Tampereen yliopisto

Maija Lundell

SÄHKÖISTEN OPPIMISYMPÄRISTÖJEN KÄYTETTÄVYYDEN VAIKUTUS OPISKELUMOTIVAATIOON

Kandidaatintutkielma
Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta
Joulukuu 2021

TIIVISTELMÄ

Maija Lundell: Sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyyden vaikutus opiskelumotivaatioon
Kandidaatintutkielma
Tampereen yliopisto
Tieto- ja sähkötekniikan kandidaattiohjelma, tietotekniikka
Joulukuu 2021

2020-luvun Suomessa koulujen oppimateriaaleissa ei tyydytä pelkkiin kirjoihin ja vihkoihin. Digitalisaatio on tuonut internetin ja tietokoneet osaksi jokaista koulupäivää. Sähköisten oppimisympäristöjen käyttö on rikastanut opetusta, mutta on tuonut mukanaan myös ongelmia. Lasten ja nuorten oletetaan osaavan hyödyntää teknologiaa täydellisesti, vaikka todellisuudessa oppijoiden joukkoon mahtuu käyttäjiä laidasta laitaan. Tutkielmassa etsittiin vastausta sille, miten sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys vaikuttaa opiskelumotivaatioon.

Tutkielma on tehty kirjallisuuskatsauksena. Työ jakautuu kolmeen osaan. Ensimmäisenä on käsitelty opiskelumotivaatiota ja sen syitä sekä seurauksia. Sen jälkeen on käsitelty sähköisiä oppimisympäristöjä, niiden käyttöä sekä käytettävyyttä yleisesti. Tämän jälkeen on tutkittu sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyyden vaikutusta motivaatioon.

Sähköisten oppimisympäristön käytettävyyttä on tutkittava tavallisten käytettävyystestien lisäksi pedagogisen käytettävyyden kannalta. Käytettävyysominaisuuksia, jotka sähköisestä oppimisympäristöstä tulisi löytyä, ovat palvelun selaamisen selkeys, miellyttävä ja selkeä ulkoasu, suoraviivainen kieliasu, mahdollisuus käydä dialogia, interaktiivisuus sekä kohdeyleisölle sopiva sisältö. Pedagogisesta näkökulmasta käytettävyyteen vaikuttavat oppijan kontrolli, oppijan aktiivisuus, yhteistyö oppimisessa, tavoitteellisuus, sovellettavuus, lisätty arvo, motivaatio, ennakkotietojen arvo, joustavuus ja palaute.

Tutkielman tuloksista nähdään, että sähköisten oppimisympäristön käytettävyydellä on paljon tekijöitä, jotka vaikuttavat oppijan motivaatioon. Opiskelumotivaatio kasvaa, kun oppija osallistetaan sosiaalisesti, akateemisesti ja älyllisesti. Sähköisten oppimisympäristöjen tulisi aktivoida oppija toiminnallisilla tehtävillä ja saada oppija käyttämään aivokapasiteettiaan tarpeeksi, muttei liian kuormittavasti. Oppimisympäristöt mahdollistavat sosiaalisen osallistamisen ryhmätöillä ja vertaisarvioinneilla. Opiskelumotivaatiota kasvattaa myös mahdollisuus vaikuttaa opiskelutapoihin, mikä on helppo toteuttaa sähköisessä oppimisympäristössä. Jos sähköinen oppimisympäristö suunnitellaan sekä perinteiseltä että pedagogiselta käytettävyydeltään hyväksi, opiskelumotivaatio voi kasvaa.

Avainsanat: sähköinen oppimisympäristö, motivaatio, käytettävyys, pedagoginen käytettävyys

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO 1
2. TERMIEN MÄÄRITTELY 3
3. TUTKIMUSMENETELMÄ 4
4. MOTIVAATIO 5
4.1 Opiskelumotivaation määritelmä ja syyt 5
4.2 Seuraukset opiskelumotivaatiosta 6
5. SÄHKÖISET OPPIMISYMPÄRISTÖT 8
5.1 Sähköisten oppimisympäristöjen käyttö 9
5.2 Sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys 10
6. SÄHKÖISTEN OPPIMISYMPÄRISTÖJEN KÄYTETTÄVYYDEN JA OPISKELUMOTIVAATION YHTEYS 13
7. YHTEENVETO 16
LÄHTEET 17

.

1. JOHDANTO

Sähköiset oppimisympäristöt ovat tulleet tärkeäksi osaksi koulumaailmaa 2000-luvulla. 2020-luvulla koko maailmaan vaikuttanut koronapandemia on nostanut sähköiset oppimisympäristöt entistä tärkeämpään asemaan [6]. Kuitenkin jo ennen pandemiaa elettiin teknologiakeskeisessä maailmassa, jossa pelkän paperin ja kynän käyttäminen opetuksessa oli vanhanaikaista. Digitalisaatio saa niin positiivista kuin negatiivista palautetta kouluissa. Digitalisaation mahdollistama oppimateriaalin pelillistäminen saa oppilaat kiinnostuneemmiksi koulunkäynnistä. Myös oppilaiden erot taitotasossa on helpompi huomioida digitalisaation avulla. Toisaalta digitalisaation koetaan maalaavan muodikasta kuvaa todellisuudessa risuisesta koulumaailmasta. [9]

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, **miten sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys vaikuttaa opiskelumotivaatioon**. Kysymykseen etsitään vastauksia kirjallisuudesta, joka käsittelee oppimista, motivaatiota, käytettävyyttä ja sähköisiä oppimisympäristöjä. Tutkielmassa käsitellään sähköisiä oppimisympäristöjä ja opiskelumotivaatiota eri puolilla maailmaa ja eri koulutusasteilla.

Eurooppalaisissa toisen asteen kouluissa käytetään sähköisiä ympäristöjä päivittäin. Aluja-Banetin et. al. [2] tutkimuksen mukaan henkilökohtaisten laitteiden käytön opetuksessa ja monimuotoisten sähköisten oppimisympäristöjen käytön odotetaan kasvavan eksponentiaalisesti, kun kehitetään uusia yhteistyömuotoja ja älykkäitä oppimisympäristöjä oppimiseen. Kuitenkaan saman tutkimuksen mukaan Euroopassa ei vielä käytetä tarpeeksi uusia teknologioita opettamisessa ja opiskelijat karkotetaan näin oppimisen polulta. [2]

Tutkielman aihe on tärkeä digitalisaation nopean kasvun vuoksi. Digitalisaatio mahdollistaa tiedon nopeamman etsimisen ja laajemmat tietokannat oppimisen tueksi [8]. Correian ja Penhan [5] mukaan sähköisten oppimisympäristöjen kehityksen ongelmana on se, että niitä ei suunnitella käytettäviksi. Suunnittelussa ei oteta huomioon oppijan, pääasiallisen käyttäjän, näkökulmaa.

Henkilökohtaisesti tutkielman aihe on yliopisto-opiskelijana ja toisaalta entisenä peruskoululaisena ja lukiolaisena motivoiva. Tuloksista voi ymmärtää omaa opiskelumotivaatiota ja oppimistuloksia paremmin. Sähköisiin oppimisympäristöihin ja etenkin niiden käytettävyyteen tutustuminen syvemmin on mielenkiintoista.

Tutkielman luvussa 2 selitetään keskeisiä käsitteitä. Luvussa 3 käydään läpi työn tutkimusmenetelmää. Luvussa kerrotaan miten ja mistä lähdemateriaalia on haettu sekä miten lähteet on valittu.

Luvussa 4 käsitellään motivaatiota. Luvussa tutkitaan motivaation tekijöitä sekä opiskelumotivaatiota käsitteenä. Lisäksi käsitellään motivaation seurauksia.

Luvussa 5 edetään tarkastelemaan sähköisiä oppimisympäristöjä, niiden käyttöä ja käytettävyyttä. Luvussa esitetään esimerkkejä sähköisistä oppimisympäristöistä sekä selvitetään millä tavoin ja missä määrin sähköiset oppimisympäristöt ovat käytössä opetuksessa. Myös sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyyttä tutkitaan tässä luvussa.

Lopulta yhteyksiä sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyyden ja motivaation välille esitetään luvussa 6. Siinä käydään läpi, miten käytettävyyden eri osa-alueet vaikuttavat motivaatiotekijöihin.

Luku 7 vetää tutkielman yhteen. Luvussa esitetään yhteenveto tutkielman pääsisällöstä, tuloksista sekä tavoitteiden saavuttamisesta. Lisäksi siinä pohditaan ideoita jatkotutkimuksille.

2. TERMIEN MÄÄRITTELY

Sähköinen oppimisympäristö (engl. virtual learning environment, VLE) tarkoittaa digitaalista palvelua, jota käytetään opettamisessa tai opiskelussa. Sähköiset oppimisympäristöt voidaan jakaa eri kategorioihin käyttötarkoituksen mukaan. On olemassa esimerkiksi kommunikointityökaluja, oppimisalustoja, sosiaalisia yhteisöjä, videopuhelupalveluita, sähköisiä kirjoja, videotoistopalveluita, tiedostojenhallinta- ja jakopalveluita, kuvan- ja videonkäsittelypalveluita, pelillistettyjä oppimisympäristöjä sekä foorumeita [1, 10].

Käytettävyys tarkoittaa ISO 9241-11 -standardin [14] mukaan sitä, ”missä määrin määritetyt käyttäjät voivat käyttää järjestelmää, tuotetta tai palvelua tietyssä käyttöyhteydessä saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyytyväisinä”.

Käyttöyhteys koostuu käyttäjistä, tavoitteista ja tehtävistä, resursseista sekä käyttöympäristöstä. [14]

Käyttöympäristöjä ovat tekninen, fyysinen, kulttuurinen, sosiaalinen sekä organisaatioon liittyvä ympäristö. [14]

Motivaatio ohjaa ihmisen käytöstä tiettyjä tavoitteita kohti. Motivaatio voi olla sisäistä tai ulkoista. **Sisäinen motivaatio** tarkoittaa sitä, että ihminen haluaa tehdä teon, koska teko itsessään kiinnostaa tekijää tai tyydyttää hänet. **Ulkoisessa motivaatiossa** on kyse siitä, että ihminen haluaa tehdä teon, koska hän saa sen suorittamisesta palkinnon. Motivaation tekijöitä ovat uteliaisuus, hallinta, tunnistaminen, haaste, kilpailu ja yhteistyö. [7]

3. TUTKIMUSMENETELMÄ

Tämä tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Lähdemateriaalia etsittiin Tampereen yliopiston kirjaston Andor-hakupalvelusta.

Aluksi hakulausekkeina toimivat

”virtual learning environment” AND motivation,

”upper secondary school” OR ”high school” AND “virtual learning environment”,

usability AND “virtual learning environment” sekä

usability AND motivation

Näillä hakulausekkeilla löytyi runsaasti julkaisuja. Koska tutkielman aihe ei rajautunut lukiolaisiin, rajattiin hakulauseke myöhemmin muotoon

”virtual learning environment” AND usability AND motivation.

Lisäksi haku rajattiin julkaisuihin, jotka täyttivät open access- tai saatavilla verkossa -kriteerin ja joiden julkaisuvuosi oli aikaisintaan 2011. Sähköiset oppimisympäristöt ovat jatkuvassa kehityksessä, minkä vuoksi yli kymmenen vuotta vanhat lähteet ovat jo vanhentuneita. Jäljelle jääneitä julkaisuja rajattiin vielä lukemalla tiivistelmiä ja valitsemalla siten sopivimmat lähteet.

Hakuja tehtiin työn edetessä myös tarkemmin tutkielman eri aiheisiin hauilla

results AND "learning motivation" AND digitalization sekä

“effects of learning motivation”.

Myös Googlen avulla etsittiin tietoa erityisesti suomalaisesta koulumaailmasta. Tutkielman lähteiksi sisällytettiin yksi Googlen kautta löytynyt Ylen artikkeli.

Lisäksi lähdemateriaalia löytyi haun kautta löydettyjen julkaisujen lähteistä. Tutkielman aineistoksi otettiin yhteensä 14 lähdettä.

4. MOTIVAATIO

Motivaatiolla on kolme osatekijää: aktivointi, sitkeys ja intensiteetti. Motivaation aktivointi saa ihmisen aloittamaan tehtävän suorittamisen. Motivaation sitkeys viittaa työhön, joka ihmisen on tehtävä jaksaakseen jatkaa tehtävän suorittamista, vaikka hän kohtaisi kompastuskiviä. Motivaation intensiteetillä tarkoitetaan tehtävän suorittamiseen käytetyn panoksen suuruutta. Intensiteetti kertoo voimasta ja keskittymisestä, joita ihminen käyttää tehtävää suorittaessaan. [2]

Tämän luvun alaluvuissa käsitellään opiskelumotivaatiota ja sen tekijöitä.

4.1 Opiskelumotivaation määritelmä ja syyt

Opiskelumotivaatiolla tarkoitetaan psykologista ominaisuutta, joka saa opiskelijan kuluttamaan resursseja halutun tavoitteen puolesta häiriötekijöistä ja muista prioriteeteista huolimatta. Opiskelussa sisäistä motivaatiota voi synnyttää ja pitää yllä esimerkiksi mielenkiinto opiskeltavaan aiheeseen, miellyttävä projektiryhmä, haastava tehtävä, kontrolli ja vaikuttamismahdollisuudet opiskelutapoihin sekä projektiryhmien välinen kilpailu. Ulkoista motivaatiota taas muodostavat ja ylläpitävät tahto saada hyvä arvosana, halu menestyä opiskelijatoveria paremmin, pakko miellyttää sukulaisia tai tarve saada opintopisteitä, jotta saa rahaa esimerkiksi opintotuen muodossa. [2]

Opiskelumotivaatioon liittyvät läheisesti opiskelijan osallistamisen ja saavutusten käsitteet. Opiskelijan osallistamiseen on kolme näkökulmaa: sosiaalinen, akateeminen sekä älyllinen osallistaminen. Sosiaalinen osallistaminen kertoo siitä, kuinka suuressa määrin opiskelija tuntee kuuluvansa joukkoon ja on mukana opiskelijaelämässä. Akateeminen osallistaminen tarkoittaa sitä, missä määrin opiskelija osallistuu akateemisiin tapahtumiin ja kuinka hyvin hän täyttää koulun akateemiset vaatimukset. Älyllinen osallistaminen taas kertoo siitä, miten opiskelija panostaa omaan oppimiseen kognitiivisesti ja emotionaalisesti, ratkaisee ongelmia ja analysoi oppimaansa, jotta kehittyisi ja oppisi opiskelemansa asiat. [2]

Murrosiässä ihmiselle kehittyy elinikäiseen oppimiseen vaikuttavia ominaisuuksia. Näitä ovat esimerkiksi oma identiteetti, arvomaailma sekä asenteet ja taipumukset. Tämän vuoksi erityisesti 12–16-vuotiaat tarvitsevat tehokkaampia ja mukaansatempaavampia tapoja oppimiseen ja arviointiin. [2]

Motivaatiota mitataan usein kyselyillä. Aluja-Banetin et. al. [2] tutkimuksessa koettiin, että kyselyt perustuvat ennakkokäsityksiin ja toisaalta keskeyttävät luokan toiminnan.

Tämän vuoksi motivaatiosta kerättiin dataa sähköisen oppimisympäristön, Moodlen, kautta. Motivaation piilevän luonteen takia määriteltiin mittarit, joilla motivaation eri näkökulmia voitiin tarkastella. Tutkimuksessa oli käytössä nopeus-, sinnikkyys-, intensiteetti- ja valintamittarit. [2]

Nopeusmittari mittasi sitä, kuinka nopeasti opiskelija aloitti tehtävän tunnistettuaan sen, kuinka nopeasti tehtävä suoritettiin ja kuinka nopeasti seuraavaan tehtävään siirryttiin. Mitä nopeampaa opiskelijan käytös on, sen motivoituneempi hän on. [2]

Sinnikkyysmittari mittasi sitä, kuinka pitkälle opiskelija menee tavoitetta kohti päättäväisesti vaikeuksista huolimatta. Sinnikkyyttä mitattiin laskemalla, kuinka monta kirjausta opiskelija tekee yhteen tehtävään, kuinka monta kertaa opiskelija yrittää palauttaa tehtävän ja mittaamalla aikaa, joka kului peräkkäisten palautusyritysten välillä. Lisäksi laskettiin, kuinka monta tehtävää opiskelija enintään suoritti kahden tunnin aikana ja tutkittiin tämän suhdetta siihen, Kuinka monta tehtävää opiskelija suoritti päivässä. [2]

Intensiteettiä mitattiin vertailemalla opiskelijan suorittamien pakollisten tehtävien määrää siihen, Kuinka paljon opiskelijalla oli vielä tekemättä pakollisia tehtäviä. Toinen mittari intensiteetille oli sitoutumismittari, joka tarkasteli opiskelijan yhden päivän aikana suorittamia toimintoja ja vertasi näiden määrää viimeisen kahden viikon maksimiaktiivisuuteen. Intensiteettiä mitattiin myös laskemalla opiskelijan toiminnot yhden aineen suhteen ja vertaamalla näiden määrää opiskelijan toimintoihin kaikissa aineissa samana päivänä. [2]

Opiskelijan tekemät valinnat kertovat hänen prioriteeteistaan ja samalla motivaatiostaan. Odotettua, mutta vapaaehtoista toimintaa mitattiin laskemalla tehtyjen vapaaehtoisten tehtävien lukumäärä ja vertaamalla tätä tekemättömien vapaaehtoisten tehtävien lukumäärään. Valintamittari tarkasteli myös siirtykö opiskelija opintofoorumille opiskelupäivänä ja osallistuuko hän siellä aktiivisesti. [2]

4.2 Seuraukset opiskelumotivaatiosta

Useimpien tutkijoiden mukaan motivaation merkitys oppimistuloksiin on suuri. Motivaation ja saavutusten yhteys on todettu huomattavaksi. Motivoituneet ja opiskeltavasta aiheesta kiinnostuneet opiskelijat käyttävät resurssejaan saavuttaakseen opinnoissa vaaditut tavoitteet. He myös pitävät huolta siitä, että he saavuttavat tavoitteet ja saavat tehtävät tehdyiksi. [2, 6]

Murrosikäisten halu jatkaa opintojaan pidemmälle voi pienentyä johtuen negatiivisista tunteista oppimista kohtaan. Opintojen keskeyttäminen voi johtaa syrjäytymiseen sosiaalisessa elämässä. Henkilökohtaisen elämän tavoitteiden saavuttaminen voi olla hankalampaa koulunsa keskeyttäneelle. [2]

Jopa 15 prosenttia eurooppalaisista opiskelijoista lopettaa opintonsa peruskouluun. Yksi suurimmista syistä opintojen kesken jättämiselle on kiinnostuksen puute. Euroopan Unionin neuvoston mukaan luokalle jäämistä voi estää se, että opetusta muokataan yksilöllisemmäksi, jolloin oppilaat, jotka tarvitsevat tukea myös saavat sitä. [2]

Viime vuosituhannella määritellyn saavutustavoiteteorian mukaan asetetut tavoitteet vaikuttavat koulumenestykseen kognitiivisen itsesäätelyn vuoksi riippuen henkilökohtaisesta tarkoituksesta. Kognitiivisella itsesäätelyllä tarkoitetaan opiskelijan aktiivista osallistumista ja sitoutumista oppimiseen esimerkiksi analysoimalla koulutehtävien vaatimuksia, suunnittelemalla resurssien käyttöä vaatimusten täyttämiseksi ja valvomalla, että tehtävät tulevat suoritetuiksi. Opiskelijan tavoitteet vaikuttavat siten kognitiivisen käytöksen laatuun ja sopivuuteen, mikä vaikuttaa saavutusten tavoittamiseen. [6]

Covingtonin [6] katsauksessa kerrotaan, että sekä korrelaatio- että laboratoriotutkimukset osoittavat, että opiskelijat, jotka asettavat tavoitteet, ja opiskelevat saavuttaakseen nämä tavoitteet, ovat itseohjautuvampia opinnoissaan kuin opiskelijat, joilla tavoitteet eivät ole yhtä selkeät. Tavoitteet asettaneet opiskelijat ymmärtävät mitä he opiskelevat, milloin he osaavat asian tarpeeksi hyvin ja toisaalta, milloin heidän on vielä opiskeltava. He myös pystyvät suhtautumaan epäonnistumisiin positiivisesti ja järjestelemään oppisisältöjä esimerkiksi tiivistelmiksi. Oppimistavoitteet on yhdistetty ylpeyteen ja tyytyväisyyteen. Kuitenkin oppimistavoitteet voivat aiheuttaa ahdistusta, jos tavoite jää saavuttamatta. [6]

Samassa katsauksessa [6] esitellään oman arvon motivaatioteoria, jonka mukaan opiskelija asettaa tavoitteita saavuttaakseen ja ylläpitääkseen arvokkuuden tunteen ja kuuluakseen joukkoon yhteiskunnassa, jossa hyvin suoriutumista painotetaan. Monet nuoret ajattelevatkin olevansa yhtä arvokkaita kuin arvosanansa. Oppimistuloksilla on suuri merkitys opiskelijan itsetuntoon ja sitä kautta psyykkiseen hyvinvointiin. [6]

5. SÄHKÖISET OPPIMISYMPÄRISTÖT

Sähköisten oppimisympäristöjen historia juontaa juurensa jopa 1960-luvulle, jolloin virtuaalitodellisuutta alettiin kehittää. 1990-luvulla järjestettiin seminaari sähköisten oppimisympäristöjen tutkimuksesta, minkä jälkeen kehitys lähti nousukiitoon. [11]

Tässä luvussa käsitellään sähköisten oppimisympäristöjen käyttöä ja käytettävyyttä. Esimerkkejä sähköisistä oppimisympäristöistä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1: Esimerkkejä erilaisista sähköisistä oppimisympäristöistä [1, 10]

Sähköisen oppimisympäristön kategoria	Esimerkki sähköisestä oppimisympäristöstä
Kommunikointityökalu	Facebook Messenger (messenger.com), Telegram (web.telegram.org)
Oppimisalusta	Moodle (moodle.tuni.fi)
Sosiaalinen yhteisö	Discord (discord.com)
Videopuhelupalvelu	Zoom (zoom.us), Teams (https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-teams/)
Videotoistopalvelu	YouTube (youtube.com)
Tiedostojenhallinta- ja jakopalvelu	OneDrive (onedrive.live.com), Google Drive (drive.google.com)
Kuvankäsittelypalvelu	Photoshop (https://www.adobe.com/fi/products/photoshop.html)
Videonkäsittelypalvelu	iMovie (https://www.apple.com/imovie/)
Pelillistetty oppimisympäristö	Quizlet (quizlet.com), Kahoot (kahoot.com)
Foorumi	Mattermost (mattermost.tuni.fi)

Acalin et. al. tutkimuksessa [1] espanjalaisen Granadan yliopiston kasvatustieteiden opiskelijoilta kysyttiin mielipiteitä sähköisistä oppimisympäristöistä kevätlukukaudella 2020. Opiskelijat kokivat hallitsevansa kommunikointityökalujen, oppimisalustojen, sosiaalisten yhteisöjen, videopuhelu-, videotoisto- sekä tiedostojenhallinta- ja jakopalveluiden käytön. Sen sijaan opiskelijoiden mielestä opettajat eivät täysin osaa käyttää muun

muassa kuvan- ja videonkäsittelypalveluita, pelillistettyjä oppimisympäristöjä ja foorumeita. [1]

5.1 Sähköisten oppimisympäristöjen käyttö

Annansinghin [9] mukaan sähköisissä oppimisympäristöissä opettamiselle on kaksi polkua. Asynkronisen oppimisen tapa tarkoittaa sitä, että opettaja ja opiskelija tekevät työnsä eri aikaan. Opiskelijalta voi puuttua tunne yhteisöstä, kun hän ei kohtaa oppimisen yhteydessä toista ihmistä. Koska opiskelija ja opettaja eivät tapaa eikä palaute tule reaaliaikaisesti, opiskelija ei opi kunnolla. Synkronisessa oppimisessa opiskelija osallistuu opetukseen samaan aikaan, kun opettaja opettaa esimerkiksi videopuhelun avulla. Opiskelijat eivät kuitenkaan koe, että synkronisessa opetuksessa pystyisi osallistumaan ja oppimaan kunnolla. Jos opiskelija on tottunut opiskelemaan staattisemmassa ympäristössä, hän voi hämmästyä, kun tieto tulee yhtäkkiä useaa eri kanavaa pitkin. Tämä aiheuttaa ongelmia opiskelijan ajanhallintaan. Etäopetuksen haasteena on se, että tarkennuksen kysyminen opettajalta vie enemmän aikaa lähiopetukseen verrattuna ja täten turhauttaa opiskelijoita. Tällöin motivaatio laskee ja mielenkiinto oppisisältöä kohtaan voi kadota. Lisäksi synkronisen oppimisen haasteena on aikataulujen sovittaminen yhteen. [3]

Lin et. al. [10] tutkivat sähköisten oppimisympäristöjen vaikutusta taiwanilaisten lukiolaisten englannin oppimiseen. Tutkimuksessa kerrotaan siitä, että perinteisessä opetusmenetelmässä on tietty kaava. Aluksi opettaja kertoo kieliopista yksityiskohtaisesti luokalle. Näiden oppien avulla käännetään lauseita ja muuta sisältöä. Perinteinen opetusmenetelmä pohjautuu lukemiseen ja kirjoittamiseen, eikä kuuntelemiselle ja puhumiselle jää aikaa. Kielioppisääntöjä ja kielen osaamista tarkkaan korostetaan perinteisessä opetusmenetelmässä. Kokeissa vaaditaan täsmälleen oikeita vastauksia. Oppiminen perustuu suurelta osin siihen, että opiskelijat kääntävät lauseita. Yksi kielenopetuksen kaavan kulmakivistä on se, että kieltä opetetaan oppijoiden äidinkielellä. Samalla opittavaa kieltä verrataan äidinkieleen. Kieliopin opettaminen on helppoa ja toisaalta kieliopin osaamista on helppo arvioida. Kieliopin opiskelu koetaan kuitenkin tylsäksi ja turhaksi. Kieliopin kääntäminen ei paranna opiskelijoiden kykyä käyttää kieltä. Tutkimuksessa huomattiin, että sähköisten oppimisympäristöjen käyttö parantaa englannin oppimista merkittävästi. [10]

Erilaisten opiskelutapojen ja -aktiviteettien suunnittelu palvelee mahdollisimman monen opiskelijan tarpeita. Oppimisympäristössä opiskelijoiden ja ryhmien pitäisi oppia toisiltaan ja hyötyä toisistaan ja täten kehittyä jatkuvasti. [11]

Suomalaisten opettajien mielestä uudet opetusmetodit kuvataan opetussuunnitelmassa trendikkäinä, vaikka todellisuudessa muutos koulumaailmassa on vaikea. Digitalisaatio ja sen mahdollistama opettajajohtoisen oppimisen vähentyminen saa kritiikkiä sen lapsille aiheuttamasta turvattomuuden tunteesta. Myös teknologian kustannukset sekä teknologian käyttöön kuluva ylimääräinen aika huolettavat opettajia. [9]

Digitalisaatio on kuitenkin opettajien mukaan tuonut mukanaan paljon hyvää. Oppilaat ovat aktiivisempia, etsivät tietoa ja käsittelevät sitä itse sekä oppivat toimimaan yhdessä. Oppilaille on mahdollisuus antaa heidän taitotasoaan vastaavia tehtäviä, kun oppiminen on itsenäisempää. Työrauhan on koettu jopa parantuneen itsenäisemmän työskentelyn myötä. Sähköisten oppimisympäristöjen käyttö mahdollistaa vapaamman päivärytmin. Lisäksi pelillistetyt oppimisympäristöt saavat oppilaat innostumaan oppimisesta sekä ylittämään oppiainerajoja. [9]

Efremovan ja Huseynovan tutkimuksessa [8] tutkittiin koulutuksen digitaalisen muutoksen ongelmia, etäopetusta ja sen vaikutusta motivaatioon. Opiskelijoille tehtiin kysely laajoista avoimista internetkursseista, MOOC-kursseista. Valtaan on astumassa sekoitus eri oppimistyylejä, jotka vaativat digitaalisia työkaluja. Tutkimuksessa todettiin, että teknologian käytöllä on merkittäviä muutoksia oppimisprosessiin, oppisisältöön ja työkaluihin. Täten digitalisaatio vaatii välineitä ja resursseja. [8]

5.2 Sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys

Oppimisen yhteydessä tuloksellisuus viittaa asioiden oppimiseen kunnolla. Tuloksellisuudella voidaan myös viitata oppimistuloksiin, jotka näkyvät arvosanoina tai palautteena. Tehokkuus tarkoittaa yleisestä panostuksen suhdetta tuloksiin eli oppimisessa opiskeluun käytettyä aikaa ja panosta suhteessa oppimistuloksiin. Tyytyväisyys puolestaan viittaa opiskelijan tyytyväisyyteen oppimisprosessia kohtaan.

On useita tekijöitä, joita tulee huomioida, kun arvioidaan käytettävyyttä. Käyttäjinä opiskelijat ovat heterogeeninen joukko, johon kuuluu eri-ikäisiä ihmisiä eri kulttuureista. Opiskelijoiden aikaisempi käyttökokemus teknisistä oppimisympäristöistä vaihtelee. Sähköisiä oppimisympäristöjä käytetään eri tavoin riippuen tehtävästä ja tarkoituksesta. Tekninen käyttöympäristö, eli esimerkiksi puhelin tai tietokone voi vaikuttaa käyttöön paljon. Eri puolilla maailmaa taas on erilaiset tavat hyödyntää sähköisiä oppimisympäristöjä opetuksessa. Myös resurssit ovat eri luokkaa eri maissa. Oppimisympäristöjen käyttämisen sosiaalinen ympäristö voi vaihdella yksin kotona tehtävien tehtävien ja luokkahuoneessa yhdessä tehtävien sosiaalisten oppimiskokemusten välillä.

Cordeiro Filho et. al. [4] on määritellyt oppimisenhallintajärjestelmät erilleen sähköisistä oppimisympäristöistä. Näitä järjestelmiä käytetään opettamisen ja oppimisen hallintaan, kuten kurssi-ilmoittautumisiin, opiskelijoiden rekisteröintiin ja arvosanojen kirjaamiseen. Cordeiro Filhon et. al. mukaan sähköisiä oppimisympäristöjä yhdistävät tietyt ominaisuudet, joita ovat selkeä tapa selata palvelua, grafiikan selkeys ja jatkuvuus sekä miellyttävyys, kohdeyleisölle sopiva sisältö, helppo ja suoraviivainen kielenkäyttö, mahdollisuus dialogin käymiselle sekä interaktiivisuus. Nämä kaikki ovat sisältöön liittyviä ominaisuuksia. Oppimisenhallintajärjestelmissä käyttäjän huomio kohdistuu työkaluihin ja toiminnallisuuksiin itsessään. Myös digitaaliset pelit voivat olla sähköisiä oppimisympäristöjä. Verrattuna perinteisiin sähköisiin oppimisympäristöihin peleissä on oltava leikkisyyttä ja haastetta. Leikkisyyttä saadaan mukaan tekstillä ja grafiikoilla. Pelit voivat myös sisältää hahmoja ja vaikeustasoja. Pelien tuoma audiovisuaalisuus ja mielikuvitusmaailma rikastuttavat oppimista. [4]

Correian ja Penhan tutkimuksessa [5] määritellään suositellut käytettävyysominaisuudet sähköiselle oppimisympäristölle. Tutkimuksessa tehtiin heuristinen arviointi sekä käyttäjätestejä oppimisenhallintajärjestelmässä. Jokaiselle Nielsenin heuristiikalle määriteltiin ominaisuuksia. Nielsenin heuristiikat on esitetty taulukossa 2. [5]

Taulukko 2: Nielsenin heuristiikat [5]

H1	Järjestelmän tilan näkyvyys
H2	Järjestelmän ja oikean maailman yhteensopivuus
H3	Vapaus ja käyttäjän kontrolli
H4	Jatkuvuus ja standardit
H5	Virheistä palautuminen
H6	Virheiden estäminen
H7	Tunnistaminen
H8	Joustavuus ja käytön tehokkuus
H9	Esteettisyys ja yksinkertaisuus ulkoasussa
H10	Apu ja dokumentaatio

Järjestelmän tilan näkyvyys tarkoittaa sitä, että käyttäjä saa tiedon siitä, mitä järjestelmässä tapahtuu milläkin hetkellä ja minkäkin toiminnon jälkeen. Järjestelmän tilan näky-

vyyttä tukevat selkeästi nimetyt tunnisteet ja se, että käyttäjä saa tiedon jokaisesta tekemästään aktiviteetista. Ladattavien tehtävien edistyminen tulee näkyä käyttäjälle. Sivun ylälaidassa pitäisi näkyä, että käyttäjä on kirjautunut sisään ja vasemmassa ylälaidassa tulisi lukea oppimisympäristön eri alasivujen otsikot. [5]

Järjestelmän ja oikean maailman yhteensopivuutta saadaan aikaan sillä, että vältetään kurssien lyhenteiden ja teknisten termien näkymistä järjestelmässä. Järjestelmään laitetaan helposti tunnistettavat kuvakkeet kuvaamaan kurssiviikkoja. [5]

”Takaisin”- tai ”Kumoa”-kuvake antaa käyttäjälle kontrollin ja mahdollisuuden selata vapaammin. Kaikkiin toimintoihin tulisi päästä käsiksi jokaiselta järjestelmän sivulta. Lisäksi käyttäjän pitäisi voida valita, miten tiedostot avataan koneella. [5]

Jatkuvuutta ja standardeja tukee se, että järjestelmän ulkoasu on samanlainen jokaisella sivulla. Kurssisisällöt on oltava tietyssä muodossa kaikilla kursseilla. Lisäksi tietyt standardikuvakkeet, kuten sivulta poistumisen kuvake, on sijoitettava käyttäjälle tuttuihin paikkoihin. [5]

Virheistä palautumista auttaa se, että käyttäjälle annetaan selkeitä virheilmoituksia, jotka eivät sisällä teknisiä termejä ja auttavat ratkaisemaan ongelman. Järjestelmän ulkopuolisten linkkien on avauduttava uuteen ikkunaan. [5]

Käyttäjälle on annettava ohjeistusta, jotta virheet voidaan välttää. Virheiden estämiseksi lomakkeiden pakolliset kentät on ilmoitettava käyttäjälle tunnistettavasti. Jos käyttäjä on suorittamassa laitonta toimintaa, on asiasta ilmoitettava hänelle. [5]

Tunnistamista autetaan määrittämällä otsikot, tehtävien ja sivujen nimet selkeiksi ja lyhyiksi, koska käyttäjät eivät lue pitkiä määritelmiä. Linkit voidaan alleviivata ja värjätä sinisiksi, jotta ne tunnistetaan linkeiksi. [5]

Joustavuutta ja käytön helppous näkyy navigoinnin ja selaamisen nopeutena. Järjestelmässä on oltava hakutoiminto, joka on näkyvillä jokaisella sivulla. Myös muihin tärkeimpiin toimintoihin on oltava linkit kaikilta sivuilta. [5]

Järjestelmän ulkoasu voi olla mahdollisimman yksinkertainen; kaikki sivun osat, joita ei tarvita järjestelmän käyttämiseen, voi jättää pois. Ulkoasu ei saisi häiritä käyttäjää, mutta fonttikoon on oltava tarpeeksi iso. Eri värejä ja fonttikokoja ei pitäisi käyttää eri puolilla sivustoa. Tärkeitä linkkejä voi korostaa, mutta turhia mainoksia ja ylimääräisen tiedon esittämistä on vältettävä. Järjestelmän toiminnot on jatkuvuudenkin vuoksi näytettävä järjestelmän eri sivuilla samalla tavalla. [5]

Käyttäjällä on oltava mahdollisuus saada apua jokaiseen järjestelmässä tehtävään toimintoon. Jokaiselta sivulta on päästävä lukemaan ohjeita. [5]

6. SÄHKÖISTEN OPPIMISYMPÄRISTÖJEN KÄYTETTÄVYYDEN JA OPISKELUMOTIVAATION YHTEYS

Nokelainen [12] on määrittänyt käsitteen nimeltä pedagoginen käytettävyys. Opiskelijat syyttävät itseään vaikeuksista, joita he kohtaavat käyttäessään sähköisiä oppimisympäristöjä. Tämän vuoksi oppimisympäristöissä pitäisi oltava näkyvillä palvelun hierarkia eikä opiskelijan pitäisi joutua miettimään miten oppimisympäristö toimii. Oppimisympäristön käytettävyyttä pitäisi arvioida perinteisen teknisen käytettävyystestaamisen lisäksi pedagogisen käytettävyyden testeillä. Pedagoginen käytettävyys koostuu monesta tekijästä, joita ovat 1) oppijan kontrolli, 2) oppijan aktiivisuus, 3) yhteistyö oppimisessa, 4) tavoitteellisuus, 5) sovellettavuus, 6) lisätty arvo, 7) motivaatio, 8) ennakkotietojen arvo, 9) joustavuus ja 10) palaute. [12, 13]

Toimiessaan sähköisessä oppimisympäristössä, oppijalla on pysyttävä kontrolli. Käytännössä kontrolli tarkoittaa sitä, että opiskelija pystyy itse vaikuttamaan oppimistapoihin rajatusti eivätkä kaikkien opiskelijoiden tarvitse opiskella käyttäen täsmälleen samoja menetelmiä. Opiskelijan muistia on kuormitettava kohtuullisesti, sillä ihminen ei pysty käsittelemään rajattomasti tietoa. Jos opiskelijan kognitiivista kapasiteettia ylikuormitetaan, hän ei sisäistä opittavaa asiaa. [12, 13] Oppijan kontrolli vastaa hallintaa, joka on yksi motivaation tekijöistä.

Toinen osa pedagogista käytettävyyttä on oppijan aktiivisuus. Jotta opiskelijan aktiivisuus heräisi ja huomio pysyisi opiskeltavassa aiheessa, opiskelijalle on annettava ongelmia ratkaistavaksi. Opettajalla on perinteisen luennoitsijan roolin sijaan taustalla ohjaava tukihenkilön rooli. Opiskelijat pääsevät näin oppimaan toiminnallisemmin ja muodostamaan oman käsityksen opittavasta aiheesta. [12, 13] Aktiivisuus lisää haastetta, jolloin motivaatio kasvaa.

Kolmas osa pedagogista käytettävyyttä on yhteistyö oppimisessa. Opiskelijat työskentelevät yhdessä ja syventävät tietoa käytännön tehtävissä. Ryhmässä opiskelemalla opiskelijat ovat aktiivisempia ja oppivat enemmän kuin perinteisellä opetustavalla, jossa opettaja kertoo opetettavan asian opiskelijoille. Opiskelijoille on opiskellessaan hyödyllistä nähdä mitä vertaiset tekevät samaan aikaan tai ovat saavuttaneet tehtävissä aiemmin. [12, 13] Yhteistyö on myös keskeinen tekijä motivaatiolle.

Neljäs tekijä pedagogisessa käytettävyydessä on tavoitteellisuus. Tavoitteet voivat olla konkreettisia tai abstrakteja. Niiden on kuitenkin oltava selkeästi määritellyt, koska oppimisen kannalta opiskelijoiden on tärkeä tietää, mihin oppimisella pyritään. On tehokkainta, jos opiskelija pääsee itse vaikuttamaan tavoitteisiin tai vähintäänkin saa motivoidut syyt sille, miksi tietyt tavoitteet ovat käytössä. Parhaat oppimistulokset saavutetaan sillä, että opiskelija, opettajan ja oppimateriaalin tavoitteet ovat samanlaiset. [12, 13] Tavoitteiden asettaminen ja samalla itsensä haastaminen kasvattaa motivaatiota.

Pedagogisen käytettävyyden viides osa on sovellettavuus. Opiskelijalle on näytettävä, miten opittuja taitoja voi hyödyntää koulun ulkopuolella. Tekemällä oppiminen on osoitettu tehokkaaksi oppimistavaksi sekä käytännön asioiden että teoreettisten asioiden oppimiseen. Oppimateriaalia on säädettävä vastaamaan opiskelijan tarpeita. Opetuskäytäntöjä on arvioitava jatkuvasti, jotta varmistuu, että vaikeustaso on sopiva. Arviointia voi tehdä esimerkiksi keräämällä opiskelijoilta palautetta. Sähköiset oppimisympäristöt mahdollistavat sen, että vaikeustasosta voi kerätä dataa ilman palautteen keruuta. Järjestelmä voi esimerkiksi kertoa kuinka kauan tehtävään suorittamiseen on mennyt aikaa, kuinka paljon virheitä opiskelija on tehnyt tai millaisia ongelmia opiskelija on kohdannut tehtävää suorittaessaan. [12, 13]

Kuudes osa pedagogista käytettävyyttä on lisätty arvo. Hyvässä tapauksessa oppimisstrategia ja materiaalit lisäävät oppimisen arvoa ja opiskelija ajattelee, että kyseinen menetelmä on paras tapa oppia opittava asia. Sähköiset oppimisympäristöt lisäävät oppimisen arvoa huomioimalla yksilölliset tarpeet, lisäämällä mielenkiintoista sisältöä esimerkiksi videoiden ja äänen kautta, mahdollistamalla joustavuuden ja oppijan omat valinnat esimerkiksi oppimistapojen suhteen, tarjoamalla enemmän keinoja kommunikoida vertaisten ja opettajan kanssa sekä aktivoimalla opiskelijoita enemmän verrattuna perinteisiin opetusmenetelmiin. [12, 13]

Pedagogisen käytettävyyden seitsemäs tekijä on motivaatio. Motivaatio ajaa oppijan käytöstä joko tiedostetusti tai tiedostamattomasti. Motivaatio on oppimisen kannalta tärkeää, ja sitä voidaan herättää oikeisiin tai simuloituihin tilanteisiin liittyvillä tehtävillä sekä päätöksentekoa vaativilla tehtävillä. [12, 13]

Kahdeksas tekijä pedagogisessa käytettävyydessä on ennakkotietojen arvo. Opiskelijoita on kannustettava hyödyntämään aikaisemmin elämässä opittuja taitoja uusien asioiden opiskelemisen yhteydessä. Opiskelijoiden väliset erot ennakkotiedoissa on huomioitava ja kaikenlaisia taustatietoja on kannustettava hyödyntämään opinnoissa. Tämä antaa opiskelijan tutkiskella oppimateriaalia huolella ja rakentaa uutta tietoa jo opitun päälle. Sähköiset oppimateriaalit mahdollistavat erilaisia opiskelureittejä eri lähtötiedot ja

-taidot saaneille opiskelijoille. Näin opiskelija tajuaa, kuinka uudet opit rakentuvat vanhojen päälle. [12, 13]

Yhdeksäs osa pedagogista käytettävyyttä on joustavuus. Joustavuudessa otetaan huomioon erilaiset oppijat, joiden ennakkotiedot, mielenkiinto ja odotukset eroavat. Oppimateriaalin pitäisi olla monipuolista ja opiskelijoiden pitäisi voida selata sitä haluamillaan tavoilla. Opiskelijoiden mieltymykset esimerkiksi opiskelutilanteen sosiaalisuuden, opiskelukielen ja modaliteetin osalta vaihtelevat. [12] Motivaation tekijöistä joustavuus palvelee hallintaa, sillä opiskelijan ei tarvitse jäädä epämukavuusalueelleen.

Viimeisenä tekijänä pedagogiselle käytettävyydelle on palaute. Palautteen pitäisi olla saatavilla mahdollisimman nopeasti, jotta opiskelija saa vastauksia mietityttäneisiin tehtäviin. Näin opiskelija ymmärtäisi mitä on jäänyt oppimatta ja miten pitäisi edetä. Palautteen tarkoitus voi olla rohkaista opiskelijaa, selittää tai vahvistaa vastauksia, tarkentaa, korjata tai vahvistaa opittua asiaa. Erityisesti rohkaiseva palaute kasvattaa oppijan motivaatiota. [12, 13]

Sen lisäksi, että motivaatio on yksi pedagogisen käytettävyyden tekijöistä, liittyy motivaatio jokaiseen pedagogisen käytettävyyden osa-alueeseen vähintään mielenkiinnon lisääntymisen kautta. Näin voidaan todeta, että motivaatiolla ja sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyydellä on yhteyksiä.

Tutkimuksissa on todettu sähköisten oppimisympäristöjen käytön parantavan opiskelijoiden motivaatiota, oppimistuloksia, ongelmanratkaisua, luovuutta ja yhteistyötaitoja [2]. Kun oppimisympäristöjen käytettävyys on toteutettu hyvin, oppimisympäristöjen käyttö palvelee motivaation tekijöitä. Helppokäyttöisyys ja selkeys edistävät hallinnan tunnetta ja tunnistamista, jolloin motivaatio kasvaa. Palvelun miellyttävyys ja sopiva sisältö tukevat sopivaa älyllistä osaamista ja toisaalta lisäävät uteliaisuutta. Yhteistyö on yksi motivaation tekijä, joka lisääntyy, kun sähköisissä oppimisympäristöissä on mahdollistettu interaktiivisuus. [4]

Linin et. al. [11] tutkimus osoitti, että sähköisten oppimisympäristöjen käyttö kohensi englannin opiskelijoiden motivaatiota ja myös oppimistuloksia. Sähköisten oppimisympäristöjen etu on se, että ne mahdollistavat opiskelijakeskeisen oppimisen. Opiskelijat pystyvät myös olemaan yhteydessä toisiin opiskelijoihin. Toisaalta opiskelijoiden kommunikointi keskenään virtuaalimaailman ulkopuolella voi vähentyä, mikä voi vähentää painetta opiskella. [11]

7. YHTEENVETO

Tutkielman tutkimuskysymyksenä oli **miten sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys vaikuttaa opiskelumotivaatioon**. Sähköisissä oppimisympäristöissä on käytettävyyden osalta paljon tarkasteltavaa. Koska käytön tarkoituksena ei ole pelkästään selvitä palvelun käyttämisestä vaan myös oppia mahdollisimman tehokkaasti, on otettava huomioon pedagoginen näkökulma.

Jotta opiskelijalla herää motivaatiota opiskella, oppimateriaalin tarvitsee olla mielenkiintoista ja osallistavaa ja sen käytön on oltava miellyttävää. Opiskelijalla on oltava mahdollisuus vaikuttaa siihen, miten hän opiskelee. Sähköiset oppimisympäristöt toimivat tässä mielessä perinteisiä menetelmiä paremmin. Niitä on perinteisiä kirjoja helpompi muokata, ja ne mahdollistavat erilaiset polut eri oppijoille. Mielenkiintoa pystytään lisäämään sähköisillä materiaaleilla, kuten videoilla.

Sähköiset oppimisympäristöt tukevat oppijaa antamalla palautetta joko välittömästi automaattisena palautteena tai myöhemmin opettajan antamana palautteena. Palautteen saaminen on yksi oppimisen kulmakivistä.

Tutkielmassa yhdistettiin opiskelumotivaation tekijöitä ja pohdittiin, miten sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys vaikuttaa näihin tekijöihin. Motivaatiolle ja sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyydelle löydettiin paljon yhteisiä tekijöitä, kuten kontrolli, yhteistyö ja opiskelijoiden haastaminen. Tämän pohjalta voitiin todeta, että motivaatio riippuu käytettävyydestä.

Seuraavaksi voitaisiin tehdä empiiristä tutkimusta siitä, millaisena esimerkiksi suomalaiset lukiolaiset kokevat sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyyden ja myös siitä, millaisia vaikutuksia sähköisten oppimisympäristöjen käytöllä ja käytettävyydellä on motivaatioon. Motivaation lisäksi voitaisiin empiirisesti tutkia, miten sähköisten oppimisympäristöjen käytettävyys vaikuttaa oppimistuloksiin arvosanojen tai oppisisällön osaamisen kannalta. Mielenkiintoista olisi tutkia sähköisten oppimisympäristöjen käyttöä eri puolilla maailmaa erilaisissa koulujärjestelmissä. Myös sähköisten oppimisympäristöjen tulevaisuusnäkymät esimerkiksi puettavan teknologian tai lisätyn todellisuuden puolelta voisivat toimia tutkimuksen aiheena.

LÄHTEET

[1] C. Acal, M. El Honrani, A. C. M. Estrada, C. Torres Martín, Impact on the Virtual Learning Environment Due to COVID-19, Sustainability (Basel, Sveitsi), 2.1.2021, Vol.13 (2), s. 1-16
Saatavilla: https://www.proquest.com/scholarly-journals/impact-on-virtual-learning-environment-due-covid/docview/2477427631/se-2

[2] T. Aluja-Banet, M.-R. Sancho, I. Vukic, Measuring motivation from the Virtual Learning Environment in secondary education, Journal of Computational Science, 9/2019, Vol. 36, s. 100629
Saatavilla: https://www-sciencedirect-com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S1877750317302727?via%3Dihub

[3] F. Annansingh, Mind the gap: Cognitive active learning in virtual learning environment perception of instructors and students, Education and information technologies, 11/2019, Vol. 24 (6), s. 3669-3688
Saatavilla: https://link-springer-com.libproxy.tuni.fi/article/10.1007/s10639-019-09949-5

[4] F. Cordeiro Filho, C. Haguenauer, M.V.F. Mussi, Virtual Learning Environments: Definitions and Singularities, Revista educaOnline, 30.12.2013, Vol. 7 (3), s. 33-50
Saatavilla: http://citeseerx.ist.psu.edu.libproxy.tuni.fi/viewdoc/download?doi=10.1.1.1002.2160&rep=rep1&type=pdf

[5] W.F.M. Correia, M. Penha, Usability Recommendations for a Learning Management Systems (LMS) - A Case Study with the LMS of IFPE, Advances in Usability, User Experience and Assistive Technology, 28.6.2018, s. 451-460

[6] M.V. Covington, Goal theory, motivation and school achievement: An integrative review, Annual Review of Psychology, 51 (2000), s. 171-200
Saatavilla: https://libproxy.tuni.fi/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/goal-theory-motivation-school-achievement/docview/205798227/se-2?accountid=14242

[7] D. Dini, L. Liu, Intrinsic Motivation Factors in Gamified Photography Learning: Direct and Indirect Effects, Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 15.12.2017, Vol. 10, numero 2, artikkeli 1.
Saatavilla: https://aquila.usm.edu/jetde/vol10/iss2/1

[8] N. Efremova, A. Huseynova, The impact of digital technology on learning motivation and learning modes, E3S Web of Conferences, 2021, Vol. 273, s.12083
Saatavilla: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/49/e3sconf_interagromash2021_12083/e3sconf_interagromash2021_12083.html

[9] J. Hevonoja, Yle kysyi opettajilta koulun uudistuksista: Eniten hatuttaa huonosti toteutettu erityisoppilaiden sulauttaminen yleisopetuksen luokkiin, yle.fi, 18.12.2019
Saatavilla: https://yle.fi/uutiset/3-11114410

[10] J. Khlaisang, N. Songkram, Designing a Virtual Learning Environment System for Teaching Twenty-First Century Skills to Higher Education Students in ASEAN, Technology, knowledge and learning, 15.3.2019, Vol. 24 (1), s. 41-63
Saatavilla: https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-017-9310-7

[11] Y.-T. Lin, H.-H. Peng, T.-L. Wu, The Effects of Virtual Learning Environment on High School Students' English Learning Performance and Attitude, Innovative Technologies and Learning, 18.11.2019, s. 815-824
Saatavilla: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-35343-8_85

[12] P. Nokelainen, An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students, Journal of Educational Technology & Society; Palmerston North, 2006, Vol. 9, numero 2: s. 178-197
Saatavilla: https://libproxy.tuni.fi/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/empirical-assessment-pedagogical-usability/docview/1287053699/se-2

[13] A.L.S. de Pinho, A. Ramos, F.M. de Sales Junior, J.G. Santa Rosa, PEDAGOGICAL USABILITY: A THEORETICAL ESSAY FOR E-LEARNING, Holos (Natal, RN), 15.2.2016, Vol.1 (1), s. 3-15
Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/297589038_PEDAGOGICAL_USABILITY_A_THEORETICAL_ESSAY_FOR_E-LEARNING

[14] SFS-EN ISO 9241-11:2018, Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Osa 11: Käytettävyys. Määritelmiä ja käsitteitä