainen opiskelija otetaan huomioon yksilönä, jolloin heistä jokaiselle luodaan oma

HOKS (henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma). HOKS:ssa on huomioitu myös ohjaus- ja tukipalvelut. HOKS:n myötä opetusta pystytään tehokkaammin antamaan opiskelijan tarpeeseen, on se sitten yksi tutkinnon osa, koko tutkinto tai kaikkea siltä väliltä. Jolloin opiskeluiden painopiste on siirtynyt opiskeluun osaamistarpeen mukaan ja mahdollistamaan yksilöllisiä tutkintorakenteita. Oppimisympäristöjä on pyritty kehittämään myös oppilaitoksen ja työpaikkojen lisäksi virtuaalisiin ympäristöihin, jolloin opintoihin osallistuminen olisi joustavampaa. Työpaikkoja on otettu vahvemmin mukaan opetukseen ja opiskeluun, kun oppisopimuksia ja koulutussopimuksia on lisätty ja niiden käyttöä on aiempaa joustavammin yhdistelty. Näyttöjen, joissa opiskelija osoittaa ammattitaitonsa tekeminen työpaikoilla on myös mahdollista. Näiden toimintojen avulla mahdollistetaan opiskelijoiden siirtyminen nopeammin ja matalammalla kynnyksellä työelämään. (OKM 2022. Ammatillisen koulutuksen reformi. n.d.)

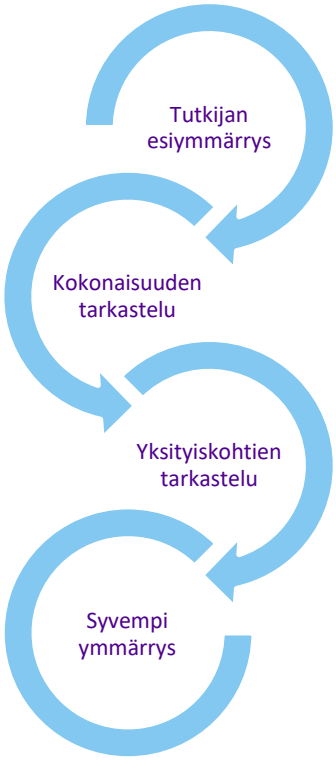
2.4 Tutkimustavan valinta

Toiminnallinen opinnäytetyö vastaa johonkin tarpeeseen, joka nousee ammatillisesta tunnistetusta ongelmasta tai kehityskohteesta. Työn tavoitteet ja käytännöt, joita kehitetään vaikuttavat tutkimusmetodien valintaan ja ne vaihtelevat toiminnallisissa opinnäytetöissä.
(Vilkka H. 2021, s.20)

Toiminnallisen opinnäytetyön voi toteuttaa kahdella eri tutkimustavalla iteratiivisen prosessin avulla tai laadullisen tutkimuksen hermeneuttisella kehän avulla. Laadullista tutkimusta voidaan käyttää silloin, kun halutaan tuottaa ymmärrystä ihmisen kokemuspohjaiseen ilmiöön tai tuottamiin moniulotteisiin ja yksikertaisiin merkityksiin. Sen avulla voidaan tutkia työstä riippumatta esimerkiksi osaamisen, opiskelun ja moniammatillisuuden kehittymistä työntekijäkokemuksia tutkimalla ja tuloksien avulla voidaan kehittää asiantuntijuutta tai työyhteisöjen yhteisöllisyyttä. Kun laadullisella tutkimuksella tuotetaan tutkimustietoa, halutaan että tietoa tuotetaan henkilöiden tai yhteisöjen ilmiöitä koskeviin käsityksiin tai kokemuksiin ja niiden merkityksiin. Nämä kokemukset ja käsitykset syntyvät ihmisten toiminnassa omassa työ- tai opiskeluympäristössään. Tutkijan, joka käyttää laadullista tutkimusta tulisi ymmärtää tutkittavan kohteen kokemuksien

merkityksen hänen näkökulmastaan, missä, millä tavalla ja miksi. Tutkimuskysymyksiä tehdessä tulee tutkijalla olla substanssi aiheeseen liittyen, jotta kysymyksistä saadaan tarpeeksi merkityksellisiä.
(Vilkka H. 2021, s.12-13 ja 20-21)

Hermeneuttisesta kehästä on tehty erilaisia kaavioita, osassa tutkitaan kohdetta syvällisemmin kuin toisissa. Kehän keskiössä on aina tutkijan syvempi ymmärrys tutkittavasta kohteesta. Kehää kiertäessä tutkijan esiymmärrystä tutkittavasta aiheesta tai kohteesta pyritään eri vaiheiden kautta syventämään. Kehän eri vaiheissa tuotetaan, peilataan ja tulkitaan merkityksiä, teorioita ja tulkintoja tutkittavasta aiheesta, prosessi etenee tietyssä järjestyksessä.
(Vilkka H. 2021, s.12-13)



KUVA 3. Hermeneuttinen kehä (Vilkka H. 2021, s.12)

2.5 Tutkimuksen tavoite ja tarkoitus

Kehittämistyön tavoitteena on luoda ohje AR-lasien käyttöön ja käyttöönottoon, jolla voidaan tulevaisuudessa lisätä lasien käyttöasetta koneautomaatioasentajien opinnoissa. Ennen ohjeiden luomista tutkittiin, miten laseja ja ohjeita voi opetuksessa hyödyntää pedagogisesta näkökulmasta ja mitä didaktisesti tärkeitä näkökulmia ohjeiden luomisessa voidaan hyödyntää. Kun ohjeet on luotu, päästään laseja käyttämään isommalla käyttöasteella ja pystymme tulevaisuudessa havainnoimaan sekä arvioimaan, onko lasien käytöstä todellista hyötyä opiskelijoiden osaamisen syventämisessä.

2.6 Tutkimuksen rajaaminen

Oppimisympäristöt ja uudet teknologiat muuttavat menetelmiä opettaa, mutta ne eivät oikeastaan muuta opetuksen tavoitteita tai sisältöjä. Nämä kolme tekijää ovat opetuksen keskeisimmät ja tärkeimmät osa-alueet. Opettajan ja opiskelijan täytyy aina uutta asiaa opettaessa ja opetellessa peilata sitä hänen omaan jo hankittuun tietoon ja osaamiseen, voiko vanhaa tietoa tai osaamista hyödyntää uutta oppiessa tai voiko jotain jo opittua muokata uuden asian tai tiedon oppimiseen. Selkeät tavoitteet ja sisällöt auttavat opiskelijaa ja opettajaa asettautumaan rooliinsa ja antavat opiskelulle suuntaa. Jos opettaja on saanut opiskelijan motivoitua, on opiskelijalla mahdollisuus käyttää ja hyödyntää aiemmin oppimaansa tietoa oman oppimisen edistämiseksi. Jo hankittu osaaminen tarkoittaa tässä työssä koneautomaatiotekniikan opinnoissa jo koulutuksessa käytyjä teorioita ja käytännön opintoja, uusi oppi on lasien käyttöönotto ja niiden avulla harjoittelu.
Kehittämistyö on rajattu lasien käyttö- ja käyttöönotto-ohjeiden laadintaan, testaamiseen ja ohjeen hyödyllisyyden tarkasteluun. Ohjeiden avulla opiskelijat pystyvät toimimaan parityössä, oppimaan ja opettamaan toisiaan, jolloin heidän oman osaamisen ja oppimisen taso syventyy.

3 DIGITALISAATIO OPETUKSEN JA ETÄOPETUKSEN TUKENA

3.1 Digitalisaatio (lisätty- ja virtuaalitodellisuus) oppilaitoksissa ja opetuksessa

Tiedon määrä ja maailman moniulotteisuus tietoa tuottavien sovellusten ja järjestelmien osalta kasvavat koko ajan ja tietoa pitäisi pystyä käsittelemään järkevästi. Tieto on monesti pirstaloitunutta, mutta uusilla teknologioilla (intuitiiviset käyttöliittymät) voidaan havainnollistaa ja esittää sitä. Virtuaalitodellisuuden (VR, virtual reality) ja lisätyn todellisuuden (AR, augmented reality) avulla voidaan mahdollistaa eri käyttäjärooleille tarpeellisen tiedon räätälöinti oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Virtuaalitodellisuus on keinotekoinen ympäristö, jossa käyttäjä toimii erilaisia apuvälineitä käyttäen. Lisätyssä todellisuudessa toimitaan virtuaalisesta todellisuudesta poiketen todellisessa ympäristössä, johon on lisätty käyttöliittymiä, tietoja ja kolmiulotteisia malleja. Näitä toimintoja voidaan käyttää visualisoituna esimerkiksi älypuhelimien, tablettien ja AR-lasien avulla. (Kivinen M. n.d.)

Näiden kahden erilaisen todellisuuden hyödyntäminen esimerkiksi teollisuudessa on hyödyllistä. Monella työmaalla tai -tehtävässä voi olla monia eri työvaiheita, joissa voidaan hyödyntää AR- ja VR-todellisuuden malleja apuna. Esimerkiksi suunnittelussa, asentamisessa, tarkastuksissa, huollossa ja purkamisessa voidaan antaa työntekijälle työvaiheisiin liittyviä simulointituloksia, ohjeita, oppaita, varoituksia, mittaustietoja ja piirustuksia riippumatta sijainnista tai ajasta. Teknologian hyötyinä ovat työntekijän työtehtävien suorittaminen luotettavammin, turvallisemmin, tehokkaammin ja vähemmällä muistikuormalla. (Kivinen M. n.d.)

Lisättyä- ja virtuaalitodellisuutta on otettu käyttöön opetuksessa koko ajan enemmän. Työympäristöjä voidaan demonstroida helpommin ja halvemmin, koska todellisten laitteistojen ja koneiden huolto-, vakuutus- ja käyttökustannukset vähenevät. Lisätyn ja virtuaalitodellisuuden avulla pystytään toteuttamaan

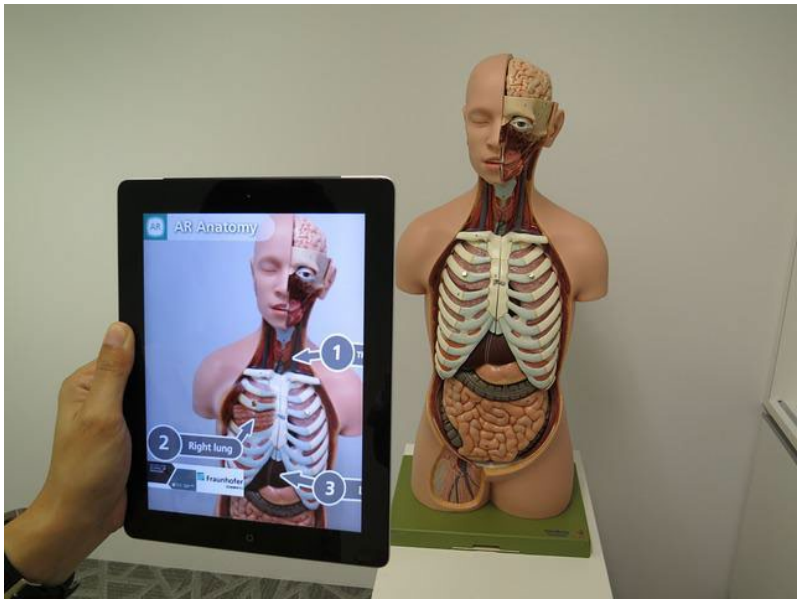
oppimisympäristöjä siten, että ei ole välttämätöntä investoida niin suureen laitteistokapasteettiin. Lyhyen ajan investointina järjestelmän hankinta ja käyttöönotto voi olla arvokas, mutta pitkällä aikavälillä se tuo todennäköisesti säästöjä. Lisätyllä- tai virtuaalitodellisuudella pystytään myös luomaan opiskelijoille mahdollisuus toistettavuuteen pienillä kustannuksilla ja mahdollisimman pienellä todellisten virheiden tai onnettomuuksien syntymisellä.

Koronan synnyttämien haasteiden johdosta etäopetuksen määrät kasvoivat hetkellisesti toisella asteella, AR- ja VR-todellisuudet voisivat oikein hyödynnettyinä olla hyvä lisä etäopetuksessa. Toisella asteella pääsääntöisesti harjoitustyöt ovat käytännöntöitä, joita ei voi etänä suorittaa. AR- ja VR-todellisuuksien avulla pystyy luomaan opiskelijalle näkymän oppimisympäristöstä, komponenteista tai toimilaitteista, joihin hän pystyy opettajan johdolla tutustumaan ja vaikuttamaan oppimiseensa.

VR-todellisuus, eli virtuaalitodellisuus on keinotekoinen ympäristö, joka on toteutettu tietokonemallinnusten avulla. Sillä pystytään joko simuloimaan todellista tai kuviteltua ympäristöä, opetuksessa useimmiten mallinnetaan todellisia ympäristöjä ja tilanteita. Käyttäjälle heijastetaan kuvaa keinotekoisesta maailmasta, joka näytölle, valkokankaalle tai erillisille VR-laseille. Kaupallisessa toiminnassa VR-todellisuuteen on lisätty myös muita aistiärsykkeitä tuottavia ominaisuuksia, esim. ääni- tunto- ja liikeärsykkeisiin liittyviä liitännäisiä. Tredun opetuksessa käytetään virtuaalitodellisuutta sosiaali- ja terveysalan, sekä metsäkoneen kuljettajan koulutuksessa opetuksen yhtenä opetusmetodina. Esimerkiksi metsäkoneen kuljettajat luovat tietokoneohjelmalla kuvitteellisen ympäristön, johon he määrittelevät tiet, puut, kivet ja ympäristön muodot ja niiden sijainnit virtuaaliympäristössä. Tämän jälkeen he pääsevät ohjaussimulaattorin ja VR-lasien avulla ”ajamaan” metsäkonetta virtuaalimaailmassa ja tekemään opinnoissa liittyviä puunkaato yms. työtehtäviä virtuaalisesti.

3.1.1 AR-lasit ja niiden mahdollisuudet

Lisätyn todellisuuden laseissa pystytään tuomaan käyttäjän näkökenttään todellisessa ympäristössä esim. merkkejä, dokumentteja, ääntä ja videoita ns. läpikatselulasien kautta. Lasien käyttäjä katsoo lasien läpi, johon on heijastettu informaatiota tai pientä näyttöä, joka on asennettuna lasien runkoon ja siihen tuotetaan informaatioon. Alla yksi esimerkki lisätyn todellisuuden käyttösovelluksesta, siinä lasien sijaan käytetään iPadia. Kun laitteen käyttäjä vie iPadin kameran oikeaan kohteeseen, tässä tapauksessa ihmisen torso, näkyy näytössä numeroituna tärkeitä kohtia kyseisestä aiheesta. Numeroa painamalla saa lisätietoa tai ohjeita aiheeseen.



KUVA 4. Lisätty todellisuus. Todelliseen ympäristöön on lisätty kohteita, joista saadaan käyttäjälle tuotua lisätietoa tai tehtäviä opetuksessa. (kuva:pixabay)

Lisätyn todellisuuden teknologia jaotellaan kolmeen kategoriaan, jotka ovat päässä pidettävät näytöt, kädessä pidettävät näytöt ja projisoivat näytöt ja näitä jaetaan edelleen alakategorioihin.

Sovelluskohteita on lääke-, sota-, koulutus-, teknologiateollisuuden eri toimialoilla, esim. logistiikka- ja huolto- ja kunnossapitoalalla. Pääsääntöisesti kai-

kissa sovelluksissa käyttäjä voi olla etäisessä sijainnissa suorittamassa jonkinlaista työtehtävää ja hänelle syötetään tietoa tai ohjeita käytettävään teknologiaan.

3.1.2 Vuzix M300 AR-lasit

Kone- ja tuotantotekniikan osastolle oli hankittu Vuzix M300 -lasit vuonna 2020 ja ne olivat olleet käytössä melko huonolla käyttöasteella. Lasit hankittiin alun perin helpottamaan etäopetusta, kun Korona -virus levisi Suomessa keväällä 2020. Kuitenkin etäopetukseen siirryttäessä täytyi ajankäyttöä priorisoida ja lasien käyttöönotto ja harjoittelu jäi taka-alalle, lasit ovat olleet huonolla käyttöasteella siitä asti.

Lasien tekniset ominaisuudet:

- Optiikka: Näytön resoluutio nHD värinäyttö, kuvasuhde 16:9, katselukulma 20 astetta, vastaa 5” mobiililaitenäyttöä 14” etäisyydeltä, kirkkaus >2000 nits, 24-bittiset värit, tukee vasemman tai oikean silmän käyttöä, 2-ydin Intel Atom prosessori, 2GB RAM, Android 6 -käyttöjärjestelmä, 64 GB sisäistä flash-muistia
- Hallinta: Neljä Android -hallintapainiketta, ääniohjaus – kustomoitavissa ja saatavilla useille kielille, kaksiakselinen kosketuslevy
- Sensorijärjestelmä: Läheisyys sisäänpäin, läheisyys/valaistus ulospäin
- Integroitu pään seuranta: Kolmen vapausasteen pään seuranta, 3-akseliset gyroskooppi, kiihtyvyysanturi ja magnetometri/integroitu kompassi
- Akku: 160 mAh sisäinen akku tukien ulkoisten akkujen hot swap -ominaisuutta, 860mAh ulkoinen akku, akkujen yhdistetty lataus min. 1.5A USB-virtalähteestä, 2-12 tunnin toiminta-aika riippuen ulkoisen akun valinnasta
- Audio: Kuuloke, kohinanpoistolla varustettu mikrofoni
- Kamera: Jopa 10 MP kuvia, 1080p video, automaattinen fokusointi, optinen kuvanvakautus, salama/kohtauksen valaistus
- Monipuolisia asennusvaihtoehtoja: Silmälasikehykset linsseillä tai ilman, turvalasit, suojakypäräkiinnitys, otsapantakiinnitys

- Liitettävyys: MicroUSB 2.0 HS, Wi-Fi b/g/n/ac Dual-Band 2.4/5 GHz, Bluetooth 4.1/2.1+EDR
  (Vuzix M300 Product Sheet, 2022.)

Lasien tekniikka alkaa olemaan melko vanhaa, koska AR- ja VR-teknologiat ovat ottaneet melko nopeasti harppauksia parempaan kuvanlaatuun videoissa ja kuvissa, yhteydet ovat parantuneet ja käyttöliittymät kehittyneet käyttäjäystävällisimmiksi. Vaikka lasien virallisissa spekseissä eri tekniset ominaisuudet vaikuttavatkin melko hyviltä, on osassa niiden toiminnassa ja laadussa puutteita. Esimerkiksi kameran kuvanlaatu ei laseja käytettäessä täytä spekseissä määriteltyjä arvoja. Kameran kuva videoiden aikana on hieman rakeinen ja videokuva eri mobiililaitteiden välillä pätkii tai päivittyy hitaasti.

4 MOBIILIOPETUS

4.1 Didaktiikka

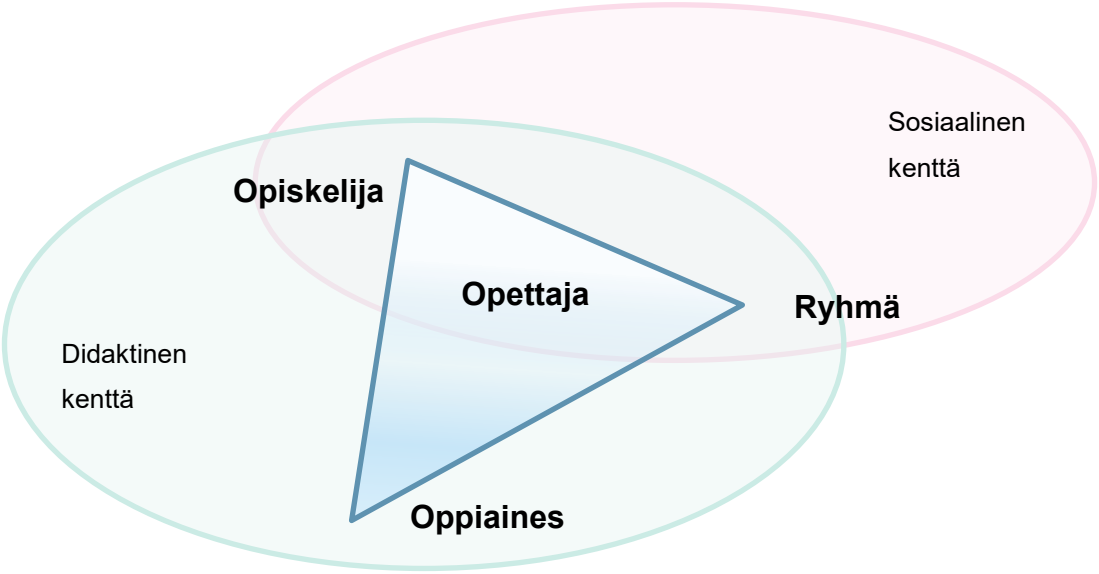
Johan Friedrich Herbartin mukaan didaktiikka käsittää opetuksen muodon eli opetusmenetelmät ja opetuksen sisällön, nämä kaksi osa-aluetta perustui pitkään suomalaisen opetuksen tutkimiseen aina 1900-luvulle asti. Näiden kahden osa-alueen lisäksi on didaktiikka jaettu pienempiin tutkittaviin osiin, näitä ovat yleis-, aine- ja kouludidaktiikka, sekä näitä täydennetään koulupedagogiikalla ja yleisellä kasvatustieteellä. Didaktiikka on kasvatustieteen yksi osa-alueista, se tunnetaan myös opetusoppina. Didaktiikka pääsääntöisesti ajasta riippumatta on ajateltu olevan opetustaidon arviointia ja siihen riippuvia sisältöjä, eikä oppimista tai opiskelijan kehittymistä oppijana. Terminä didaktiikka ei käytetä laajasti opetusta tutkittaessa, koska se usein tulkitaan kielteiseksi asiaksi. Didaktiikkaa terminä tunnetaan lähinnä Pohjoismaissa ja Saksassa. Nykyaikaisen määritelmän mukaan didaktiikka on opettajan työtä, erityisesti opetussuunnitelmia ja niihin perustuvaa suunnittelua, opetusta ja oppilaiden tavoiteltua oppimista ja arviointia tutkiva ja niitä kehittämään pyrkivä tieteenala.
(Uusikylä, Atjonen, 2005. s.26-28)

4.1.1 Didaktinen kolmio

Didaktisella kolmiolla kuvataan opetusprosessia henkilösuhteiden ja asiasisällön näkökulmasta. Herbertin kolmiomalli on pitkään ollut käytössä, mallista on tehty päivitettyjä malleja, jotka perustuvat kuitenkin alkuperäiseen Herbartin -malliin. Päivitettyihin malleihin on tullut ajatuksia siitä, ettei opetus ole enää niin suoraviivaista, mitä se on ollut ennen eikä oppijana ole pelkkä yksilö. Herbartin -malli perustuu kolmesta pääkulmasta, joissa aktiivisina osallistujina ovat opettaja, oppija ja oppiaine. Kolmiossa kuvataan osallistujien keskinäisiä suhteita, kun opetusta tapahtuu. Opettajan ja oppiaineen välinen suhde liittyy asiasisältöön ja opettajan ammattitaitoon substanssin osalta. Opettajan ja oppijan välille muodostuu pedagoginen suhde, jossa henkilösuhdetaidoilla ja kasvatuksellisella osaamisella on tärkeä rooli. Oppiaineen ja opiskelijan välistä suhdetta kutsutaan didaktiseksi suhteeksi, siinä oppijan jo ennestään opitut taidot ja oppiaineen tuoma

lisätieto pyritään yhdistämään yhdeksi kokonaisuudeksi tietyssä aihealueessa. (Jyrhämä R., Hellström M., Uusikylä K. & Kansanen P. 2016. s.164-165)

Martti Hellström on omassa Blogissaan käyttänyt erilaista kolmiota ja avannut näkökulmaa moniulotteisemmin (KUVA 5.) Blogiin Hellström on koonnut tärkeimpiä poimintoja kirjasta: Tavoitteista vuorovaikutukseen. Perusopetuksen pedagogiikan arviointi. (Atjonen P. 2008) Kahden kentän alueella on neljä toimijaa, joista opettaja on keskeisin. Opettajan ympärillä ovat opiskelija, oppiaine ja ryhmä, nämä kolme erillistä toimijaa muodostavat didaktisen kolmion, jossa opettaja on keskellä kolmiota. Kaksi erillistä kenttää on jaoteltu siten, että sosiaalisen kentän alueella ovat opettaja, opiskelija ja ryhmä. He kommunikoivat ja toimivat keskenään. Toisessa kentässä ovat kaikki em. neljä toimijaa, kenttää kutsutaan didaktiseksi kentäksi, tässä kentässä myös oppiaine luo oman suhteensa kaikkiin muihin kentän toimijoihin.



KUVA 5. Pedagoginen tetra (http://pedagogiikkaa.blogspot.com/2008/06/suomalaisen-perusopetuksen-pedagogiikka.html, 6.5.2022)

4.1.2 Mobiilioppiminen

Kahden viimeisen vuosikymmenen aikana mobiilioppiminen on kehittynyt ja kypsynyt osaksi opetusta siten, että sitä ei enää ajatella niinkään erillisenä osiona tai opetusmenetelmänä vaan se kulkee sujuvasti opetuksen lomassa. Tekniikan ke-

hittyessä ja mobiilialustoja käytettäessä enemmän on tullut mahdolliseksi muuttaa perinteistä mobiilioppimista uudenlaiseksi ”context-aware” oppimiseksi. (Traxler J. & Kukulska-Hurme A. 2016. s.1)

Tässä ilmiössä mobiilioppiminen yhdistyy ja se hyödyntää todellista ympäristöänsä, ympäristössä olevia kohteita, teknologioita, ihmisiä ja asioita ja niiden avulla vahvistaa kokemusta tai oppimista mobiiliteknologiaa käytettäessä. Mobiilioppimisen kontekstipohjaisessa ilmiössä jopa kannustetaan sovelluksien käyttäjää ympäristön hyödyntämiseen ja tutkimiseen, samalla kun käyttäjää kannustetaan kertomaan ja tallentamaan kokemuksiansa teknologiaa käytettäessä. (Traxler J. & Kukulska-Hurme A. 2016. s.1)

Pelaaminen virtuaalimaailmassa, sekä oppiminen lisätyssä- tai virtuaalitodellisuudessa kasvattavat mahdollisuutta kehittyä, ymmärtää ja oppia tekemäänsä asiaa. Pelimaailmassa pelit nojautuvat usein siihen, että pelaaja kehittyy askel askeleelta ja vaikeustaso kasvaa pelin etenemisen myötä. Peleissä tärkeää on myös vuorovaikutus pelaajan ja oppimisen välillä, pelaajan tulee kehittyäkseen ymmärtää, miksi ei pääse seuraavalle tasolle tai minkä virheen hän on tehnyt, kun peli ei etene. Tällaisia vinkkejä antaa yleensä joku virtuaalimaailman hahmo tai esine. (Whitton N. 2010. s.104-107)

Näitä vuorovaikutuksen keinoja ja mahdollista kehittymisen ymmärtämistä tulisi lisätä opetukseen vahvemmin mukaan. Usein väitetään, ettei aikuisia voi motivoida pelaamalla samalla tavalla kuin nuoria tai lapsia. Alla on lueteltuna avainalueet aikuisten motivoimiseen ja oppimiseen oppimisen teoriasta tai andragogiasta. (Knowles M., Holton E. & Swanson R. 2005. s.39-40)

- aikuisten tulee tietää miksi heidän pitää oppia jotain ennen kuin ovat valmiita panostamaan asiaan.
- heidän tulee olla itse ohjaamassa oppimistaan ja ottaa vastuu oppimisestaan, eli mitä, missä, milloin ja miten he haluavat opiskella
- taustoiltaan aikuiset ovat monimuotoisempia, omaavat erilaisia taitoja tai tietoja toisiinsa nähden

- kun opittavaa tai opetettavaa asiaa tarvitaan todellisessa ongelmassa tai elämässä aikuiset ovat motivoituneempia oppimaan ja panostamaan opiskeluun
- he ovat tehtäväkeskeisiä ja oppivat parhaiten aiheesta käyttämällä aktivoivia oppimateriaaleja ja siten saavuttamaan parhaan oppimistuloksen

4.1.3 Perustelut AR-lasien käytölle

Aiempien ja yleisten käsitysten mukaan oppimisteoriassa, oppijoita voidaan jakaa jonkin asteisiin kategorioihin oppimistyylin perusteella. Oppiminen tapahtuu kuulemalla/auditiivinen, näkemällä/visuaalinen ja tekemällä/kinesteettinen. Opettaja voi käyttää näitä kaikkia keinoja omassa opetuksessaan monipuolisesti modifioiden käyttämällä esityksiä, luentoja, opetus- ja ohjevideoiden avulla ja teettämällä opiskelijoilla erilaisia projekteja. Uusimmat tutkimukset ovat tuoneet tätä aikaisempaa käsitystä vastaan olevia tutkimustuloksia, Indianan yliopistossa Polly Hussman ja Valerie Dean O´Loughlin tekivät tutkimuksen, jossa he kysyivät 400 opiskelijalta oppimistyylitestien mukaisia kysymyksiä selvittääkseen jokaisen opiskelijan oman oppimistyylin. Kun oppimistyyli oli testien avulla selvitetty, opetettiin opiskelijoita heidän oppimistyylillään. Tuloksena oli, etteivät opiskelijat menestyneet paremmin harjoitustöissä/testeissä kuin oman oppimistyylin vastaisesti oppineet. Lisäksi oppimistyylinmukaista opetusta ei pidetty mielekkäänä. Tutkimustuloksista pääteltiin, etteivät oppimistyylitestit sovi ohjenuoraksi oppimiseen vaan enemmän itsetuntemuksen vahvistamiseksi.
(Husmann P. & O'Loughlin V. 2019. s.6-19)

Kun haluamme synnyttää vahvoja muistijälkiä niin aivoissa olevien hermostojen tarvitsee verkostoitua uusilla tavoilla ja synnyttää muutoksia aivoissa. Kun tietoa tallentuu, eli syntyy muistijälkiä, vaaditaan riittävän perusteellista harjoittelua ja sisäistämistä näiden hermoratojen muodostumiseen ja vahvistumiseen.
Vahvin muistijälki opiskelijalla itselleen jää opiskellusta aiheesta, jos hän itse joutuu tai saa opettaa toista opiskelijaa jo hankitun osaamisen pohjalta. Opiskelijan tulee ensin sisäistää opetettava sisältö ja miettiä, miten sen voisi esittää mahdol-

lisimman selkeästi ja monipuolisesti. Opiskelija joutuu tällöin soveltamaan oppimaansa teoriaa ja käytäntöä, ohjaamaan toista opiskelijaa ja ratkomaan tämän kanssa syntyneitä väärinkäsityksiä tai ilmiöitä.
(Kuntoutussäätiö, muistin toiminta.)

AR-lasien käyttöä opetuksessa perustellaan siis siten, että opiskelija pääsee opettamaan omia opiskelija kollegoitaan ja joutuu itse sisäistämään ensin opetettavan sisällön.
Tätä tapaa oppia vahvistaa oppimistutkijoiden ajatus perinteisestä pänttäysopetuksesta, minkä nopeasti oppii, nopeasti unohtuu. Jos opetuksessa ja oppimisessa työmuistin rajoitukset, aktiivisen syväprosessoinnin puutteet ja valikoiva tarkkaavaisuus estävät perinteisessä teoriaopetuksessa tapahtuvan oppimisen, voidaan näitä asioita aktivoida ja luoda ärsykkeitä toiminnallisemmalla opetuksella, jota tuetaan sopivalla määrällä teoriaopetusta.
(Lonka K. 2020. s. 227-228)

Opetus ja oppiminen eivät pelkästään edistä osaamista yhdessä, niiden lisäksi tarvitaan kolmatta osa-aluetta, joka on opiskelu. Tutkimusten perusteella on todettu, että mitä enemmän opiskelun aikana pystytään aktivoimaan opiskelijaa, sitä enemmän opiskelija myös panostavat itseopiskeluun ja sitä paremmin he oppivat opetettuja asioita.
(Lonka K. 2020. s.228)

5 TUTKIMUSOSUUS

5.1 Aineiston keruu

Tutkimuksen aineisto kerättiin seuraamalla opiskelijoita ja heidän työskentelyään lasien ja ohjeiden kanssa. Ohjeiden laadintaan käytettiin eri oppimisteorioita, ohjeiden tekijän henkilökohtaista kokemusta oppimisesta ja opetuksesta, ohjeiden laadinnassa hyödynnettiin myös opiskelijoilta saatuja käyttökokemuksia. Tutkimusaineistoa kerättiin myös siten, että joka testausvaiheessa opiskelijat antoivat suullista palautetta kokemuksistaan ja siitä, mitä he olivat havainnoineet muiden opiskelijoiden käyttäessä laseja.

5.2 Tutkimuksen toteutus

Lasien testaus ja ohjeen kehittäminen suoritettiin kolmessa vaiheessa. Kaksi ensimmäistä kierrosta suoritettiin Tredun kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoiden kanssa. Kahdessa ensimmäisessä vaiheessa opiskelijoita oli mukana yhteensä kahdeksan kappaletta, jotka oli jaettu siten, että molemmissa testausvaiheissa oli mukana 4 opiskelijaa. Kolmas testausvaihe suoritettiin Kronen tehtaalla Spellessä. Testaus oli osa ARVETI 4.0 -projektia, jossa oli mukana yhteistyökouluja Hollannista, Saksasta, Italiasta ja Espanjasta. Opiskelijoita oli kolmannessa vaiheessa eri aloilta, aloista mukana olivat terveydenhuolto, tekniikka ja liiketalous. Tässä viimeisessä vaiheessa uusia opiskelijoita oli mukana 6 kappaletta ja aiemmin laitteistoa testanneita 4 kappaletta. Suomalaisista opiskelijoista kaikki oli iältään 16-19 vuotiaita ja he olivat toisen vuoden opiskelijoita. He opiskelivat Tredussa koneautomaatioasentajaksi, heistä 5 opiskeli myös opintojensa aikana Tampereen ammattikorkeakoulussa väyläopintoja. Viimeisessä testausvaiheessa olleet ulkomaalaiset opiskelijat olivat kaikki myös 16-19 vuotiaita ja opiskelivat joko toista tai kolmatta vuotta opinnoissaan, heillä kaikilla oli kokemusta VR- ja AR-teknologiasta omien koulujen projektien myötä.

Testauksen ensimmäisessä vaiheessa opiskelijoita pyydettiin ottamaan lasit käyttöön ilman käyttöohjeita ja tutkimaan, mitä kaikkea laseilla voi tehdä ja mihin niitä voi hyödyntää. Ensimmäisen vaiheen työskentelyä havainnoidessa

opiskelijoiden kommenttien perusteella luotiin ensimmäinen versio käyttöönotto- ja käyttöohjeista. Kehitys alkoi siitä, että luodaan jonkinlainen polku, mitä pitkin lasien käyttöönotto tulisi tehdä, jotta lasien käyttöönottoon ei menisi tunteja. Ensimmäisen testivaiheen tuloksena luotiin ohjeen perusrunko, jossa oli Vuzix companion ja Pointr -sovelluksien latausohjeet ilman kuvia, sekä selitykset laseissa olevien nappien käyttötarkoituksista.

Toisessa vaiheessa testattiin lasien käyttöönottoa ensimmäisessä vaiheessa luodun perusohjeen mukaan. Testauksen perusteella käytiin keskusteluja opiskelijoiden kanssa ja seurattiin, miten lasien käyttö sujui. Samalla ensimmäisessä vaiheessa mukana olleet opiskelijat seurasivat toista vaihetta ja antoivat kommentteja ja kehitysehdotuksia havainnoistaan verraten omiin kokemuksiinsa ensimmäisessä vaiheessa. Toisen vaiheen perusparannukset ohjeeseen olivat kuvien lisäykset, ohjeiden tekstin ja rakenteen stilisointi sekä ohjetekstien tarkennus, selkeytys ja laajennukset. Sekä vakaan ja tarpeeksi nopean verkon valinta.

Kolmanteen ja viimeiseen vaiheeseen oli ohjeet tehty suomeksi ja englanniksi. Tämän kolmannen vaiheen ohjeita testattiin Saksassa englannin kielisillä ohjeilla ulkomaalaisilla opiskelijoilla. Tässä tutkimusvaiheessa myös suomalaiset opiskelijat käyttivät suomenkielisiä ohjeita ja siten pääsimme näkemään eri kielillä toteutettujen ohjeiden toimivan yhtä hyvin. Tämän vaiheen kehityskohteet ohjeistukseen tuli lasien liittämisestä Vuzix comapanion -appin kanssa. Lisäsimme ohjeet laseissa olevan skannerin käyttämiseen QR-koodin lukemisessa ja tarkensimme ohjeistusta WIFI-verkkoon liityttäessä.

5.2.1 Tutkimustulokset

Lasien käyttöönotto ja käyttöohjeiden mukaan onnistui lopuksi hyvin ja ohjeista tuli selkeät step-by-step ohjeet. Ohjeiden kehittäminen eteni johdonmukaisesti palautteen ja testauksen tuloksena, koska opiskelijat pystyivät kertomaan nopeasti mikä ohjeissa ei toimi tai mitä puutteita ohjeissa on. Ohjeet ovat 17 sivuiset ja ne on jaettu 3 eri osioon. Ohje on liitteenä tämän työn lopussa ja se on saatavilla myös lasien säilytyspakkauksesta.

Ohjeen ensimmäisessä osiossa käydään läpi lasien perustoimintoja ja selitetään mitä mistäkin ohjausnapista tapahtuu. Toisessa osiossa ohjeistetaan käyttäjää lataamaan Vuzix Companion -app puhelimeen, miten lasit yhdistetään sovellukseen ja kuinka sovellusta käytetään. Viimeisessä osiossa on käyty läpi, miten Pointr -sovellus otetaan käyttöön puhelimella ja miten sitä voi käyttää myös laseissa, koska sovellus toimii samalla käyttöliittymällä molemmissa älylaitteissa.

Ensimmäisessä vaiheessa yksi opiskelija pystyi ottamaan lasit käyttöön ilman ohjeita, koska hänellä oli aiempaa kokemusta vastaavasta teknologiasta. Hän osasi navigoida eri sovellusten ja alustojen käyttöliittymissä luontaisesti ja edetä toiminnoissaan järjestelmällisesti. Hänelle ei tuottanut vaikeuksia saada vaikeampiakaan vaiheita toteutettua, kuten lasien yhdistäminen verkkoon tai lasien ja puhelimen yhdistämistä toisiinsa. Hän osasi ottaa jopa useita sellaisia ominaisuuksia käyttöön, joita muut eivät edes osanneet ajatella löytyvän laseista, kuten esimerkiksi puheohjaus ja paikannustietojen sammuttaminen ja käynnistäminen.
4 opiskelijaa tarvitsi vahvaa ohjaamista ja ohjeistusta lasien käyttöliittymän, verkkoon liittämisen ja apuohjelman kanssa (Vuzix companion app). Heillä ei ollut uskallusta kokeilla ja tutkia mitä mistäkin tapahtuu, vaan he kaipasivat heti ohjeistusta, jota seurata ja mitä totella. Tämä voi johtua kokemuksen tai uskalluksen puutteesta. He löysivät opettajan ohjauksella sovellukset ja latasivat ohjelmat puhelimelle. Tämän jälkeen etenimme opettajan täydessä ohjauksessa, koska opiskelijat eivät löytäneet lasien käyttöliittymästä, kuinka liittää lasit verkkoon. Tämä täysin uusi käyttöliittymä ja siellä navigointi tuotti yllättävän paljon haasteita alussa, koska valikoissa liikkuminen ei meinannut onnistua Comapnion appissä olevan Track Padin ja lasien toimintanappien avulla. Myös oikeiden valikkojen löytyminen oli haasteellista, vaikka käyttöliittymä ei ole muita vastaavia sovelluksia kummallisempi. Tämä johtui varmasti vähäisesti kokemuksesta erilaisten toiminnallisten ja teknisten sovelluksien käytöstä. Muutama opiskelija sai lasit toimimaan, kun apuohjelman käyttöönotossa avustettiin.

Seuraavassa vaiheissa käyttöönotto helpottui huomattavasti, koska opiskelijoilla oli käytössä ohjeen perusrunko. Seuraavat opiskelijat pystyivät seuraamaan

sen vaiheita ja etenemään lasien käytössä. Ohjeistuksessa oli edelleen joitakin kohtia, mitä tarkennettiin selkeämmäksi sanallisesti. Opiskelijat huomasivat toisia opiskelijoita seuraamalla, että olisi hyvä, jos eri vaiheista olisi kuvat, jotka kertoisivat näkymästä ja tarvittavista toimenpiteistä selkeämmin. Ohjeita on selkeämpi seurata ja noudattaa, jos eri työvaiheista on samat kuvat ohjeessa kuin käyttäjä näkee lasien näytöltä. Tässä vaiheessa oli edelleen samoja ongelmia lasien liittämisessä verkkoon ja ohjeen osioiden järjestyksessä. Eri osioiden järjestys oli yksi tärkeä kehityskohta, jotta lasien perusominaisuudet tuli käydä läpi ja testata ennen Companion ja Pointr -sovellusten lataamista. Ongelmat lasien liittämisestä verkkoon johtui epävakaasta verkkosignaalista. Verkkosignaali testauspaikassa pätki ajoittain johtuen rakennuksen rakenteista. Kokeilimme myös liittää tässä vaiheessa laseja puhelimesta jaettuun langattomaan verkkoon, mutta koimme samoja haasteita kuin pätkivän Wifi -verkon kanssa. Tässä testausvaiheessa liitimme lasit koulun langattomaan ROAM.fi -verkkoon, jossa testauksessa totesimme olevan tarpeeksi vakaa ja nopea verkko lasien käyttöön.

Kolmas vaihe toteutettiin Saksassa ARVETI 4.0 -projektin yhteydessä. Projektissa toteutettiin opiskelijoiden johdolla työpajoja, joissa eri maiden opiskelijat saivat esitellä omia kokemuksiaan VR- ja AR-todellisuudesta. Koneautomaatioasentajaopiskelijat esittelivät Vuzix M300 -laseja ja miten niitä voitaisiin hyödyntää työelämässä ja opinnoissa. Kyseisillä koneautomaatioasentajaopiskelijoilla ei ollut paljoa kokemusta lasien käytöstä ja kaikkien sovellusten soveltamisesta, koska ohjeita lasien käyttöön ja käyttöönottoon ei ollut olemassa ja siksi lasien käyttöaste oli matala. Kolmannen vaiheen työpajassa ulkomaalaiset opiskelijat ottivat ohjeiden avulla lasit käyttöön ja yhdistivät ne puhelimiinsa. Tämän jälkeen he testasivat lasien ja sovellusten eri toimintoja. Kun testaus oli suoritettu ja lasit ja sovellukset oli perustoimiltaan hallussa, kilpailivat he parityönä toisiaan vastaan. Kilpailun ensimmäisessä vaiheessa parit yrittivät kasata Pirunnyrkkiä pelkästään käyttämällä Pointr -sovellusta ja puhelimia. Kilpailun toisessa vaiheessa kasaajalla, joka oli vaihdettu, oli AR-lasit päässä ja toisella parista kasausohjeet. Tavoitteena oli parantaa Pirunnyrkin kasaukseen kuluvaa aikaa. Kilpailussa parantuikin yhtä paria lukuun ottamatta kaikilla muilla pareilla kasaukseen kuluva aika, koska he saivat kädet vapaaksi lasien avulla. Tässä oli pieni otanta, mutta jotain hyötyä lasien käytöstä oli. Tärkeintä tässä vaiheessa

oli huomata ohjeiden toimivuus! Tämän testausvaiheen jälkeen ohjeeseen vielä tarkennettiin verkkoon liittymiseen liittyviä ohjeistuksia ja lisättiin tarkemmat ohjeet laseissa olevan QR-koodi skannerin avaamiseen ja käyttöön. Verkko-ohjeistuksen tarkentamisessa oli haasteita, koska lasien näytöstä ei saanut otettua screen shot kuvaa (KUVA 5.), jonka käyttäjä näkee liittäessään laseja verkkoon.

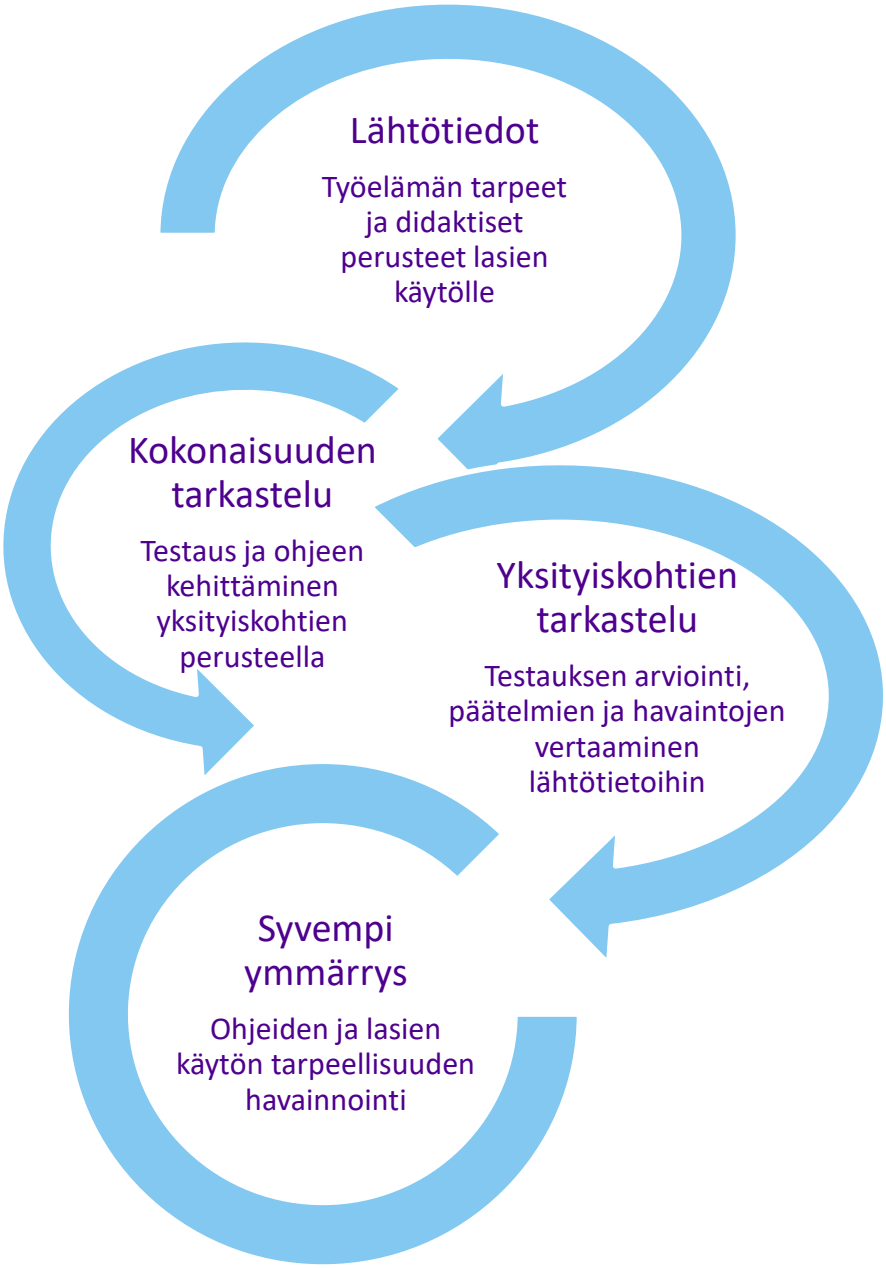
KUVA 5. Kuva lasien näytöstä (Kuva: Ville Sirén 2022)

5.2.2 Tulosten tarkastelu

Työn tuloksena luotiin kone- ja tuotantotekniikan osastolle käyttöön työkalu, jolla lasien käyttöastetta saadaan nostettua. Lasien käyttöönotto helpottuu opetustuntien aikana ilman ohjaajan tai opettajan lisäresurssien kiinnittämistä normaalien opetustuntien lisäksi vrt. erilaisille projekteille tehdyt lisätunnit. Normaalien opetustuntien aikana muutamat opiskelijat kerrallaan voivat opetella omatoimisesti tai pienellä ohjauksella lasien käyttöä, kun muu opetusryhmä samaan aikaan suorittaa normaaleja työtehtäviä opinnoissaan opettajan ohjauksessa. Opiskelijat saavat ottaa ne käyttöön omassa tahdissaan ja demonstroida työparin kanssa todellisia teollisuuden huolto- ja kunnossapito töiden tilanteita, joissa hyödynnetään AR-teknologiaa. Lasien käyttö ja AR- ja VR-teknologian osaaminen on selkeä kilpailuvaltti tulevaisuuden työelämässä, jossa teknologian hyödyntäminen ja työmaiden välimatkat tai sijainnit laajenevat globalisaation mukana.

Toiminnallisen tutkimuksen tekeminen hermeneuttisen kehän avulla oli tässä työssä työtä hyvin tukeva. Ohjeita kehitettäessä syvennyttiin aiheeseen vaihe

vaiheelta enemmän ja tarkennettiin ohjeiden puutteita, jolloin hermeneuttisessa kehässä (KUVA 6.) mainittu syvempi ymmärrys aiheeseen kasvoi ja esiymmärrys kehittyi merkityksien ja tulkintojen avulla.
Alla on havainnollistettu kuvalla, miten tämä työ eteni hermeneuttista kehää hyödyntäen. Lähtötiedoissa luotiin aiheelle ja tarpeelle merkitys ja perusteet. Kokonaisuuden ja yksityiskohtien tarkastelua tehtiin jokaisen testausvaiheen jälkeen, jolloin pystyttiin vielä tarkentamaan ohjeistusta ja miettimään didaktisesti ohjeen toimivuutta.



KUVA6. Työssä käytetyn hermeneuttisen kehän sisältö, muokattuna alkuperäisestä hermeneuttisesta kehästä (Vilkka H. 2021, s.12)

Ohjeista tuli selkeät ja helpot seurata, niistä selviää mitä, miksi ja miten käyttäjän pitää toimia vaihe vaiheelta. Ohjeet ovat kehitystyön jälkeen otettu oppitunneilla käyttöön ja todettu toimiviksi ensimmäisen vuoden opiskelijoilla, eikä niihin ole tarvinnut tehdä muutoksia. Lasit on pystytty ottamaan käyttöön ohjeiden avulla ja parityö opiskelijoiden kesken on toiminut hyvin. Motivaatio opintoja kohtaan on osalla opiskelijoista parantunut, koska he saavat käyttää laseja ja testata ns. tulevaisuuden teknologiaa jo opintojensa aikana. Motivaation kohoaminen näkyy opiskelijoiden intona käyttää laseja ja opetella lasien käyttöä, sekä koneautomaation sisältöjä, kun opiskelijat testaavat laseja käytännössä parien kanssa. Osa opiskelijoista on ohjannut toista opiskelijaa Ohjaustekniikan -kurssin aikana. Opiskelijat tekivät kytkentäharjoituksia itsenäisesti. Kytkentäharjoituksissa kontaktoreilla ohjattiin ohjausventtiileitä, yleisin haaste opiskelijoilla on hahmottaa johdotuksia tehtäväpaperilta ja muistaa kytkentäsääntöjä. Laseja ja ohjeita testattiin siten, että pidemmälle edenneet opiskelijat saivat näyttää omaa osaamistaan, kun he opastivat hitaammin eteneviä. Hitaammin etenevillä opiskelijoilla oli AR-lasit päässä ja nopeammin edenneet opiskelijat ohjeistivat tekemään kytkentöjä oikein mobiililaitteella olevan sovelluksen avulla. Tällä tavalla pystyimme simuloimaan työelämässä toteutuvia todellista tilanteita. Samalla muut opiskelijat pystyivät havainnoimaan tilannetta ja oppimaan malleja ohjauksesta ja kommunikaatiosta.

Kaikki opiskelijat eivät ole olleet halukkaita laseja käyttämään, eivätkä he koe, että saisivat siitä hyötyä työelämään. Työn tekemisessä ja tarkastelussa olisi ollut järkevää kerätä opiskelijoilta palaute ja kokemukset kirjallisena tai keskusteluita nauhoittaen, kun he käyttivät laseja testausvaiheissa. Myös testaukseen olisi ollut tärkeää varata oma rauhallisempi aika. Näin tutkimuksesta olisi saatu validimpi ja ammattimaisempi. Ohjeiden kehitys tapahtui keskellä koulun kiireistä arkea tuntien aikana ja osittain painetta tuotti Saksassa toteutettu testaus ja matkan aikataulu.

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli luoda ohjeet AR-lasien käyttöön ja käyttöönottoon, jotka oli hankittu Tredun kone- ja tuotantotekniikan alalla aiemmin. Erinäisten haasteiden johdosta laseja ei oltu saatu hyötykäyttöön ja lasien käyttöaste oli lähellä nollaa. Kehitystyössä ohjeiden laadinnan lisäksi mietittiin lasien käyttämistä opetuksessa didaktisista ja pedagogisista näkökulmista. Työn aineistossa hyödynnettiin kirjallisuutta, opetushallituksen virallisia dokumentteja, työn tekijän omaa työkokemusta opetuksesta ja ohjauksesta, opiskelija haastatteluita, sekä havainnointiin ja arvioitiin opiskelijoiden työskentelyä. Teoria-aineisto olisi voinut olla laajempi, jotta tehtyjä ratkaisuja olisi pystytty perustelemaan syvällisemmin teorioihin pohjaten. Työn tuloksena luoduissa ohjeissa on kuitenkin paljon sellaista henkilökohtaista tietoa ja osaamista, mitä on kertynyt vuosien opetustyötä tehdessä. Kehitystyö oli hyvin toiminnallinen ja aiheeltaan sellainen, ettei siihen löytynyt kovin paljon vertailtavaa dataa.

Testaus ja kehitys onnistui työn aikana, sillä ohje lähti selkeästi ja nopeasti kehittymään ensimmäisestä testaus kerrasta lähtien. Tämä toiminnallinen kehittäminen oli myös opiskelijoille mieleinen, koska he pääsivät kokeilemaan uutta teknologiaa ja yhdistämään sitä opinnoissaan samalla, kun he suorittivat opintosuunnitelman mukaisia opintoja. Aikataulullisesti työtä olisi voinut miettiä etukäteen selkeämmäksi ja ennakoitavammaksi kokonaisuudessaan sekä kehittämisen ja testauksen näkökulmista. Toisen asteen opinnoissa joidenkin opiskelijoiden poissa- ja läsnäoloa on vaikea ennakoida, koska niihin voi olla erinäisiä syitä. Kurssien sisällöt ovat määritelty opetussuunnitelmassa ja ne eivät aina anna mahdollisuutta kehittämiselle, koska lähiopetuksen tuntimääriä on leikattu ja opetettavien sisältöjen tavoitteet ovat säilyneet melko samoina. Työtä ja testausta tehtiin opetustuntien aikana aina, kun siihen oli mahdollisuus.

Työn tuloksena syntynyt ohjeistus on otettu käyttöön koneautomaatioasentajien opetuksessa ja opiskelijat ovat päässeet ohjaamaan toisiaan vianhakutehtäviä ja logiikkakytkentöjä tehtäessä. Havainnoinnin perusteella laseista on hyötyä, kun opeteltavan asian jo omaksuneet opiskelijat ohjaavat vertaistaan ja joutuvat perustelemaan miksi he ohjeistavat tai tekisivät asioita siten kuin opastavat.

Kun opiskelijat opastavat toisiaan ovat opetettavat opiskelijat kyseenalaistaneet heidän keskinäisessä kommunikaatiossa opastajansa ohjeita ja perusteluita miksi he tekisivät juuri siten kuin kertovat. Oman kokemukseni perusteella autettavat opiskelijat eivät kyseenalaista tai pyydä perusteluita opettajan esittämiin väitteisiin tai tapoihin tehdä esimerkiksi kytkentöjä juuri ollenkaan. Tämä kyseenalaistaminen avaa mielestäni hyviä oppimispolkuja heikommillakin opiskelijoilla, koska nyt he uskaltavat kysyä askarruttavia asioita opiskelutoveriltaan. Usein opetuksen arjessa huomaa, ettei opiskelijat uskalla tehdä tarkentavia kysymyksiä, jos joku asia jää epäselväksi, koska he pelkäävät leimautuvansa luokassa muiden opiskelijoiden toimesta. Opiskelijoilla ei myöskään ole rohkeutta kyseenalaistaa opettajaa luokan edessä tai he ovat ujoja, jolloin jotkin henkilökohtaisen oppimisen kannalta tärkeät kysymykset jäävät tekemättä. Näihin haasteisiin pyritään vastaamaan opettajan pedagogisella osaamisella, mutta aina opettaja ei osaa ottaa kaikkea huomioon. Niissä tapauksissa erilaiset tavat oppia, kuten em. AR-laseilla tapahtuva opiskelijalta-opiskelijalle ohjaus saattaa olla merkittävä hetki opiskelijoiden henkilökohtaisen osaamisen kartuttamisessa.

Tämän työn tulosten perusteella olisi mahdollista tehdä jatkotutkimus, jossa mietitään, onko AR-lasien avulla mahdollisuus helpottaa tai lisätä etä- tai verkko-opiskelua, saadaanko opiskelijoita kiinnitettyä paremmin opintoihin kesken lukuvuoden tai voiko osaamista todentaa ja saada arvioinnin helpommin näin.

LÄHTEET

Husmann P. & O'Loughlin V. 2019. Another Nail in the Coffin for Learning Styles? Disparities among Undergraduate Anatomy Students' Study Strategies, Class Performance, and Reported VARK Learning Styles. Anatomical sciences education, 2019, Vol.12 (1), p.6-19. HOBOKEN: Wiley

Jyrhämä R., Hellström M., Uusikylä K. & Kansanen P. 2016. Opettajan didaktiikka. Jyväskylä: PS-kustannus

Knowles M., Holton III E. & Swanson R. 2005. The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development. California: Taylor & Francis Group

Kivinen M. n.d. VTT, virtuaalinen ja lisätty todellisuus. Luettu 20.11.2021
https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/virtuaalinen-ja-lisatty-todellisuus

Kuntoutussäätiö, muistin toiminta. Luettu 20.3.2022
https://oppimisvaikeus.fi/tietoa/tietoa-oppimisesta/muistin-toiminta/

Lonka K. 2020. Oivaltava oppiminen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava

López B., Jorge R., González, Enara Artetxe. 2019: Enterprise augmented reality projects: build real-world, large-scale AR solutions for various industries. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
https://learning.oreilly.com/library/view/enterprise-augmented-reality/9781789807400/c3db6a39-4821-4f29-9f4c-e2aeca746037.xhtml

Opetushallitus 2022. Ammatillinen koulutus Suomessa. Luettu 14.5.2022
https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammatillinen-koulutus-suomessa

OPH. Digitalisaatio ammatillisessa koulutuksessa -raportti 2018. Luettu 6.3.2022
https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/digitalisaatio-ammatillisessa-koulutuksessa

OPH. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perusteet. Luettu 25.4.2022
https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/3855075/tutkinnonosat

Opintopolku. Ammatillinen koulutus. Luettu 12.5.2022
https://opintopolku.fi/konfo/fi/sivu/ammatillinen-koulutus

OKM 2022. Ammatillisen koulutuksen reformi. Luettu 19.3.2022
https://okm.fi/amisreformi

Pedagoginen tetra, Hellström Jari. Luettu 20.7.2022
http://pedagogiikkaa.blogspot.com/2008/06/suomalaisen-perusopetuksen-pedagogiikka.html

Traxler J. & Kukulka-Hulme A. 2016. Mobile learning; the next generation. New York: Routledge, Taylor & Francis group.

Uusikylä K. & Atjonen P. 2005. Didaktiikan perusteet. Helsinki: WSOY

Vilkka H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vuzix M300 Product Sheet. Luettu 12.7.2022
http://files.vuzix.com/Content/pdfs/Vuzix-M300-Product-Sheet-07-28-16.pdf

Whitton N. 2010. Learning with digital games. A Practical guide to engaging students in higher education. New York: Routledge, Taylor & Francis group.

LIITTEET

Liite 1. Käyttö- ja käyttöönotto-ohje

tredu
TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

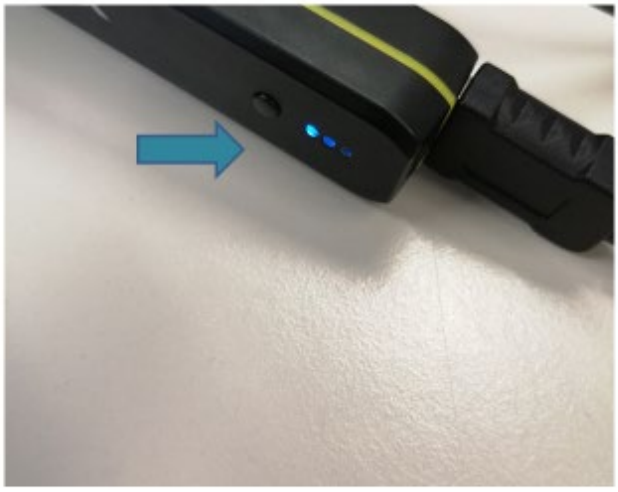
VUZIX M300

tredu
TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Akku päälle/pois

- Kun haluat käynnistää akun, paina pientä pyöreää nappia valojen vieressä.
- Akkua sammutettaessa pidä samaa nappia pieni hetki pohjassa, kun valot sammuvat on akku pois päältä.

- Jos akun valot vilkkuvat on akku pois päältä, mutta latauksessa.
- Jos valot palavat jatkuvasti on akku päällä.
- Akun varaustilaa voi tarkkailla kolmesta valosta em. napin vieressä.
- 3 valoa = täynnä ja 1 valo = tyhjillään.

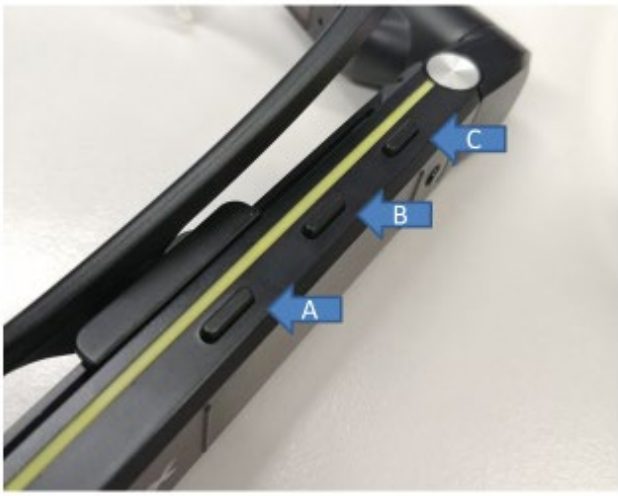


TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Näppäinten toiminnot

- Laseissa on kolmea näppäintä. Ne näkyvät kuvassa A-, B- ja C-näppäiminä. Näppäimillä voidaan siirtyä valikoissa ja valita, sekä poistua valikoista toisen tai avata/sulkea sovelluksia.
- A-näppäimellä voit valita sovelluksia tai valikoita. Jos painat A-näppäintä pitkään pohjassa palaat näytössä aina yhden valikon taaksepäin.
- B- ja C-näpäimillä voi liikkua ja selaamaan valikoita.

- Näillä näppäimillä pystyt tekemään samoja asioita, kuin Vuzix companion sovelluksessa. **Sovelluksen asennuksesta ja käytöstä ohjeistus myöhemmin!**



3

TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Näytön käynnistys, sammutus ja lepotila

- Kun haluat käynnistää laseissa olevan näytön, paina pientä mustaa nappia sen aikaa, että vihreä valo syttyy em. napin vieressä. Nappi ja valo löytyvät lasien näytön yhteydessä olevasta "sangasta"

- Näyttö saamutetaan vastaavasti em. nappia pohjassa pitäen. Näyttöön tulee valikko, jossa on kolme vaihtoehtoa: Power off, Notifications ja Flashlight. Valitse power off edellisessä kohdassa mainitulla A-näppäimellä.
- B- ja C-näppäimillä pystyt liikkumaan valikoissa edestakaisin valitsemalla muita vaihtoehtoja (notifications ja flashlight).
- Lepotilan saa päälle tai pois painamalla em. nappia kertaalleen ja nostamalla napin heti takaisin perustilaan.

4

TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Trackpad, kursorin ohjaus

- Lasien sivussa on trackpad tyyppin kosketuslevy, jolla voit ohjata laseissa näkyvää kursoria
- Liutat sormen päällä trackpadilla ja näet, kuinka kursori liikkuu haluamaasi paikkaan näytöllä
- Tämä helpottaa myös lasien käyttöä, mutta suositellumpi tapa aloittelijoille on ohjata kursoria Vuzixin companion appin avulla

- Companion appista lisää seuraavalla dialla

5

TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Vuzix companion –sovelluksen lataus

- Vuzix companion –sovellus voidaan ladata Applen app storesta tai Google Play -kaupasta ilmaiseksi

- Sovelluksen avulla voidaan helpottaa näytöllä navigoimista huomattavasti verrattuna laseissa olevien nappien sijaan

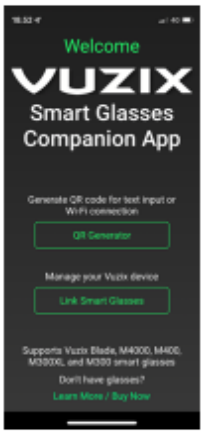
- Sovelluksessa voidaan tarkastella myös hyödyllisiä tietoja, kuten akun varaustasoa ja lasien verkkoyhteyttä

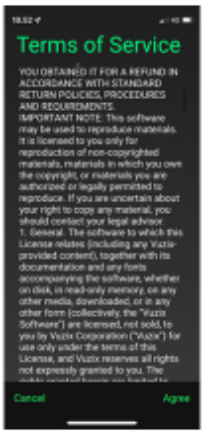
6

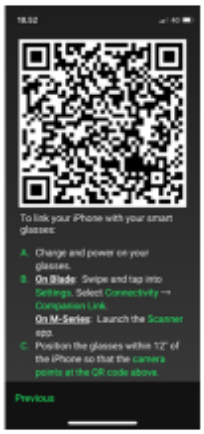
TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Vuzix companion –sovelluksen käyttöönotto

- Kun olet ladannut companion –sovelluksen puhelimelle voit aloittaa lasien ja puhelimen linkityksen
- Valitse “link smart glasses” kohdasta (kuva 1)
- Käynnistä lasit dian 4 käynnistysnapin avulla ja avaa scanner sovellus laseista
- Skannaa puhelimen sovelluksessa luotu QR-koodi laseilla
- Seuraavaksi lue käyttöehdot ja hyväksy ne oikeasta alakulmasta (kuva 2)
- Viimeinen vaihe linkityksessä on katsoa AR-lasien kameralla puhelimeen luotua QR-koodia. QR-koodi ilmestyy edellisen vaiheen jälkeen automaattisesti.



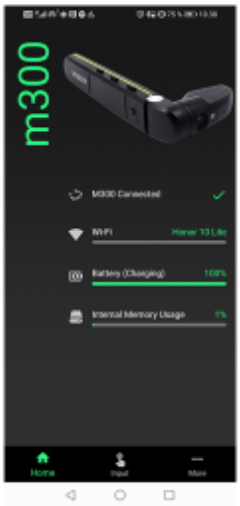




TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Sovelluksen käyttöliittymän aloitussivu/Home välilehti

- Kun olet saanut yhdistettyä lasit ja puhelimen, aukeaa oikealla näkyvä näkymä puhelimeen, jossa näet yleiskatsauksen lasien tilasta.
- Aloitussivulla näet:
  - Mitkä lasit on yhdistetty puhelimeen
  - Missä langattomassa verkossa lasit ovat
  - Akunvaraus tilan
  - Sisäisen muistin käytön prosenteissa



TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Vuzix käyttöliittymän virtuaalinen ohjauslevy/input välilehti

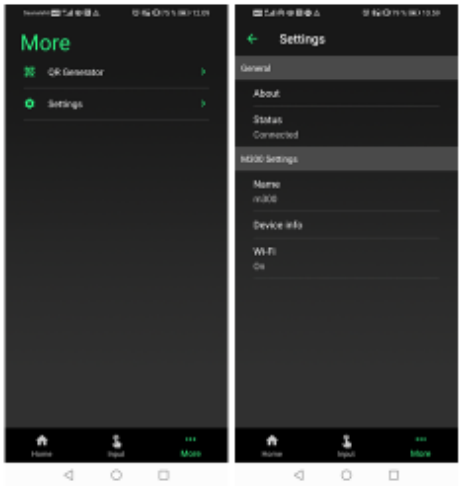
- Input välilehdellä voit ohjata hiirtä laseissa liikuttamalla sormea virtuaalisen ohjauslevyn päällä, joka näkyy puhelimessa
- Ohjauslevy toimii samalla tavalla, kuin tietokoneissa olevat hiiren vastineet. Jos raahaat yhdellä sormella niin näet kursorinuolen liikkuvan laseissa. Kahdella sormella raahattaessa, valikoita voi juosta siihen suuntaan kuin raahaat sormiasi. Jos täppäät sormella ohjauslevyä se toimii valinta näppäimen tavalla
- Vihreä nuoli vasemmassa alakulmassa toimii siirryttäessä edelliseen valikkoon tai tilaan siirtymistä laseissa. Se toimii ns. "back" buttonina.
- Talonäppäin vie sinut aina takaisin lähtötilanteeseen, eli lasien aloitusvalikkoon

9

TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Vuzix käyttöliittymän lisää/more välilehti

- Lisää välilehdellä näkyy QR- generaattori ja asetukset
- QR-generaattorilla voit kopioida linkkejä Internetistä ja kääntää ne QR-koodiksi, jonka lasit voivat lukea etukameralla (kuva 1)
- Asetuksissa
  - About: sovellustuen yhteystiedot ja lakitekstit
  - Status: Pääset purkamaan lasien ja puhelimen linkityksen
  - Name: Voit muokata lasien nimeä tarvittaessa
  - Device info: Näet IP-osoitteen ja sarjanumeron
  - WI-FI: Voit yhdistää ja katkaista langattomanverkon yhteyden



10

tredu
TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Lasien liittäminen verkkoon

- Sinun tulee valita lasien settings/asetukset –valikko
- Valitse valikosta WIFI –välilehti, seuraavaksi aukeaa laitteen tunnistamat verkot
- Valitse, mihin verkkoon haluat liittyä ja valitse verkko, sekä syötä tarvittavat verkon sisäänpääsyyn vaadittavat tiedot
- Lasien käyttöön suositellaan langatonta WIFI, joka on lasien käytössä vakaampi
- Ota käyttöön koulussa tarjolla oleva Roam.fi
  - Syötä oma Wilma-tunnuksesi Identification kohtaan etunimi.sukunimi@edu.tampere.fi
  - Password kohtaan sinun henk.koht Wilma-salasana
  - Paina kohdasta Connect/yhdistä, lasit yhdistyvät tämän jälkeen Roam.fi verkkoon

11

tredu
TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Pointr -sovellus

- Pointr –sovellus on video/äänipuhelu –sovellus, jossa käyttäjät voivat lisätä video näkymään symbooleita ja tekstiä. Niiden avulla helpotetaan kommunikaatiota ja ohjeistusta käyttäjien välillä ja saadaan varmennettua kriittisiä huolto- tai asennusvaiheiden tapahtumia
- Pointr –sovelluksen voi ladata puhelimelle tai tietokoneelle eri käyttöjärjestelmien latauskaupoista ilmaiseksi

12

Pointr –sovelluksen käynnistäminen

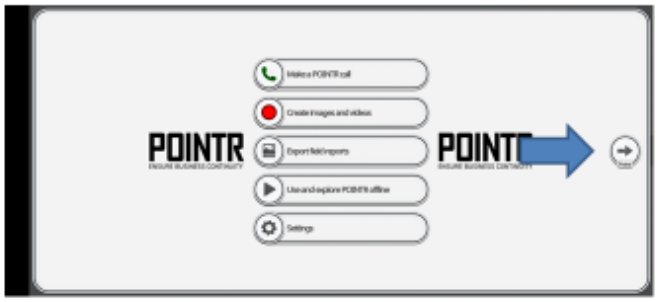
- Ladattuasi sovelluksen ja avattuasi sen ensimmäisen kerran, sovellus pyytää puhelinnumeroa ja sähköpostiosoitetta
- Kun olet syöttänyt edellä mainitut tiedot lähettää sovellus sinulle tekstiviestillä turvakoodin, joka sinun tulee syöttää nuolen osoittamaan kenttään (kuva 2)
- Näiden vaiheiden jälkeen sinulle avautuu sovelluksen aloitusvälilehti/start -sivu

Kuva 1

Kuva 2

Pointr käyttöliittymän: Aloitus välilehti/start

- Tässä on näkymä aloitussivusta. Tästä valikosta sinun tulee valita oikeassa reunassa oleva ympyröity nuoli (sinisen nuolen osoittamassa kohdassa), paina sitä.



TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Pointr käyttöliittymä

- Tämä on sovelluksen perusnäkymä, johon aina ohjelmaa avatessa päädytään
- Sovelluksen perusnäkymässä ilmaistaan selkeästi, mitä jokainen nappi/painike tekee. Mutta seuraavissa dioissa käydään tarkemmin, mitä painikkeiden alta löytyy

15

TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Pointr käyttöliittymän Start -painike

- Kun painat start –painiketta aukeaa perusvalikko, missä näkyy käyttäjät/users valikko. Siinä voit soittaa itsellesi testipuhelun tai soittaa kaikille kontaktilistasi henkilöille
- Samaan näkymään aukeaa näppäimistö/keypad valikko, josta voit soittaa kaikille ihmisille, joilla on asennettuna Pointr –sovellus
- Asetukset/settings valikosta pääset muokkaamaan käyttäjä-, video-, ääni- ja verkkoasetuksia. Samassa näkymässä on myös ylläpidon yhteystiedot/contact us painike

16

TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

Pointr käyttöliittymän Pointers -painike

- Pointers painikkeesta aukeaa erilaisia symboleita, piirustus- ja tekstityökaluja.
- Symboolit (symbols) valikosta aukeaa erilaisia symboleita, joita voi hyödyntää korostaakseen tai tarkentaakseen joitakin tiettyjä kohtia.
- Väripaletista (color) voi valita symboleille, piirustuksille ja teksteille eri värejä.
- Koko (size) valikoista pystyy muuttamaan em. toimintojen kokoa

Jos edellisiä työkaluja haluaa pyyhkiä näytöltä, voit painaa undo -näppäintä. Undo –näppäin löytyy aloitusnäkymästä, kun et ole valinnut Pointers toimintoa.

Pyyhekumi/kumittaja (Eraser tool) löytyy symbooli (symbols) valikosta.

17