

AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyys käsityön aineenopettajaopiskelijoiden kokemana

Elmeri Suominen

Eemeli Parkkali

Käsityökasvatus

Pro gradu -tutkielma

Turun yliopisto

Opettajankoulutuslaitos

Rauman kampus

Toukokuu 2021

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO
Kasvatustieteiden tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos, Rauman kampus

Suominen, Elmeri
Parkkali, Eemeli

AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyys käsityön aineenopettajaopiskelijoiden kokemana

Pro gradu -tutkielma, 67s., 4 liites. ja e-oppimateriaali
Käsityökasvatus
TOUKOKUU 2021

Haluamme tässä tutkielmassa selvittää tuottamamme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyyttä tutkimukseen osallistuneiden käsityön aineenopettajaopiskelijoiden kokemusten kautta. Tuottamamme e-oppimateriaali on AutoCAD-mallinnusohjelman kaksiulotteisen piirtämisen käyttöohje, joka sisältää kokonaisvaltaiset ohjeet kaikkien oleellisimpien työkalujen ja muiden toimintojen käyttöön viiden minuutin pituisten opetusvideoiden muodossa. Opetusvideopankin muotoon tehty e-oppimateriaali vie käyttäjänsä itseohjautuvuutta vaativaan teknologiseen oppimisympäristöön. E-oppimateriaalin käyttäjä pääsee liikkumaan sisältöjen välillä haluamallaan tavalla, opetusvideoiden aihealueiden välillä. Juuri tarvittu tieto löytyy helposti sisällysluetteloiden ja opetusvideoiden aikaleimojen avulla.

E-oppimateriaalin käytettävyyttä voidaan kasvattaa käytettävyyden teoriataustamme mukaisten periaatteiden huomioimisella tuotantoprosessin aikana, mutta nämä periaatteet eivät ole kuitenkaan yleistettäviä eivätkä ne siksi toimi korkean käytettävyyden omaavan oppimateriaalin tuottamisen ohjeina. Oppimateriaalin käyttäjäkokemuksen tutkiminen on lopulta ainoa tapa selvittää sen käytettävyyttä.

Pyrimme pääsemään mahdollisimman syvälle tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden kokemusta e-oppimateriaalimme käytettävyydestä haastatteleamalla heitä puolistrukturoiduin raamein, mutta antamalla heille mahdollisuuden kokemansa vapaaseen ilmaisuun. Haastatteluaineiston analyysissä tulleiden tutkimustulosten mukaan, tuottamamme e-oppimateriaali oli käytettävyydeltään korkeatasoista ja oppimateriaalin tuottamisen taustalla olleisiin käytettävyyden periaatteisiin voidaankin siis tutkimuksemme osalta luottaa.

E-oppimateriaalien käytettävyyteen liittyvissä aiemmissä tutkimuksissa on korostettu erilaisten käyttäjäryhmien huomioimista. Heidän taitotasonsa ja tottumuksensa voivat erota toisistaan suurestikin ja tämän takia kaikkia kohdejoukon moninaisia oppimisen tavoitteita ei voida tasapuolisesti huomioida. Täydellisen e-oppimateriaalin tuottaminen ei siis ole mahdollista, mutta sen käytettävyyden huomioimisella tuotantoprosessin aikana voidaan päästä jo pitkälle.

Avainsanat: käytettävyys, e-oppimateriaali, oppimisympäristö, itseohjautuvuus

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Aikaisemmat tutkimukset aiheesta	4
3	Itseopiskelu teknologisessa oppimisympäristössä	8
3.1	Oppimisympäristö	8
3.2	Itseohjautuvuus.....	9
3.3	Opetusvideo e-oppimateriaalina	10
4	Käytettävyys	13
4.1	Käytettävyyden määritelmä.....	13
4.2	Käytettävyyden periaatteet e-oppimateriaalin tuottamisessa.....	13
4.3	E-oppimateriaalin käytettävyyden mittaaminen	15
5	Tuottamamme e-oppimateriaali.....	18
6	Tutkimuksen teoreettinen viitekehys ja tutkimuskysymykset.....	25
6.1	Teoreettinen viitekehysmalli.....	25
6.2	Tutkimuskysymykset.....	26
7	Tutkimuksen toteutus	27
7.1	Tutkimusasetelma.....	27
7.2	Tutkimuksen kohdejoukko ja otanta	28
7.3	Tutkimuksen menetelmät.....	29
7.4	Tutkimusaineiston keruu ja analyysi.....	31
8	Tutkimuksen tulokset.....	36
8.1	Informaation saanti oppimateriaalista.....	36
8.2	Oppimateriaalin audiovisuaalisuus käytettävyystekijänä	43
8.3	Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys käytettävyystekijänä	49
8.4	Tutkimustulosten yhteenveto	55
9	Johtopäätökset.....	60
10	Pohdinta.....	65

10.1 Tutkimuksen merkitys	65
10.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	65
10.3 Jatkotutkimusehdotuksia	67
Lähteet	69
Liitteet	72
Liite 1. Teemahaastattelun esittely ja ohjeistus	72
Liite 2. Teemahaastattelun kysymykset	73

1 Johdanto

Covid-19 pandemia aiheutti keväällä 2020 Suomen kouluissa ja oppilaitoksissa laajan etäopetusvaiheen, joka jatkuu edelleen keväällä 2021, myös korkeakouluissa. Etäopetuksen aikana Internetin välityksellä tapahtuvasta opetuksesta tuli niin sanottu uusi normaali, jossa monet itseopiskelun muodot joutuivat käytännön testiin. Tilanne loi uusia haasteita opettajien työhön muun muassa luokanhallinnan ja yksilöllisen opetuksen toteutuksessa, opetuksen resurssien riittämisessä ja sen suuntaamisessa tasapuolisesti koko luokalle. Opetuksen yksilöllistämiseksi ja sen toimivuuden takaamiseksi, opettajien tuli turvautua aiempaa enemmän etäopetuksessa tiiviisti läsnä oleviin opetuksen keinoihin, kuten luokan pienryhmiin jakamiseen ja heille ohjeiden antamiseen e-oppimateriaalien muodossa.

Erityinen haaste muodostui peruskoulun taito- ja taideoppiaineiden, esimerkiksi käsityön opetuksen kohdalle, joihin sisältyi vielä kontaktiopetuksen aikaan opetussuunnitelman mukaisesti usein yhteisöllistä toimintaa, joka taas edellytti fyysistä oppilaan läsnäoloa (OPS 2014, 270–271, 430, 432). Käsityön oppiaineen kuulussa näiden erityisten haasteiden piiriin, videoiden opetuskäytöllä olikin yritetty löytää oppiaineen etäopetukseen sopivia ohjauksen keinoja, joilla yksilöllisen opetuksen ja opetuksen resurssien kohdentamisen ongelmat voitaisiin mahdollisesti ratkaista.

Tutkimme yhteisessä kandidaatintutkielmassamme erään alakoulun neljännen luokan oppilaiden itseohjautuvaa toimintaa heidän suorittaessa pienimuotoisen suunnittelemamme tehtävän, johon he saivat ohjauksen tuottamaltamme opetusvideolta. Opetusvideoiden teko on ollut opinnoissamme muutenkin vahvasti läsnä koko niiden keston ajan. Tätä oppimateriaalin muotoa koskevien opettajankoulutuksen opintojaksojen lisäksi, olemme tehneet useita videon muodossa olevia kurssitöitä sellaisilla jaksoilla, joilla tällaiseen vapaamuotoisempaan toteutukseen annettiin mahdollisuus. Videoiden teon mielekkyyden lisäksi aloimme tulevina ammattikasvattajina luonnollisesti kiinnostua myös videoiden pedagogisista mahdollisuuksista.

Kandidaatintutkielmamme teoriasisällöissä käsitelimme käänteisen oppimisen (*flipped learning*) menetelmää, jossa opettaja johdattaa oppilaat oma-aloitteelliseen toimintaan, omaehtoiseen oppimiseen. Siinä oppilaille annetaan paljon valinnanvapauksia oppimisensa suhteen ja opetuksen näkökulma on enemmän yksilökeskeinen koko oppilasryhmän sijaan. (Toivola, Peura & Humaloja 2017, 20, 22.) Käänteisen oppimisen teoria sopi hyvin kandidaatintutkielmamme kontekstiin ja siinä asettamiimme tavoitteisiin yhdessä opetusvideon tuottamisen kanssa. Tutkielman teon kautta

kiinnostuimme erityisesti oppilaiden itseohjautuvasta oppimisesta sekä kiinnostuksemme siihen soveltuvien oppimateriaalien tuottamisprosessista kasvoi entisestään.

Olimme kandidaatintutkielmamme jälkeen edelleen innostuneita tutkimaan opetusvideoita ja meille oli selvää, että haluamme tulevassa pro gradu -tutkielmassamme jatkaa siitä mihin jäimme, mutta halusimme myös päästä aiheessa paljon syvemmälle. Syksyllä 2020 jatkoimme käsityökasvatuksen syventäviä opintojamme tutoroinnin merkeissä opintojaksolla, jolla käytettiin entuudestaan meille hyvin tuttua AutoCAD-mallinnusohjelmaa oman työn kaksiulotteisen teknisen piirroksen tekemisessä. Omien kokemuksiemme mukaan kyseisen ohjelman opetteluun aloittaminen voi olla todella vaikeaa ja sen sisältöjen oppiminen haastavaa. Selkeää suomenkielistä oppimateriaalia ei ole saatavilla ilman lisäkustannuksia ja Internetissä ilmaiseksi saatavilla oleva materiaali on pääosin pedagogisesti heikkolaatuista ja vieraskielistä. Saimme tästä idean tutkielmassamme käsiteltävän oppimateriaalin luonnille ja mahdollisuuden esitellä oppimateriaalia sen kehittelyn aikana.

Lähdimme tuottamaan itseopiskelumateriaalia AutoCAD-mallinnusohjelman kaksiulotteiseen piirtämiseen, joka soveltuisi sekä aloittelevalle että kokeneemmalle AutoCAD:in käyttäjälle. Se koostuisi useasta opetusvideosta ja lopputuloksena olisi mahdollisimman käyttäjälähtöinen opetusvideopankki (Lindfors 2007, 92). Tällaisen oppimateriaalin kautta opettajan olisi helppo soveltaa opetusvideoita haluamaansa käyttötarkoitukseen. Opiskelun ajasta ja paikasta riippumattomien opetusvideoiden käytännöllisyys korostuisi käyttäjän juuri tarvitseman tiedon löytämisellä. (Toivola ym. 2017, 124.) Vallitseva etäopetusvaihe loi tutoroimamme opintojakson opiskelijoille luonnollisen tarpeen oppimateriaalillemme ja heidän matkansa tuottamassamme itseohjautuvuutta vaativassa teknologisessä oppimisympäristössä alkoi.

Tutkimuksemme kohdistuu AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyyden mittaamiseen tutkimalla käsityön aineenopettajaopiskelijoiden käyttäjäkokemuksia, jotka toimivat tutkimuksemme tuloksina niiden analyysiprosessin jälkeen. Aiempien e-oppimateriaalien käytettävyyttä käsitelleiden tutkimusten tuloksissa on päällimmäisenä huomattu käyttäjäryhmien erilaisuus. Saman kohdejoukon jäsenillä saattaa olla hyvinkin erilainen taitotaso oppimateriaalin aiheen hallinnassa ja heidän moninaiset tottumuksensa asioiden oppimisesta hankaloittavat oppimateriaalin tasapuolista käyttöä. Oppimateriaalin aiheessa korkeamman taitotason omaavat käyttäjät olivat oppineet uutta informaatiota vähemmän kuin aloittelevat käyttäjät, sillä heillä on ikään kuin vähemmän opittavaa. Onko edes mahdollista tuottaa oppimateriaali, joka sopii kaikenlaisiin oppimisen tyyliin sekä myös aloittelevalle, että kokeneelle käyttäjälle?

2 Aikaisemmat tutkimukset aiheesta

Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksella on aiemminkin tehty opinnäytetöitä kanssamme samanlaisen käsityökasvatuksen aiheen tiimoilla. Isohannin ja Kosken (2018) pro gradu -tutkielma käsittelee CNC-metallijyrsimelle suunnatun e-oppimateriaalin tuottamista laatutavoiteteoreeman teon jälkeen ja tämän oppimateriaalin toiminnan tutkimista kyseisen koneen opintojaksolla. Suvikkaan (2016) pro gradu -tutkielma käsittelee puolestaan QR-koodien avulla esitettävien konekohtaisten perehdytysvideoiden vaikutusta käyttäjiensä aineenhallintaan. Mattilan ja Syrjälän (2017) pro gradu -tutkielmassa taas lähdettiin selvittämään heidän tuottamansa e-oppimateriaalin käytettävyyttä peruskoulun kontekstissa. Salmisen (2016) pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan design-tutkimuksen kautta autistiselle oppilaalle käytettävyydeltään hyvän tarjottimen ominaisuuksia.

Isohannin ja Kosken (2018) opinnäytetyö on sisällöltään hyvin samanlainen tutkielmamme kanssa, mutta heidän käyttämänsä tutkimuksen menetelmät poikkeavat meidän käyttämistämme tutkimuksen joka vaiheessa. Heidän tutkimuksensa on molempia tutkimustraditioita käyttävä, sekä laadullista että määrällistä, ja me päätimme toteuttaa tutkimuksemme puhtaasti laadullisin keinoin. He tutkivat laadullisesti tuottamaansa oppimateriaalia ja määrällispainotteisesti toteuttamaansa kyselyä. Pohdimme myös määrällisen tutkimuksen tekemistä, jollakin kontekstiimme sopivalla tutkimuksen metodilla, mutta meille oli kaikkein tärkeintä selvittää oppimateriaalimme käyttäjien kokemuksia mahdollisimman syvällä tasolla, ja koimmekin määrällisen tutkimuksen toteuttamisen olleen väärä etenemistyyli tavoitteidemme saavuttamiselle. Pidimme syvällistä haastattelua sopivimpana aineiston keruun menetelmänä ja päädyimmekin sitä kautta puolistrukturoituun teemahaastatteluun.

Isohanni & Koski (2018) tuottivat oppimateriaalinsa tutkivan tuottamisen menetelmää käyttäen, joka oli tiiviisti läsnä monella käsityökasvatuksen perus- ja aineopintojemme opintojaksolla. Myös me harkitsimme käyttävämme menetelmää omaa oppimateriaalia suunnitellessamme. Menetelmää käyttäessä oppimateriaalia tuotetaan menetelmän nimen mukaisesti tutkivasti tuottamalla, tutkivan tuottamisen didaktiikan mallin prosessien mukaisesti (Metsärinne & Kallio 2017). Pro gradu -ohjaajamme kuitenkin johdatti meitä menetelmää pohtiessamme oppimateriaalin käytettävyyden tutkimisen suuntaan ja koemmekin näin jälkikäteen saaneemme siinä tilanteessa hyvää ohjausta tutkielmallemme. Oppimateriaalien tutkimisessa meillä molemmilla oli fenomenologinen lähestymistapa aiheeseen, mutta tutkimusaineiston keruu taas erosi valituissa menetelmissä. Isohanni & Koski olivat toteuttaneet kyselyn, jonka tuloksia he lähtivät laadullisesti tutkimaan laatimansa

laatutavoiteteoreeman pohjalta. Meillä molemmilla oli osittain sama tutkimuksen tavoite, selvittää kuinka hyvin oppimateriaalin käyttäjä oppii läpikäytävät asiat, mutta käytettävyyden tutkimisessa oppimateriaalin elementtejä tarkastellaan niin laajasti, ettemme kokeneet määrällisen tutkimuksen keinojen haastavan laadullista vaihtoehtoaamme tuomaan oppimateriaalin käyttäjien kokemuksia esiin.

Sekä Isohannin ja Kosken (2018), että meidän tutkimuksessamme selvitettiin aloittelevien ja kokeneiden konekohtaisten käyttäjien kokemuksia tutkitun oppimateriaalin käytöstä ja sen aikana tapahtuneesta oppimisesta. He käyttivät tutkimuksessaan oppimateriaalin käytettävyydestä vastaavaa ilmausta laatutavoitteiden muodossa, mutta koemme käytettävyyden käsitteen olevan kattavampi ja käsittelevän laajemmin sitä aihetta, josta olimme tutkielmassamme kiinnostuneita. Molemmissa tutkimuksissa tuotettu oppimateriaali toimi itsenäistä työskentelyä tukevana oppimisen välineenä ja niistä kumpikin oli puettu PowerPoint-tiedoston muotoon. He totesivat oppimateriaalinsa rakenteen toimivan, mikä pätee myös meidän saamiimme käyttäjien kokemuksiin.

Suvikas (2016) toteutti tutkimusaineistonsa keruun määrällisen tutkimuksen keinoin, Webropol-sivustolla olevan kyselyn avulla. Hänkin oli ottanut tutkimuksessaan huomioon tuotetun oppimateriaalin käyttäjien erilaisia ryhmiä, tässä tapauksessa käsityökasvatuksen pää- ja sivuaineopiskelijoita. Myös me olisimme voineet halutessamme tehdä samanlaisen jaon tutkimuksemme tuloksia analysoidessamme, sillä otantaamme kuului molempien koulutusohjelmien opiskelijoita.

Suvikkaan (2016) tutkimuksen tuloksina selvisi, että heikomman taitotason omaavat opiskelijat kasvattivat kompetenssiaan eniten, mikä on luonnollista, sillä mitä korkeampi oppimateriaalin käyttäjän taitotaso on, sitä vaikeampi sitä on kasvattaa oppimateriaalin avulla. Mitä korkeammaksi Suvikkaan otannan yksilö arvioi oman taitotasonsa, sitä vähemmän hän koki hyötyneensä oppimateriaalista. Tämä on ristiriidassa Nielsenin (1993) esittämän oletuksen (Kuvio 1) kanssa, mutta saattaa toki olla, ettei tämän kyseisen oppimateriaalin tuotossa onnistuttu sisällyttämään riittävästi ylöspäin eriytettyä informaatiota, jotta kokeneet käyttäjät hyötyisivät lopulta oppimateriaalin käytöstä aloittelevia käyttäjiä enemmän. Suvikkaan tutkimustulosten mukaan perehdytysvideoiden laadukkuudella ja niistä saadulla hyödyllä ei ole yhteyttä. Meidän tutkimuksemme tulokset haastavat tämän näkemyksen kuitenkin hyvin jyrkästi.

Suvikas oli oppimateriaalin tuottamisprosessinsa aikana huomionnut meistä poiketen sen saavutettavuutta. Esimerkkinä tästä hän mainitsee Internetsivujen mobiililaitteille tarkoitettut versiot.

Mikäli olisimme ottaneet saavutettavuuden käsitteen huomioon teoriataustassamme, olisimme mahdollisesti saaneet tutkimuksen tuloksissa ilmenneen AutoCAD:in eri käyttöjärjestelmien versioiden ongelman huomioitua vielä tuotantoprosessimme aikana.

Myös Mattilan ja Syrjälän (2017) pro gradu -tutkielma on kanssamme hyvin saman suuntainen. He tutkivat tuottamansa lasertyöstöaseman käyttöön tarkoitetun e-oppimateriaalin käytettävyyttä ensin määrällisesti kyselylomakkeella ja sitten laadullisesti teemahaastattelemalla käsityön aineenopettajia. Myös heidän tutkimuksensa tavoite oli osaltaan samankaltainen kanssamme. Tuotetun oppimateriaalin käytettävyyden tutkimisen kautta, he pyrkivät selvittämään tunnuspiirteitä käytettävyydeltään hyvälle konekohtaista perehdytystä antavalle e-oppimateriaalille. Meidän tutkimuksemme keskittyi enemmän oppimateriaalin käyttäjien kokemusten esiin tuomiseen ja sitä kautta tietynlaisten tapauskohtaisten tunnuspiirteiden muodostamiseen. Kummankin tutkimuksen teoriataustassa on jo määritelty e-oppimateriaalien käytettävyyttä nostattavat periaatteet, joten emme kokeneet tarvetta toistaa aiempia tutkimuksia ja keskityimmekin tapauskohtaisesti meidän oppimateriaalimme käyttäjien kokemusten esiin tuontiin olemassa olevan teorian avulla.

Mattila ja Syrjälä (2017) olivat luoneet mm. Hyysalon (2009) ja Nielsenin (1993) käytettävyyden teorian pohjalta omat käytettävyyden osa-alueensa. Käytännön eroavaisuus meidän käyttämämme käytettävyyden teoriataustaan oli lopulta oppimateriaalin kattavuuden määrittely yhdeksi käytettävyyden osa-alueeksi. Siinä he painottivat oppimateriaalin käyttäjän pitävän pystyä suorittamaan oppimateriaalin avulla kaikki tarvittavat oppimateriaalin sisällön kohteen toiminnot. Me määritimme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin sisällöt oman kokemuksemme mukaan siitä, mikä oli 2D-piirtämisessä oleellista ja mikä ei. Esittämämme teoriataustaan on kuitenkin huomattavasti helpompi viitata oppimateriaalimme tuotantoprosessia läpikäydessämme, sen ollessa huomattavasti eksaktimpi, joten koemmekin tyyliimme tarjoavan tutkielman lukijalle selkeämmän kokemuksen tuotantoprosessin vaiheista. Heidän tekemäänsä malliin kyetään viittamaan vain sen neljällä osa-alueella; ymmärrettävyys, vaivattomuus, kattavuus ja esteettinen miellyttävyys. Emme kokeneet tarpeelliseksi alkaa määrittelemään omaa käsitteistöämme käytettävyyden periaatteiksi, sillä jo olemassa olevan teorian joka tapauksessa ollessa sen taustalla, voimme yhtä hyvin hyödyntää sitäkin ja keskittyä tutkimuksessamme muihin sen kiinnostuksen kohteisiin.

Mattilan ja Syrjälän (2017) tutkimuksen tuloksien mukaan käytettävyydeltään korkeatasoisen oppimateriaalin tuottamisessa tulee erityisesti huomioida käyttäjien erilaiset lähtötasot. Heidän mukaansa kaikkien oppimateriaalin käyttäjien tarpeisiin ei voida kuitenkaan vastata eli täydellistä oppimateriaalia ei ole mahdollista tuottaa, oppimateriaalin kohdejoukon lähtötasojen ja tottumuksien

hajonnan takia. Pyrimme itsekkin vastaamaan mahdollisimman hyvin tähän kyseiseen haasteeseen oppimateriaalin suunnitteluprosessin aikaisilla ratkaisuillamme, joilla pyrimme suuntaamaan oppimateriaaliin sisällytetyn informaation lähtökohtaisesti aloittelevalle AutoCAD:in käyttäjälle ja lisäämään oppimateriaaliin myös ylöspäin eriytettyä informaatiota kokeneempia käyttäjiä varten. Toisena tutkimustulostensa huomiona he totesivat e-oppimateriaalin hyväksi puoleksi, painettuun oppimateriaalin verrattuna, sen edelleen päivittämisen. Tätä havaintoa pystyttäisiin hyödyntämään käytännössä saamamme kehitysehdotuksen mukaisella oppimateriaalin alustaratkaisulla. Jos olisimme tuottaneet oppimateriaalimme käytettäväksi Internetsivulla, olisimme voineet halutessamme päivittää sen informaatiota oppimateriaalin jakamisen jälkeenkin.

Salmisen (2016) pro gradu -tutkielma muodostuu niin ikään käytettävyyden teorian ympärille. Taustana tutkimukselle on ollut tarve suunnitella autistiselle oppilaalle ruokailuun käytettävyydeltään sopiva tarjotin. Käytettävyyden arvioinnissa käytettiin muun muassa Nielsenin esittämiä (1993) käytettävyyden periaatteita. Tutkimustulosten mukaan onnistunut tuotteen suunnittelu tekee sen käytön aloittamisen helpoksi ja auttaa käyttäjää keskittymään olennaiseen oppimateriaalin sisältöön. Tuotteen visuaalisella ilmeellä sen käytön ymmärtämisellä on tärkeä merkitys käytettävyyden kannalta. Salmisen tutkimuksen tulokset ovat linjassa sen kanssa, mitä käytettävyyden ominaisuuksia me huomioimme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin tuottamisen aikana.

3 Itseopiskelu teknologisessa oppimisympäristössä

3.1 Oppimisympäristö

Oppimisympäristö (*learning environment*) on käsitteenä laaja, moniulotteinen ja -merkityksellinen, sisältäen tilat, paikat, yhteisöt ja toimintakäytänteet, joissa opiskelu ja oppiminen tapahtuvat. Lisäksi oppimisympäristö-käsitteeseen liitetään myös opetuksessa käytettävät välineet, -palvelut ja -oppimateriaalit. Hyvin toimivat oppimisympäristöt edistävät oppilaiden osallistumista, -luokassa tapahtuvaa vuorovaikutusta sekä -yhteisöllistä tiedonrakentamista. Modernin ja monipuolisen oppimisympäristön olennainen osa on mahdollisuus käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa, jolla vahvistetaan oppilaiden osallisuutta ja tuetaan oppilaiden henkilökohtaisia oppimisväyliä. (OPS 2014, 29; Piispanen 2008, 18.) Käsitteellä voidaan myös tarkoittaa suomalaisen oppimisympäristön käsityksen lisäksi laajemmin kulttuurista-, psyykkistä-, mentaalista-, sosiaalista-, pedagogista-, teknologista- tai virtuaalista ympäristöä (Andere 2013, 195–196). Se voidaan myös määritellä kokoavasti paikaksi, tilaksi, yhteisöksi tai toimintakäytännöksi, missä oppimista edistetään ja missä oppijoilla on käytössään erilaisia resursseja ratkaista ongelmia ja luoda asioiden välille yhteyksiä (Piispanen 2008, 15).

Teknologiseen ja virtuaaliseen oppimisympäristöön liittyvät innovatiiviset opetuskäytänteet, jotka sisältävät muun muassa tietotekniikan opetuskäytön ja oppilaslähtöisen pedagogiikan integroimisen osaksi opetusta, opetustilan ulkopuolelle (Norrena, Kankaanranta & Nieminen 2011, 80). Tällaisten innovatiivisten opetuskäytänteiden luominen on Suomessa mahdollista, koska opettajien ammattitaitoon luotetaan ja heidän pedagoginen vapautensa on suurta (Rikala, Vesiaho & Mylläri 2013, 114). Oppimisympäristöä luodessa pitää ottaa huomioon, että tämän päivän oppilaat muodostavat nykyajan nettisukupolven, joka on kasvanut digitaalisesti rikkaassa oppimisympäristössä ja joka on tottunut oppimaan monenlaisia tieto- ja viestintäteknikoita hyödyntäen. Teknologisten apuvälineiden käyttäminen oppimisympäristössä onkin nykyajan oppilaille luonnollista. Kaikkialle leviävä ja jatkuvasti kehittyvä tekniikka on tunkeutunut myös korkeakouluihin ja herättänyt tutkijoiden huomion erityisesti tekniikan vaikuttavuuteen ja tehokkuuteen opetuksen tuloksissa. (Rashid & Asghar 2016, 604–605.)

Internetyhteys ja erilaiset tieto- ja viestintätekniset laitteet avaavat mahdollisuuden oppia missä tahansa, paikasta riippumatta. Tämän myötä oppimisesta saadaan aika- ja paikkarajoittamatonta. Oppimisessa ei edellytetä fyysistä tilaa, vaan vuorovaikutus voi tapahtua virtuaalisessa oppimisympäristössä. (Starkey 2012, 71.) Verkkoympäristöstä tulee oppimisympäristö vasta silloin,

kun siellä tapahtuvassa toiminnassa on läsnä pedagogiset ratkaisut, joiden kautta oppiminen mahdollistetaan (Jalkanen, Järvenoja, Litola 2012). Hyvä virtuaalinen oppimisympäristö tarjoaa välineet helppoon opetettavan tiedon kanssa työskentelyyn, joka lisää taas itse oppimisen mielekkyyttä ja motivaatiota opetettavaa aihetta kohtaan, tehostaen oppimista entisestään. (Mattila 2012, 82.) Eräs Covid-19 pandemian aikana kehitetyistä opetuksen resursseista onkin verkossa tapahtuvan opetuksen mahdollistavat etäopetuspedagogiset ratkaisut.

Etäopetus (*distance learning*) on kaikkea sitä tieto- ja viestintätekniiikan avulla tuettua opetusta ja ohjausta, jossa oppilas ja opettaja ovat fyysisesti eri paikassa. Etäopetuksen ideana on etsiä paras mahdollinen keino opetuksen toteuttamiseen silloin, kun ei ole mahdollista toteuttaa perinteistä opettajan ja oppilaan suoraan kontaktiin perustuvaa opetusta. (Kankaanranta, Mikkonen & Vähähyppä 2012, 20.) Oppilaan itsenäinen opiskelu ja sitä kautta tapahtuva itseohjautuvuus onkin oleellinen osa etäopetusta (Moore 2013, 86). Pyrkimyksenä on myös tarjota paras mahdollinen opetettava sisältö oppilaille, hänen opetuksensa aikaisesta sijainnista riippumatta. Tämän takia etäopetuksessa onkin otettu käyttöön uuden teknologian mahdollisuuksia. (Kankaanranta ym. 2012, 20.) Peruskoulussa toteutetun etä- ja kontaktiopetuksen välillä ei ole havaittu eroja oppimistuloksissa. On kuitenkin huomioitava, että etä- ja kontaktiopetuksen opetustilanteet eroavat toisistaan monessa suhteessa ja siksi tästä ei voi tehdä pitkälle vietyjä johtopäätöksiä. Etäopetus on kuitenkin vartenotettava vaihtoehto vai silloin, kun tavallinen kontaktiopetus on vaikea järjestää. (Kankaanranta ym. 2012, 21.)

3.2 Itseohjautuvuus

Itseohjautuvuuden (*self-direction*) käsite liittyy tiiviisti oppilaiden itseopiskeluun. Varsinaisessa opetustilanteessa itseohjautuvuus näyttäytyy opettajan aktivoitessa oppilaan tiedonsääntelyjärjestelmää, pyrkien auttamaan oppilasta löytämään hänen oman näkökulmansa mukaisen tavoitteellisuuden oppimispyrkimyksilleen. Opettajan tulee välttää ylimääräistä puuttumista oppimistapahtumaan, helpottaakseen oppilaan itseohjautuvuuden toteutumista. (Norrena 2019, 28).

Itseohjautuvan toiminnan oppiminen on tärkeää, sillä näiden oppimisen taitojen kertautuessa tulevilla oppimistilanteissa, auttaa se myös näiden taitojen kehittymistä (Norrena 2019, 45). Digitaalisten itseopiskelumateriaalien opetuskäyttö on hyvä tapa tukea merkittäväällä tavalla itseohjautuvuuden oppimista (Häkkinen, Juntunen & Laakkonen 2011, 55). Giuseffin (2018) mukaan myös oppimisen itsesääntelyllä voidaan tukea omaa itseohjautuvuuden ja oppimisen taitojen

kehittymistä, minkä kautta taas pystytään luomaan uusia oppimistottumuksia ja soveltamaan hyödyllisiä itseopiskeluun sopivia moninaisia oppimisen tyylejä. Opettajan tuleekin etäopetuksen kentällä perehtyä näihin itseopiskeluun sopiviin tyyleihin ja auttaa sitä kautta oppilaitaan tunnistamaan ja edistämään itseohjautuvuuttaan.

Teknologian opetuskäyttö korreloi positiivisesti opiskelijan itseohjautuvuuden kanssa (Rashid & Asghar 2016, 608). Itseohjautuvaan oppimiseen valituilla opetuksen välineiden valinnalla on merkittävä vaikutus syvällisemmän oppimisen tapahtumiseen ja opetettavien asioiden sisäistämiseen (Rashid & Asghar 2016, 606). Oppimisprosessien tukena olevat oppimateriaalit mahdollistavat itseohjautuvan opetuksen toteuttamisen. Oppilaiden taitotason mukaisella ohjeistuksella ja käytettävien oppimateriaalien laajalla saatavuudella saadaan helpotettua oppimiskokonaisuuksien ja opetuksen suunnittelua. (Toivola ym. 2017, 130.) Itseohjautuvaa toimintaa tukevan oppimateriaalin käytön avulla voidaan myös antaa opettajalle ajallisesti enemmän opetuksen resursseja yksittäistä oppilasta kohti (Bergman & Sams 2015, 3). Oppilaan motivaatiota koulunkäyntiä kohtaan voidaan vahvistaa toiminnallisilla opetuksen työtavoilla, joiden käytöllä taas voidaan tukea oppilaiden oppimisen elämyksellisyyttä sekä heidän itseohjautuvuuttaan (OPS 2014, 30).

Opettajilla on koulutuksellinen valta luoda oppilailleen edellytykset itseohjautuvaan toimintaan ja sitä kautta itsenäiseen oppimiseen. Koko opetusryhmän yhdenmukaisen oppimisen sijaan opettaja auttaa tukitoimillaan oppilasta itsenäisempään ja vapaampaan toimintaan. Opettajan on kuitenkin hallittava oppilaidensa itseohjautuvuuden taustalla oleva opetettava aihe erityisen hyvin, jotta itseohjautuvaa toimintaa on ylipäättään mahdollista tukea. Tämä onkin edellytys oppilaiden itseohjautuvan toiminnan johtamiselle. (Costa & Kallick 2004, 69–70, 72.)

3.3 Opetusvideo e-oppimateriaalina

Keväällä 2020 alkanut peruskoulujen etäopetuksen vaihe pakotti opettajat turvautumaan aiempaa enemmän digitaalisten oppimisalustojen käyttöön. Ne ovat nykyajan nettisukupolvelle kuitenkin luontaisesti helppokäyttöisiä ja opettajat saavat niitä opetuksessa hyödyntämällä opetuksen paremmin keskitettyä oppilaiden kiinnostuksen kohteisiin, heille mielekkään opetuksen tavan kautta (West 2012, 9). Opettajilla on kuitenkin suuri vastuu e-oppimateriaalien oikeanlaisesta opetuskäytöstä. Se ei saa karata irralliseksi työskentelyn välineeksi, vaan opetus tulee olla huolellisesti suunniteltua ja strukturoitua siten, että oppimateriaalien järkevät käyttökohteet on kartoitettu huolella. (Niemi & Multisilta 2014, 118.) E-oppimateriaaleja käytettäessä, ristiriitoja sen taustalla olevan opetuksen- ja oppilaan omien oppimisen tavoitteiden kanssa ei saa tulla (Häkkinen ym. 2011, 55). Korkeamman

tason oppimistuloksiin voidaan digiopetuksessa päästä vasta ongelmien kohtaamisen ja niiden ratkaisun jälkeen (Lindfors 2007, 87; Hakkarainen 2007, 12).

Etäyhteyksien välityksellä tapahtuva e-oppimateriaalin tukema opetus on saatavuudeltaan paljon esteettömämpää kuin kontaktissa tapahtuva opetus tai etäopetus ilman oppilaiden käyttämää digitaalista oppimateriaalia. Silloin pystytään tarjoamaan oppilaalle yksilöllisempää opetusta oppilaalle, hänelle parhaiten sopivan oppimisen tyylin kautta. (Nichols 2020, 48.) Valmistuvien opettajien onkin tärkeää miettiä oman opettajuuden kehittymisen kannalta, miten opetuksessa käytetyissä videoissa lähestytään opetettavaa aihetta ja millä opetustavalla. On pidettävä mielessä, että videot eivät sovi kaikkien oppilaiden oppimisen tyyliin. Opettajan on mahdollistettava perinteinen kontaktiopetus videoiden tukiessa opetusta. (Toivola ym. 2017, 124.) Opetuksen vastaaminen jokaisen oppilaan oppimistyyliin onkin juuri e-oppimateriaalien käytön haaste (Häkkinen ym. 2011, 55). Jos oppiminen vaikeutuu vääränlaisen oppimisen tyylin pakottamisen seurauksena, on kyse vääränlaisen haasteen luomisesta oppilaalle. Eriyttämisellä ja yksilöllistämällä tuetun opetuksen tulee kuitenkin haastaa oppilaan taitotasoa riittävästi määritettyä oppimisen tavoitetta kohti (OPS 2014, 69).

Opetusvideoiden käytöllä on pitkä historia kasvatustieteessä, mutta niiden saatavuus on kasvanut radikaalisti viime vuosina (Bucher, 2018, 1). Siitä huolimatta saatavuus on edelleen ja tulee olemaan tulevaisuuden ongelma videoiden opetuskäytössä niiden käytännöllisyyden ja laadun ohella (Lindfors 2007, 87). Opetusvideon pedagoginen arvo määritelläänkin juuri sen mukaan, miten sitä käytetään opetuksessa ja millaiset oppimistulokset sen avulla on saavutettu (Hakkarainen 2007, 15). Kognitiivinen kuorma ei saa olla liian suuri opetusvideon katsojalle. Se voidaan pitää sopivassa määrässä olennaisen tiedon esittämisellä, asiaan kuulumattoman sijaan. (Bucher 2018, 2.)

Taidon oppimisen ja teknologian yhdistäminen opetusvideoiden muotoon tarjoaa nykykuorille mielekkään tavan oppia ja tätä kautta opettajalle avautuu myös hyvin moninaiset mahdollisuudet toteuttaa opetusta (Lindfors 2007, 87). Normaali luokkahuonetilanteessa tapahtuva kontaktiopetus ei juurikaan eroa opetusvideon välityksellä oppilaalle annetusta opetuksesta, sillä tiedon vastaanottaminen tapahtuu samalla tavalla, opetussisällön ollessa vain eri muodossa, videona pelkkien kuvien ja tekstien sijasta. (Lindfors 2007, 88.) Liikkuvan kuvan yhdistäminen puhuttuun tekstiin tekee oppimateriaalin sisällön oppimisesta tehokkaampaa ja onkin oppimistulosten kannalta paras vaihtoehto tuottaa oppimateriaalia. Suurta määrää luettavaa tekstiä tulisikin opetusvideoiden tuottamisen aikana välttää. (Bucher, 2018, 3.) Oppikirjan sivuilla olevaan sisältöön verrattuna opetusvideoilla on selkeä etu asioiden havainnollistamisessa. Opetusvideoilla monimutkaisia

kokonaisuksiakin pystytään havainnollistamaan yksittäisten työvaiheiden tai yksinkertaisten osien lisäksi (Lindfors 2007, 89). Oppikirjan tekstit ja kuvat ovat kykenemättömiä esittämään tapahtuvaa liikettä ja sen yksityiskohtia opetusvideon katsomista seuranneen kokemuksen lailla (Lindfors 2007, 88).

Pedagogisen toimintansa puolesta opetusvideot voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan, opetustilanteessa tapahtuvan toiminnan mukaan. Valtaosa toimii käyttöohjeena jollekin opeteltavalle asialle. Sen lisäksi on oman työskentelyprosessin esittelyvideoita sekä oppilaiden tiedon hakua tukevia videoita. Opetusvideoiden kategorisointi voidaan tehdä myös sen mukaan, käytetäänkö videoita opetuksessa täysin itsenäisesti vai yhdessä opettajan ohjauksen kanssa luokkatilanteessa. Opettajan ohjauksen kanssa yhdessä toimivilla videoilla on tapana kerrata opettajan jo aikaisemmin opettama asia tai sen vaiheita. Nämä oppimateriaalit toimivat hyvin luokkahuonetilanteissa tapahtuvien pullonkaulojen kanssa, kun apua tarvitsevia oppilaita on kertynyt jonoksi asti ja opettajan opetusresurssit on jo käytetty eniten apua tarvitsevien oppilaiden tukemiseen. (Lindfors 2007, 91–92.) Itsenäiseen opiskeluun tarkoitettujen videoiden tunnusmerkkeihin kuuluu oppimateriaalin rajoittamaton käyttö tilanteesta riippumatta (Wang & Hsu 2006, 460.) Itsenäisesti katsottavat videot ovat sisällöltään usein laajempia, kokonaisvaltaisia tiedon lähteitä ja ne toimivat sekä luokkatilanteessa joustavasti opetuksen tukena että sen ulkopuolella esimerkiksi oppilaan läsnäolon puuttuessa vaikkapa kotitehtävän muodossa ilman kasvokkain tapahtuvaa kontaktia. Nämä oppimateriaalit ovat usein osia isommasta kokonaisuudesta, jossa käydään läpi jokin kokonainen prosessi. Tällaista videopankkia voidaan käyttää missä tahansa oppimisprosessin vaiheessa tukemaan kutakin vaihetta oppilaan ja opettajan tarpeiden mukaan. (Lindfors 2007, 92.)

4 Käytettävyys

4.1 Käytettävyyden määritelmä

Käytettävyyden (*usability*) termi vakiintui 1980-luvulla, kun se korvasi termin käyttäjäystävällinen (Gupta, Ahlawat, Sagar 2017, 161). Käytettävyys on mittari sille, kuinka helppokäyttöinen jokin asia on (George, Hassali & Hss 2018, 2). Tuotettavan oppimateriaalin suunnitteluprosessin aikana huomioon otetut käytön helpottamisen tavat lisäävät oppimateriaalin käytettävyyttä (George ym. 2018, 2; Gupta ym. 2017, 161).

E-oppimateriaalin käytettävyyden kasvaessa yksilön ja tietokoneen välinen kommunikointi helpottuu. Käytettävyyden termi voidaan kuitenkin määritellä monin eri tavoin. Määritelmien eroavaisuudet johtuvat tutkittavan oppimateriaalin käytettävyyden ominaisuuksien tärkeyden näkemyseroista. (Gupta ym. 2017, 162.) Opetetun tiedon sisäistäminen on kuitenkin kaikista olennaisin käytettävyyden ominaisuus (Nielsen 1993, 27).

4.2 Käytettävyyden periaatteet e-oppimateriaalin tuottamisessa

Hyysalo (2009, 170–171) suomensi Nielsenin kymmensivuiset kokoelmat (Nielsen 1993, 115–165) kymmeneksi heuristiseksi käytettävyyden säännöksi. Näillä heuristiikoilla eli epäformaaleilla ongelmanratkaisun metodeilla voidaan hakea suuntaa oppimateriaalin käytettävyydelle sen suunnitteluprosessin aikana. Viittaamme näihin sääntöihin jatkossa lyhenteillä S1–S10.

- S1. ”Käyttöliittymän tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen, selkeä ja sen tulisi tuntua luontevalta käyttää.”
- S2. ”Käyttäjien kieltä; heille tuttuja termejä ja ilmauksia.”
- S3. ”Minimoi ulkoa muistettavien asioiden määrä ja auta muistamista käyttöliittymän suunnittelulla.”
- S4. ”Tee käyttöliittymästä yhdenmukainen ja samoilla periaatteilla toimiva.”
- S5. ”Anna käyttäjälle riittävää palautetta siitä, mitä hän kulloinkin tekee, mitä hän on saattanut laitteen tekemään ja missä tilassa tai moodissa laite kulloinkin on.”
- S6. ”Merkitse selkeästi miten eri tiloista ja toiminnoista pääsee pois.”
- S7. ”Luo laitteistoon oikopolkuja nopeuttamaan kokeneita käyttäjiä.”
- S8. ”Virhetilanteissa luo selkeät ja käyttäjälle ymmärrettävät virheilmoitukset, jotka auttavat häntä ratkaisemaan tilanteen.”
- S9. ”Ehkäise virheiden tekemistä laitteen suunnittelulla.”
- S10. ”Tarjoa riittävä ja selkeä apu ja dokumentaatio.”

Nämä heuristiikat eivät ole kuitenkaan yleispäteviä ja ne jäävät useissa käytettävyyden ohjaamisen tilanteissa liian yleisiksi ja liian helposti sovellettaviksi. Ne eivät korvaa käytettävyyden mittaamista, sillä heuristinen arviointi ei kerro kuinka suuri ongelma säännön noudattamatta jättäminen on. Jonkin säännön korostaminen ja tarkempi noudattaminen saattaa vähentää samaa toista sääntöä kohtaan. Tämän lisäksi tilannekohtaisuus riippuu kohderyhmästä ja oppimateriaalin käyttötilanteesta ja tietenkin itse oppimateriaalista. (Hyysalo 2009, 170–171.) Vaikka nämä säännöt eivät olekaan suoria ohjenuoria oppimateriaalin tuottamiselle, sisältävät ne arvokkaita vinkkejä käytettävyyden parantamiseen materiaalin suunnitteluprosessin aikana huomioon otettuna.

Käytettävyys voidaan jakaa myös kuuteen osa-alueeseen, joita tarkastelemalla voidaan saada alustava kuva tarkasteltavan kohteen käytettävyydestä (Hyysalo 2009, 168–170). Viittaamme näihin osa-alueisiin jatkossa lyhenteillä O1–O6.

- O1. Käyttäjän pyrkimykseen vastaaminen: Liika informaatio on yhtä haitallista kuin oleellisen tiedon puuttuminenkin. Oppimateriaalin tulisi kohdata käyttäjän mieltymykset ja tarpeet mahdollisimman hyvin ja sisällöstä tulisi eliminoida käyttäjän kannalta kaikki ylimääräinen turha tieto.
- O2. Informaation jäsentely selkeäksi: Oleellisin informaatio tulee olla helposti löydettävissä ja erillään ylöspäin eriytetystä sisällöstä. Helposti keskenään sekoittuvien asioiden eroavaisuudet tulee tuoda esille ja niiden käsittely pitää erillään. Oppimateriaalin informaation järjestys tulisi olla sidottu siihen, miten käyttäjä etenee omassa työssään.
- O3. Oppimateriaalin jäsentelyn sisällä liikkuminen: Käyttäjälle tulisi olla koko ajan selvää, missä osassa oppimateriaalin sisältöä hän kulloinkin on. Liikkuminen oppimateriaalin informaatiossa eteen ja taakse on suunniteltava niin, että se onnistuu käyttäjän tarpeiden mukaan. Käyttäjän oman prosessin seuraavan vaiheen ohjeistus tulee olla löydettävissä ponnisteluitta. Tätä auttaa myös selkeä alkuvalikko, jonka avulla oppimateriaalin käyttäjä ei eksy epäolennaiseen oppimateriaalin kohtaan.
- O4. Käyttäjän aiemman kokemuksen hyödyntäminen: Käyttäjä orientoituu uuden laitteen käyttöön aiemman kokemuksensa pohjalta. Yhteyksiä vastaaviin asiayhteyksiin tulisi luoda siten, että käyttäjä hyötyy vanhoista tottumuksistaan.
- O5. Oppimateriaalin graafinen ilme: Tuotteen ulkonäkö toimii eräänä sen käytettävyydestekijänä imagon luomisen lisäksi. Väreillä ja muodoilla voidaan korostaa tai häivyttää haluttuja kohteita. Ryhmittelyllä ja erottelulla voidaan selkeyttää oppimateriaalia, luomalla esimerkiksi hierarkioita tekstien välille.
- O6. Symbolien luonti ja nimeäminen: Käytettävät termit tulee vastata käyttäjän käsitystä kyseisestä toiminnosta tai sisällöstä. Termien välinen hierarkia tulee olla koko ajan linjassa ja termien merkitykset eivät saa sekoittua keskenään. Epäselvällä nimeämisellä saadaan helposti aikaan virheitä käyttäjän toiminnassa.

Käytettävyyden kymmenen heuristisen säännön lailla, myös Hyysalon (2009) määrittämät käytettävyyden osa-alueet ovat tapauskohtaisia, eikä niitä voi yleistää tarkoiksi oppimateriaalin tuottamisen ohjeiksi. Osa-alueet toimivat käytettävyyden sääntöjen ohella kuitenkin oleellisena osana e-oppimateriaalimme suunnitteluprosessia.

Gupta ym. (2017, 162) taas yhdistivät aiemmat näkemykset käytettävyydestä omaksi kuusikohtaiseksi mallikseen, joka on suunniteltu minkä tahansa ohjelmiston käytettävyyden mittaamiseen ongelmitta. Viittaamme näihin malleihin jatkossa lyhenteillä M1–M6.

- M1. Hyötysuhde (*Efficiency*): Mittaa kuinka paljon oppimista saadaan aikaan sijoitetuilla opetuksen resursseilla.
- M2. Vaikuttavuus (*Effectiveness*): Mittaa kuinka hyvin materiaalin käyttäjä kasvattaa kompetenssiaan ja saa varmuutta käsitellyn tehtävän suorittamisessa.
- M3. Tyytyväisyys (*Satisfaction*): Mittaa materiaalin käyttäjän reaktioita ja tuntemuksia sitä käyttäessään.
- M4. Muistettavuus (*Memorability*): Määrittelee kuinka hyvin materiaalin toiminnallisuus ja siinä opetettavat asiat ovat muistettavissa.
- M5. Turvallisuus (*Security*): Määrittelee riskien ja vahingon mahdollisuuksien välttämistä ihmisiä tai laitteistoa kohtaan.
- M6. Yhdenmukaisuus (*Universality*): Koostuu kaikkien ihmisryhmien ja etnisyyksien huomioonotosta materiaalin sisällössä.

Summattuna e-oppimateriaalin käytettävyyden periaatteet koostuvat käytön helppoudesta, muistettavuudesta ja opetettavan asian ymmärtämisestä. Mikäli oppimateriaalilla on jokin tietty käyttäjäkunta, voidaan kyseisen oppimateriaalin käytettävyyden määrittelyyn siihen sopivilla käytettävyydestavoitteilla, kuten tehokkuus, käytännöllisyys ja käyttäjätyytyväisyys. (Gupta ym. 2017, 161–162.)

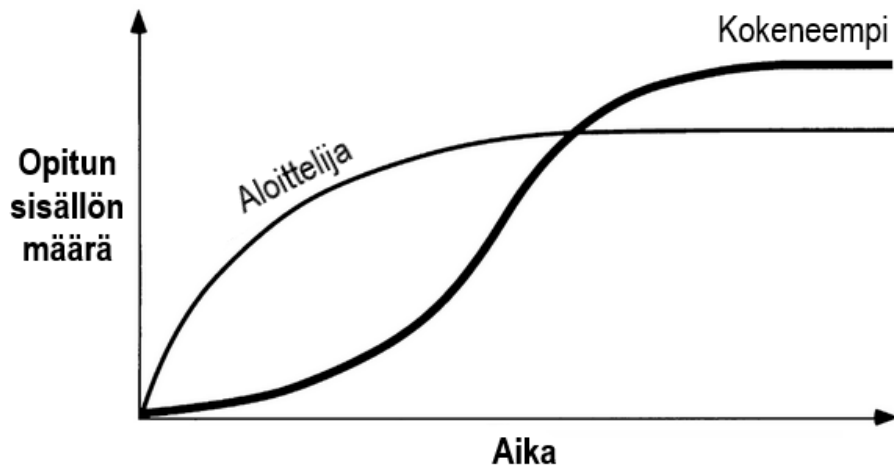
4.3 E-oppimateriaalin käytettävyyden mittaaminen

Käytettävyyden useiden eri kansainvälisten määritelmien takia sen mittaaminen on toteutukseltaan haastavaa, käytettävyyden periaatteiden välillä olevien epä johdonmukaisuuksien takia. Mittaaminen tuleekin tehdä riittävän yleistettävällä mallilla, jotta oppimateriaalin tuottajat onnistuvat ilman sekaannuksia ja hämmennystä. (Gupta ym. 2017, 162.) Hyysalon (2009, 170–171) mukaan tämä tekee kuitenkin käytettävyyden tulkitsemisesta tapauskohtaista, eikä mittaustulosta voida käyttää yleistettynä ohjeena materiaalin tuottamiseksi. Guptan ym. (2017, 162) käytettävyyden mallit M1–M3 soveltuvat heidän mukaansa kuitenkin ongelmitta e-oppimateriaalin käytettävyyden mittaamiseen.

Hyötysuhteen (M1; *Efficiency*) tarkoituksena on mitata e-oppimateriaalin kykyä tuottaa käyttäjien toimesta haluttuja tuloksia oppimateriaalin käyttöön sijoitettuihin opetuksen resursseihin nähden, eli kuinka paljon oppimista saadaan aikaan (Gupta ym. 2017, 162). E-oppimateriaalin käyttöliittymän käytettävyyttä voidaan mitata testillä, jossa materiaalin käyttäjät suorittavat jonkin materiaalissa liikkumiseen liittyvän tehtävän ja kulunutta aikaa tarkastellaan. Jos käyttäjällä ei ole aikaisempaa kokemusta oppimateriaalin käytöstä, käyttöliittymän näkymän lisäksi oppimateriaalin muistettavuuden toimivuutta voidaan mitata muistitestillä, jossa oppimateriaalin käyttäjiltä kysytään käytön jälkeen oppimateriaalin komentoista ja toiminnasta. (Nielsen 1993, 32.) Muistitestien toteutuksella voidaan oppimateriaalin tutkimisen lisäksi edistää oppimista jatkokehittelyn kautta (Buchner 2018, 6). Muistettavuuden mittaamisen ongelma on, että moni käyttöliittymä on rakennettu sillä periaatteella, että näkymässä on liian paljon informaatiota esillä. Oppimateriaalin käyttäjän ei tarvitse aktiivisesti muistaa mitä kaikkea on saatavilla, jos oppimateriaali muistuttaa käyttäjää tarvittaessa. Liian informaatiotiiviit käyttövalikot vaikeuttavat omaa muistettavuuttaan, mutta se ei haittaa itse valikon käyttöä oppimistilanteessa. (Nielsen 1993, 32.)

Vaikuttavuudella (M2; *Effectiveness*) pyritään mittaamaan kuinka paljon oppimateriaalin käyttäjä kasvattaa kompetenssiaan sen sisällön aiheen hallinnassa ja saa varmuutta käsitellyn aihepiirin tehtävien suorittamisessa (Gupta ym. 2017, 162). Voidaan olettaa, että minkä tahansa oppimateriaalin keskivertokäyttäjä on taitotasoltaan oppimateriaalin aiheen hallinnassa vielä aloittelija, vaikka hänellä olisikin aiempaa kokemusta oppimateriaalin sisällöstä. Aiempi kokemus toimii aloittelijallekin arvokkaana pääomana oppimateriaalin syvämmässä haltuun otossa, sillä heidän ei täydy kuin kerrata jo oppimansa ja sitten he pääsevät kiinni uuden sisällön oppimiseen. Oppimateriaaliin palaavien käyttäjien kannalta on tärkeää, että oppimateriaalin käyttöliittymä ja sen visuaalinen ilme on helposti muistettava ja mieleenpainuva. Sama pätee siis myös heidän pääsyynsä takaisin uuden oppimiseen. (Nielsen 1993, 31.)

Kokeneemmat käyttäjät tarvitsevat kokemattompia enemmän aikaa heille uuden asian oppimiseen, sillä uutta opittavaa on luonnollisesti vähemmän ja tämä tieto on usein oppimateriaalin aiheessa perusasioita edistyneempää. He kokevat usein myös osaamisensa kasvattamisen vaativat syvempää perehtymistä aiheeseen (Elbedweihy, Wrigley & Ciravegna 2012, 282–283). Nielsenin (1993) kuvaaja (Kuvio 1) esittää opitun sisällön määrää kuluneessa ajassa vertaamalla aloittelevia ja kokeneempia oppimateriaalin käyttäjiä. Kuvaajan hypoteettinen oppimateriaali on kohdennettu aloittelijoille opetettavan aineiston edessä hyvin hitaalla tempolla. Kuvion hypoteettinen oppimateriaali sisältää kuitenkin myös ylöspäin eriytettyä informaatiota, jolloin kokeneemmat osaajat pääsevät opiskelemaan tasoisiaan sisältöjä tehokkaasti. (Nielsen 1993, 28.)



Kuvio 1. Opitun sisällön määrä suhteessa aikaan (Nielsen 1993, 28)

Nielsenin (1993) kuvaaja toimii olettamuksena sille, kuinka nopeasti tutkimukseemme osallistuneet opiskelijat oppivat oppimateriaalimme sisältöä. Profiloimme tutkimuksen osallistujiksi monen tasoisia opiskelijoita, joten odotamme haastattelussa saavamme kuvaajan kaltaisia tuloksia. Tutkimuksemme tavoite on päästä syvälle käyttäjäkokemukseen, mutta luomme myös aineiston analyysiprosessin aikana tämänkaltaisia yhteyksiä oppimateriaalimme käyttäjien välille.

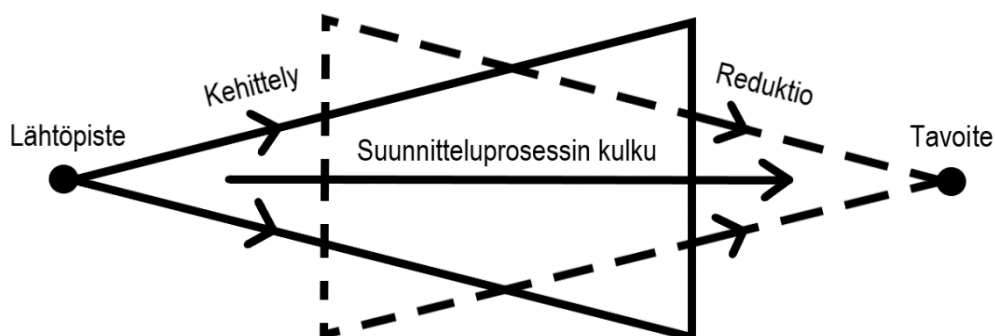
Tyytyväisyydellä (M3; *Satisfaction*) mitataan reaktioita käyttäjässä, olivat ne sitten millaisia tahansa, kuten vapaan etenemisen tunnetta, epämieluisuutta tai oppimisen mielekkyyttä. Muun muassa oppimateriaalin käytön kätevyys ja sen ulkonäön esteettisyys lisäävät käytettävyyttä tyytyväisyyden osalta. (Gupta ym. 2017, 162, 164–165)

5 Tuottamamme e-oppimateriaali

Viittaamme tässä osassa aiemmin mainittuihin käytettävyyden sääntöihin (S1–S10) ja osa-alueisiin (O1–O6) niille osoitetuilla lyhenteillä (ks. 3.1 Käytettävyyden periaatteet e-oppimateriaalin luonnissa). Viittauksilla havainnollistamme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin tuottamisprosessin teoriataustaa, kuinka missäkin vaiheessa mikäkin näistä käytettävyyden periaatteista näkyy. Käytettävyyden säännöt ja -osa-alueet näkyvät tuottamamme e-oppimateriaalin teoriataustana ja käytettävyyden mallit (M1–M6) taas oppimateriaalin käytettävyyden mittareina. Vaikka ne oppimateriaalimme tuottamisen teoriataustana toimivatkin, niin eivät nämä käytettävyyden reunaehdot ole kuitenkaan yleispäteviä eikä niitä voida pitää materiaalin tuottamisen ohjeina (Hyysalo 2009, 170–171).

Tuottamamme e-oppimateriaali Lindforsin (2007) kuvailema opetusvideopankki AutoCAD-mallinnusohjelman käyttöön. Ohjelma on laajasti arkkitehtien, insinöörien ja rakennusalan ammattilaisten käytössä. E-oppimateriaali on suunniteltu itseopiskeluun soveltuvien opetusvideoiden tunnusmerkkien mukaisesti ja sen sisältö on jaettu pienempiin osakokonaisuuksiin, jotta haluttu tieto löytyisi helpommin (Wang & Hsu 2006, 460; O2). Se koostuu yhdeksästä osasta ja kahdeksasta noin viiden minuutin mittaisesta opetusvideosta. Oppimateriaali on tuotettu Microsoft PowerPoint-tiedoston muotoon, missä käyttäjä voi liikkua materiaalin sisällä diasta toiseen haluamallaan tavalla löytäen etsimänsä tiedon helposti materiaalin sisällysluetteloiden ja videoiden aikaleimojen avulla (O2, O3).

Oppimateriaalin suunnitteluprosessi alkaa ideoinnista, joka on jatkuvaa uusien ideoiden keksimistä ja olemassa olevien kehittelyä. Prosessin edetessä päätöksenteosta seurannut ideoiden reduktio on tasapainossa syntyvien ideoiden kanssa ja tuotetun oppimateriaalin malli alkaa muodostua ideoiden kehittyessä yhä spesifimpään suuntaan (O1). (Buxton 2010, 144.) Buxtonin (2010) kuvaaja (Kuvio



2) suunnitteluprosessin kulusta havainnollistaa ideoidemme kehittymistä oppimateriaalimme tuottamisprosessin alussa.

Kuvio 2. Suunnitteluprosessin kulku (Buxton 2010, 144)

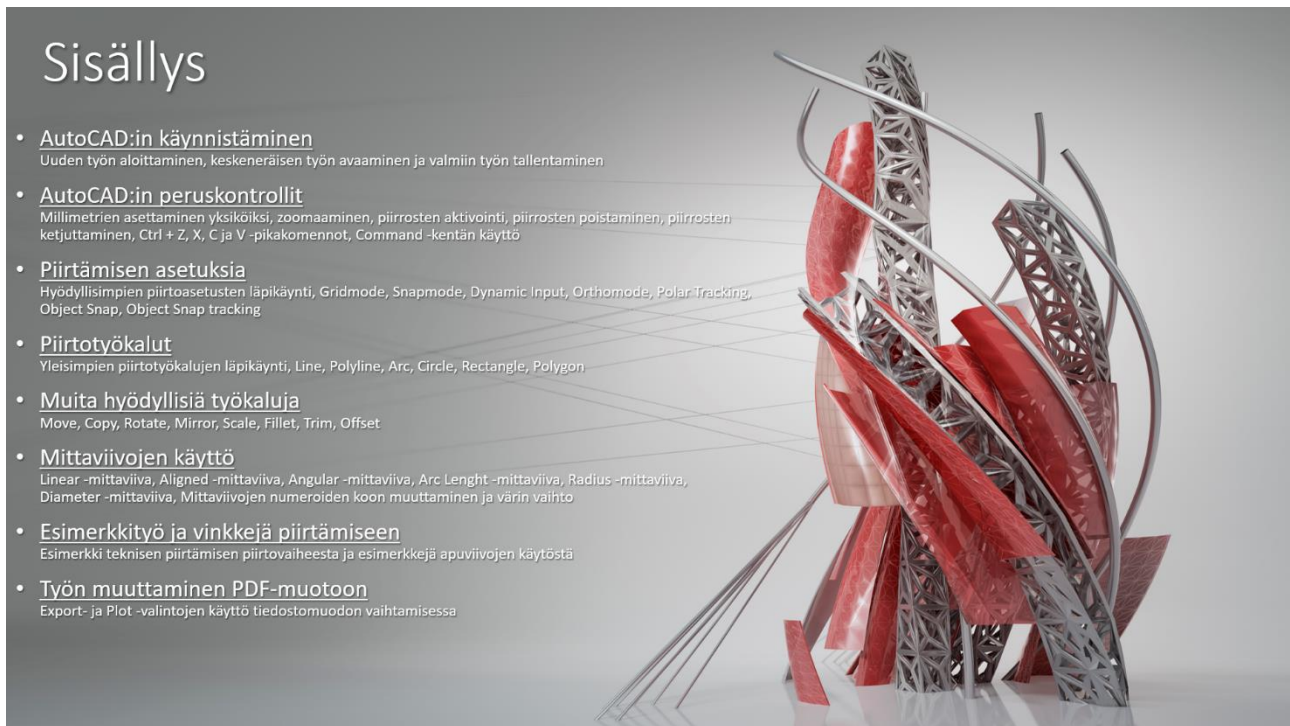
Ideamme opetusvideoiden tekoon alkoi videomuotoon tekemiemme vapaamuotoisten kurssitöiden myötä, joista saimme aina hyvää palautetta. Innostus videoiden tekoon kehittyi kandidaatintutkielmamme aiheeksi, jossa teimme pienimuotoisen opetusvideon erään alakoulun neljäsluokkalaisille ja tutkimme oppilaiden suoriutumista videolla annetussa tehtävässä. Kävimme myös useammalla opintojaksolla läpi opetusvideoiden teon peruseriaatteita. Halusimme pro gradu -tutkielmassamme nostaa vaatimustasoa opetusvideoiden teossa ja lähdimme professorimme Eila Lindforsin (2007) innoittamana suunnittelemaan opetusvideopankkia AutoCAD-mallinnusohjelman käyttöön, joka oli tiiviisti läsnä opintojemme usealla opintojaksolla.

Opetusvideoiden tuottamisen ensimmäisessä vaiheessa määritellään tavoitteet, jota oppimateriaalin käytöllä halutaan saavuttaa (Buchner 2018, 2). Hyysalon (2009) määrittämät oppimateriaalin käytettävyyden säännöt ja -osa-alueet toimivat teoriana oppimateriaalin rakenteen suunnitteluprosessin aikana. Suunnittelimme oppimateriaalimme noudattamaan näitä sääntöjä ja toimimaan näiden käytettävyyden osa-alueiden tavoitteiden mukaisesti. Seuraavana vaiheena on oppimateriaalin käsikirjoitus, joka pitää sisällöltään edetä kronologisesti (O2). Mitä yksityiskohtaisempi ja tarkempi käsikirjoitus on, sitä vähemmän aikaa oppimateriaalin valmistamiseen menee. (Buchner 2018, 2.)

Oppimateriaalistamme tuli sisällöltään hyvin laaja. Pyrimme käymään läpi kaiken oleellisen AutoCAD:in kaksiulotteisesta piirtämisestä ja jätimme käsittelemättä mielestämme epäolennaiset toiminnot (O1). Keskityimme Hyysalon (2009) lisäksi Nielsenin (1993) esille tuomiin oppimateriaalin käytettävyyden reunaehtoihin ja suunnittelimme oppimateriaalimme sisällön etenevän aloittelevalle AutoCAD:in käyttäjälle sopivalla hitaalla tempolla, mutta pidimme samalla mielessä myös sisältöjen ylöspäin eriyttämisen käydessämme läpi hyvin yksityiskohtaisesti monia asetuksia ja vinkkejä eri työkalujen käytössä (O2). Kävimme läpi kunkin työkalun kohdalla niiden pikakomentoja ja muita ohjelman käytön oikopolkuja AutoCAD:in virallisilla termeillä, ja näitä käyttämällä kokeneemmat käyttäjät pystyvät nopeuttamaan työskentelyään (S2, S7, O6).

Halusimme oppimateriaalimme visuaalisen ilmeen alusta asti näyttäväksi ja siistiksi sekä käyttöliittymän mahdollisimman helppokäyttöiseksi (S4, S6, O5). Liikkuminen oppimateriaalin osiosta toiseen tapahtuu aina saman kaavan mukaisesti, sisällysluettelosta (Kuva 1) aina kunkin

aihealueen omaan osioon (Kuva 2), joista pääsee takaisin päävalikkoon oppimateriaalin näkymän oikeassa yläkulmassa olevasta napista (S3, S4, S6). Pidimme oppimateriaalimme käyttäjän etsimän tiedon löytämistä nopeasti isona prioriteettina valikkoja suunnitellessamme ja päädyimme luomaan kunkin yhtä aihetta käsittelevän opetusvideon yhteyteen sen oman sisällysluettelon sekä aikaleimat opetusvideolle, jotta juuri oikean videon löytämisen lisäksi, oppimateriaalimme käyttäjä pääsisi

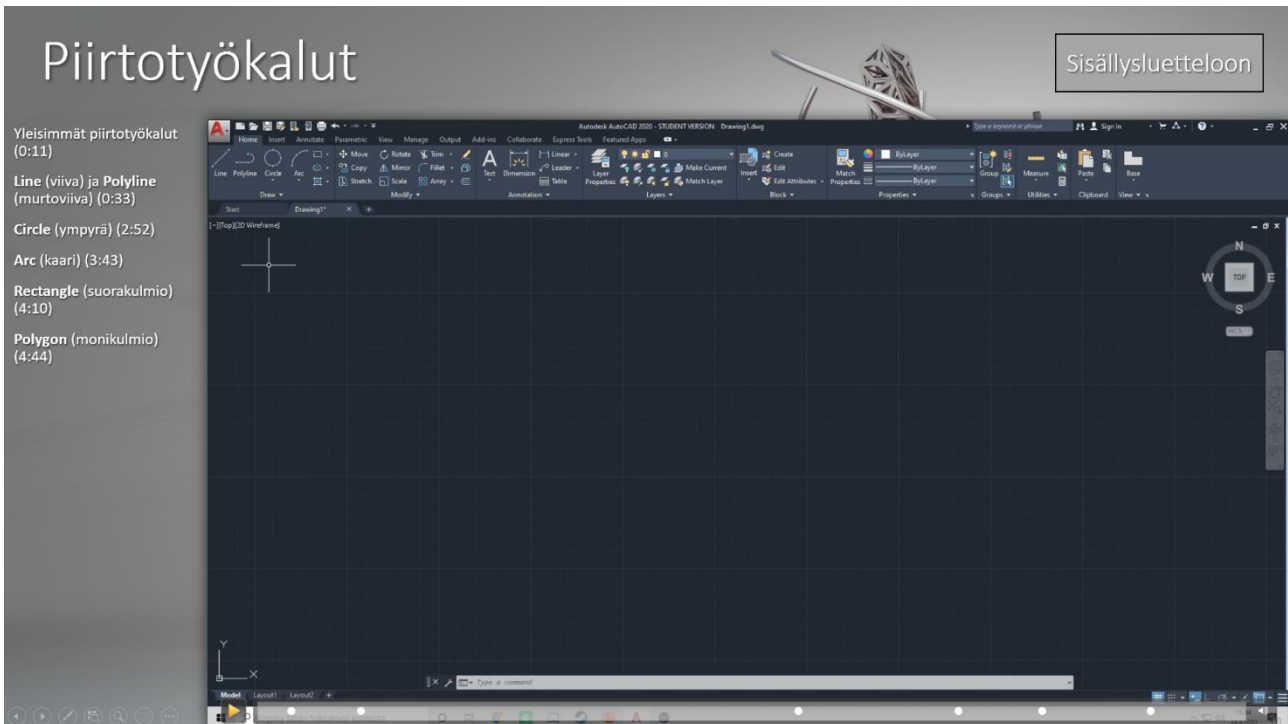


vaivatta juuri oikeaan kohtaan videota (S1, S3, S4, O2, O3, O5). Oppimateriaalimme yksinkertaisen hallinnoimisen lisäksi halusimme valikkojen, tekstien ja värimaiseman miellyttävän käyttäjän silmää (O5). Pyrimme tähän valitsemalla materiaalille aiheen teemaan sopivan tyylikkään taustan, joka ei erottuisi kuitenkaan liikaa kilpailemaan itse informaation kanssa. Varjoitimme oppimateriaalissa olevat, selkeästi taustasta värillään erottuvat tekstit, jotta ne eivät hukkuisi muihin näkymän yksityiskohtiin.

Kuva 1. AutoCAD-itseopiskelumateriaalin pääsisällysluettelo

Pyrimme saamaan oppimateriaalin päävalikon eli pääsisällysluettelon (Kuva 1) esittämään koko oppimateriaalin sisällön niin, että ylä- ja alaotsikot ovat selkeässä hierarkiassa keskenään (Hyysalo 2009, 168–170; S1, S3, S4, O2). Tällä mahdollistaisimme käyttäjän etsimän yksityiskohtaisen informaation löytämisen pienellä vaivalla ja samalla esittelisimme opetusvideoiden sisällöt omina kokonaisuuksinaan. Sisällöt olisivatkin tällä tavoin helppo opiskella kronologisessa järjestyksessä (Buchner 2018, 2; O2). Halusimme oppimateriaalin moduulien (Kuva 2) eli käytännössä PowerPoint-tiedoston diojen olevan keskenään visuaalisesti identtisiä, jotta käyttäjä tottuisi nopeasti

hallinnoimaan oppimateriaalissamme liikkumista ja löytämään haluamansa oppimateriaalin sisällöt videon aikajanalla olevien aikaleimojen avulla, rutiinin lailla (S1, S3, S4, S6, O2, O3, O4).



Kuva 2. AutoCAD-itseopiskelumateriaalin Piirtotyökalut -osion näkymä

Opetusvideoiden ohjeistuksien sanoituksissa pyrimme ottamaan huomioon oppimateriaalin käyttäjän taitotason niin, että ilman aiempaa kokemustakin, käyttäjä onnistuisi tehtävässään (S2). Kutsuimme esimerkiksi Mouse 1-, 2- ja 3-nappeja suomenkielisillä puhekielen ilmauksilla, hiiren vasen- ja oikea painike sekä hiiren rullan painike. Selostimme jatkuvasti, mitä hiirellä tai näppäimistöllä painoimme ja mitä ohjelmassa sen seurauksena tapahtui, oli se sitten ruudulla nähtävissä tai ei. Opetusvideoihin lisätyillä tietokoneen ruudulta kaapatun kuvan zoomauksilla pyrimme näyttämään aina kaikkein oleellisimman sisällön AutoCAD:in piirtonäkymässä, vähentääksemme käyttäjien väärinymmärryksiä siitä, mitä ohjelmassa teimme (S9, O2). Pyrimme samaan myös videoihin lisätyillä nuolilla, joilla osoitettiin aina jotakin läpikäytävää yksityiskohtaa. Zoomauksien ansiosta käytettyjen toimintojen ikonit näkyvät käyttäjälle suurempina ja esimerkiksi piirtonäkymän alareunassa olevaan Command-kenttään kirjoittamaamme tekstiä näki helpommin lukea.

Kaappasimme oman tietokoneemme ruudun näkymää oppimateriaalia tuottaessamme, jotta saisimme kuvanlaadusta optimaalista (O5). Sen pitäisi olla riittävän hyvä, jotta mikään opetusvideoilla näkyvä sisältö ei olisi huonon laatunsa takia nähtävissä, mutta ei kuitenkaan liian korkea, sillä silloin se kasvattaisi oppimateriaalimme tiedostokokoa turhaan. Tätä pyrimme optimoimaan opetusvideoita renderöidessämme Wondershare Filmora 9 -editointiohjelmalla, jolla myös kaikki videoiden editointi

tapahtui. Videoiden äänenlaadusta pidimme huolta nauhoittamalla videoiden äänitteet laadukkaalla pöytämikrofonilla ja minimoimalla kaikki äänitystilaa ympäröivät häiriöäänet. Käsikirjoitimme videoiden ohjeistukset huolella, jotta käyttämämme oppimateriaalin pedagogiset ratkaisut, selostus, sen tekstitys ja havainnollistava esimerkki, toimisivat tavoitteellisesti yhteen, ilman ristiriitoja. Selostuksen äänitys tehtiin tarpeen mukaan osissa ja niin monta kertaa, että artikulointi ja ääntäminen olisi selkein mahdollinen jokaisessa videossa.

Kuten Hyysalo (2009, 170–171) painottikin, käytettävyyden periaatteina toimivat heuristiikat eivät ole yleispäteviä ja jonkin periaatteen korostaminen ja tarkempi noudattaminen voi vähentää samaa toiselta. Tapauskohtaisuus juontuu itse oppimateriaalista, sen kohderyhmästä ja -käyttötilanteesta. On siis luonnollista, ettemme edes huomioineet tuotantoprosessimme aikana kaikkia periaatteita ja tietyt niistä olivat huomattavasti suuremmassa roolissa korkean käytettävyyden luonnissa kuin toiset. Emme huomioineet oppimateriaalin tuotantoprosessissamme käytettävyyden sääntöjä S5, S8, S10, sillä emme nähneet suunnitteluprosessin aikana niiden huomioimiselle oppimateriaalimme kontekstissa joko mahdollisuutta tai tarvetta.

Taulukoimme yhteenvetona AutoCAD-itseopiskelumateriaalin suunnitteluprosessin aikaiset tavoitteemme, niitä eteenpäin johdatelleet käytettävyyden periaatteet ja käytännön ratkaisut, joihin niiden pohjalta päädyimme (Taulukko 1). Kunkin tavoitteen kohdalle on listattu kaikki kyseisen vaiheen aikana huomiodut käytettävyyden säännöt (S1–S10) ja -osa-alueet (O1–O6), pois lukien edellä mainitut käytettävyyden säännöt S5, S8, S10, joita emme oppimateriaalin tuotantoprosessin aikana huomioineet.

Taulukko 1. AutoCAD-itseopiskelumateriaalin tuotantoprosessin aikaiset tavoitteet, ratkaisut ja niihin johdatelleet käytettävyyden periaatteet

Tavoite	Huomioitua käytettävyyden periaatteet	Ratkaisut
Oppimateriaalin informaation laajuuden määrittely sopivaksi	O1	<ul style="list-style-type: none"> Liian informaation eliminoiminen ja oleellisen sisällyttäminen AutoCAD:in 2D-piirtämisestä oman kokemuksemme mukaan.
Toimivan e-oppimateriaalin rakenteen laatiminen	O2	<ul style="list-style-type: none"> Informaation jäsentely selkeästi: oleellisin ja ylöspäin eriytetty informaatio erillä toisistaan. Kronologinen oppimateriaalin sisällön eteneminen hypoteettisen tehtävän toteutuksen mukaisesti. Opetusvideomateriaalin jako sopivan kokosiin osiin ja sitä kautta halutun tiedon löytymisen helpottaminen.
Oppimateriaalin käytön helpottaminen ja nopeuttaminen	S1, S3, S4, S6, S7, O1, O2, O3, O4, O5, O6	<ul style="list-style-type: none"> Yksinkertaisen, selkeän ja yhdenmukaisen käyttöliittymän suunnittelu, millä minimoidaan ulkoa muistettavien asioiden määrää sekä luodaan rutiinia oppimateriaalin käyttöön. Vain oleellisen informaation sisällyttäminen oppimateriaaliin, mikä on kokonaisuudessaan esillä sen sisällysluettelossa, jotta käyttäjä näkee helposti kaikki osiot sisältöineen jo alkuvalikossa. Kaikkien toimintojen läpikäynnin yhteydessä niiden pikanäppäinten ja -komentojen esittely, nopeuttamaan käyttäjän työskentelyä.
Oppimateriaalin informaation suuntaaminen kohdejoukolle sekä sen ylöspäin eriyttäminen	S2, S7, O2, O4, O6	<ul style="list-style-type: none"> Käytetään kaikista toiminnoista kohdejoukolle mahdollisimman selkeitä nimityksiä. Kokeneemmille käyttäjille tarjotaan ylöspäin eriytettyä informaatiota, kuten esimerkiksi AutoCAD:issäkin toimivat ctrl + -pikakomennot.
Näyttävän ja selkeä ulkoasun luominen e-oppimateriaalille	S4, O2, O3, O5, O6	<ul style="list-style-type: none"> Ruudulla näkyvät e-oppimateriaalin toiminnan periaatteet laaditaan yhdenmukaisiksi. Oppimateriaalin graafisen ilmeen laadukkuudesta ja toimivuudesta huolehtiminen
Oppimateriaalin seuraamisen selkeyttäminen videoiden teknisten ratkaisujen avulla	S9, O2, O5	<ul style="list-style-type: none"> Videokuvan zoomaus lähemmäs käsiteltävää AutoCAD:in toimintoa ja videon yksityiskohdan korostaminen nuolella, vähentääksemme käyttäjien väärinymmärryksiä.

Oppimateriaalimme suunnattiin Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen käsityön aineenopettajaopiskelijoiden käyttöön, joten koimme hyödylliseksi sisällyttää siihen myös yliopistomme AutoCAD-lisenssin sekä kampuksemme tulostimien käytön ohjeet. Olemme jakaneet AutoCAD-itseopiskelumateriaalimme Dropbox-verkkosivulla, josta voit käydä sen lataamassa

omalle koneellesi. Poistimme tästä jakamastamme oppimateriaalin versiosta kaikki viittaukset Turun yliopiston opintojaksoihin, lisensseihin ja laitteiden käyttöön, kuten tutoroimamme opintojakson tunnukset, ohjeet yliopiston lisenssien kautta AutoCAD:in opiskelijaversioon lataamiselle ja yliopiston tulostimen käytön ohjeet. Ohessa lyhennetty Bitly-linkki AutoCAD-itseopiskelumateriaalin lataamiseen sekä varsinainen Dropbox-linkki, mikäli lyhennetty linkki ei enää jostain syystä toimi.

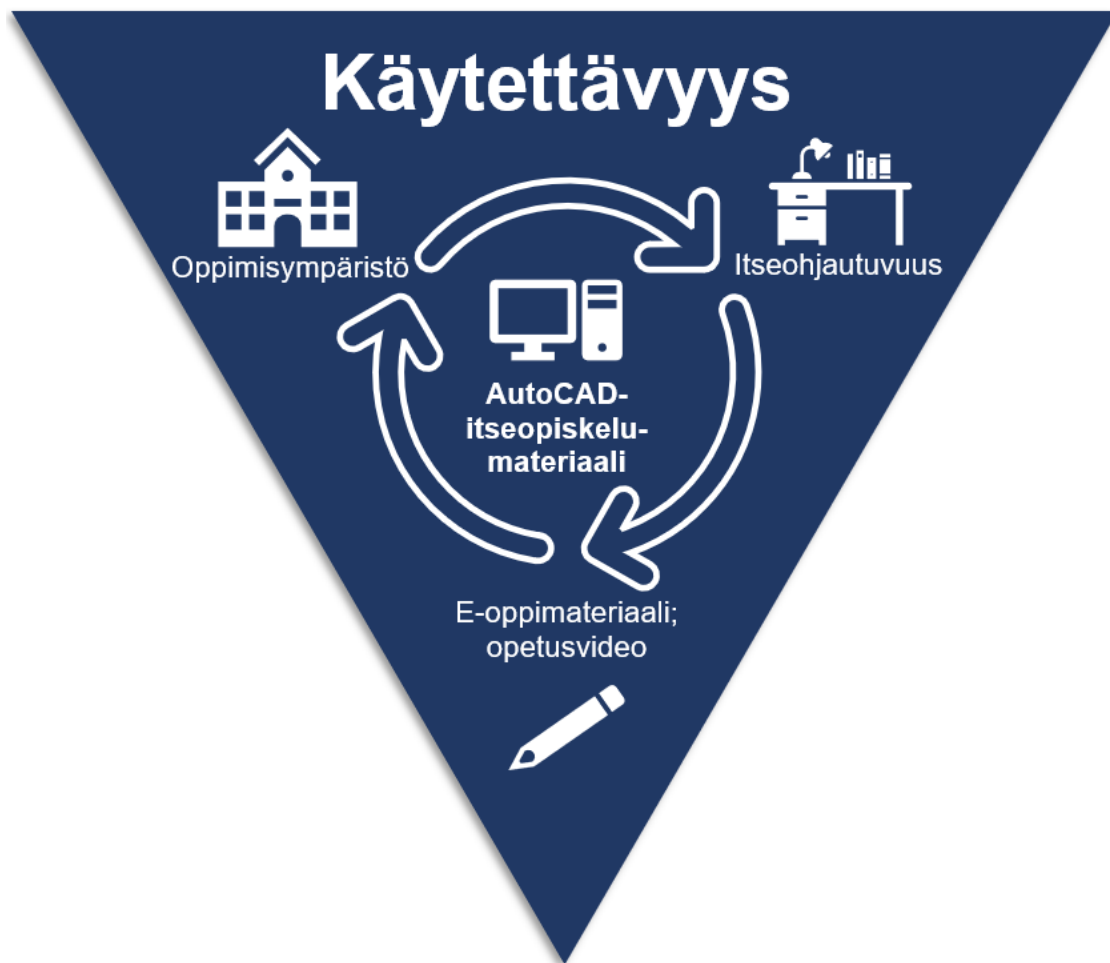
<http://bit.ly/AutoCAD-itseopiskelumateriaali>

<https://www.dropbox.com/scl/fi/et7w0wyqno86lgqw389hs/AutoCAD-itseopiskelumateriaali.pptx?dl=0&rlkey=2csi8dpu7zynlsdfehxu5clt2>

6 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys ja tutkimuskysymykset

6.1 Teoreettinen viitekehysmalli

Teoreettisella viitekehyksellä tarkoitetaan sitä eksplisiittisesti määriteltyä näkökulmaa, josta tutkimuksen havaintoja tarkastellaan, kiinnittäen huomiota vain siihen, mikä on teoreettisen viitekehysten kannalta oleellista (Alasuutari 2011, 32, 60). Kuvaamme alla olevassa teoreettisen viitekehysten mallissa (Kuvio 3) tutkimuksemme teoriataustan keskeisiä käsitteitä ja niiden suhteet



toisiinsa.

Kuvio 3. Teoreettinen viitekehysmalli

Käytettävyys ja sen periaatteet toimivat tutkimuksemme ylimpänä käsitteenä. Se toimii myös muulle teoriataustalle yläkäsitteenä, sillä kaikkia muita teoreettisen viitekehysmallin käsitteitä tarkastellaan aina käytettävyyden näkökulmasta. Ne taas toimivat tasapainossa toistensa kanssa, AutoCAD-itseopiskelumateriaalin tuotantoprosessin taustalla. Vallitsevan etäopetusvaiheen korkeakouluihin

tuoma itseopiskelu toimii tuottamamme oppimateriaalin käytön oppimisympäristönä. Itseohjautuvuus on se oppimateriaalin käyttäjän ominaisuus sekä se etäopetuksessa opiskelijalle siirretyn vastuun väylä, jota pitkin oppimateriaalimme sisältämä informaatio kulkee, eli oppiminen tapahtuu. Ja e-oppimateriaalin sekä opetusvideoiden teoria toimii lähtökohtina oppimateriaalin tuotantoprosessille, käytettävyyden periaatteiden ohella. Pyrimme tämän teoriataustan avulla saamaan oppimateriaalin informaation sellaiseen muotoon, että uuden oppiminen ja jo opitun kertaaminen onnistuisi, audiovisuaalisen ilmeen sellaiseksi, että se kasvattaa oppimateriaalin käytettävyyttä sekä käyttäjälähtöisyyden ja helppokäyttöisyyden mahdollisimman korkeaksi.

6.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää tuottamamme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjien kokemusta oppimateriaalin käytettävyydestä. Tutkimuskysymyksillä 1 ja 2 haluamme selvittää, miten informaation siirtyminen oppimateriaalista käyttäjälle koettiin. Kysymyksillä 3 ja 4 haluamme selvittää, miten oppimisen taustalla olevien oppimateriaalin ominaisuuksien koettiin vaikuttavan sen käytettävyyteen. Ja kysymyksellä 5, millaiset eroavuudet ja samankaltaisuudet aloittelevien ja kokeneiden AutoCAD:in käyttäjien kokemuksista nousevat esiin.

1. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat läpikäytyjen asioiden opetuksen?
2. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat jo oppimiensa asioiden kertaamisen oppimateriaalin avulla?
3. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat oppimateriaalin audiovisuaalisuuden käytettävyystekijänä?
4. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat oppimateriaalin käyttäjälähtöisyyden ja käytön helppouden käytettävyystekijänä?
5. Millä tavalla aloittelevien ja kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien kokemukset eroavat oppimateriaalin käytöstä?

7 Tutkimuksen toteutus

7.1 Tutkimusasetelma

Tutkimme tuottamamme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyyttä tutkimukseen osallistuneiden Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen käsityön aineenopettajaopiskelijoiden kokemana käytettävyytutkimuksella (n=5). Tutkimuksen aineistonkeruu toteutettiin laadullisena puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Haastattelut ja oppimateriaaliin perehtyminen toteutettiin keväällä 2021 etäyhteyksien välityksellä Zoom-videokonferenssisovelluksen välityksellä.

Valitsimme tutkimuksemme menetelmäksi laadullisen tutkimuksen, josta käytetään myös termejä kvalitatiivinen-, ymmärtävä- sekä tulkinnallinen tutkimus (Tuomi & Sarajärvi 2017, 10). Tutkimuksemme kvalitatiivinen luonne valikoitui tarpeesta päästä syvälle oppimateriaalin käyttäjien käytettävyykokemusta (Hirsijärvi & Hurme 2015, 48). Näitä kokemuksia tarkastelemalla laadullisen tutkimuksen keinoin, pystymme luomaan tulkintoja ja määrittämään asioiden merkityksiä tutkimuksessamme (Puusa & Juuti 2020, 562). Laadullisen menetelmän keskeinen ominaisuus perustuu juuri yksilöiden omakohtaisten kokemusten ja mielikuvien tarkasteluun ja tulkintaan. Tutkimus käsittelee näin ollen tutkimuksen osallistujien omia tulkintoja ja kokemuksia sekä niihin liittyviä prosesseja. (Puusa & Juuti 2020, 94–95.) Tutkimusotteeksi määrittelimme fenomenologian, jolla pyrimme ymmärtämään ja tulkitsemaan tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden kokemuksia tuottamamme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytöstä. Pyrimme tulkinnoillamme luomaan luotettavat sekä uskottavasti perustellut vastaukset tutkimuskysymyksiimme. (Puusa & Juuti 2020, 542.)

Määrittelemämme tutkimuskysymykset antoivat suunnan teemahaastattelun teemoille, jotka koostuivat oppimateriaalin sisällön oppimisesta ja sen kertaamisen onnistumisesta, videoiden audiovisuaalisuudesta oppimisen tukena sekä oppimateriaalin helppokäyttöisyydestä. Haastattelu eteni puolistrukturoidusti näiden teemojen viitoittamana, mutta haastateltavien kokemusten esiin nostamiseksi esitetyt kysymykset ja haastattelun kulku oli erilainen haastateltavan opiskelijan aiemmista kokemuksista ja taitotasosta sekä hänen antamista vastauksistaan riippuen. Esitimme tarvittaessa lisäkysymyksiä, mikä saamamme vastaus ei tyydyttänyt meitä tai jos koimme, että niiden avulla voisimme päästä entistä syvemmälle käyttäjän kokemusta. Pyrimme ensisijaisesti tarkastelemaan mahdollisimman syvällä tasolla opiskelijoiden kokemuksia oppimateriaalimme

käytettävyydestä, ja kokemusten yhteyksistä luodut rakenteet toimivat tutkimuksemme toissijaisia tuloksia.

7.2 Tutkimuksen kohdejoukko ja otanta

Tutkielman kohdejoukko muodostui Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen käsityön aineenopettajaopiskelijoista. Otantaan valikoitui viisi opiskelijaa, joiden profiloinnissa otimme huomioon, että he olisivat eri vuosikursseilta, sekä pää- että sivuaineopetuslinjoilta, että sukupuolijakauma olisi tasainen, ikäjakauma moninainen, ja että heidän aikaisempi kokemuksensa AutoCAD-mallinnusohjelman käytöstä vaihtelisi. Tällä tavalla pyrimme pääsemään parempaan kokonaiskuvaan koulutuslinjan opiskelijoista. Pyrimme profiloinnilla myös moninaistamaan saamiamme kokemuksia, jotteivat ne olisi keskenään liian yhteneviä. Tutkielman päällimmäinen kiinnostus kohdistui otannan moninaistamisesta huolimatta jokaisen yksilön henkilökohtaisiin kokemuksiin, oli hän sitten AutoCAD-mallinnusohjelman käytössä aloittelija tai kokeneempi käyttäjä. Aloittelevilla tai *kasuaaleilla* käyttäjillä viitataan heihin, joilla ei ole kyseisestä aiheesta aiempaa kokemusta tai sitä on hyvin vähän ja kokeneemmilla käyttäjillä tai *ekspertheillä* on taas enemmän tietotaitoa kyseisestä aiheesta (Elbedweihy ym. 2012, 275).

Taulukossa 2 on esillä tutkielman otanta ja tiedot kunkin osallistujan sukupuolesta, iästä, vuosikurssista ja määrittelemästämme taitotasosta Elbedweihyn ym. (2012) määritelmien mukaan. Ilmoitamme haastateltavien iän muutaman ikävuoden tarkkuudella kunnioittaaksemme heidän anonymiteettiaan ja ylläpitääksemme tutkimuksen eettisyyttä. Osallistuneiden opiskelijoiden keski-ikä oli 26-vuotta. Tutkimukseen osallistuneet opiskelijat ovat nimetty satunnaisessa järjestyksessä numeroitain Opiskelijoiksi 1–5 ja heihin viitattaessa, käytetään myöhemmin nimityksiä Opiskelija 1–Opiskelija 5, haastattelun tuloksia käsiteltäessä. Opiskelijat vuosikursseilta KS2 ja KS5 ovat toisen ja viidennen vuoden opiskelijoita ja vuosikurssilta ksA0 olevat opiskelijat ovat neljännen vuoden sivuaineopiskelijoita.

Taulukko 2. Tutkimuksen otanta

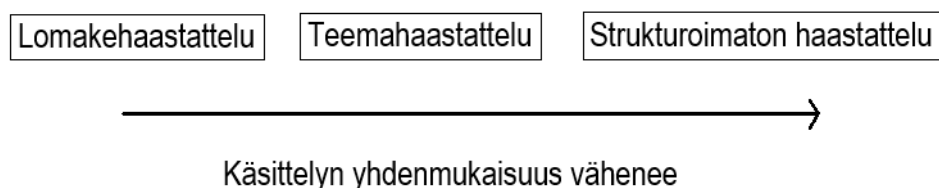
Osallistuja	Sukupuoli	Ikä	Vuosikurssi	Taitotaso
Opiskelija 1	Nainen	20–25	ksA0	ekspertti
Opiskelija 2	Mies	20–25	KS5	ekspertti
Opiskelija 3	Mies	20–25	KS5	ekspertti

Opiskelija 4	Nainen	20–25	ksA0	kasuaali
Opiskelija 5	Nainen	30–40	KS2	kasuaali

7.3 Tutkimuksen menetelmät

Haastattelulla voidaan tutkimusmenetelmänä kyselylomakkeen käytöstä poiketen saada esiin tutkimukseen osallistuvan vastausten takana olevia motiiveja ei-kielellisten vihjeiden kautta ja siten voidaan saada parempi ymmärrys vastausten merkityksistä (Hirsijärvi & Hurme 2015, 34). Vastaja on annettava tuoda oma kokemuksensa tutkittavan aiheen kokemisesta esiin mahdollisimman vapaasti. Tämän seurauksena saatu aineisto on monitahoista ja vastaukset voivat viitoittaa tutkimuksen tekijän analyysiä moneen eri suuntaan. (Hirsijärvi & Hurme 2015, 35.) Internetin välityksellä tehdyissä haastatteluissa, kielenkäytön tulisi olla huolellisemmin harkittua ja suorasanaisempaa, kuin suullisissa haastatteluissa. Haastattelijan on kyettävä tulkitsemaan haastattelutilannetta niin, että esimerkiksi hiljaiset hetket voidaan käyttää jatkokysymysten ja täydentävien kysymysten tekemiseen. (Ruusuvoori, Tiittula & Aaltonen 2005, 265–269.) Haastattelun vastaukset eivät ole suoraan haastattelun tuloksia, vaikka niissä pyritäänkin saamaan vastauksia tutkimuskysymyksiin (Alasuutari 2011, 62).

Erilaisia haastattelunimikkeitä on lukuisia ja kyseisten menetelmien määritelmät voivat olla osiltaan sekaviakin. Kvalitatiivisen haastattelun termi sitoo menetelmän yhteen tutkimustraditioon ja esimerkiksi syvähaastattelulla voidaan tarkoittaa sitä, että haastattelussa mennään yksinkertaisesti hyvin syvälle aiheeseen. Mikäli haastattelu ei ole lomakkeen muodossa, voidaan kuitenkin luokitella metodi joko strukturoimattomaksi tai sitten puolistrukturoiduksi ja poissulkea täysin strukturoidun haastattelun rakenne. Puolistrukturoitua teemahaastattelua tarkasteltaessa, se voidaan sijoittaa lomakehaastattelun ja strukturoimattoman haastattelun välille käsittelyn yhdenmukaisuuden määrän perusteella (Kuvio 4). (Hirsijärvi & Hurme 2015, 43–44.)



Kuvio 4. Teemahaastattelu suhteessa lomakehaastatteluun ja strukturoimattomaan haastatteluun (Hirsijärvi & Hurme 2015, 44)

Teemahaastattelua ei ole metodina sidottu kummaksikaan, kvantitatiiviseksi tai kvalitatiiviseksi, vaan se voi olla kumpi tahansa, tai jostain siltä väliltä. Sitä ei ole sidottu rakenteensakaan puolesta kummaksikaan, strukturoimattomaksi- tai strukturoiduksi haastatteluksi, mutta se on lähempänä edellä mainittua. Strukturoituun suuntaan menetelmää vie sen runkona olevat teemat, jotka ovat kaikille haastateltaville samat. Teemahaastattelussa esitettävät kysymykset eivät kuitenkaan ole kaikille haastateltaville välttämättä samat monen muunkin puolistrukturoidun menetelmän tavoin. (Hirsijärvi & Hurme 2015, 47–48.)

Teemahaastattelu etenee yksittäisten kysymysten sijasta tiettyjen teemojen ympärillä. Määritellyt teemat hahmottuvat perehdyttäessä tutkimukseen teoreettiseen viitekehykseen. Tutkimuksen tekijän vapauksien lisäämisen lisäksi tämä haastattelun elementti tuo tutkimukseen osallistuvien äänen paremmin kuuluviin. Haastateltavien tulkinnat tutkittavasta aiheesta ja niiden merkitykset heille itselleen tulevat ilmi haastattelun osapuolien vuorovaikutuksessa. Määriteltyjen teema-alueiden tulisikin olla niin väljiä, että haastateltavan todellinen kanta paljastuisi. (Hirsijärvi & Hurme 2015, 48, 66–67.)

Haastattelun runkoa suunniteltaessa, keskitytään aiheen taustateorian käsitteiden mukaisten teema-alueiden laatimiseen yksityiskohtaisen kysymysluettelon sijaan. Varsinaiset haastattelukysymykset kohdistuvat siis näihin alueisiin. Laaditut kysymykset ohjaavat haastattelua kuitenkin määrittämättä sen kulkua. (Hirsijärvi & Hurme 2015, 66.) Tutkimuksemme teemahaastattelu-aineistonkeruumetodi valikoitui tarpeesta päästä syvälle oppimateriaalin käyttäjien käytettävyysskokemuksiin (Hirsijärvi & Hurme 2015, 34–35, 47–48).

Halusimme tutkimuskysymystemme määrittelyllä selvittää mahdollisimman tarkasti tuottamamme oppimateriaalin käytettävyyttä tutkimukseen osallistuvien opiskelijoiden käyttäjäkokemusten näkökulmasta. Tämä pyrkimys tuotti teoriataustan kanssa haastattelukysymysten taustalle kolme teemaa, joihin ne voitiin kategorisoida. Haastattelun teemat olivat:

1. Oppimateriaalin sisällön oppiminen ja kertaamisen onnistuminen
2. Videoiden audiovisuaalisuus oppimisen tukena
3. Oppimateriaalin helppokäyttöisyys

Teemahaastattelu eteni haastateltavan opiskelijan aiemmasta AutoCAD-mallinnusohjelman käyttökokemuksesta riippuen. Kategorisoimme kunkin tutkimukseen osallistuneen opiskelijan hänen aiemman kokemuksensa perusteella joko kasuaaliksi (*casual*) tai ekspertiksi (*expert*) käyttäjäksi Elbedweihyn ym. (2012, 275) määritelmien mukaan. Ensimmäisen teeman osalta keskityimme

kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien kanssa lähtökohtaisesti perusasioiden kertaamisen onnistumiseen ja heille uusien, edistyneempien taitojen oppimiseen. Aloitteleville AutoCAD:in käyttäjille esitetyt kysymykset käsittelivät lähtökohtaisesti perustaitojen oppimista. Nielsenin (1993) kuvaaja kokeneiden ja kokemattomien käyttäjien oppimasta sisällön määrästä (Kuvio 1) toimi oletuksena sille, millä tavoin eksperteiksi ja kasuaaleiksi käyttäjiksi nimeämämme tutkimuksen osallistujat saattaisivat vastata kysymyksiin siitä, kuinka nopeasti he oppivat uutta oppimateriaalia käyttäessään. Toisen ja kolmannen teeman osalta, esitetyt kysymykset olivat kaikille haastateltaville samanlaiset, mutta haastattelut etenivät kukin omalla painollaan, haastattelun dialogin viitoittamana. Esitimme tarvittaessa lisäkysymyksiä, mikäli emme olleet saamaamme vastaukseen tyytyväisiä tai jos saamamme vastaus johdatti haastattelua suuntaan, josta syvempi käyttäjäkokemus saattaisi tulla esiin. Pyysimme opiskelijoita myös perustelevaan suoria vastauksiaan.

Guptan ym. (2017, 162) käytettävyyttä mittaavat mallit (M1–M3) toimivat eräänlaisina mittareina teemahaastattelussamme. Kukin haastattelumme käytettävyyttä koskenut kysymys oli laadittu yhden tai useamman mallin pohjalta (ks. Liite 2. Teemahaastattelun kysymykset). Mallit M1 ja M2 johdattelivat kuitenkin enemmän ensimmäisen teeman kysymyksiä ja kolmas malli M3 taas toisen ja kolmannen teeman kysymyksiä. Edellä mainittu Nielsenin (1993) kuvaaja (Kuvio1) toimi haastattelussa myös tietynlaisena mittarina tai enemmänkin oletuksena, kuinka nopeasti AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät oppisivat uutta, riippuen siitä ovatko he aiemmalta kokemukseltaan AutoCAD:in käytössä kokeneempia vai aloittelijoita.

7.4 Tutkimusaineiston keruu ja analyysi

Varsinainen tutkimuksen suorittaminen aineiston keruun muodossa sijoittui kevääseen 2021, jolloin Suomessa elettiin Covid-19 pandemia aikaa. Tutkimusaineisto kerättiin haastattelemalla Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen käsityön aineenopettajaopiskelijoita eri vuosikursseilta. Haastattelut pidettiin etäyhteyksiä käyttäen Zoom-videokonferenssisovelluksella, jonka avulla saimme myös äänitettyä yksilöhaastattelut. Kirjoitimme nämä äänitteet puhtaaksi eli litteroimme jokaisen haastattelun omalle Word-tiedostolleen peruslitteroinnin menetelmällä, jossa puhekieliset ilmaisut on kirjoitettu sellaisenaan, mukaan lukien erilaiset murre sanat, slangisanat sekä ajatuksien etsinnät. Litteroidusta aineistosta jätimme pois sanojen toistot, kesken jääneet sanat ja lauseiden korjaukset. Pidimme kuitenkin kokoajan huolta, että litteroitu aineisto säilyttää alkuperäisen sisältönsä. Äänitteiden käsittely toteutettiin Audacity-ohjelmalla. Etäyhteyksien välityksellä tehdyn haastattelun takia on tärkeää, että haastattelevien puheiden keskeinen sisältö

säilyy ja se on sanatarkkaa, jotta keräämämme aineisto voi vastata tutkimuskysymyksiimme (Hyvärinen ym. 2017, 369). Haastateltavien ilmeet ja eleet eivät voi luonnollisestikaan välittyä äänitetyn keskustelun kautta.

Käytimme aineiston keruussa puolistrukturoitua teemahaastattelua, joka koostui tutkimuskysymyksistä juonnetuista kolmen teeman alla olevista kysymyksistä. Raamitimme haastattelua tällä metodilla, mutta annoimme samalla haastateltaville täysin vapaan ilmaisun heidän kokemuksilleen. Tutkimuksen osallistujaksi lupautumisen jälkeen esittelimme opiskelijoille haastattelun rakenteen ja ohjeistimme kiinnittämään huomiota oppimateriaalin käytettävyyteen siihen tutustumisen aikana, jotta heidän olisi helpompi kiinnittää huomiota kokemiinsa tuntemuksiin (ks. Liite 1. Teemahaastattelun esittely ja ohjeistus).

Valitsimme aineiston analyysin tutkimusotteeksi fenomenologisen lähestymistavan, jolla kuvataan tutkimukseen osallistuneiden kokemuksia ja elämysmaailmaa heidän itsensä ilmaisemana aineistona. Fenomenologiaan kuuluu ajatus siitä, että yksilöiden toimintaa pyritään tulkitsemaan, muttei täysin ymmärtämään. Ja tämän takia fenomenologiassa ajatellaan hermeneuttisesti niin, että vain tulkinta yksilön toiminnasta on mahdollista. (Puusa & Juuti 2020, 558–561.) Tutkimusmetodiksi valitsimme aineistolähtöisen sisältöanalyysin, jonka avulla voidaan luoda sanallinen ja selkeä kuvaus haastateltavien kokemuksista. Metodin avulla haastatteluaineisto saadaan järjestettyä mahdollisimman tiiviiseen muotoon kaiken olennaisen informaation säilyessä. Tutkimusaineiston käsittelyprosessi alkoi äänitettyjen yksilöhaastattelujen kuuntelulla ja litteroinnilla, minkä jälkeen perehdyimme saamaamme aineistoon. Tämän jälkeen pelkistimme litteroidut ilmaukset sievempään muotoon ja aloimme etsiä niiden väliltä samankaltaisuuksia. Samankaltaiset ilmaukset ryhmiteltiin käsitteellistetyiksi alaluokiksi, saman aihepiirin alaluokat yhdistettiin samalla prosessilla yläluokiksi ja saman aihekokonaisuuden yläluokat kolmeksi pääluokaksi. Lopulta teimme johtopäätökset saaduista tutkimuksen tuloksista. Kuviossa 5 on kuvattu tämän prosessin kulku vaiheittain.



Kuvio 5. Tutkimusaineiston käsittelyprosessi

Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä pyritään ensimmäiseksi litteroidun aineiston pelkistämiseen eli *redusointiin*, jonka kautta analysoitava informaatio on aukikirjoitettu. Tällöin aineistosta karsiutuu tutkimuksen viitekehyksen kannalta epäolennaiset asiat pois. Tässä yhteydessä etsitään mahdollisesti myös tutkimuskysymyksiä kuvaavia ilmaisuja ja pelkistetyt ilmaukset listataan asiasisältöä kadottamatta. Näin luodaan pohja sisällönanalyysin seuraavalle vaiheelle. (Tuomi & Sarajärvi 2017, 167–170.) Taulukossa 3 on esimerkki siitä, miten litteroidusta materiaalista muunnetaan pelkistettyjä ilmauksia asiasisältöä kadottamatta.

Taulukko 3. Esimerkki aineiston redusoinnista

Alkuperäinen ilmaus	Pelkistetty ilmaus
<p><i>No kuvanlaatu oli hyvä. Se, että se on oikeestikki niinku otettu näytöntallenteena siit suora näytöltä eikä ulkopuolisella kameralla niin se on jo pelkkää plussaa. Se on hyvin toteutettu se materiaalin kuvaus.</i></p>	<p>Kuvanlaatu oli hyvä. On hyvä, että on käytetty näytöntallennetta eikä ulkopuolista kameraa.</p>
<p><i>Mun mielest se on oikee hyvä, ainut on et se on nii iso tiedosto nii mulla se vähän tota välillä latailee ja kestää et ne videot käynnistyy mut se voi johtuu iha vaa mun tietokoneesta, koska mulla on nii vanha tietokone et siinä muutenki vähä kestää kaikki nii se varmaa johtuu iha vaa siitä, mutta joo aina kun sen avaa sen tiedoston nii mulla kestää ikuisuus että määhään saan sen auki, mut se tuskin johtuu siit teitä materiaalista, mutta sitte ku ne videot saa pyörimään nii on mun mielestä hyvä kuvanlaatu ja ei si oo mitää ongelmaa.</i></p>	<p>Kuvanlaatu on oikein hyvä, vaikka videot toimivat vanhassa tietokoneessa välillä hitaasti.</p>
<p><i>No kuvanlaatu oli hyvä. Se, että se on oikeestikki niinku otettu näytöntallenteena siit suora näytöltä eikä ulkopuolisella kameralla niin se on jo pelkkää plussaa. Se on hyvin toteutettu se materiaalin kuvaus.</i></p>	<p>Kuvanlaatu oli hyvä, en kiinnittänyt siihen huomiota, koska ei ollut mitään huomautettavaa.</p>

Tämän jälkeen aineisto ryhmitellään eli *klusteroidaan*, jolloin pelkistettyjen ilmausten aineistosta etsitään samankaltaisuuksia ja eroavuuksia, minkä jälkeen muodostetaan niitä kuvaavia käsitteitä. Samaa ilmiötä kuvaavat käsitteet ryhmitellään alaluokiksi, jotka nimetään niiden samankaltaisuutta ilmaisevalla tavalla. Alaluokkia yhdistämällä luodaan yläluokkia ja lopulta yläluokkia yhdistelemällä pääluokkia. (Tuomi & Sarajärvi 2017, 170–172.) Taulukossa 4 on esimerkki siitä, miten pelkistettyjen ilmausten samankaltaisuuden kautta ryhmitellään niiden alaluokkia.

Taulukko 4. Esimerkki aineiston klusteroinnista

Pelkistetty ilmaus	Alaluokka
Kuvanlaatu oli hyvä. On hyvä, että on käytetty näytöntallennetta eikä ulkopuolista kameraa.	Opetusvideoiden kuvan- ja äänenlaatu
Kuvanlaatu on oikein hyvä vaikkakin videot toimivat vanhassa tietokoneessa välillä hitaasti.	
Kuvanlaatu oli hyvä, en kiinnittänyt siihen huomiota, koska siitä ei ollut mitään huomautettavaa.	
Äänenlaatu on ihan hyvä eikä se särissyt	
Äänenlaatu oli riittävä ja ajaa asiansa, jossain kohtaa pientä huminaa, muttei häiritsevästi	
Ei eroa etäyhteyksissä käytettyjen ohjelmien äänenlaadusta eli siis selkeä ja hyvä	

Haastatteluaineiston ryhmittelyprosessia seuraa sen käsitteellistäminen eli *abstrahoiminen*. Tässä aineistolähtöisen sisällönanalyysin vaiheessa pyritään erottelemaan tutkimuksen kannalta olennainen tieto, jonka avulla voidaan muodostaa abstraktimpia käsitteitä. Tämän prosessin kautta syntyneet käsitteet auttavat tekemään luotettavia johtopäätöksiä, joiden avulla on mahdollista vastata tutkimuskysymyksiin. Käsitteellistäminen on prosessi, jossa tutkimuksen tekijä muodostaa lopulta vastauksen tutkimuskysymyksiinsä aineiston tulkinnan, päättelyn ja muodostamiensa käsitteiden kautta. Käsitteellistämisen prosessin aikana on myös huolehdittava siitä, että polku alkuperäisaineistoon säilyy katkeamattomana. (Tuomi & Sarajärvi 2017, 172–176.) Taulukossa 5 on esimerkki alaluokkien käsitteellistämisen prosessista yläluokiksi.

Taulukko 5. Esimerkki aineiston abstrahoinnista

Alaluokka	Yläluokka
Opetusvideoiden kuvan- ja äänenlaatu	Opetusvideoiden laatu oppimisen tukena ja käytettävyystekijänä
Opetusvideoissa käytetyt zoomaukset oppimisen tukena	
Puheen selkeys oppimisen tukena	

8 Tutkimuksen tulokset

8.1 Informaation saanti oppimateriaalista

Aineistolähtöinen sisällönanalyysimme koostuu Tuomen ja Sarajärven (2017) esittämästä luokittelusta, jossa litteroitu haastattelun aineisto saadaan edellä mainitun monivaiheisen prosessin kautta ensin pelkistettyä helpommin käsiteltäviksi ilmaisuiksi, jotka ryhmitellään ja käsitteellistetään alaluokkiin, yläluokkiin ja lopulta pääluokkiin. Haastattelun teemojen mukaiset aihepiirit toimivat lähtökohdana aineiston analyysiprosessille. Ne antoivat suuntaa samankaltaisten kokemusten ryhmittelylle, mutta litteroitu aineisto luokiteltiin kuitenkin puhtaasti ilmausten samankaltaisuuksien perusteella, oli ilmaukset sitten mistä haastattelun teeman kysymyksestä tahansa. Havainnollistamme tutkimuksemme tuloksia nostamalla litteroidusta aineistosta tutkimuksen osallistujien alkuperäisilmauksia. Viittaamme nostoissa kyseiseen opiskelijaan tutkimuksen otantaa esittelevän Taulukon 2 mukaisilla nimityksillä Opiskelija 1–Opiskelija 5.

Ensimmäinen aineistolähtöisen sisällönanalyysimme pääluokka, Informaation saanti oppimateriaalista, muodostui pääasiassa haastattelun ensimmäisen teeman kysymyksistä saatujen vastatusten perusteella. Halusimme selvittää, kuinka hyvin AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokivat oppivansa heille uutta tietoa, kuinka hyvin jo osatun tiedon kertaaminen onnistui sekä heidän kokemuksiaan käsitellessään oppimateriaalin informaatiota.

Haastattelun ensimmäisen teeman alkupään kysymykset koskivat sekä aloittelevien että kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien kokemaa osaamistaan ohjelman piirto- ja muokkaustyökalujen, piirtämisen asetusten, perustoimintojen ja pikakomentojen käytössä ennen ja jälkeen oppimateriaalin käyttöä. Mikäli opiskelija osasi jo jonkin aihealueen sisällön moitteetta jo ennen oppimateriaaliin tutustumista, haastattelimme lisäkysymysten avulla hänen kokemustaan siitä, miten hän kokisi oppimateriaalin informaation, jos hän olisi aloitteleva AutoCAD:in käyttäjä. Lisäksi teeman kysymyksillä selvitettiin opiskelijoiden kokemuksia oppimateriaalin muodosta opetusvideopankkina sekä oppimateriaalin informaation etenemisen temposta. Saimme esittämiemme spontaanien lisäkysymysten kautta myös selville opiskelijoiden kokemuksia siitä, minkälaisen taitotason omaavalle käyttäjälle oppimateriaalimme olisi heidän mielestään parhaiten soveltuva. Taulukossa 5 on esillä ensimmäisen haastatteluteeman aihepiirin pelkistetyistä vastauksista klusteroidut sekä abstrahoidut ala- ja yläluokat sekä pääluokka 1, Informaation saanti oppimateriaalista.

Taulukko 5. Pääluokka 1: Informaation saanti oppimateriaalista

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka 1
Oppimateriaalin käyttäjän oppimisen tarpeisiin vastaaminen	Oppimateriaalin käyttäjälle uuden tiedon oppiminen	Informaation saanti oppimateriaalista
AutoCAD:in toimintojen hallinta		
AutoCAD:in käsitteistön hallinta		
Oppimateriaalin käyttäjän kertaamisen tarpeisiin vastaaminen	Oppimateriaalin käyttäjälle jo opitun tiedon kertaamisen onnistuminen	
Aiempi kokemus CAD-ohjelmista ja sen vaikutus AutoCAD:in hallintaan		
Oppimateriaalin sopivuus käyttäjän taitotasoon	Oppimateriaalin muoto, sisältö ja toimivuus	
Oppimateriaalin sisältämän informaation vastaaminen käyttäjän tarpeisiin		
Oppimateriaalin muoto opetusvideopankkina		
Oppimateriaalin informaation etenemisen tempo		

AutoCAD:in toimintojen hallinnan osalta aloittelevat käyttäjät Opiskelija 4 ja Opiskelija 5 kokivat osaavansa piirto- ja muokkaustyökalujen käytön kohtuullisen hyvin ja muissa toiminnoissa he taas kokivat tarvitsevansa itseopiskelumateriaalin apua osatakseen. Myös AutoCAD:in termistön hallinta näiden haastavampien toimintojen osalta vaati oppimateriaalin tukea, heidän yrittäessä yhdistää toiminnon nimeä itse toimintoon. Tämä osoittautuikin heidän kohdallaan hyvin oleelliseksi kokemukseksi oppimateriaalin käytöstä. Perusasiat AutoCAD:in käytöstä onnistuu ja muita ominaisuuksia he lähtisivät vielä kertaamaan oppimateriaalista.

Sitten kun ois se matsku täs ja pitäis ny tehdä joku asia X niin kyllä sen sitten saa tehtyy.
(Opiskelija 4. 19.4.21.)

Joo kyl mä ne osaan tai osaan kerraten sieltä teijän oppimateriaalista, sanotaan näin.
(Opiskelija 5. 16.4.21.)

AutoCAD:in toimintojen käytön sekä käsitteistön hallinta muodostuivat omiksi alaluokikseen saatujen kokemusten perusteella. Opiskelijoiden 4 ja 5 tietotaito AutoCAD:in käytössä oli sekä

heidän oman kokemuksensa, että tekemämme analyysin mukaan aloittelijan tasolla ja määrittelimme heidät haastattelujen alkutaipaleella aloitteleviksi AutoCAD:in käyttäjiksi. Heidän kohdallaan oppiminen jäi työkalujen, toimintojen ja termistön osalta pintapuoliseksi, mutta oppimateriaali osoittautui toimivan työskentelyn mahdollistajana, kun kokemusta ohjelman käytöstä oli vain vähän. Syvempää oppimateriaalin sisältöjen oppimista ja informaation sisäistämistä ei kuitenkaan heidän kohdallaan tapahtunut.

Joo sieltä varmaan kaikki oppini on tähän mennessä kyl peräsin, että lähtötaso on tosiaan ollu nolla ennen näitä. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Se kyl ihan ehdottomasti vaatiis sitä, että niinkun niitä käyttäis, että niitä osais käyttää. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

AutoCAD-itseopiskelumateriaalin kyky vastata täysin kokemattoman käyttäjän AutoCAD:in käytön vaatimukseen olikin siis tulkintamme mukaan hyvällä tasolla. Tästä muodostui aihepiirin kolmas alaluokka, joka koostuu aloittelevien AutoCAD:in käyttäjien kokemuksista, miten oppimateriaali vastasi heidän oppimisensa tarpeisiin. Vastaava tilanne opiskelijan taitotason kohottamisesta tapahtui syksyllä 2020 Opiskelija 1:n kanssa, hänen tutustuaan silloin ensi kertaa AutoCAD:in käyttöön, ensin tukimateriaaleita ja sitten oppimateriaalimme avulla sen esitestauksen aikana tutoroidessamme hänen käymällä opintojaksollaan. Silloinkin oppimateriaalimme mahdollisti ilman aiempaa kokemusta olevan käyttäjän AutoCAD:in käytön.

Sillon syksyllä, kun meidän piti käyttää kurssilla AutoCAD:iä ni mä en ollu ikinä käyttäny ja en osannu yhtään. Ja ennen tota teijän materiaalia ni mä yritin jotain tehdä ja sillon se tuntu tosi haastavalta. Mutta silloin kun te jaoitte tän teijän materiaalin, niin se helpotti suuresti. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Ensimmäinen yläluokka muodostui aloittelevien käyttäjien kokemuksista siitä, miten he oppivat uutta informaatiota oppimateriaalia käyttäessään. Kokemukset olivat linjassa toistensa kanssa ja tulkitsimme oppimateriaalimme antaneen aloittelevalle AutoCAD:in käyttäjälle hyvät perustiedot ohjelman käytöstä sekä tuen sille, että edistyneempienkin ominaisuuksien käyttö on mahdollista, kun oppimateriaali on välittömästi läsnä aloittelevan käyttäjän työskentelyssä.

Opiskelija 1:n osallistuessa tutkimukseemme puoli vuotta myöhemmin, luokittelimme hänet Elbedweihyn ym. (2012, 275) määritelmän mukaan kokeneemmaksi käyttäjäksi, sillä hän onnistui aiemmalla AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttökerrallaan sisäistämään ohjelman sisältöjä ja hänen tietotaitonsa taso oli noussut huomattavasti. Opiskelija 3:n kokemukset jo aiemmin opitun tiedon kertaamisesta oppimateriaalia käyttäessään sekä hänen omaamansa tietotaidon taso oli Opiskelija 1:n kanssa hyvin samassa linjassa.

Mä en oo tehny tässä AutoCAD:illä mitään ja nyt, ku mä tätä haastattelua varten taas tutustuin uudelleen tohon materiaaliin ja mä oletin, et emmä enää muista mitään, mutta te ootte sen verran selkeesti kaikki yksityiskohtaisesti avannut, et kyl nyt tuntuu et pystyisin piirtämään sillä jotain. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

No tosta kurssista, kun tota AutoCAD:iä on käytetty niin on kyllä niin paljon vierähtänyt aikaa, että en kyllä muistanu juurikaan noita työkaluja. Mutta nyt kun tähän teidän materiaaliin tutustui niin sen avulla kyllä vähä muistuu paremmin mieleen noi. Kyllä ne sieltä sitten alko löytymään. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

AutoCAD:in toimintojen hallinta oli neljän edellä mainitun opiskelijan kokemusten analyysin mukaan riittävän erillä toisistaan, jotta ero kokeneemman ja aloittelevan AutoCAD:in käyttäjän välille oli perustellusti tehtävissä. Vaikka Opiskelijat 1 ja 3 olivatkin kokeneempia AutoCAD:in käyttäjiä, hekin kokivat tarvetta turvautua oppimateriaalin informaatioon onnistuakseen haastavammassa hypoteettisessa tehtävässä. Aloitteleviin käyttäjiin verrattuna, heille tuntui kuitenkin riittävän suurimmissa osin asian kertaaminen oppimateriaalista, eikä heidän tarvinnut välttämättä käyttää oppimateriaalia vaihe vaiheelta aina jokaisen asian tarkistamiseen, vaan työskentely onnistui myös kertaamisen jälkeen omatoimisesti.

Ilman tätä materiaalia niin en kyllä olis muistanu mitään noista. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Sitten ku sillee vaihe vaiheelta meni sen teijän materiaalin avulla ni uskon, että osaisin työskennellä. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Jos mä nyt rupeisin piirtämään jotain AutoCAD:llä ni kyl mä luulen et mä kaivaisin ton teijän materiaalin esiin ja kattoisin nää kaikki läpi et mul on asetukset siä kunnossa. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

En koe, et mä nyt voin sanoo, et joo mä nyt osaan AutoCAD:in täysin kaikki toiminnot, mutta kyl mä luulen et mä perus yksinkertaisia piirroksia pystyn tekee tän materiaalin avulla. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Näiden kokemusten perusteella alaluokka oppimateriaalin käyttäjän kertaamisen tarpeisiin vastaamisesta muodostui. Koimme onnistuneemme tässä hyvin, sillä Opiskelijat 1 ja 3 kykenivät jo itsenäiseen työskentelyyn kerrattuaan jo aiemmin oppineensa asiat. Tarvittaessa oppimateriaali toimi tukena epävarmoilta tuntuvien asioiden tarkistamisessa ja haastavan hypoteettisen tehtävän tekemisessä vaihe vaiheelta.

Opiskelija 2:n tietotaidon taso oli muita opiskelijoita huomattavasti korkeampi ja hänelle AutoCAD-itseopiskelumateriaali toimi puhtaasti jo opitun tiedon kertaamisen välineenä. Hänellä oli runsaasti aikaisempaa kokemusta sekä AutoCAD:in, että muiden CAD-ohjelmien käytöstä ja tulkitsimme sen auttaneen suuresti oppimateriaalimme informaation hallintaa, sillä oppimateriaalin sisällöt olivat

kuitenkin 2D-mallintamisen perusteita ja hänen tietotaitonsa taso ulottui useiden CAD-ohjelmien osalta kolmannellekin ulottuvuudelle asti.

Jos miettii tätä teidän materiaalia ni kylhän siinä saa aika hyvin sellasta kertaavaa roolia. Kyl mä sanoisin, et mä noikin osaisin aika hyvin, pienellä muistelulla teidän oppimateriaalin kanssa plärätessä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Opiskelija 2:n ilmaukset hänen aiemmasta kokemuksestaan CAD-ohjelmien käytöstä muodosti alaluokan, jonka sisällön mukaan näin kokeneelle käyttäjälle oppimateriaalillamme ei ole kovin paljon annettavaa, tiettyjä toimintojen yksityiskohtien läpikäyntiä lukuun ottamatta. Muodostimme kahdesta edeltävästä alaluokasta yläluokan, joka käsittelee oppimateriaalin käyttäjälle jo aiemmin opitun tiedon kertaamisen onnistumista sekä aiemman CAD-ohjelmien kokemuksen vaikutusta oppimateriaalin sisällön hallintaan.

Opiskelija 2 kertoi pyrkineensä käyttämään oppimateriaalia aloittelevan AutoCAD:in käyttäjän näkökulmasta siihen tutustuessaan ja sitä kautta antamaan kokemuksia aloittelijan silmin oppimateriaalin informatiivisuudesta. Tämä näkökulma ja muiden opiskelijoiden kokemukset oppimateriaalin sopivuudesta käyttäjänsä taitotasoon, muodosti seuraavan alaluokan.

Yritin vähän sillä silmällä just kattoakin tossa, et mitä jos mä oisin ekaa kertaa CAD-ohjelmalla ja mä haluaisin lähteä 2D-mallintamista opettelemaan, niin ihan törkeen hyvä siihen mieleen. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Tää on tosi hyvä sellaselle henkilölle, joka alottaa kurssia, missä sitten käytetään tällasia CAD-ohjelmistoja, koska nimenomaan tällaset ohjelmat on just sellasia, et niihin tarvii enemmän, kun tota se kolmen tunnin demo-opetuksen siitä, että mitä tällä ohjelmalla tehään. Ja siinä tämmönen materiaali, joka lähtee ihan tälle alusta takaa ehkä niinsanotun pehmeen pudotuksen siihen ohjelmaan, niin semmoselle henkilölle tää on ihan täydellinen kokonaisuus. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Hyvin saa kiinni millainen toi sovellus on ja noi ihan perustoiminnot tuolta löytyy, et kylhä tohonki sitten pystyy, tuohon AutoCADiin käyttämään justiin niin paljon aikaa ja aikaa kun vaa haluaa että, että kyllä tolla teidän videopakettilla sai hyvin, pääsi niinku vauhtiin. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Tulkitsimme aloittelevien AutoCAD:in käyttäjien oppimateriaalin käytön olevan tavoitteellista, sillä se mahdollisti heidän työskentelynsä. Soveltuvuutta aloittelevan käyttäjän taitotasoon tuki myös kokeneempien käyttäjien kokemukset oppimateriaalin suuntautuneisuudesta. Tulkitsimme oppimateriaalin toimivan kaikista tehokkaaitten oppimisen apuvälineenä aloittelevien käyttäjien kohdalla, kuitenkin vähättelemättä sen roolia kokeneempien käyttäjien kertaamisen tukivälineenä.

Kokemukset oppimateriaalin sisällön laajuudesta muodostivat seuraavan alaluokan. Tulkitsimme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin sisältämän informaation laajuuden olevan käyttäjiensä kokemusten mukaan pääasiassa heidän tarpeisiinsa sopiva. Oppimateriaalin informaation avulla he onnistuivat viemään hypoteettiset prosessinsa alusta loppuun ja kokeneemmillekin käyttäjille löytyi uutta oppittavaa useammankin käyttökerran jälkeen.

Tosi kiva, et teil on niinku se materiaali ihan siitä AutoCAD:in asennuksesta ihan tohon PDF-tiedostomuotoon muuttamiseen asti. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Joka kerta mä oon et aa tääkin löytyy täältä, ja oon pistäny merkille, et siel löytyy oikeestaan kaikki, mitä varmaan tuun tarvitsemaan. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Antaa ihan perus kaikist työkaluista, perus käynnistykset, perus asetukset, työkalut. Niin ne on mun mielest tosi hyvin ollu siäl ja oleellisesti selitetty, et noillahan se käytännös lähetään ja taataan se pehmeä pudotus siihen ohjelmaan. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Kokemukset AutoCAD-itseopiskelumateriaalin muodosta opetusvideopankkina muodostivat seuraavan alaluokan. Tulkitsimme opiskelijoiden kokemusten olleen poikkeuksetta positiivisia oppimateriaalimme muodon sopivuudesta AutoCAD:in käytön opetukseen. AutoCAD-ohjelma velvoittaa tietokoneen käyttöä ja siksi tietokoneella käytettävä e-oppimateriaalimme koettiin hyvin aiheeseen sopivaksi. Kokemuksista nousi esiin myös meidän oppimateriaalin suunnitteluprosessin aikana tekemämme huomio. Esimerkiksi YouTubesta AutoCAD:in opetusvideoita etsittäessä, niiden informaation sisällä liikkuminen ja halutun tiedon löytäminen on todella vaikeaa. Oppimateriaalimme kaltainen opetusvideopankki säilyttää kaikki opetusvideon havainnollistamisen mahdollisuudet sekä sallii videon kelailun, tehden samalla halutun informaation löytämisestä helppoa.

Musta tuntuu et jos netistä yrittää kattoo jotain vinkkejä ni pitää oikeestaan ettii sieltä sun täältä ni tossa materiaalissa ootte koonnu kaiken yhteen. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Mä koenkin, että siinä on tän materiaalin se iso plussa verrattuna johonkin videoon vaikka, et sul on mahdollisuus tollaseen. Sä pystyt ite kattoo, mitä sä haluat nähä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Nimenomaan ku se oli tossa videomuodossa, niin siitä oli aina helppo kelata taaksepäin ja sitten samaan tahtiin tehdä itte, että se oli mun mielestä erittäin selkeästi kyllä, sen videon mukana oli helppo itekki tehdä. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Viimeinen muodostamamme alaluokka käsitteli opiskelijoiden kokemuksia oppimateriaalin informaation etenemisen temposta. Opiskelijoiden kokemusten ilmaisut aiheesta vaihtelivat, mutta kukaan heistä ei sanonut etenemisen tempon olleen liian nopeata. Koemmekin siis onnistuneemme asettamaan sopivan rytmin oppimateriaalin etenemiselle.

Iha perusteet käytiin aika tehokkaaseen tahtiin läpi. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Ei käyty liian nopeasti, se oli oikeen hyvä tahti. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Ku mä ihan ekan kerran katoin sitä materiaalia ja en osannu mitään ni ei se sillon tuntunu, et se ois liian yksityiskohtasesti tai hitaasti. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Viimeiset edellä mainitut alaluokat muodostivat yläluokan, joka käsitteli oppimateriaalin muotoa opetusvideopankkina, opetusvideoiden sisältöä ja kokonaisuuden toimivuutta. Tulkitsimme opiskelijoiden kokemusten perusteella, että oppimateriaalimme soveltuu parhaiten aloitteleville AutoCAD:in käyttäjille, mutta se toimii arvokkaana tukimateriaalina myös kokeneemmille käyttäjille. Kokemusten mukaan oppimateriaalin informaatio oli opetusvideopankin muodon myötä sellainen, että se sopi hyvin kaiken tasoisille AutoCAD:in käyttäjille ja se mahdollisti ennen kaikkea tehokkaan AutoCAD:in sisältöjen oppimisen.

Edellä mainituin perustein, koemme yläluokista muodostetun pääluokan, joka koostui informaation saannista AutoCAD-itseopiskelumateriaalista, olleen kuvaava käsite saamillemme tutkimustuloksille. Koemme niiden myös vastanneen perustellusti tutkimuskysymyksiin 1, 2 ja 5:

1. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat läpikäytyjen asioiden opetuksen?
2. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat jo oppimiensa asioiden kertaamisen oppimateriaalin avulla?
5. Millä tavalla aloittelevien ja kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien kokemukset eroavat oppimateriaalin käytöstä?

8.2 Oppimateriaalin audiovisuaalisuus käytettävyystekijänä

Toinen aineistolähtöisen sisällönanalyysimme pääluokka, Oppimateriaalin audiovisuaalisuus käytettävyystekijänä, muodostui pääasiassa haastattelun toisen teeman kysymyksillä esiin nostetuista kokemuksista. Sen kohdalla halusimme selvittää AutoCAD-itseopiskelumateriaalin audiovisuaalisuuden käytettävyystekijää oppimisen tukijana. Selvitimme oppimateriaalin käyttäjien kokemuksia siitä, miten opetusvideoiden audiovisuaalinen laatu sekä erilaisten audiovisuaalisten opetuksen keinojen yhteistoiminta tuki heidän oppimistaan sekä sitä, miten he kokivat opetusvideoiden monikanavaiset didaktiset ratkaisut erilaisten oppimistyylien huomioijina. Taulukossa 6 on esillä toisen haastatteluteeman aihepiirin pelkistetyistä vastauksista klusteroidut sekä abstrahoidut ala- ja yläluokat sekä pääluokka 2, Oppimateriaalin audiovisuaalisuus käytettävyystekijänä.

Taulukko 6. Pääluokka 2: Oppimateriaalin audiovisuaalisuus käytettävyystekijänä

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka 2
Opetusvideoiden kuvan- ja äänenlaatu	Opetusvideoiden laatu oppimisen tukena ja käytettävyystekijänä	Oppimateriaalin audiovisuaalisuus käytettävyystekijänä
Opetusvideoissa käytetyt zoomaukset oppimisen tukena		
Puheen selkeys oppimisen tukena		
Puheen ja videokuvan yhteistoiminta	Audiovisuaalisten keinojen yhteistoiminta oppimisen tukena	
Puheen tekstitys oppimisen tukena		
Näytetyn esimerkin, puheen ja sen tekstityksen yhteistoiminta		
Opetusvideoiden monikanavaisuus erilaisten oppimistyylien tukena	Didaktiset ratkaisut erilaisten oppimistyylien huomioimisessa	

Selvitimme oppimateriaalimme opetusvideoiden audiovisuaalista laatua käytettävyystekijänä haastattelun toisen teeman neljän ensimmäisen kysymyksen avulla. Ne koskivat opetusvideoiden kuvan- ja äänenlaatua, erilaisia videoiden teknisiä ratkaisuja, kuten zoomauksien käyttöä sekä opetusvideossa käytetyn puheen selkeyttä. Ensimmäinen alaluokka muodostui opetusvideoiden kuvan- ja äänenlaatuun liittyvien kokemusten mukaan. Tässä alaluokassa tutkimuksen osallistujat olivat yhtä mieltä siitä, että kuvanlaatu oli yleisesti hyvällä tasolla. Opiskelija 2 piti erityisesti opetusvideoiden kuvausta näyttötallenteena niiden laatua kasvattavana tekijänä.

No kuvanlaatu oli hyvä. Se, että se on oikeestikki niinku otettu näyttötallenteena siitä suoraa näytöltä, eikä ulkopuolisella kameralla, niin se on jo pelkkää plussaa. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

No kuvanlaatu oli mun mielestä erittäin hyvä. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Saman alaluokan kokemukset äänenlaadusta olivat myös hyvin positiivisia, yhtä opiskelijaa lukuun ottamatta, joka oli huomannut ääniraidan taustalla pientä huminaa. Se ei kuitenkaan ollut hänen kokemuksensa mukaan häirinnyt oppimateriaalin seuraamista millään tavalla.

Jossain kohtaa oli pientä huminaa, mut ei se oo häirittevä tekijä, et mun mielestä äänenlaatu oli sillei selkeä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Ihan siis selkeää ja hyvää. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Ei se särissy tai mitään niin se oli ihan hyvä. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Seuraava alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista opetusvideoissa käytetyn kuvan suurennusmenetelmän eli zoomauksen vaikutuksesta oppimisen tukemisessa. Kaikkien kokemusten mukaan videokuvan zoomaukset toivat läpikäytävään asiaan täsmennystä sekä ne selkeyttivät opetusvideoiden seuraamista. Opetusvideon zoomaukset koettiin ohjaavan oppimateriaalin käyttäjän katsetta tarkoituksen mukaiseen paikkaan ruudulla.

Mun mielest se oli hyvä, et se ohjas ehkä käyttäjää kattomaan sinne oikeeseen kulmaan mihin sitte pitääkin päästä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Kyl mä koen, että se selkeyttää. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Sit jos alottaa just näitä pikakomentoja nii kyllähän se on selkeempi, ku sitä vähän zoomaa ja näkee tarkemmin mitä siitä kirjoitetaan. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Se valikko on kuitenkin niin laaja tai ylipäätään mua itteeni ainakin helpottaa, jos se tavallaan rajataan sillee tiiviimmäksi toi sisältöalue. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Kolmas alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista opetusvideoissa olleen puheen selkeydestä ja sen vaikutuksesta heidän oppimiseensa. Kaikki haastateltavat kokivat puheen selkeäksi ja erityisiä positiivisia huomioita tuli sen rytmin sopivuudesta. Puhe koettiin helpoksi seurata ja hyvin käyttäjäystävälliseksi.

Oli selkee mun mielestäni joka kohdassa se puhe. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Puhe oli kyl oikein selkeä, et huomaa, että siihen on kyl kiinnitetty täs oppimateriaalissa huomiota, että on mahdollisimman selkeä. Käyttäjälle niin sanotusti käyttäjäystävällistä seurata sitä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Hyvin ootte puhunu ja saa selvää. Ei tarvii koko ajan pysäyttää ja palata taaksepäin, et se on sen verran hidas tahti nii pysyy mukana. (Opiskelija 1. 19.4.21)

Nämä kolme alaluokkaa käsittelivät opetusvideoiden audiovisuaaliseen laadukkuuteen liittyviä seikkoja, jotka koettiin tukevan oppimateriaalin sisällön oppimista. Yhdistimme niistä yläluokan, joka sisältää opiskelijoiden kokemukset opetusvideoiden laadusta heidän oppimiseensa tukijana sekä oppimateriaalin käytettävyyttä nostattavana tekijänä.

Selvitimme haastattelun toisen teeman loppuilla kysymyksillä audiovisuaalisten opetuksen keinojen toimintaa. Pyrimme selvittämään opiskelijoiden kokemuksia opetusvideoiden puheen, sen tekstityksen ja videolla näytetyn esimerkin vaikutusta heidän oppimiseensa, yhteistoimintana ja erillään. Ensimmäinen alaluokka tässä aihepiirissä muodostui opiskelijoiden kokemuksista, miten

opetusvideoiden puhe ja videokuva toimivat yhdessä ja millainen vaikutus niillä oli heidän oppimiseensa.

No kyllä se mun mielestä selkeytti, että siihen niinku keskittyy paljo paremmin, kun siinä on koko ajan joku opastaa taustalla. (Opiskelija 3. 15.4.21)

Jos samalla tekis jotain omaa piirrosta tai työskentelis siinä ite ni ei tarvii koko ajan kattoo myöskään mitä siinä tapahtuu, ku on se selostus. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Jos samalla kuvittee, että tekis jotain omaa piirrosta tai työskentelis siinä ite, ni ei tarvii koko ajan kattoo myöskään mitä siinä tapahtuu, ku on se selostus siinä. (Opiskelija 2. 15.4.21)

Opiskelijat olivat yhtä mieltä videokuvan ja puheen yhteistoiminnan tukevan opetusvideoiden seuraamista ja heidän oppimistaan. Puheen koettiin selkeyttäneen opetettavan asian läpikäymistä ja helpottavan keskittymistä. Kukaan haastateltavista ei maininnut selostuksen häiritsevän opetusvideon seuraamista. Selostus mahdollistaa Opiskelija 3:n mielestä myös oppimateriaalin käytön vain kuuntelemalla.

Seuraava alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista opetusvideoissa olleen puheen tekstityksen merkityksestä heidän oppimisensa tukijana. Puheen tekstitys koettiin selkeyttävän läpikäytävän sisällön seuraamista. Sen koettiin olevan hyvä lisä oppimateriaaliin, mutta joidenkin opiskelijoiden mielestä se ei ollut kuitenkaan välttämätön ominaisuus. Opiskelija 2:n mukaan tekstityksen lisäys auttaa erityisesti materiaalin käyttäjiä, jotka käyttävät AutoCAD:iä ensimmäistä kertaa ja kohtaavat silloin vieraan termistön.

Sellaselle henkilölle, joka ehkä tota just käyttää ekan kerran ja kuulee ensimmäisen kerran vaikka jotain Archia tai Polylinea tai Rectanglea niin sille ehkä se helpottaa vähä et tietää mistä puhutaan, kun siihen tulee tekstit mukana. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Tekstitys oli kiva vaikka ei niinku välttis ois ollu tarpeellinen, mut must se oli kuitenkin tosi hyvä lisä, koska niin voi helpottaa sen ohjeen seuraamista, jos sää myös kuulet ja luet sen. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Se kyllä selkeytti. Se oli hyvin synkronoitu puheen mukaan ja näky siinä tekstit koko videon ajan niin se kyllä selkeytti vielä äänen lisäksi. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Seuraava alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista opetusvideoilla näytetyn esimerkin, puheen ja sen tekstityksen yhteistoiminnasta, joka koettiin yksimielisesti onnistuneeksi oppimateriaalin ominaisuudeksi. Näiden eri informaation esitysmuotojen vuorovaikutussuhteiden välille ei koettu ristiriitoja.

Mun mielest niissä oli tosi hyvä se ajotus, että se lähti aina tavallaan se liike ja puhe ja si toi teksti, ni ne oli ajotettu tosi hyvin. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Viimeisessä kolmessa alaluokassa käsiteltiin audiovisuaalisten informaation esittämisen keinojen toimintaa samanaikaisesti ja erikseen. Muodostimme niistä yläluokan, jonka alla olevassa aineistossa käsitellään opiskelijoiden kokemuksia siitä, kuinka hyvin opetusvideoiden eri audiovisuaaliset informaation esittämisen keinot toimivat heidän oppimisensa tukena.

Viimeinen aihepiirin alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista, miten erilaiset oppimistyyliä otettiin huomioon opetusvideoiden teknisissä ratkaisussa. Tämä alaluokka syntyi lisäkysymyksen kautta. Sen alla oleva aineisto käsittelee opiskelijoiden kokemuksia oppimateriaalin monikanavaisuudesta erilaisten oppimistyylien tukijana. Monikanavaisuudella tarkoitamme oppimateriaalin käyttäjälleen tarjoamia mahdollisuuksia oppia itselle parhaiten sopivalla oppimisen tyyllillä, oli se sitten videokuvaa tai tekstiä seuraamalla tai auditiivisia ohjeita vastaanottamalla, tai joku näiden kolmen yhdistelmä. Tarkastelemme siis oppimateriaalin käyttäjien kokemuksia mahdollisuuksistaan vaikuttaa tarjottuihin oppimisen tyylien vaihtoehtoihin.

Mä koen, että siinä on myös huomioutu monenlaista niinku oppijaa, et miten kukin tykkää tai on helpoin oppija niin mun mielest se tukee niinku kaikkia. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Ohjelmana ehkä tällaset CAD-ohjelmat ni, ne on vähän sellasia, et niistä oppii parhaiten ku vaa ite tekee, on piirtelemässä ja mallintamassa. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Tämän alaluokan aineistosta nousee esille opiskelijoiden kokemukset siitä, millä tavalla he parhaiten kokevat oppivansa. Oppimateriaalin selostuksen kautta tapahtuva auditiivinen oppiminen korostui opiskelijoiden kokemuksissa. Opiskelija 2 huomioi myös, että parhaiten oppimateriaalimme aiheen kaltaisen sisällön oppii lopulta itse tehdessä. Monien oppimisen tyylien tarjonta koettiin myös materiaalin käytettävyyttä kasvattavana tekijänä käyttäjän saadessa valita haluamansa lähestymistavan informaatioon. Käsitteellistimme tästä yksittäisestä alaluokasta yläluokan, joka käsittelee oppimateriaalin didaktisia ratkaisuja erilaisten oppimistyylien huomioijana. Erilaisten oppimistyylien huomioiminen erilaisten didaktisten ratkaisujen kautta koettiin hyvin tärkeäksi oppimateriaalin ominaisuudeksi.

Muodostetut yläluokat ryhmiteltiin ja käsitteellistettiin edelleen toiseksi pääluokaksi. Edellä mainituin perustein, koemme muodostuneen pääluokan, joka käsittelee AutoCAD-itseopiskelumateriaalin audiovisuaalisuutta käytettävyystekijänä, olleen kuvaava luokittelu aihepiirin tutkimustuloksille. Koemmekin siis pääluokan alle luokiteltujen kokemusten vastanneen perustellusti kolmanteen tutkimuskysymykseemme:

- Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat oppimateriaalin audiovisuaalisuuden käytettävyystekijänä?

8.3 Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys käytettävyystekijänä

Kolmas aineistolähtöisen sisällönanalyysimme pääluokka, Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys käytettävyystekijänä, muodostui haastattelun kolmannen teeman aihepiirin mukaisista kokemuksista. Tämän pääluokan kohdalla halusimme selvittää, miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjälähtöisyys ja helppokäyttöisyys koettiin. Alaluokiksi ryhmiteltiin opiskelijoiden kokemukset oppimateriaalissa etenemisestä, oppimateriaalin rakenteesta sekä oppimateriaalin käytettävyyteen vaikuttavista ominaisuuksista, kuten yksittäisten opetusvideoiden pituuksista. Taulukossa 7 on esillä kolmannen haastatteluteeman aihepiirin pelkistetyistä vastauksista klusteroidut sekä abstrahoidut ala- ja yläluokat sekä pääluokka 3, Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys käytettävyystekijänä.

Taulukko 7. Pääluokka 3: Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys käytettävyystekijänä

Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka 3
Erilaiset oppimateriaalissa etenemisen mahdollisuudet	Oppimateriaalissa etenemisen monipuoliset tavat käytettävyystekijänä	Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys käytettävyystekijänä
Oppimateriaalissa liikkuminen		
Pääsisällysluettelon käytettävyys	Oppimateriaalin sisällön rakenne käytettävyystekijänä	
Aihealueiden omien sisällysluetteloiden käytettävyys		
Oppimateriaalin jako aihealueisiin		
Opetusvideoiden pituus	Opetusvideoiden käytettävyyteen vaikuttavat ominaisuudet	
Opetusvideoiden teknisten ratkaisut		

AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjien valitsemat etenemistavat ja kokemukset niistä muodostivat ensimmäisen alaluokan. Tarjosimme kolmannen haastatteluteeman ensimmäisessä kysymyksessä opiskelijalle kaikki mahdolliset oppimateriaalin sisällön läpikäynnin vaihtoehdot ja pyysimme myös perusteluja hänen tekemälleen valinnalle. Tutkimuksen osallistujien valitsemat oppimateriaalissa etenemisen tavat erosivat suuresti toisistaan ja kukin oppimateriaalin käyttäjä sai kulkea juuri haluamaansa oppimisen polkua.

Aluks mä katoin ne diat aika nopee läpi et katoin mitä sielt löytyy, sit mä hyppäsin sisällysluetteloon semmoseen kohtiin mitä mä halusin nähdä enemmän. Ite kävin materiaalia sillä tavalla läpi ja mä koenkin että siinä on tän materiaalin se iso plussa verrattuna johonkin videoon vaikka, et sul on mahdollisuus tollaseen. sä pystyt ite kattoo mitä sä haluat nähä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

No silloin kun mä ihan ekan kerran avasin materiaalin ni silloin katoin aikalailla kyl kaikki. Halusin saada sellasen kokonaiskäsityksen. Ja sitten mä aina palasin semmoseen videoon, ja klipin kohalle mihin mä tarvisin apua. Silloin mä hypin semmosten asioiden yli, jotka jo osasin. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

No aluksi mä vaan nopeesti klikkailin, että miltä tää yleisilme ja systeemit näyttää ja nyt sitten, kun mä vähän perehdyin tähän vähän tarkemmin, niin mä sit katoin kyllä ainakin tosta alkupäästä niin ihan kaikki videot alusta loppuun asti. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Seuraavan alaluokan kohdalla halusimme selvittää, kuinka oppimateriaalin käyttäjät olivat kokeneet liikkumisen päävalikosta aihealueisiin ja takaisin. Oppimateriaalin käyttäjälähtöisyys nousi esiin edellä mainituissa nostoissa, joissa käyttäjät pohtivat omien kokemustensa kautta sitä, millä tavalla he olivat oppimateriaalia käyttäneet. Kukin eteni sellaisessa järjestyksessä, joka sopi omiin oppimisen tarpeisiin. Opiskelijoiden kokemuksista käy ilmi, että moni oli aluksi pyrkinyt saamaan jonkinlaisen kokonaiskäsityksen AutoCAD-itseopiskelumateriaalin sisällöstä ja sen rakenteesta, kukin itselleen mieluisimmalla tavalla. Oppimateriaalissa liikkumisessa koettiin olevan muutamia haasteitakin, mutta käyttäjät saivat ne kuitenkin selätettyä ja jatkettua oppimateriaalin käyttöä. Opiskelija 3 olisi kaivannut tarkempaa ohjeistusta oppimateriaalissa liikkumiseen.

Mää aina tapaan, jos mulla on kokonäytöllä niin sitten painan escillä sen pois niin sitten aina, kun paino escillä niin se alottaa ihan alusta niin se varmaan ensimmäisen viiden kerran jälkeen vasta rupesin muistamaan, että aina se pitää klikata aina tuosta siihen alostusvalikkoon. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Siihen ois voinu vaikka johonkin pienellä joku teksti, että päävalikkoon pääsee tosta päävalikko näppäimestä. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Mua ehkä hankaloitti se, et mun tää tiedosto kävi mulla jotenki tosi hitaalla. Ni siinä välillä kesti, jos mä sieltä päävalikosta niinku liikuin, mut sitte kun se oli mulla saanu rauhassa ladata ni sit oli kyllä huomattavasti helpompaa ja sit se oli ihan nopeeta ja käyttäyty niin miten mä halusinkin. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

No välillä PowerPoint vähä otti kierroksia siitä, jos niinku kauheesti siellä lähti hyppimään, että järkevintä oli vaa edetä vaa sillee, et alusta loppuun niinku dia kerrallaan, että ehkä se sitten johtuu siitä tiedoston koosta. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Useampi AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjä koki pienoisia ongelmia oppimateriaalin PowerPoint-tiedostoon pukemisen seurauksena. Se mahdollisti käyttäjäläheisen liikkumisen aihealueesta toiseen, mutta kahden käyttäjän kohdalla jopa heidän käyttämiensä tietokoneiden

toiminta alkoi hidastumaan oppimateriaalimme luoman paineen alla. Yhdistimme nämä kaksi alaluokkaa yläluokaksi, joka käsittelee opiskelijoiden kokemuksia AutoCAD-itseopiskelumateriaalissa etenemisen monipuolisista tavoista oppimateriaalin käytettävyystekijänä.

Seuraava alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista oppimateriaalin pääsisällysluettelon helppokäyttöisyydestä. Sisällysluettelossa oli todella suuri määrä informaatiota esillä, hierarkiassa olevat pääotsikot ja niiden omat sisällykset. Alaluokka koostui tämän informaation käsittelyn kokemuksista.

Tykkäsin, et niitä oli aukastu niitä otsikoita. Ku se olis voitu tehdä sille et sitä ei oltais yhtään aukastu sitä sisällysluetteloo. Ei se välttämättä kero ihan kaikkea jos on vaan ”piirtämisen asetukset”, mutta nyt ku teiltä löytyy vaikka se Snapmode sieltä ni, jos mä haluan tietää et ”no miten se Snapmode ny toimikaan”, ni mä osaan sen heti sisällysluettelosta etsiä, et sieltähän se löytyy piirtämisen asetuksista. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Joo no ne oli mun mielestä erittäin selkeät, että siinä heti siitä alkuvalikosta niinku näkee samantien, että jaaha tuolta mää löydän ton kohdan ja tuolta ton, että siinä ei tarvi yhtään arpoa, että oliskoha nää nyt, kuuluukoha nää näihin alotusjuttuihin vai joihinkin muihin, että se oli mun mielestä ihan todella toimivasti toteutettu. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

No mun mielestä se oli selkeä ja helppokäyttönen. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Joo must se oli just hyvä, et siinä alussa esiteltiin kaikki mitä tulee. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Mummielest se oli hyvä, koska siit mä tiesin mitä sisältyy tohon pääotsikkoon. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Oppimateriaalin käyttäjät olivat poikkeuksetta tyytyväisiä sisällysluettelon selkeyteen ja helppokäyttöisyyteen. He kokivat pystyvänsä näkemään pääsisällysluettelosta ensisilmäyksellä opetusvideoiden aihealueet ja niiden omat sisällöt. Valikot oli opiskelijoiden kokemuksen mukaan toteutettu hyvin toimiviksi ja selkeiksi käyttää, vaikka esillä olikin hyvin suuri määrä informaatiota. Aihealueiden omat sisällysluettelot antoivat mahdollisuuden siirtyä suoraan haluttuun kohtaan opetusvideossa, minkä koettiin kasvattavan oppimateriaalin käytettävyyttä, sillä se helpotti huomattavasti esimerkiksi tiettyjen työkalujen löytymistä.

Seuraava alaluokka muodostui AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjien kokemuksista oppimateriaalin sisällön jakamisesta yhdeksän osioon, niiden järjestyksestä ja sen seuraamisen helppoudesta. Oppimateriaalin yhdeksänjakoinen rakenne koettiin toimivaksi ja helposti seurattavaksi, mikä lisäsi edelleen halutun tiedon löytymisen nopeutta. Jako aihealueisiin koettiin helpottavan eniten aloittelevan käyttäjän oppimateriaalin käyttöä. Oppimateriaalin sisällön jako

osioihin koettiin onnistuneena käytettävyyttä kasvattavana ratkaisuna normaaliin jakamattomaan opetusvideomateriaaliin verrattuna.

Mun mielestä se oli sille helposti seurattava. Mä koenkin, et sellanen, joka ei muista koko mallintamisesta mitää ni hyötyy eniten tällasesta järjestemällisestä seuraamisesta, et mennään kohta 1, kohta 2, kohta 3. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Jos olis vaa ollu yks tommonen vaikka viidentoistaminuutin video, niin olis ollu kyllä paljo sekavempi, et se oli tosi selkee ku sieltä saa just etittyä aina tarkasti, että mitä haluaa katsoa ja mitä tarvii niin se oli kyllä niinku nopeeksi tehty toi käyttö (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Jos mieltii vaikka, et pitäis joskus jonku AutoCAD-kurssin, jossa haluasi niinku käyttää tota matskua niin sitä olis myös niinku helppo edetä kokonaisuus kerrallaan (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Seuraava alaluokka muodostui opiskelijoiden kokemuksista opetusvideoiden omien sisällysluetteloiden helppokäyttöisyydestä ja selkeydestä. Halusimme selvittää, kokivatko oppimateriaalin käyttäjät löytävänsä sisällysluettelon avulla opetusvideoista helposti tarvitsemansa tiedon. Aihealueiden omat sisällysluettelot koettiin selkeäksi ja hyväksi oppimateriaalimme ominaisuudeksi.

Mun mielestä oli hyvä että ne on siellä. Ja oli selkeet. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Helposti löytyy se aika, et millon sinne pääsee ni mun mielestä erittäin toimiva ratkaisu. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Se oli hyvä vaan että siinä tarkasti oli näytetty just et mistä sekuntimäärästä mikäkin kohta löytää niin se oli mun mielestä erittäin semmonen sujuva ja toimiva systeemi. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Tosi hyvä et siinä oli ne niinku videokohtaset sisällysluettelot ja just vielä ne niinku minuutit ja sekunnit laitettu mistä alkaa mikäki aihealue. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Oli se mun mielest iha selkee ja helppokäyttönen ja mun mielest se oli tosi hyvä ominaisuus siinä, et pääsi klikkaamaan suoraan siihe kohtaan. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Käsitteellistimme nämä kolme edellistä alaluokkaa yläluokaksi, joka alla oleva aineisto käsittelee oppimateriaalin sisällön rakennetta käytettävyystekijänä. Yläluokassa oltiin kiinnostuneita opiskelijoiden kokemuksista oppimateriaalin sisällön jakamisesta osioihin sekä pääsisällysluettelon että opetusvideoiden omien sisällysluetteloiden helppokäyttöisyydestä.

Seuraava alaluokkien ryhmä käsitteli oppimateriaalin käyttäjien kokemuksia käytettävyyteen vaikuttavista ominaisuuksista, kuten opetusvideoiden optimaalisesta pituudesta sekä niillä olleista teknisistä ratkaisuista, kuten aikaleimojen käytöstä kunkin sisällön alkamisen kohdalla opetusvideon

aikajanalla. Näistä jälkimmäiseen alaluokkaan sisällytimme myös AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjien kokemat oppimateriaalin tekniset parannusehdotukset. Ensimmäisessä alaluokassa halusimme selvittää, miten haastateltavat kokivat noin viiden minuutin pituiset oppimateriaalimme opetusvideot.

No toki jos sen kattoo ihan alusta loppuun ni sit se saatto tuntua pitkältä. Mut sit toisaalta, jos olis ollu lyhyempi ni olisinks mä saanu kaiken sen tiedon mitä mä tarviin, että en välttämättä. Sitten toki kun suuremmaks osaks mä en kattonu videoo ihan täysin alusta loppuun ja sillon ku pysty sielt kattoo vaan ne kohat mihin tarvi sitä apua. Ni sit se kyllä ei haitannu et ne oli pitkiä. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

No aivan passeli, mun mielestä siinä tuli kaikki oleellinen. Mä tykkäsinkin siitä, kun mä niitä jotakin piirtämisen asetuksia katoin ni se ei oo liian pitkä, ku semmosen videon pystyy helposti tekee liian pitkäks. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

No viis minuuttia on kyl aika passeli. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Ne oli ihan hyvän mittasii mun mielest. (Opiskelija 5. 16.4.21.)

Oli kyllä oikein mun mielestä sopivan mittaisia. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Viiden minuutin pituudet olivat opiskelijoiden kokemusten mukaan sopivia, etenkin kun niiden sisällä liikkuminen oli tehty niin käyttäjäystävälliseksi. Pidemmät pituudet olisivat olleet heidän mukaansa liian raskaita katsoa kokonaisina opetusvideoina.

Viimeinen alaluokka koostuu AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjien kokemuksista oppimateriaalin teknisistä ratkaisuista sekä heidän antamistansa teknisistä parannusehdotuksista. Halusimme selvittää, miten haastateltavat kokivat videoiden aikaleimojen käytettävyyden ja nopeuttiko se heidän tarvitsemansa tiedon löytämistä.

Ehdottomasti joo. Sillon ku mä muistan kun mä aluks ekan kerran katoin näitä ni mä olin et "apua miten mä nyt löydän sen kohdan mihin mä halusin palata." Mutta sit ku mä huomasin, et te ootte laittanu noi aikaleimat ni tosi hyvä. Jos niitä ei olis ni olis kyllä paljon vaikeempi käyttää tota materiaalia. (Opiskelija 1. 19.4.21.)

Mä myös kokeilin sieltä niitä spottikohtia aina, että jos vaikka kolmessakymmenessä sekunnista tapahtuu jotain niin mä kokeilin kelata siihen ja lähtikö se asia oikeesti samasta sekunnista niin ne kyllä pelas hienosti. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Aikaleimojen käyttö oli hyvin oivallettu. Olihan tossa noi minuuttimäärät, et olis pystyny aikajanamalla ite liikkumaan ja löytämään noi mut nyt tietää, et tos on toi kohta ja painaa vaan siitä, mun mielestä nopeuttaa aika huomattavasti tiedon etsimistä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Opetusvideoiden aikaleimat koettiin käteväksi tavaksi löytää haluttu tieto nopeasti. Yhteistyö opetusvideoiden omien sisällysluetteloiden kanssa mahdollisti nopean paluun johonkin

oppimateriaalin aiheeseen, jonka kertausta käyttäjä tarvitsi. Aikaleimojen olemassaolo oli kuitenkin aluksi käyttäjille epäselvää, joten olisimme voineet ohjeistaa niiden käyttöä jossakin.

AutoCAD-itseopiskelumateriaaliin kohdistuneet käyttäjiensä parannusehdotukset koostuivat täysin oppimateriaalin teknisistä ominaisuuksista, joita olisimme voineet ottaa huomioon sitä tuottaessamme. Opiskelija 2 piti AutoCAD-itseopiskelumateriaalin pukemista PowerPoint-tiedostoksi huonona vaihtoehtona verrattuna sisällölle tehtyihin Internetsivuihin. Olisimme myös voineet ottaa paremmin huomioon muut tietokoneiden käyttöjärjestelmät, joille AutoCAD:istä on oma versionsa, kuten Opiskelija 4 olisi varmasti toivonutkin. Myös selkeämpää ohjeistusta opetusvideoiden käyttöön toivottiin.

Ehkä isoin semmonen mistä mä en nii tykänny oli, että tää oli puettu PowerPointtiin. Joo se takas et sä voit helposti hyppiä ja mennä videost toiseen mut itellä oli ainakin tilanne se, et lataus tähän ohjelmaan kesti puoli tuntia ja sit mulla ei ollu itellä PowerPointia koneella, jouduin lataa erikseen senkin. Jos tää paketti ois ollu vaik Internetsivulla, jolla se ois valmiina sillee, et pystyis vaan klikata ittensä inee ni se saattais olla helpottava tekijä. (Opiskelija 2. 15.4.21.)

Mulla on just itellä Mac-tietokone ja se oli just niinku Microsoft-pohjaselle AutoCAD:ille, niin visuaalisesti hiukan eroaa toisistaan niin se toi siihen haasteita. (Opiskelija 4. 19.4.21.)

Ihan alussa joku ohjeistus että, nää on niinku opetusvideoita ja tosta playmerkistä lähtee rullaamaan tai joku tommonen yksinkertainen juttu niin ei tarttisi jäädä niinku ihmettelemään. (Opiskelija 3. 15.4.21.)

Käsitteellistimme näiden kahden alaluokan aiheet yläluokaksi, joka käsitteli opetusvideoiden käytettävyyteen vaikuttavia ominaisuuksia. Jatkoimme käsitteellistämistä yhdistämällä muodostuneet yläluokat kolmanneksi pääluokaksi. Koemme muodostamamme pääluokan, joka puolestaan käsittelee AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjälähtöisyyttä käytettävyystekijänä, olevan jälleen onnistunut luokittelu haastattelumme kolmannen aihepiirin kautta saaduille kokemuksille. Nämä tutkimuksen tulokset vastaavat tulkintamme mukaan perustellusti neljänteen tutkimuskysymykseemme:

4. Miten AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokevat oppimateriaalin käyttäjälähtöisyyden ja käytön helppouden käytettävyystekijänä?

8.4 Tutkimustulosten yhteenveto

Haastattelun ensimmäisen teeman kysymysten aihepiirin kohdalla halusimme selvittää tutkimukseen osallistuneiden käsityön aineenopettajaopiskelijoiden kokemuksia siitä, kuinka hyvin he kokivat oppivansa uutta tietoa, kuinka hyvin jo osatun tiedon kertaaminen onnistui sekä heidän kokemuksiaan vastaanottaessaan AutoCAD-itseopiskelumateriaalin sisältämää informaatiota. Haastattelun teemojen mukaiset aihepiirit toimivat lähtökohtina aineiston analyysiprosessille. Ne toimivat alaluokkien muodostamista helpottavina raameina, mutta lopulta litteroitu aineisto luokiteltiin puhtaasti ilmausten samankaltaisuuksien perusteella, oli ilmaukset sitten mistä haastattelun teeman kysymyksestä tahansa. Ensimmäisen pääluokan alaluokkia lähdimme siis ryhmittelemään samalla aihepiirillä haastattelun ensimmäisen teeman kanssa ja niin edelleen.

Aloittelevien AutoCAD:in käyttäjien kohdalla, ohjelman toimintojen ja käsitteistön hallinta jäi oppimateriaalin jäljiltä pintapuoliseksi, mutta se kuitenkin mahdollisti heidän AutoCAD:in käyttönsä, joten koemme sen vastanneen tavoitteellisesti heidän oppimisensa tarpeisiin. He kokivat oppimateriaalin informaation olleen sellaisessa muodossa, että heidän oli helppoa oppia ohjelman käytön perusteet ja lopun he pystyivät aina tarkistamaan oppimateriaalista, itse työskennellen samaan tahtiin etenevän oppimateriaalin informaation kanssa.

Kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien osalta keskityimme enemmän heidän kokemuksiinsa jo opitun, tai kenties unohtuneen tiedon kertaamisen onnistumisesta. Koimme onnistuneemme tältäkin osalta luomaan käytettävyydeltään hyvän oppimateriaalin, sillä heidän kokemuksensa kertaamisesta olivat poikkeuksetta onnistuneita. Oppimateriaalin informaatio kattoi heidän kokemansa mukaan AutoCAD:in kaksiulotteisen piirtämisen tärkeimmät perusteet, mikä oli tarkoituskin. He onnistuivat kertaamaan AutoCAD:in toimintoja, jotka eivät olleet ulkomuistissa, kasvattaen omaa sen hetkistä tietotaitoaan.

AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokivat oppimateriaalin opetusvideopankin muodon toimivaksi käyttökohteensa opetteluun. Oppimateriaalin sisältämän informaation etenemisen tempo oli kokemusten mukaan poikkeuksetta sopiva. Tarvittaessa videoita pystyttiin myös kelailemaan takaisin päin, jonkin asian mennessä hieman ohi, tai aivan johonkin muuhun oppimateriaalin kohtaan, siihen informaation osaan, jota sillä hetkellä tarvittiin. Oppimateriaali oli toimestamme suunnattu aloittelevalle AutoCAD:in käyttäjälle, mutta sisällytimme sinne myös ylöspäin eriytettyä informaatiota, tavoitteenamme laajentaa sen kohdejoukkoa myös kokeneempiin AutoCAD:in käyttäjiin. Tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden kokemus oppimateriaalin

suuntautuneisuudesta oli linjassa tavoitteemme kanssa. He kokivat oppimateriaalin olevan täydellinen paketti aloittelevalle käyttäjälle AutoCAD:in kaksiulotteisen piirtämisen haltuunotossa, mutta se koettiin myös soveltuvan kokeneemmillekin käyttäjille kertaamisen välineenä.

Haastattelumme toisen teeman aihepiirin kohdalla pyrimme selvittämään tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden kokemuksia AutoCAD-itseopiskelumateriaalin audiovisuaalisuudesta käytettävyystekijänä. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin toinen alaluokkien ryhmä muodostui siis saman aiheen ympärille. Tutkimukseen osallistuneet olivat kaikki samaa mieltä opetusvideoiden kuvan ja äänen korkeasta laadusta. Yhtenevä mielipide jatkui opetusvideoissa käytettyjen zoomausten osalta, sillä kaikkien kokemusten mukaan ne toimivat oppimateriaalin seuraamista helpottavina teknisinä ratkaisuinä. Opetusvideoiden puheen selkeydestä ei myöskään tullut kritiikkiä, sillä se koettiin hyvin selkeäksi sekä rauhalliseksi ja sitä kautta käyttäjäystävälliseksi. Näiden laatuvaatimusten osalta AutoCAD-itseopiskelumateriaalimme läpäisi käyttäjiensä osoittamat laadun kriteerit helposti.

Opetusvideoiden kuvan ja selostuksen yhteistoiminta koettiin tukevan opetusvideoiden seuraamista ja sitä kautta myös oppimista. Niin ikään haastattelumme tuloksista ilmenee, että selostus koettiin selkeyttävän läpikäytävän asian seuraamista ja helpottavan oppimateriaaliin keskittymistä. Sama pätee myös kokemuksiin tekstityksen toiminnasta. Selostuksen koettiin mahdollistavan opetusvideoiden käytön jo pelkästään opetusvideoiden kuuntelemisen avulla. Tekstitys koettiin oivalliseksi lisäksi oppimateriaaliin, muttei välttämättömäksi osaksi sitä. Sen avulla voidaan saattaa AutoCAD:iä ensi kertaa käyttävät helpommin uuden termistön pariin toimintojen nimien lukiessa ruudulla niistä puhuttaessa. Opetusvideoilla näytetyn esimerkin, puheen ja sen tekstityksen yhteistoiminta koettiin hyvin synkronoiduksi ilman keskinäisiä ristiriitoja, jokaisen kasvattaessa omalta osaltaan ja yhteistoimintana oppimateriaalin käytettävyyttä.

Oppimateriaalimme käyttäjät pohtivat haastattelukysymyksiensä ulkopuolelta suosimia oppimisen tyylejään. Audiovisuaalisia didaktisia keinoja läpikäydessä, moni ilmaisi suosimansa tyylin tai ne tyylit, joilla kokee oppivansa parhaiten. Auditiivinen oppiminen eli oppimateriaalimme kontekstissa opetusvideoiden puheen kuuntelu ja oppiminen sitä kautta, oli yleisimmäksi koettu itselle sopiva oppimisen tyyli. Saimme myös positiivista palautetta oppimateriaalin käytettävyydestä siltä osin, että käyttäjät kokivat heillä olleen valinnan varaa oman oppimisen tyylin kautta toimimisessa ja monenlaiset oppijat oli heidän kokemansa mukaan otettu oppimateriaalissamme huomioon.

Haastattelun kolmannen teeman aihepiirin osalta selvitimme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin helppokäyttöisyyttä ja käyttäjälähtöisyyttä käytettävyystekijänä. Opiskelijoiden kokemuksista ilmenee, että kukin heistä on käyttänyt itseopiskelumateriaalia eri tavoin, jokainen itselleen parhaiten sopivalla tyylillä. Aluksi käyttäjät ovat pyrkineet saamaan jonkinlaisen kokonaiskäsityksen oppimateriaalin sisällöistä ja rakenteesta, mutta näidenkin hahmottamisessa kukin on käyttänyt itselleen parhaiten sopivia tapoja. Opiskelijoiden mukaan oppimateriaalia oli mahdollista käyttää omien mieltymysten ja tarpeiden mukaisesti. Tyypillisiä oppimateriaalin käyttötapoja olivat muun muassa videoiden katsominen alusta loppuun, palaamalla jo katsottujen videoiden alkuun, siirtymällä sopiviin videoiden kohtiin ja käyttämällä sisällysluetteloita oppimateriaalin sisällä liikkumisessa.

AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjien kokemukset sen sisällysluetteloista oli poikkeuksetta positiiviset. Niitä pidettiin selkeinä ja helppokäyttöisinä. Pääsisällysluettelosta pystyy näkemään ensisilmäyksellä opetusvideoiden aihealueet ja niiden omat sisällykset, jotka tekivät siirtymät helpoiksi ja halutun tiedon löytymisen nopeaksi. Aihealueiden omilla sisällysluetteloilla pystyttiin löytämään helposti esimerkiksi tietyn työkalun käytön ohjeet juuri oikeasta opetusvideon minuutti- ja sekuntimäärästä. Opetusvideoiden aikajanoilla olleiden aikaleimojen koettiin helpottavan sitä entisestään. Niitä painamalla aihealueiden sisältöjen alkukohdat voitiin löytää ilman pienintäkään ponnistelua.

Oppimateriaalin rakenne koettiin toimivaksi ja helposti seurattavaksi. Sen jakaminen aihealueisiin koettiin helpottavan erityisesti aloittelevan AutoCAD:in käyttäjän etenemistä oppimateriaalissa, perusasioista edeten kohti edistyneempiä sisältöjä. Opetusvideomateriaalin jako aihealueittain koettiin raamittavan oppimateriaalin sisältöä ja se teki halutun tiedon nopeasta löytämisestä mahdollista. AutoCAD-itseopiskelumateriaalin opetusvideoiden noin viiden minuutin pituudet koettiin yhtenevin mielipitein sopiviksi oppimateriaalimme kontekstiin, jossa niitä saattoi katsoa mistä tahansa haluamastaan kohdasta.

AutoCAD-itseopiskelumateriaali sai opiskelijoiden kokemusten kautta myös muutamia kehitysehdotuksia. Eräs opiskelija olisi kaivannut yksityiskohtaisempaa ohjeistusta oppimateriaalissa liikkumiseen ja opetusvideoiden käyttöön. Toinen opiskelija koki vaikeuksia oppimateriaalin käytössä, sillä hänellä oli käytössään Applen käyttöjärjestelmän, MacOS:in versio AutoCAD:istä ja piirtonäkymä oli siinä hyvin erilainen opetusvideoillamme olevaan näkymään verrattuna. Oppimateriaalin isoin kohtaama kritiikki opiskelijoiden kokemuksissa kohdistui sen PowerPoint-alustaan. Näistä kehitysehdotuksista ja niiden mahdollisista ratkaisuista lisää seuraavan luvun 9 lopulla.

Taulukossa 8 on sisältölähtöisen aineistonanalyysimme kautta saadut tutkimuksemme tulokset summattuna. Vasemmalla taulukon puoliskolla on aloitteleviin AutoCAD:in käyttäjiin liittyvät tulokset ja oikealla kokeneempiin. Molempiin käyttäjäkuntiin liittyvät tulokset ovat koko taulukon leveydellä.

Taulukko 8. Tutkimustulosten yhteenveto summattuna

Aloitteleva AutoCAD:in käyttäjä	Kokeneempi AutoCAD:in käyttäjä
Oppimateriaali vastasi aloittelevien AutoCAD:in käyttäjien oppimisen tarpeisiin	Oppimateriaali vastasi kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien oppimisen tarpeisiin
Aloittelevat käyttäjät oppivat AutoCAD:in kaksiulotteisen piirtämisen perusteet oppimateriaalin avulla	Aiemmin opittujen AutoCAD:in sisältöjen kertaaminen onnistui hyvin oppimateriaalin käytön avulla
AutoCAD:in toimintojen ja käsitteistön hallinta jäi pintapuoliseksi	Aiempi kokemus CAD-ohjelmista helpotti oppimateriaalin käyttöä ja AutoCAD:in hallintaa
Edistyneempi AutoCAD:in käyttö mahdollistui oppimateriaalin jatkuvan tuen avulla	Oppimateriaali koettiin parhaiten sopivaksi aloittelevalle AutoCAD:in käyttäjälle
Oppimateriaalin muoto opetusvideopankkina sopi hyvin AutoCAD:in sisältöjen opetteluun	
Oppimateriaalin sisältämän informaation etenemisen tempo oli sopiva	
Oppimateriaalin sisältö kattoi AutoCAD:in kaksiulotteisen piirtämisen perusteet	
Opetusvideoiden kuvan- ja äänenlaatu koettiin hyväksi ja oppimateriaalin käytettävyyttä kasvattavaksi	
Opetusvideoissa käytetyt zoomaukset koettiin oppimateriaalin informaation seuraamista helpottavina videoiden ominaisuuksina	
Opetusvideoilla ollut puhe koettiin selkeäksi ja oppimateriaalin käytettävyyttä kasvattavaksi oppimateriaalin ominaisuudeksi	
Opetusvideoilla olleen puheen koettiin toimivan hyvin yhdessä liikkuvan videokuvan kanssa, kasvattaen oppimateriaalin käytettävyyttä	
Opetusvideoilla olleen puheen tekstitys koettiin helpottavan oppimateriaalin informaation seuraamista ja käytettävyyttä kasvattavana ominaisuutena	
Opetusvideoilla näytetyn esimerkin, -puheen ja sen tekstityksen yhteistoiminnan koettiin toimivan oppimateriaalin informaation seuraamista helpottavana- ja käytettävyyttä kasvattavana tekijänä	
Opetusvideoiden monikanavainen informaatio koettiin erilaisia oppimisen tyyliä hyvin tukevaksi	
Oppimateriaalin koettiin antavan käyttäjälleen vapauden valita itselleen sopiva etenemisen ja asioiden läpikäynnin järjestys ja -tyyli	
Oppimateriaalissa liikkuminen koettiin helpoksi ja haluttu informaatio löytyi nopeasti oppimateriaalin sisällysluetteloiden ja videoiden aikaleimojen avulla	
Oppimateriaalin sisällön jako aihealueisiin koettiin selkeäksi ja progressiivista AutoCAD:in sisällöissä etenemistä tukevaksi	
Opetusvideoiden noin viiden minuutin pituudet koettiin sopiviksi aihealueiden sisältöjen laajuuksiksi	
Oppimateriaalin alustan valinta koettiin sen käytettävyyttä alentavana	
Oppimateriaaliin olisi kaivattu lisäohjeistusta sen toimintojen käyttöön	

9 Johtopäätökset

Tutkimuksessa selvitettiin tuottamamme AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyyttä käsityön aineenopettajaopiskelijoiden kokemana. Tutkimuksen lähtökohtana oli käytettävyydeltään mahdollisimman korkeatasoisen e-oppimateriaalin tuottaminen ja tutkimuksen tavoitteena tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden käyttäjäkokemusten selvittäminen mahdollisimman syvällisellä tasolla. Tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen lähtökohtana oli e-oppimateriaalien ja opetusvideoiden lisäksi itseopiskelu oppimisympäristönä sekä siinä oppimisen vaatima itseohjautuva toiminta. Kevään 2020 Covid-19 pandemia lisäsi osaltaan etäopetukseen soveltuvien e-oppimateriaalien laatuvaatimuksia ja pyrimmekin selvittämään, kuinka hyvin tuottamamme oppimateriaali suoriutui tästä haasteesta.

Guptan (2017) mukaan e-oppimateriaalin käytettävyyttä voidaan mitata ongelmitta hänen luomilla käytettävyyden malliensa (M1–M3) avulla. M1 mittaa, kuinka paljon oppimista saadaan aikaan, sijoitettuihin opetuksen resursseihin nähden, M2 kuinka hyvin materiaalin käyttäjä kasvattaa kompetenssiaan ja saa varmuutta käsitellyn tehtävän suorittamisessa ja M3 materiaalin käyttäjän reaktioita ja tunteita sitä käyttäessään. Näiden mittareiden lisäksi Nielsenin (1993) kuvaaja (Kuvio 1) toimi oppimateriaalin käytettävyyttä mittaavana oletuksena sille, kuinka nopeasti aloitteleva ja kokeneempi AutoCAD:in käyttäjä oppisi uutta oppimateriaaliamme käyttäessään.

Tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden ajan käyttö oppimateriaalimme parissa mahdollistaa Nielsenin (1993) kuvaajan (Kuvio 1) oletuksen toteutumisen analysoinnin, sillä kaikki kertoivat käyttäneensä oppimateriaalia noin 30–45 minuuttia, eli suurin piirtein saman verran. Kuvaajan oletus ei ollut varsinainen mittari oppimateriaalimme käytettävyydelle, mutta kuitenkin kiinnostava ja helposti analysoitava käytettävyyden teorian palanen. Emme voineet saada haastattelusta määrällistä vastausta siihen, kuinka paljon kukin osallistuja oppi uutta ja missä vaiheessa tämä tapahtui heidän oppimateriaalin käyttöönsä, joten pohdintamme perustuu täysin aineiston analyysissä tekemiimme havaintoihin.

Aloittelevien käyttäjien kohdalla, koimme oppimateriaalin roolin oppimistilanteessa ennen kaikkea AutoCAD:in käytön mahdollistajana. Voidaankin sanoa heidän saaneen oppimateriaalista niin nopeasti tietoa, että he kykenivät 30–45 minuutin oppimateriaalin käyttönsä aikana jo käyttämään onnistuneesti AutoCAD:in kaksiulotteista piirtotilaa. Oppimateriaalin avulla kasvatettu tietotaidon taso jäi kuitenkin selkeästi kokeneempia käyttäjiä matalammaksi, sillä he eivät AutoCAD:in käytön onnistumisesta huolimatta sisäistäneet juurikaan oppimateriaalin edistyneempää informaatiota

AutoCAD:istä ja oppiminen jäikin niiden osalta pintapuoliseksi. Näillä perusteilla voidaan ainakin todeta Nielsenin (1993) kuvaajan (Kuvio 1) aloittelijoiden käyrän alun korreloivan tutkimustulostemme kanssa. Aloittelevat AutoCAD:in käyttäjät oppivat oppimateriaalista uutta tietoa siis nopeammin kuin kokeneemmat käyttäjät.

Entä sitten oppimateriaalin käytön loppupuolella tapahtunut uuden tiedon oppiminen? Nielsenin (1993) kuvaajan (Kuvio 1) mukaan kokeneemmat käyttäjät menisivät uuden tiedon oppimisen määrässä aloittelevien ohi oppimateriaalin käytön jatkuessa pidemmälle. On selvää, että kokeneempien käyttäjien tietotaidon taso ei saanut aloittelevien käyttäjien räjähdysmäisestä oppimisesta huolimatta haastajaa. Emme voi todeta kokeneempien käyttäjien oppineen lopulta määrällisesti enemmän täysin uutta informaatiota kuin aloittelijat, mutta jos otetaan huomioon heidän jo AutoCAD:in käytöstä unohtamansa asiat ennen oppimateriaaliimme tutustumista, voidaan todeta heidän kasvattaneen sisäistämänsä tiedon määrää reilusti aloittelijoita enemmän. Heille riitti unohtuneen asian nopea kertaaminen ja taas he kokivat hallitsevansa sen käytön. Emme osaa sanoa, miten tässä tapauksessa opittu uuden tiedon määrä sijoittuisi oppimateriaalin käytön aikajanelle. Kuvaajan mukaan se painottuisi käytön loppupäähän, mutta tätä emme analysissämme pysty vahvistamaan. Voi toki myös olla, ettemme onnistuneet sisällyttämään oppimateriaaliin riittävästi ylöspäin eriytettyä informaatiota ja sen takia kokeneemmat käyttäjät jäivät jälkeen Kuvio 1:n kuvaajasta.

Nielsenin (1993) kuvaajalla (Kuvio 1) voidaankin siis sanoa olevan totuuspohjaa, mutta joko tutkimuksemme osoitti sen vain osittain todeksi tai epäonnistuimme ylöspäin eriytetyn tiedon riittävässä sisällyttämisessä oppimateriaaliin. Käytettävyyden kasvattamisen periaatteista tulee kuitenkin muistaa se, että ne toimivat aina tapauskohtaisesti tutkittavasta oppimateriaalista riippuen, eikä niiden paikkansapitävyyttä voida yleistää. (Hyysalo 2009, 170–171). Käytettävyyden periaatteiden teoriataustastamme ainoastaan Gupta ym. (2017, 162) näkivät käytettävyyden mallinsa M1–M3 toimivan käytettävyyden mittareina ilman ongelmia, absoluuttisina oppimateriaalin korkean käytettävyyden ohjenuorina. Alan tutkijoilla on siis suuria näkemyseroja ja vaikka tutkimuksessamme näitä malleja absoluuttisina totuuksina käytimmekin, kyseenalaistamiselle tällä kasvatustieteen alalla, tulisi aina olla tilaa.

Tavoitteemme oli päästä laadullisen tutkimuksen kautta syvälliseen analyysiin ja tulkintaan opiskelijoiden kokemuksista, joita pyrimme nostamaan esiin fenomenologisella tutkimusotteellamme ja haastattelujen analysoinnissa käytetyllä aineistolähtöisellä sisällönanalyysin menetelmällä. Oppimateriaalin käytettävyyden tutkiminen on aina tapauskohtaista, eikä yleistettäviä tuloksia voida

juurikaan saada, mutta tutkimuksemme tulokset antavat kuitenkin subjektiivisista käyttäjäkokemuksista hyvin syvällistä tietoa aiheesta, josta olimme tutkielmassamme kiinnostuneita.

Tutkimukseen osallistuneet aloittelevat AutoCAD:in käyttäjät kokivat oppimateriaalin informaation olleen sellaisessa muodossa, että heidän oli helppo oppia ohjelman käytön perusteet, mutta AutoCAD:in toimintojen ja käsitteistön hallinta jäi kuitenkin pintapuoliseksi. He pystyivät tarkistamaan oppimateriaalista tarvitsemansa tiedon työskennellessään samaan tahtiin etenevän informaation kanssa. Oppimateriaalin videomuoto toimi aloitteleville AutoCAD:in käyttäjille tempoltaan sopivana ja tarvittaessa he pystyivät liikkumaan myös videon aikajanalla taaksepäin, haluamaansa kohtaan. Aloittelevat käyttäjät antoivat erittäin myönteisen palautteen siitä, että heidän taitotasonsa oli huomioitu oppimateriaalissa. Tutkimustulosten mukaan AutoCAD-itseopiskelumateriaali mahdollisti heidän taitotasonsa mukaisen oppimisen tuen ja vastasi sitä kautta heidän oppimisen tarpeisiinsa. Aloittelevien oppimateriaalin käyttäjien kokemukset osoittavat, että he oppivat AutoCAD:in kaksiulotteisen piirtämisen perusteet itseopiskelumateriaalin avulla. Tulokset osoittavat, että oppiminen tämän oppimateriaalin avulla vaatii aikaa ja muistinvaraisuuteen pohjautuvien toimintojen ja uusien käsitteiden omaksuminen on aluksi pintapuolista. Ja siksi syvemmän ymmärryksen saaminen edellyttäisikin huomattavia AutoCAD:in käyttöön sijoitettuja aikaresursseja aloittelevan AutoCAD:in käyttäjän toimesta. Tämä pätee kuitenkin tulkintamme mukaan kaikkiin näin laajaa sisältöä käsitteleviin oppimateriaaleihin.

Kokeneemmat AutoCAD:in käyttäjät kokivat pystyvänsä tutkimustulosten mukaan käyttämään oppimateriaalia onnistuneesti kertaamisen välineenä. AutoCAD:in perusteet olivat heille jo entuudestaan tuttuja, mutta ne olivat saattaneet kokeneempienkin käyttäjien kohdalla päästä hieman unohtumaan. Oppimateriaalin sisältämän informaation avulla, he kykenivät kertaamisen lisäksi myös kasvattamaan osaamistaan AutoCAD:in käytössä. Kokeneemmat käyttäjät pitivät opetusvideoiden etenemisen tempoa sopivana sekä videoita toimivana itseopiskelun välineenä. Tutkimustulosten mukaan ei näyttänyt olevan väliä, käyttikö ohjelmaa aloitteleva vai kokeneempi käyttäjä. Molemmat käyttäjäkunnat kokivat onnistuneensa saamaan oppimateriaalista tietoa, kumpikin omiin oppimisen tarpeisiinsa.

Kaikki AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käyttäjät kokivat opetusvideoiden audiovisuaalisen toteutuksen tukevan heidän oppimistaan nostavan oppimateriaalin käytettävyyttä. Esiin nousi audiovisuaalisten didaktisten keinojen käytön pedagoginen merkitys, erilaisten oppimistyylien tukijoina. Oppimateriaalimme käyttäjät kokivat mahdollisuuden valita itseohjautuvasti heidän oppimistyyliin sopiva lähestymistapa oppimateriaalin informaation käytettävyyttä kasvattavana

oppimateriaalin ominaisuutena. Voimme todeta oppimateriaalin monikanavaisuuden ja erilaisten oppimistyilien huomioimisen opetusvideoiden tuottamisprosessin aikana kasvattavan oppimateriaalin käytettävyyttä.

Oppimateriaalimme käyttäjäkokemuksen kautta saatu kritiikki nosti esiin kehityskohteita, joita olisimme voineet ottaa paremmin huomioon oppimateriaalin tuotantoprosessin aikana. Opetusvideoiden toisto-napin ajoittainen näkymättömyys PowerPoint-tiedostossa hämmensi Opiskelijaa 3. Hän tulkitsi diassa olevan videon ensin kuvaksi, sillä sen toisto-nappi ja aikajana tuli näkyviin vasta, kun hiiren vei videon ylle. Emme olleet ottaneet oppimateriaalimme suunnitteluprosessin aikana käytettävyyden sääntöjä S5, S8 ja S10 huomioon, sillä priorisoimme muiden käytettävyyden periaatteiden toteutumista. Olisimme kuitenkin niiden paremmalla huomiolla voineet välttää tämän kaltaisen pienimuotoisen sekaannuksen. Sama oppimateriaalin käyttäjä oli myös hämmentynyt sammuttaessaan PowerPoint-tiedoston esitystilaa aina painaessaan tottumuksesta esc-nappia, koska hän ei ollut huomannut yläkulmassa ollutta paluu-nappia. S6:tta ja S9:ää paremmin huomioimalla olisimme myös voineet välttää tämän. Sijoittamalla oppimateriaaliin ohjeet AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytöstä, olisi kyseinen käyttäjä selvinnyt ilman väärinymmärryksiä.

Toinen kriittinen havainto kohdistui AutoCAD-itseopiskelumateriaalin opetusvideoilla käytettyyn AutoCAD:in Microsoft Windows-versioon ja Applen MacOS-käyttöjärjestelmän AutoCAD-version huomiotta jättämiseen. Meidän olisi pitänyt huomioida muut käyttöjärjestelmät, joille AutoCAD:istä on omat versionsa. Opiskelija 4:n ongelma AutoCAD:in MacOS-käyttöjärjestelmän version kanssa olisi pystytty kertaheitolla ratkaisemaan, jos olisimme ottaneet tämän asian huomioon oppimateriaalimme suunnitteluprosessin aikana. Käytettävyyden säännön S10 paremmalla huomioimisella olisimme saattaneet ennaltaehkäistä tämän ongelman syntymisen. Olisimme voineet ohjeistaa Macin käyttäjät etsimään käyttämämme AutoCAD:in toiminnot tarvittaessa Command-kentän kautta, jotta niitä ei edes tarvitsisi etsiä heidän näkymänsä erilaisista valikoista. Toinen vaihtoehto olisi ollut kokonaan erillisten ohjeiden liittäminen oppimateriaaliin AutoCAD:in MacOS-version käyttöön, mutta sen vaatima panostus olisi vienyt sitä pois jostain muusta.

Isoimpana kritiikkinä tutkimustuloksissa ilmeni negatiivinen kokemus oppimateriaalin alustan valinnasta. PowerPoint-alusta koettiin raskaaksi käyttää sen ison tiedostokoon vuoksi ja se myös edellytti, että oppimateriaalia käyttävillä on ylipäättään ladattuna kyseinen ohjelma. Opiskelija 2 ehdottikin, että oppimateriaalimme voisi toimia paremmin Internetsivuun puettuna. Silloin sama oppimateriaali säilyisi ja sen sisällä liikkuminen olisi samalla tavalla mahdollista, mutta erillisen

tietokoneohjelman käytön ja tiedoston lataamisen ongelma voitaisiin kokonaisuudessaan sivuttaa. Päädyimme aineiston analyysin aikana samaan johtopäätökseen, mutta meillä ei kuitenkaan ollut tietotaitoa eikä mahdollisuutta Internetsivujen koodaukseen. Tämä alustaratkaisu olisi kaikista järkevin tapa toteuttaa opetusvideopankin muodossa oleva oppimateriaali, sillä se kasvattaisi sen käytettävyyttä tulkintamme mukaan kaikista eniten.

Koemme saaneemme aineistolähtöisen sisällönanalyysin kautta syvällistä tietoa oppimateriaalin käytettävyydestä, mikä oli tutkimuksen tavoitteemmeikin. Saimme vastaukset esittämiimme tutkimuskysymyksiin, joten valitsemamme tutkimusmetodi onnistui tavoitteellisesti tehtävässään. Koimme onnistuneemme tuottamaan käytettävyydeltään korkeatasoisen oppimateriaalin tutkimustulosten perusteella, mutta saimme myös toiveemme mukaisia kehitysehdotuksia, joita voimme hyödyntää mahdollisessa jatkotutkimuksessa. Olimme päättäneet tutkimuksemme aihealueen jo ennen maailmanlaajuista Covid-19 pandemian leviämistä, mutta nyt sen ajankohtaisuus korostui entisestään. Koemme tutkimuksen antaneen suuntaa kentällä oleville opettajille, jotka suunnittelevat tuottavansa etäopetukseen tai tavalliseen arkeen palatessa, luokassa tapahtuvaan kontaktiopetukseen e-oppimateriaalia oman fyysisen opetuksensa tueksi. Tutkimuksemme onnistui esittämään e-oppimateriaalin käytettävyyden huomioinnin merkityksen tuotantoprosessin aikana, sen ansaitsemalla tavalla.

10 Pohdinta

10.1 Tutkimuksen merkitys

Pro gradu-tutkielmamme on opinnäytteenä osa laajempaa viitekehystä, jossa teknologisessa oppimisympäristössä tapahtuvaa itseohjautuvaa oppimista tutkitaan erilaisista opetuksen näkökulmista. Opinnäytteemme kontekstissa kiinnostus kohdistui videoiden opetuskäyttöön, jonka avulla opettajalle voitaisiin antaa paremmat opetuksen resurssit oppilaidensa tukemiseen. Loimme tutkimuksemme viitekehysten niin, että sitä voisi tulevaisuudessa hyödyntää mahdollisesti omassa jatkotutkimuksessamme, tulevissa oppimateriaalin tekoon tai niiden käytettävyyteen liittyvissä tutkimuksissa.

Covid-19 pandemia aiheutti Suomen peruskouluissa laajan etäopetusvaiheen, jonka seurauksena kentän opettajat ajautuivat tuottamaan omia e-oppimateriaalejaan näkemiinsä etäopetuksen tarpeisiin. Tutkimuksemme voisi tarjota juuri kentän opettajille kohdennettua apua tähän haasteeseen. Opettajien passiivisen kentällä tekemän opetuksen oheisen tutkimuksen lisäksi tästä aiheesta tarvittaisiin lisää tieteellistä tutkimusta. Varsinkin etäopetukseen suunnatuille e-oppimateriaaleille olisi hyvä saada kullekin peruskoulun ikäluokalle omat tuottamisprosessia ohjaavat käytettävyysskriteerit.

Käytettävyystudkimukselle on e-oppimateriaalien suhteen kysyntää paitsi kaupallisesti, myös opetuksen kehittämisen näkökulmasta. Suomen peruskoulun opettajilla on laaja autonomia oppimateriaalien valinnassa opetukseensa, mutta olisi tärkeää että opettajat pystyisivät ymmärtämään e-oppimateriaalien käytettävyystekijöitä analyttisemmin, käytettävyyden teorian pohjalta. Tällä saralla Suomessa on vielä paljon tekemistä.

10.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Laadulliseen tutkimukseen ei ole yksiselitteisiä ohjeita tai kriteerejä. Yleisimmin käytetyt luotettavuuteen liittyvät käsitteet, kuten validiteetti ja reliabiliteetti ovat erityisesti käytettyjä määrällisissä tutkimuksissa. Koska tutkimusta kuitenkin arvioidaan kokonaisuutena, olemme pyrkineet rakentamaan eheän ja sisäisesti johdonmukaisen käsittelyn työssämme niin, että kaikki sen osa-alueet kestävät kriittisen arvioinnin ja tältä osin tutkimuksemme täyttää tieteelliset kriteerit. (Tuomi & Sarajärvi 2017, 225–227.)

Tutkimukseen osallistui viisi Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen käsityön aineenopettajaopiskelijaa eri vuosikursseilta. Pyrimme valitsemaan tutkielman kohdejoukon otoksen eri vuosikursseilta, saadaksemme paremman kokonaiskuvan koulutuslinjan opiskelijoista. Halusimme myös, että sukupuolijakauma olisi tasainen ja lisäisi sitä kautta tutkimustulostemme tulkinnan objektiivisuutta. Laadullisen tutkimuksen objektiivisuuden ongelmaa on tarkasteltava sekä havaintojen luotettavuuden, että myös niiden puolueettomuuden näkökulmasta (Tuomi & Sarajärvi 2017, 222–225). Olemme tiedostaneet tämän ja pyrkineet koko tutkielman ajan kriittisesti arvioimaan omaa toimintaamme ja toimimaan kaikissa sen vaiheissa puolueettomasti.

Käytimme aineiston keräämiseen puolistrukturoitua teemahaastattelua etäyhteyksiä käyttäen. Haastattelu koostui tutkimuskysymyksistä juonnetuista kolmen teeman alla olevista kysymyksistä ja tarvittaessa esitimme myös spontaaneja lisäkysymyksiä, jos koimme saavamme niillä syvempää opiskelijan kokemusta esiin tai jos emme olleet tyytyväisiä vastauksen kattavuuteen. Suoritimme tätä ennen koehaastattelun muutamalla henkilöllä, jotta saisimme tietoa siitä, kuinka kohdejoukon opiskelijat ymmärtävät esittämämme kysymykset ja kuinka sujuvasti kysymysrunkomme etenee. Haastattelutilanne aloitettiin rennosti tavallisella keskustelulla, jotta haastateltavalle ei tulisi oloa, että hän olisi vain tiedonlähde. (Hyvärinen ym. 2017, 29–31.)

Huomiomme haastatteluissa ja niistä saadun aineiston käsittelyssä, että tutkimukseen osallistuneiden opiskelijoiden yksityisyys ja anonyymisyys säilyvät. Nimesimme heidät Opiskelijoiksi ja numeroimme heidät satunnaisessa järjestyksessä. (Hyvärinen ym. 2017, 375.) Pidimme tutkimuksen eettisyydestä huolta myös luottamuksellisella haastatteluaineiston käytöllä. Haastattelun aikana tallennettu äänite on ainoastaan meidän käytössämme eikä sitä ole jaettu tutkimuksen ulkopuolisille henkilöille (Ruusuvoori ym. 2005, 270). Tutkimuksen päätökseen saattamisen jälkeen, sen aikana käsittelemämme aineisto ja esimerkiksi tehdyt muistiinpanot siitä tuhoataan pysyvästi ja tutkimukseen osallistuneille opiskelijoille informoidaan tästä asiaan kuuluvasti.

Aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä saimme kerätystä aineistosta tutkimuksen tulokset esiin. Valitsemamme tutkimuksen metodin käyttö oli linjassa tutkimuksemme teoreettisen viitekehyksen ja varsinaisten tutkimuskysymysten kanssa, sillä tavoitteemme oli saada aineisto helpommin käsiteltävään tiiviiseen muotoon, ilman että sen sisällössä muuttuisi mikään, josta olimme tutkimuksessamme kiinnostuneita. Koimme onnistuneemme tässä ja pidämmekin sitä edellytyksenä luotettavien tutkimuksen johtopäätösten teolle. Halusimme analyysiprosessin aikana tuotujen opiskelijoiden autenttisten lainausten kautta tuoda tutkimuksemme luotettavuudelle lisäarvoa, sillä lukija voi löytää jokaisen tutkimuksen tuloksen ja tehdyn johtopäätöksen alkuperäisilmauksen

halutessaan. Tutkielmamme otannan ollessa viiden haastateltavan suuruinen, emme voi yleistää saamiamme tutkimustuloksia laajemmalle osallistujakunnalle. (Alasuutari 2011, 62–64.) Tämä pätee myös teoriataustassamme käytettyihin käytettävyyden periaatteisiin. Vaikka totesimme tuottaneemme käytettävyydeltään korkeatasoisen oppimateriaalin, ja että näihin periaatteisiin olisikin sitä kautta luottaminen, se pitää paikkansa todistetusti ainoastaan tutkielmamme kohdalla ja tutkimuksesta saatuja tuloksia ei voida yleistää, kuten Hyysalo (2009) olikin ilmaissut.

10.3 Jatkotutkimusehdotuksia

Oppimateriaalien käytettävyydetutkimuksia on tehty Suomessa varsin rajallisesti ja pääosin määrällisten menetelmien kautta. Tutkimuksemme jatkaminen edellyttäisi laajempaa käyttäjäjoukkoa ja määrällisen tutkimuksen liittämistä osaksi tutkimusta. Toki tästä voitaisiin jatkaa tutkimalla syvemmin käytettävyyden teoriaa ja kenties luomalla oppimateriaalin suunnittelulle ja valmiille e-oppimateriaalille tarkemmat käytettävyyden periaatteet, mutta me olemme enemmän kiinnostuneita jatkamaan siitä, mihin jäimme ja tuottamaan entistä paremman e-oppimateriaalin käytettävyydeltään.

Paremmiin hyödynnettävän käytettävyysteorian luomiseksi, e-oppimateriaalien käytettävyyden tutkimisen kohdejoukko tulisi siirtää lähemmäs oppivelvollisuusiästä opettajaopiskelijoiden sijaan. Etäopetuksen laajuus pandemian aikaisessa peruskoulussa antoi paljon tietoa opetuksessa käytetyistä e-oppimateriaaleista, mutta tämä tieto saattaa jäädä hyödyntämättä, jollei sitä tutkita tarkemmin. Jokainen opettaja tekee jatkuvaa omiin havaintoihinsa perustuvaa tutkimusta niistä oppimateriaaleista, joita hän opetuksessaan käyttää. Korkealaatuisen käytettävyydetutkimuksen tulisi ottaa tämä arvokas etäopetusvaiheen aikainen pääoma haltuun ja luoda sitä kautta peruskoulun etäopetukseen suunnatulle e-oppimateriaalille kullekin ikäluokalle omat tarkat käytettävyydskriteerit.

Mahdollisen jatkotutkimuksemme suunnittelun ensimmäinen vaihe olisi huomioida kaikki ne kriittiset näkökulmat ja kehitysehdotukset, joita tutkimukseemme osallistuneilta opiskelijoilta saimme. Eteenpäin kehitellyn e-oppimateriaalin opetusvideoissa käytäisiin sisältöä läpi tavalla, jolla kaikkien käyttöjärjestelmien AutoCAD:in versioiden käyttäjät kykenisivät hyötymään oppimateriaalista tasapuolisesti ilman ongelmia. E-oppimateriaalin käyttöön tarjottaisiin selkeät ohjeet, jotta kaikenlaiset oppimateriaalin käytön sekaannukset vältettäisiin.

Oppimateriaalin alustaksi koodattaisiin sille tarkoitettut Internetsivut, joita voitaisiin aina tarvittaessa päivittää uusien ongelmien ilmettyä. Tämä mahdollistaisi myös kokonaan uuden sisällön lisäämisen kyseisen oppimateriaalin aiheesta. AutoCAD:in kohdalla, sisältöä voitaisiin laajentaa

kolmiulotteiseen piirtämiseen tai vaikka useille eri kielille. Oppimateriaalia voitaisiin myös laajentaa kattamaan useita eri mallinnusohjelmia. Mahdollisuuksia Internetsivujen alustaratkaisun kautta on loputtomasti. Mahdollinen jatkotutkimus laajenee tosin nopeasti yritystoiminnaksi tätä kautta ja kiinnostus oppimateriaalin pedagogiikasta saattaa heikentyä.

Joka tapauksessa, jatkamme molemmat väistämättä tätä tutkimusta peruskoulun kentällä, sillä kiinnostuksemme opetusvideoista ajaa meidät tuottamaan niitä jatkossakin.

Lähteet

- Alasuutari, P. (2011). Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino.
- Andere M, E. (2013). Teachers' Perspectives on Finnish School Education. Cham: Springer International Publishing AG.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2015). Flipped learning for math instruction. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education.
- Buchner, J. (2018). R&E-Source, Open Online Journal for Research and Education, Special Issue #12: How to create Educational Videos: From watching passively to learning actively.
- Buxton, B. (2010). Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Costa, A. & Kallick, B. (2004). Assessment strategies for self-directed learning. Corwin Press.
- Elbedweihy, K., Wrigley, S, N. & Ciravegna, F. (2012). Evaluating semantic search query approaches with expert and casual users. Boston, MA: Springer.
- George, D. Hassali M, A. & Hss, A, S. (2018). Usability Testing of a Mobile App to Report Medication Errors Anonymously: Mixed-Methods Approach. Journal of Medical Internet Research 5. Setting the Stage for Success in an Online Learning Environment.
- Giuseffi, F. (2018). Emerging self-directed learning strategies in the digital age. *Setting the Stage for Success in an Online Learning Environment*. Hershey, Pennsylvania: IGI Global. 1–9.
- Gupta, D., Ahlawat, A. & Sagar, K. (2017). Usability Prediction & Ranking of SDLC Models Using Fuzzy Hierarchical Usability Model. De Gruyter Open 7. 162–168.
- Hirsijärvi, S. & Hurme, H. (2015). Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Hyvärinen, M., Nikander, P., Ruusuvoori, J. & Aho, A., (2017) Tutkimushaastattelun käsikirja
- Hyysalo, S. (2009). Käyttäjätuotekehityksessä. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Häkkinen, P., Juntunen, M., Kupiainen, R. & Laakkonen, I. (2011). Uusi koulu: oppiminen mediakulttuurin aikakaudella. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Isohanni, A. & Koski, S. (2018). CNC- opetusmateriaalin laatutavoiteteoreeman tuottaminen ja testaaminen. Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto.
- Jalkanen, J., Järvenoja M. & Litola, K. (2012). Muuttuva maailma, erilaisia oppijoita – millainen oppimisympäristö?. Helsinki: Äidinkielen opettajien liitto.
- Kankaanranta, M., Mikkonen, I. & Vähähyppä, K. (2012). Tutkittua tietoa oppimisympäristöstä. Helsinki: Taitto Prima OY.

- Kivioja, A. & Erkkilä M. (2019). Eurooppa-pelin pedagogisen käytettävyyden testaus: desing-tutkimus alakoulun oppimisympäristössä. Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto.
- Lindfors, E. (2007). Learning skills by video clips. *ICT in education: reflections and perspectives*. Bucharest: National Academy of Physical Education and Sport Bucharest organize Dissemination Seminar. 87–94.
- Mattila, J. & Syrjälä, J. (2017). Lasertyöstöasemalle tuotetun e-oppimateriaalin käytettävyydestä tutkimus. Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto.
- Mattila, P. (2012). Oppimisen uudet teknologiat. *Tietoyhteiskuntakehityksen strateginen johtajuus kouluissa ja opetustoimessa*. Helsinki: Helsingin kaupungin opetusviraston mediakeskus. 77–85.
- Metsärinne, M. & Kallio, M. (2017). Tutkivan tuottamisen didaktiikka teknologiakasvatuksessa. *Jatkuvuus ja muutos opettajankoulutuksessa*. Ainedidaktisia tutkimuksia 12. 285–298.
- Moore, M, G. (2013). Handbook of distance education: 3. edition. New York, NY: Routledge.
- Nichols, M. (2020). Transforming universities with digital distance education: the future of formal learning. New York, NY: Routledge.
- Nielsen, J. (1993). Usability engineering. San Diego: Academic Press.
- Niemi, H. & Multisilta, J. (2014). Rajaton luokkahuone. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Norrena, J. (2019). Oman oppimisen kapteeni. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Norrena, J., Kankaanranta, M. & Nieminen, M (2011). Kohti innovatiivisia opetuskäytänteitä. *Opetusteknologia koulun arjessa*. Jyväskylä: University of Jyväskylä Finnish Institute for Educational Research and Agora Center. 77–100.
- Opetushallitus. (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Tampere: Juvenes print.
- Piispanen, M. (2008). Hyvä oppimisympäristö. Oppilaiden, vanhempien ja opettajien hyvinvointien kohtaaminen peruskoulussa. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. Väitöskirjatutkimus.
- Puusa, A. & Juuti, P. (2020). Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki. Gaudeamus.
- Rashid, T. & Asghar, H-M. (2016) Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in Human Behavior*. Elsevier. 604–612.
- Rikala, J., Vesisenaho, M & Mylläri, J. (2013). Actual and Potential Pedagogical Use of Tablets in Schools. *Human Technology*, Volume 9. 113–131.

- Ruusuvuori, J., Tiittula, L. & Aaltonen, T. (2005). Haastattelu : tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino.
- Salminen, M. (2016). Autistiselle oppilaalle käytettävyydeltään hyvä tarjotin. *Desing-tutkimus austististen oppimisympäristössä*. Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto.
- Starkey, L. (2012). Teaching and Learning in the Digital Age. New York, NY: Routledge.
- Suvikas, V. (2016). Mobiili oppimateriaali ja QR-koodit käsityön opetuksessa ja konekohtaisessa perehdytyksessä. Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto.
- Toivola, M., Peura, P. & Humaloja, M. (2017). Flipped learning Käänteinen oppiminen. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2017). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Wang, H, C. & Hsu, C, W. (2006). Teaching-Material Design Center: An ontology-based system for customizing reusable e-materials. National Cheng Kung University: Tainan. 458–470.
- West, D, M. (2012). Digital schools: how technology can transform education. Washington, DC: Brookings institution press.

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelun esittely ja ohjeistus



AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyystudkimus

Tämän tutkimuksen aineisto kerätään keväällä 2021 haastatteleamalla Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen käsityön aineenopettajaopiskelijoita etäyhteyksien välityksellä. Tutkimukseen osallistuva opiskelija tutustuu ensin AutoCAD-itseopiskelumateriaaliin omatoimisesti parhaaksi kokemallaan tavalla ja vastaa sen jälkeen haastattelussa oppimateriaalin käytettävyydestä esitettyihin kysymyksiin. Haastatteluun määritellyt kysymysten teemat kerrotaan tutkimukseen osallistuville ennen oppimateriaaliin tutustumista, jotta he saavat paremman käsityksen siitä, mitä käytettävyystekijöitä e-oppimateriaaleissa on. Haastattelut kestävät noin 20 minuuttia ja ne äänitetään tutkimuksen tekijöiden uudelleenkuunneltavaksi, jotta ne voidaan litteroida ja vastauksia analysoida. Haastatteluun osallistuvalla on oikeus kieltäytyä tai keskeyttää haastattelu missä vaiheessa tahansa, jos hän kokee sen epämieluisana. Tutkimukseen osallistuvat opiskelijat eivät ole missään tuloksien esittelyn vaiheessa tunnistettavissa.

Ohjeet tutkimukseen osallistuvalla:

Tutustu AutoCAD-itseopiskelumateriaaliin haluamallasi tavalla. Mittaa käyttämäsi aika minuutteina tutkimusta varten. Oppimateriaaliin tutustumisen jälkeen osallistut AutoCAD-itseopiskelumateriaalin käytettävyyttä tutkivaan teemahaastatteluun, joka kestää noin 20 minuuttia. Haastattelun kysymykset jakautuvat seuraavaan kolmeen teemaan:

1. Oppimateriaalin sisällön oppiminen ja kertaamisen onnistuminen
2. Videoiden audiovisuaalisuus oppimisen tukena
3. Oppimateriaalin helppokäyttöisyys

Nämä teemat on muodostettu teoreettisen viitekehiksemme pohjalta, käytettävyyden mittaamisen näkökulmasta. Pidä mielessä teemojen käytettävyystekijät, niin sinun on helpompi vastata haastattelun kysymyksiin.

Liite 2. Teemahaastattelun kysymykset



Teemahaastattelun kysymykset

A. Osallistujan tiedot

1. Sukupuoli
2. Ikä
3. Vuosikurssi

B. Teema 1: Oppimateriaalin sisällön oppiminen ja kertaamisen onnistuminen

I. Aloittelevien AutoCAD:in käyttäjien oppimateriaalin käyttö

1. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in piirtotyökaluja, kuten Line, Polyline ja Circle?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalia käytettyäsi?
2. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in muokkaustyökaluja, kuten Move, Copy ja Trim?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalia käytettyäsi?
3. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in piirtämisen asetuksia, kuten Gridmode, Snapmode ja Polar Tracking?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalia käytettyäsi?
4. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in perustoimintoja, kuten yksiköiden vaihto, mittaviivojen käyttö ja piirroksen PDF-tiedostomuotoon muuttaminen?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalia käytettyäsi?
5. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in pikakomentoja, kuten Command-kenttää, työkalujen oikopolkuja ja ctrl + c, v, x, z -pikakomentoja?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalia käytettyäsi?
6. Käytiinkö jokin asia läpi liian nopeasti ja jäitkö kaipaamaan siinä hitaampaa etenemistä?
7. Kuinka kauan materiaalin käyttösi kesti minuutteina?

II. Kokeneempien AutoCAD:in käyttäjien oppimateriaalin käyttö

1. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in piirtotyökaluja, kuten Line, Polyline ja Circle?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalin sisältöä kerrattuasi?
2. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in muokkaustyökaluja, kuten Move, Copy ja Trim?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalin sisältöä kerrattuasi?
3. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in piirtämisen asetuksia, kuten Gridmode, Snapmode ja Polar Tracking?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalin sisältöä kerrattuasi?
4. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in perustoimintoja, kuten yksiköiden vaihto, mittaviivojen käyttö ja piirroksen PDF-tiedostomuotoon muuttaminen?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalin sisältöä kerrattuasi?
5. Kuinka hyvin koet osaavasi käyttää AutoCAD:in pikakomentoja, kuten Command-kenttää, työkalujen oikopolkuja ja ctrl + c, v, x, z -pikakomentoja?
Muuttuiko osaamisesi taso materiaalin sisältöä kerrattuasi?
6. Löysitkö materiaalista tietoa, jota et tiennyt aikaisemmin AutoCAD:in käytöstä?
Miten koet nyt osaavasi tämän kyseisen asian?
7. Oliko materiaalissa mielestäsi ylimääräistä tietoa, jota et kokenut hyödylliseksi tai oliko jokin asia selitetty liian yksityiskohtaisesti ja hitaasti?
8. Kuinka kauan materiaalin käyttösi kesti minuutteina?

C. Teema 2: Videoiden audiovisuaalisuus oppimisen tukena

1. Mitä mieltä olet opetusvideoiden kuvanlaadusta?
2. Koitko videoiden zoomauksien selkeyttäneen tai häirinneen läpikäytävän aiheen oppimista?
3. Mitä mieltä olet opetusvideoiden äänenlaadusta?
4. Kuinka selkeäksi koet opetusvideoiden puheen?
5. Koitko selostuksen selkeyttäneen tai häirinneen läpikäytävän aiheen seuraamista?
Millä tavalla?
6. Koitko tekstitysten selkeyttäneen tai häirinneen läpikäytävän aiheen seuraamista?
Millä tavalla?
7. Koitko näytetyn esimerkin ja puhutun tekstin toimivan hyvin yhdessä vai olevan ristiriidassa keskenään?

D. Teema 3: Oppimateriaalin helppokäyttöisyys

1. Millä tavalla kävit materiaalin sisällön läpi?
Katsoitko kaikki videot alusta loppuun,
kävitkö kaikki videot läpi kelaillen jo tietämiäsi asioiden yli,
katsoitko vain tiettyjen aihealueiden videot
vai katsoitko vain yksittäisiä videoklippejä?
Miksi juuri tällä tavalla?
2. Koitko oppimateriaalin koko sisällön jakamisen yhdeksään osioon toimivaksi?
3. Miten koit oppimateriaalin sisällön järjestyksen?
Oliko sitä helppo seurata ja etenikö se järkevästi?
4. Kuinka helpoksi koit materiaalissa liikkumisen, päävalikosta aihealueisiin ja takaisin?
5. Koitko opetusvideoiden noin viiden minuutin pituudet sopiviksi?
Jos et, niin minkä pituuden kokisit paremmin toimivaksi?
6. Kuinka selkeäksi ja helppokäyttöiseksi koit oppimateriaalin pääsisällysluettelon?
Oliko aihealueiden sisällöt esitetty selkeästi?
Oliko ylä- ja alaotsikot hierarkiassa ja selkeästi erotettavissa toisistaan?
7. Kuinka selkeäksi ja helppokäyttöiseksi koit jokaisen aihealueen oman sisällysluettelon?
8. Kuinka selkeäksi ja helppokäyttöiseksi koit jokaisen videon aikaleimat?
Koitko löytäneesi haluamasi tiedon nopeammin niiden avulla?