



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Vertailussa pilvipalveluiden ja verkko- opetusympäristön käytettävyys sähköisinä opiske- lualustoina

Esimerkkitapauksena sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaalipankki

Antti Tomminen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2015
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Automaatioteknologia



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Automaatioteknologia

TOMMINEN ANTTI:

Vertailussa pilvipalveluiden ja verkko-opetusympäristön käytettävyys sähköisinä opiskelualustoina

Esimerkkitapauksena sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaalipankki

Opinnäytetyö 46 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Marraskuu 2015

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on vertailla pilvipalveluiden ja verkko-oppimisympäristöjen käytettävyyttä opetuksen sähköisinä alustoina. Vertailuun valittiin alustavan tarkastelun jälkeen verkko-oppimisympäristöistä käytetyin Moodle. Pilvipalveluista vertailuun valittiin OneDrive ja Google Drive. Vertailun perusteella pyrittiin löytämään käytettävyydeltään mielekkäin vaihtoehto esimerkkitapauksessa, jonka muodosti sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaalipankin luominen sähköiselle opiskelualustalle.

Käytettävyysvertailun pohjana hyödynnettiin ISO 9241-11 -standardia ja erityisesti Jakob Nielsenin heuristiikkaa sekä tietyiltä osin niin sanottua Fittsin lakia. Näiden käytettävyyden määritelmien pohjalta luotiin esimerkkitapaukseen soveltuva analyysikriteeristö, jonka avulla jokainen järjestelmä analysoitiin. Käytettävyysvertailun perusteella sähköiseksi alustaksi valittiin Google Drive, joka täytti kyseisessä tapauskontekstissa korostuvat kriteerit, muun muassa tiedostojen ja tehtävien joustavan muokkaamismahdollisuuden.

Opinnäytetyön toisessa vaiheessa käydään läpi materiaalipankin luomisprosessi ja siirtotyö sekä raportoidaan alustan toimivuudesta käytännössä. Lopuksi esitellään Google Drive -alustaa esimerkkitapauksessa käyttäville opettajilla teetetty lomakekysely, jonka roolina oli ennen kaikkea selvittää, toteutuvatko teoreettisella tasolla tarkastellut käytettävyyden ominaisuudet myös käytännössä. Kyselyn perusteella opettajat kokivat Google Driveen luodun materiaalipankin varsin hyödylliseksi ja käytettävyydeltään paikoin jopa erinomaiseksi.

Asiasanat: käytettävyys, pilvipalvelu, verkko-oppimisympäristö, lomakekysely

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master of engineering
Automation technology

TOMMINEN ANTTI:

The Comparison of Usability in Cloud Services and E-learning System as Electric Learning Platforms
Material Bank for Automation and Electric Studies as a Test Case.

Master's thesis 46 pages, appendices 3 pages
November 2015

The aim of this thesis was to compare the usability of cloud services and online learning management systems as teaching platforms. After preliminary examination the systems chosen for the comparison were Moodle as a learning management system and OneDrive and Google Drive as cloud services. The focus of the comparison was to find the most functional platform for an example case from the perspective of usability. The goal of the example case was to create a study material bank on an electrical platform.

The basis of the usability comparison was built mainly on to the Jakob Nielsen's heuristics. Other definitions were the ISO 9241-11 -standard and the so called Fitts' law. An applicable analysis criteria for the example case was then created using these usability definitions. Based on the usability comparison Google Drive was chosen as the teaching platform.

The second phase of this thesis represents the actual creating process of the study material bank. Some observations from the practical teaching usage are also made. After the bank was put to use, a form-based survey was carried out among the teachers using the platform. The idea of this survey was to investigate, whether the elements of usability were actualizing in practice or not. The survey showed that teachers experienced Google Drive to be very useful and its usability to be good or even excellent.

Key words: usability, cloud services, online learning management system, form-based survey

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	KÄYTETTÄVYYS.....	7
2.1	Käytettävyyden erilaiset määritelmät	7
2.1.1	Jakob Nielsenin kriteeristö.....	7
2.1.2	Paul Fittsin laki	9
2.2	Sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaalien erityispiirteet	9
2.3	Käytettävyyden kriteerit opiskelijan ja opettajan näkökulmista.....	10
2.4	Käytettävyys analyttisena työkaluna	11
3	SÄHKÖISET OPISKELUALUSTAT: VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖT JA PILVIPALVELUT.....	14
3.1	Vertailtavien järjestelmien valinta	14
3.2	Moodle	14
3.3	OneDrive.....	15
3.4	Google Drive.....	15
4	VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖN JA PILVIPALVELUIDEN KÄYTETTÄVYYS SÄHKÖISINÄ OPISKELUALUSTOINA	17
4.1	Moodlen käytettävyys yleisesti.....	17
4.2	Moodlen käytettävyys analyysikriteeristössä	18
4.3	OneDriven käytettävyys yleisesti	21
4.4	OneDriven käytettävyys analyysikriteeristössä	22
4.5	Google Driven käytettävyys yleisesti	25
4.6	Google Driven käytettävyys analyysikriteeristössä.....	26
4.7	Käytettävyyden vertailua	29
4.8	Sähköisen opiskelualustan valinta	31
5	OPINTOMATERIAALIEN SIIRTO GOOGLE DRIVEEN	32
5.1	Käytännön siirtotyö.....	32
5.2	Opintomateriaalipankki käytännössä.....	33
6	LOMAKEKYSELY OPETTAJILLE.....	35
6.1	Lomakekyselyt ja Osgoodin asteikko	35
6.2	Kyselyn tulosten analyysi: Opettajien arviot käytettävyydestä	35
7	POHDINTA.....	40
	LÄHTEET.....	42
	LIITTEET	44
	Liite 1. Kyselylomake	44

1 JOHDANTO

Erilaiset pilvipalvelut ja verkko-oppimisympäristöt ovat viimeisen vuosikymmenen aikana kasvattaneet suosiotaan erityisesti toisen asteen koulutuksessa ja korkeakouluis-
sa. Näiden sähköisten alustojen avulla opintomateriaalit ovat yhä helpommin opiskeli-
joiden tavoitettavissa. Lisäksi alustat tarjoavat uudenlaisia toimintatapoja tehtävien
luomiseen, toteuttamiseen ja palauttamiseen sekä opettajan ja opiskelijoiden väliseen
vuorovaikutukseen. Siirtyminen sähköiseen muotoon on siis vaikuttanut helpottavan
sekä opiskelijoiden että opettajien arkea. Opetushallituksen vuonna 2012 toteuttamassa
tutkimuksessa selvisi, että lähes kolmannes kyselyyn vastanneista opettajista oli ottanut
verkko-oppimisympäristön vähintään viikoittaiseen käyttöön (Opetushallitus).

Verkko-oppimisympäristöjen ja pilvipalveluiden välillä on kuitenkin eroja, eikä aina ole
itsestään selvää, millainen alusta kutakin materiaalia tai opetusmuotoa parhaiten tukee.
Tässä opinnäytetyössä esimerkkitapauksena toimii yksittäisen oppilaitoksen sähköalan
ja automaatiotekniikan opintomateriaalien siirto sähköiselle alustalle. Omassa opetus-
työssäni ilmennyt tarve sähköiselle opintomateriaalipankille on siis vaikuttanut keskei-
senä lähtökohtana tutkimuksen rakentumisessa. *Sähköinen materiaalipankki* kuvaa tässä
yhteydessä terminä opintomateriaalien laajaa kokonaisuutta, joka on koottu yhteen
verkkovälitteiseen järjestelmään. Ideana on, että materiaalipankki lisää tiedon saavutet-
tavuutta sekä opiskelijoiden että opettajien näkökulmasta.

Olen työskennellyt sähköalan opettajana vuodesta 2009 lähtien. Tänä aikana opintoma-
teriaalien hyödyntäminen ja käyttö on muuttanut muotoaan, ja viime vuosina suunnit-
telmissa on ollut siirtyminen sähköisen opiskelualustan käyttöön. Erilaisten pilvipalve-
luiden ja verkko-oppimisympäristöjen valikoima on kuitenkin kasvanut, eikä vertailevaa
tutkimusta aiheesta ja erityisesti oman alamme käyttökokemuksista juurikaan ole. Tä-
män opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena onkin selvittää erilaisten palveluiden ja ympä-
ristöjen eroja ja soveltuvuutta nimenomaan sähköisinä opiskelualustoina.

Sähköisiksi opiskelualustoiksi ymmärrän tässä työssä verkkopohjaiset järjestelmät, joita
on mahdollista hyödyntää opiskelukäytössä. Opetushallituksen (2004, 18) mukaan *op-
pimisalustalla* tai *virtuaalisella oppimisympäristöllä* tarkoitetaan järjestelmän verkko-
teknologista osaa, joka tukee tavalla tai toisella oppimisprosessia. Teen kuitenkin eron
perinteisen oppimisalustan ja opiskelualustan välillä, sillä koen, että yksinomaan oppi-

misalustoiksi tarkoitettujen järjestelmien rinnalla on hyvä huomioida muut verkkovälitteiset tiedon jakamisen väylät, kuten tässä työssä vertailuun otetut pilvipalvelut.

Vertailun ensisijaisena kriteerinä hyödynnän *käytettävyyttä*. Käytettävyyden määritelmällinen kirjo on laaja, eikä yksiselitteistä kuvausta käytettävyydestä ole tähän päivään mennessä luotu. Tässä työssä käytettävyys toimii analyttisena työkaluna, jonka rajaus ja käyttöehdot ovat syntyneet erilaisten käytettävyyden määritelmien kombinaatiosta. Keskeisessä roolissa ovat ISO 9241-11 -standardi ja Jakob Nielsenin heuristiikka sekä tietyiltä osin niin sanottu Fittsin laki.

Alustavan kartoituksen jälkeen arvioinnin ja vertailun kohteeksi ovat valikoituneet verkko-oppimisympäristöistä kenties suosituin Moodle sekä pilvipalvelut OneDrive ja Google Drive. Perusteluna näiden alustojen valinnalle ovat muun muassa niiden tunnettuus ja tavoitettavuus. Halusin myös laajentaa vertailua ja oikean alustan etsintää verkko-oppimisympäristöjen ulkopuolelle pilvipalveluihin, koska käyttökokemukset esimerkiksi oppilaitoksemme hyödyntämästä Moodlesta olivat ristiriitaisia (Hokkinen 2013). Lisäksi pilvipalveluiden rooli työelämän elimellisenä osana kasvaa jatkuvasti, ja koen mielekkääksi näiden palveluiden tutuksi tekemisen jo ammatillisten opintojen vaiheessa.

Pyrin arvioimaan ja vertailemaan alustojen käytettävyyttä tätä työtä varten luodun analyysikriteeristön avulla. Kriteerien lista rakentui käytettävyyden määritelmistä, ja se pyrkii huomioimaan myös opiskelijan ja opettajan erilaiset näkökulmat käytettävyyteen.

Vertailun perusteella päädyin ottamaan käyttöön Google Drive -pilvipalvelun, ja opinäytetyön loppuosassa käyn läpi materiaalipankin rakentamisen kyseiselle alustalle. Lopuksi teetin pienimuotoisen kyselyn opettajakunnallamme sähköisen alustan käytettävyydestä. Käyn läpi tämän kyselyn antia opinäytetyön johtopäätösten yhteydessä.

2 KÄYTETTÄVYYS

2.1 Käytettävyyden erilaiset määritelmät

Kansainvälinen standardoimisjärjestö (ISO = International Organization for Standardization) kuvaa käytettävyyden ISO 9241-11 -standardia tuotteen käyttökelpoisuuden, tehokkuuden ja tarkkuuden mittariksi. Keskeisessä roolissa ovat käyttäjät, joille tuote on suunniteltu, sekä tuotteen oikea käyttöympäristö. (Sinkkonen ym. 2009, 20) Standardin voikin olettaa pitävän sisällään kolme kriittistä reunaehto: tuotteen oletetut ja määritellyt käyttäjät, tuotteen ja käyttäjien yhtenevät tavoitteet sekä ennalta määritellyn käyttöyhteyden (Barnum 2011, 11–12). Käytännössä ISO 9241-11 -standardi asettaa lähtöoletuksen siitä, että käytettävyyttä voidaan mitata, jos tuote täyttää ennalta sovitut ehdot.

Tässä opinnäytetyössä ISO-standardin rooli kytkeytyy vertailun kohteena olevien alustojen ja käyttäjien suhteeseen. Oletuksena siis on, että käytettävyyttä – muun muassa käyttökelpoisuutta, tehokkuutta ja tarkkuutta – on mahdollista tarkastella, koska tutkitut tuotteet, niiden käyttäjät ja käyttöympäristö kohtaavat. Verkko-oppimisympäristöt ja pilvipalvelut on suunniteltu toimimaan usean käyttäjän – esimerkiksi opettajien ja opiskelijoiden – materiaalipankkeina.

Standardin rajaama määritelmä ei kuitenkaan kaikessa laveudessaan riitä arvioinnin analyttiseksi apuvälineeksi. Sitä täydentämään onkin syntynyt tarkentavia näkemyksiä käytettävyyden luonteesta ja erityispiirteistä. Esittelen seuraavassa tämän opinnäytetyön kannalta keskeisimmät kriteerit ja teoriat.

2.1.1 Jakob Nielsenin kriteeristö

Jakob Nielsenin kriteeristö on vakiinnuttanut asemansa käytettävyyden tutkimuksessa, erityisesti tietotekniikan alalla. Nielsenin kehittelemät käytettävyyden periaatteet edustavat itsessään niin sanottua heuristiikkaa, eli käytettävyyttä kuvailevaa listaa tai sääntökokonaisuutta. Tällaisena Nielsenin kymmenen kohdan kriteeristö onkin ennen kaikkea suuntaa-antava, yhtäältä kuvailevan luonteensa ja toisaalta käytettävyyden yksilöllisten ominaisuuksien takia. (Sinkkonen ym. 2009, 287)

Nielsen (1995) on kirjannut heuristiset säännöt seuraavasti:

1. **Järjestelmän tilan näkyvyys.** Tällä tarkoitetaan sitä, että käyttäjä on jatkuvasti tietoinen siitä, mitä järjestelmässä reaaliajassa tapahtuu.
2. **Järjestelmän ja reaali maailman vastaavuus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että järjestelmässä käytetään käyttäjälle tuttua kieltä sekä tunnistettavia fraaseja ja termejä. Lisäksi tieto esitetään loogisessa ja luonnollisessa järjestyksessä.
3. **Käyttäjän kontrolli ja vapaus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että käyttäjän valitessa vahingossa väärän toiminnon, toiminnon peruuttaminen on helppoa.
4. **Standardit ja yhdenmukaisuus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että käyttäjä ei joudu pohtimaan, tarkoittavatko erilaiset sanat, tilanteet tai toiminnot samaa asiaa.
5. **Virheilmoitusten ja -tilanteiden ehkäiseminen.** Tällä tarkoitetaan sitä, että järjestelmässä on mahdollisimman vähän mahdollisuuksia tehdä virheitä, jotka tuottavat virheilmoituksia tai virhetilanteita.
6. **Tunnistaminen muistamisen sijaan.** Tällä tarkoitetaan sitä, että käyttäjän muistiin kohdistuvaa taakkaa pyritään minimoimaan tuomalla muun muassa objektit, toiminnot ja vaihtoehdot näkyviksi. Käyttäjän ei pidä joutua muistamaan erikseen asioita järjestelmän tietyltä alueelta toimiakseen toisella. Ohjeiden pitää olla näkyvillä tai helposti löydettävissä.
7. **Joustavuus ja tehokkuus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi tottumattomalle käyttäjälle näkymättömät akseleraattorit (kiihdyttimet) voivat nopeuttaa toimintoja asiantuntijoita varten siten, että järjestelmä palvelee sekä kokeneita että kokemattomia käyttäjiä. Lisäksi käyttäjän on mahdollista räätälöidä joitakin satunnaisia toimintoja.
8. **Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu.** Tällä tarkoitetaan sitä, että vuoro-vaikutus järjestelmän kanssa ei pidä sisällään irrelevanttia tai harvoin tarvittavaa tietoa. Jokainen ylimääräinen tietoyksikkö kilpailee huomiosta keskeisen tiedon kanssa ja vaikeuttaa näin sen näkyvyyttä.
9. **Käyttäjän tukeminen ongelmien tunnistamisessa ja diagnosoinnissa sekä ongelmista selviytymisessä.** Tällä tarkoitetaan sitä, että virheilmoitusten pitää olla ilmaistu käyttäjälle selvällä ja tutulla kielellä (ei esimerkiksi koodein), niiden pitää kuvata selkeästi ongelma ja lisäksi tarjota toimivaa ratkaisua.
10. **Apu ja ohjeistus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että vaikka ihanteellista on, ettei järjestelmä tarvitse käyttöohjeita, voi joka tapauksessa olla tarpeen tarjota käyttäjälle neuvoa ja ohjeita. Tällaisen tiedon pitää olla helposti löydettävissä, keskittyä

käyttäjien toimintoihin, listata konkreettisia toiminta-askelia ja lisäksi olla kooltaan riittävän pienimuotoista.

2.1.2 Paul Fittsin laki

Paul Fittsin 1950-luvulla kehittänyt Fittsin laki kuvaa ensisijaisesti ihmisen psykomotorista toimintaa – sitä, kuinka nopeasti tietty kohde saavutetaan nopealla tähdätyllä liikkeellä. Lakia on kuitenkin kasvavassa määrin hyödynnetty esimerkiksi käyttöliittymien tutkimuksessa. (Häkkinen 2014). Nykykäytössä Fittsin lakia hyödynnetään muun muassa tietokoneen ruudun näkymän ja sen merkityksen arvioimisessa. Häkkisen (2014, 9) mukaan Fittsin lakia ja sen sovellettavuutta tietotekniikan tutkimukseen voi yksinkertaisimmillaan kuvata seuraavan esimerkin avulla: ”mitä pienempi ja mitä kauempana valittava ikoni on, sitä kauemmin sen valitsemiseen menee aikaa”.

Fittsin lain sovellus kytkeytyy näin ollen varsin tiiviisti tutkittavien alustojen ulkoasuun ja edelleen käytön tehokkuuteen. Samalla se täydentää edellä kuvattua Nielsenin kriteeristöä esteettisyyden osalta: käytön tehokkuuden kannalta on ratkaisevaa, millaisia esimerkiksi alustojen ikonit ja työkalut ovat mittasuhteiltaan.

2.2 Sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaalien erityispiirteet

Se, millaisia materiaaleja opiskelualustan avulla käytetään, ei ole käytettävyyden kannalta merkitykseltään. Samaan aikaan on olennaista huomioida käytön erilaiset tavoitteet: mihin alustaa käytetään, millaisia toimintoja tarvitaan, mitä ei tarvita jne.

Tässä opinnäytetyössä esimerkkitapauksena toimivat sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaalit ja niiden vieminen sähköiselle opiskelualustalle. Huomionarvoista on, että alustan päätoimintona on muodostaa materiaalipankki: opettajat tuottavat alustalle materiaalia opiskelijoiden käyttöön. Tässä tapauksessa opiskelijoiden ei tarvitse käyttää sähköistä alustaa esimerkiksi tehtävien palauttamiseen. Koska kyse on toisen asteen koulutuksesta ja lähiopetukseen keskittyvästä opetusmenetelmästä, myös keskustelualueiden merkitys jää toissijaiseksi – kyse ei ole laajamuotoisesta etäopetuksesta, vaan opettaja ja opiskelijat kohtaavat toisensa lähes päivittäin.

Käytännössä sähköisen alustan pitää sisällään kurssikohtaisia harjoitustehtäviä, jotka muodostavat pääosan alan käytännön opiskelusta. Harjoitustehtävät on laadittu dia-esitys-muotoon, jotta ne avautuvat riittävän suurina ja selkeinä esimerkiksi älypuhelimien näytöllä. Tehtävät on numeroitu. Lisäksi alustalta pitää löytyä ajantasainen kurssikohtainen taulukko, josta opiskelijat voivat tarkistaa kullekin kurssille kuuluvat harjoitustehtävät. Taulukko kertoo myös sen, mitkä tehtävät he ovat jo suorittaneet ja millaiseksi arviointi kurssista on tähän mennessä tehtyjen tehtävien perusteella muodostunut. Tehtäviä ei kuitenkaan palauteta alustan kautta, vaan suoraan opettajalle osana lähiopetusta.

Materiaalipankin keskeisenä tavoitteena on, että yhdelle alustalle koottu harjoitustehtävämateriaali helpottaa sekä opettajien että opiskelijoiden toimintaa. Opettaja löytää valmiiksi laaditut kurssikohtaiset tehtävät, eli kurssin vetäjän vaihtuessa tehtävien luontia ei tarvitse aloittaa alusta. Lisäksi tehtäviä ei tarvitse jakaa esimerkiksi printattuina. Opiskelijat puolestaan löytävät tehtävät helposti ja voivat tehdä niitä myös omaan tahtiinsa. Lisäksi he pysyvät ajan tasalla siitä, missä vaiheessa kurssin suorittaminen on.

Näiden toimintojen kannalta olennaista on siis se, että harjoitustehtävät ovat helposti ladattavissa, muokattavissa ja löydettävissä. Lisäksi kurssikohtaisen taulukon pitää olla helposti muokattavissa ja löydettävissä.

2.3 Käytettävyyden kriteerit opiskelijan ja opettajan näkökulmista

Tässä opinnäytetyössä verkko-oppimisympäristön ja pilvipalveluiden käytettävyyttä sähköisinä oppimisalustoina pyritään arvioimaan sekä opettajan että opiskelijan näkökulmista. Oletuksena on, että nämä käyttäjäryhmät lähestyvät sähköisiä alustoja hieman erilaisista lähtökohdista. Opettaja tuo alustalle materiaalia, jota opiskelijat hyödyntävät.

Opiskelijan näkökulmasta ratkaisevina kriteereinä voitaneen siis pitää esimerkiksi virheiden ehkäisemistä, kirjautumisen helppoutta, erilaisten elementtien tunnistettavuutta, alustan esteettisiä ominaisuuksia sekä toimintojen yhdenmukaisuutta ja johdonmukaisuutta. Opettajalle olennaisina elementteinä saattavat näyttäytyä puolestaan materiaalien muokkaamisen helppous ja joustavuus, käyttäjän kontrolli ja vapaus sekä alustan käytön ohjeistus. Molempien käyttäjäryhmien kannalta merkittäviä käytettävyyden osatekijöitä

voivat lisäksi olla alustan esteettisyys ja ongelmien näkyvyys. (ks. Nielsen 1995; Häkinen 2014)

On kuitenkin ilmeistä, että alustan käyttötilanteet ja -tavat ovat varsin erilaisia. Siinä, missä opettajat hyödyntävät työssään toistuvasti alustan muokkaus- ja hallintatoimintoja, opiskelijat kirjautuvat alustalle vain avaamaan tiedostoja. Näin ollen iso osa käytettävyyden ominaisuuksista kytkeytyy kenties konkreettisemmin opettajan työskentelyyn.

2.4 Käytettävyys analyyttisena työkaluna

Tässä opinnäytetyössä käytettävyyttä lähestytään edellä kuvatuista Nielsenin periaatteista ja Fittsin laista johdetulla kriteeristöllä, joka toimii verkko-oppimisympäristön ja pilvipalveluiden vertailun analyyttisena työkaluna. Analyysin keskiössä ovat oletukset tässä esimerkkitapauksena toimivan opintomateriaalin erityispiirteistä ja käyttötarkoituksesta, jotka luovat tietyt vaatimukset ja lähtökohdat alustojen käytettävyydelle. Lisäksi käytettävyyden arvioinnissa pyritään huomioimaan erilaisten käyttäjäryhmien – tässä tapauksessa opettajien ja opiskelijoiden – tarpeet ja tavoitteet.

Arvioinnissa ja vertailussa käytetään kymmenen kohdan heuristiseksi määrittyvää listaa. Seuraavaksi esittelen tämän listan erilaiset elementit ja sen, miten ne on johdettu edellä kuvatuista kriteereistä ja lähtöoletuksista. Jokaisen kriteerin kohdalla on erikseen nostettu esille keskeisin vertailtava ominaisuus.

1. **Järjestelmän tilan näkyvyys.** Tällä tarkoitetaan sitä, että opettaja ja opiskelija tietävät, missä he alustalla kulloinkin liikkuvat. Lisäksi opiskelija pystyy seuraamaan omaa edistymistään kurssilla vaivattomasti. Keskeisin vertailtava ominaisuus on alustalle kirjautumisen helppous.
2. **Järjestelmän ja reaali maailman vastaavuus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että alustalla käytetään opiskelijoille ja opettajille ymmärrettävää sanastoa. Keskeinen vertailtava ominaisuus on näin ollen ymmärrettävä kieli.
3. **Käyttäjän kontrolli ja vapaus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että alustalla tehdyt vahinkotoiminnot on helppo peruuttaa. Keskeinen vertailtava ominaisuus on näin ollen vahinkotoimintojen peruuttaminen.

4. **Standardit ja yhdenmukaisuus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että alustan käyttö noudattaa johdonmukaista logiikkaa, eikä toimintoja voi sekoittaa toisiinsa. Keskeisin vertailtava ominaisuus on käytön johdonmukaisuus.
5. **Virheilmoitusten ja -tilanteiden ehkäiseminen.** Tällä tarkoitetaan sitä, että alustan käyttö on mahdollisimman yksinkertaista, eikä virhetoimintojen tekeminen tapahdu helposti. Lisäksi alusta toimii vaivattomasti erilaisilla teknisillä laitteilla, kuten älypuhelimilla. Keskeinen vertailtava ominaisuus on kuitenkin toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyyys).
6. **Tunnistaminen muistamisen sijaan.** Tällä tarkoitetaan sitä, että erilaiset toiminnot ovat helposti tunnistettavissa ja näkyvissä, eikä alustan käyttö vaadi toimintojen ulkoa opettelua tai opiskelijoiden ja opettajien erillistä kouluttamista. Keskeinen vertailtava ominaisuus on helppokäyttöisyys (ei vaadi erillistä koulutusta).
7. **Joustavuus ja tehokkuus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että alustalle tuotuja materiaaleja ja arviointitaulukkoa on helppo muokata. Lisäksi alustaa on mahdollista räätälöidä tarvittavien ominaisuuksien perusteella ja sille on mahdollista kehittää joustavia opintopolkuja. Keskeinen vertailtava ominaisuus on tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus.
8. **Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu.** Tällä tarkoitetaan sitä, että tarvittavat tehtävät löytyvät alustalta helposti. Lisäksi toiminnot erottuvat näytöllä toisistaan selkeästi, vaikka alustaa käytettäisiin pienellä ruudulla, kuten älypuhelimella. Keskeinen vertailtava ominaisuus on toimintojen ja materiaalien löytäminen.
9. **Käyttäjän tukeminen ongelmien tunnistamisessa ja diagnosoinnissa sekä ongelmista selviytymisessä.** Tällä tarkoitetaan sitä, että mahdolliset virheilmoitukset ovat helposti ymmärrettäviä ja tarjoavat selkeitä ratkaisuja. Keskeinen vertailtava ominaisuus on virheilmoitusten ymmärrettävyys.
10. **Apu ja ohjeistus.** Tällä tarkoitetaan sitä, että alustan käyttöohjeet ja neuvot ongelmatilanteita koskien ovat helposti löydettävissä ja selkeästi muotoiltuja. Keskeinen vertailtava ominaisuus on käyttäjälle tarjottu tuki ja ohjeistus.

Kuten edellä todettiin, iso osa kriteereistä konkretisoituu alustan kommentojen ja toimintojen käytössä eli opettajan työskentelyssä. Kriteereistä selkeästi opettajakeskeisiä ovat 3. ja 7. Molempien käyttäjäryhmien kannalta olennaisiksi – joskin eri näkökulmasta – voidaan siis loppujen lopuksi olettaa valtaosa kriteereistä. Virheilmoituksia voi esimer-

kiksi esiintyä myös sellaisella käyttäjällä, joka ainoastaan hakee alustalta materiaalia. Näin ollen virheilmoituksiin kytkeytyvät kriteerit on tulkittava myös opiskelijoiden kannalta relevanteiksi.

Edellä kuvatut kriteerit eivät ilmene listalla tärkeysjärjestyksessä, vaan jako noudattelee Nielsenin periaatteita. Esimerkkitapauksen kohdalla selvästi suurimman painoarvon saavat kuitenkin kriteerit 5., 6., 7. ja 8. Perusteluna tälle painotukselle voidaan pitää kuvatun materiaalipankin luomaa kontekstia. Opettajan käytössä on lopulta vain muutamia toimintoja, eikä esimerkiksi virhetoimintojen tai -ilmoitusten todennäköisyys ole kovinkaan merkittävä. Kriteeri 5. on kuitenkin otettu mukaan, koska alustan toimivuus älypuhelimilla on opiskelijoiden kannalta jopa keskeisimmässä roolissa. Esimerkkitapauksessa käyttäjinä ovat pääasiassa 16–20-vuotiaat nuoret. Alustan valinnassa kiinnitetään huomiota siihen, ettei opettajia tai opiskelijoita tarvitse juurikaan kouluttaa sen käyttöön. Materiaalipankin käytettävyyden kannalta ehdottomasti tärkein alustan ominaisuus on puolestaan sen joustavuus – se, että arviointitaulukoita ja harjoitustehtäviä voi muokata suoraan alustalla. Alustan ulkoasu sen sijaan korostuu opiskelijan käytettävyyšnäkökulmasta, sillä iso osa opiskelijoista lataa tehtävät älypuhelimien avulla, ja alustan visuaalinen toimivuus mobiililaitteilla tekee myös opiskelusta kokonaisuudessaan joustavampaa.

Käytännön analyysissä verkko-oppimisympäristö Moodlen ja pilvipalveluiden käytettävyyttä arvioitiin sähköisinä opiskelualustoina siten, että järjestelmiin luotiin tai pyrittiin luomaan materiaalipankin käyttöolosuhteet. Tämän jälkeen osa toiminnoista käytiin läpi testiluonteisesti. Muiden toimintojen arviointi perustui esimerkiksi aikaisempiin käyttökokemuksiin samasta järjestelmästä. Käytettävyyttä kokeiltiin myös ikään kuin opiskelijaroolissa kirjautumalla palveluihin tai järjestelmään mobiililaitteilla.

3 SÄHKÖISET OPISKELUALUSTAT: VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖT JA PILVIPALVELUT

3.1 Vertailtavien järjestelmien valinta

Vertailuun otettujen verkko-oppimisympäristön ja pilvipalveluiden valinnan taustalla vaikuttivat muun muassa järjestelmien nykyinen rooli opetus- ja työelämän kentällä sekä yleinen tunnettuus. Moodle on oppimisalustoista selvästi tunnetuin ja se on myös oman oppilaitoksemme käytössä. Näin ollen vertailuun otetun verkko-oppimisympäristön valinta oli jokseenkin helppo.

Pilvipalveluiden valinnassa painoarvoa saivat omat kokemukset, aikaisemmat tutkimukset (ks. esim. Saastamoinen 2014) sekä suosio. Esimerkiksi Tekniikka & talous -lehden (2014) mukaan Google Drive oli vuonna 2014 teetetyssä tutkimuksessa pilvipalveluista selvästi suosituin suomalaisilla työpaikoilla. Toisena kyselyssä oli Dropbox ja kolmantena OneDrive. Tämän alustavan kartoituksen jälkeen vertailuun valittiin lopulta kolme sähköiseksi oppimisalustaksi soveltuvaa järjestelmää, jotka esittelen seuraavaksi.

3.2 Moodle

Moodle-alusta on sähköisistä alustoista kenties tunnetuin – vähintäänkin se yhdistetään tässä tutkituista alustoista selkeimmin juuri opiskeluun. Moodlea on myös totuttu pitämään maailman käytetyimpänä verkko-oppimisympäristönä. Alustalla on maailmanlaajuisesti noin 65 miljoonaa käyttäjää. Verkko-oppimisympäristönä sitä hyödyntävät kymmenet tuhannet oppilaitokset, ja Moodle on käännetty jo noin 70 kielelle ja käännöstyöt jatkuvat. Ohjelma on ladattavissa Linux, Windows ja MAC OS -käyttöjärjestelmille, ja nykyistä mobiililaitteille tarkoitettua versiota kehitetään. Suomessa Moodlea käytetään laajasti, ja sille on saatavilla monipuolisesti erilaisia malleja. Suomalaiset hyödyntävät myös tottuneesti Moodlen keskustelupalstoja ja tukea tarjoavia kiertäviä Moodle-rinkejä. (Moodle-kotisivut; Karevaara 2009)

Moodlen kehitystyö alkoi vuonna 1999. Järjestelmän nimi tulee sanoista *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Pääroolissa Moodlen luomistyössä on toiminut australialainen Martin Dougiamas, joka kyllästyi oman oppilaitoksensa raskaaseen verkkojärjestelmään. (Karevaara 2009)

Moodlen suosiota selittänee osaltaan maksuttomuus ja se, että ilmainen verkko-oppimisympäristö perustuu avoimeen lähdekoodiin. Käytännössä alustan voi ladata käyttöönsä ilmaiseksi Moodlen omilta kotisivuilta. Moodle pyrkii tarjoamaan työvälineitä muun muassa vuorovaikutukseen, opetukseen ja oppimiseen, tiedottamiseen, sisälöntuottamiseen ja materiaalin jakamiseen. Ohjelmisto on myös muokattavissa erilaisilla teemoilla ja lisäosilla. Moodleen voi luoda kursseja, joihin pääsee mukaan vapaasti tai kurssiavaimella. Myös erilaisten ajastetusti ilmestyvien tehtävien, kokeiden, keskustelupalstojen ja wikien tekeminen kursseille on mahdollista. Moodle eroaa monista muista järjestelmistä siinä, että Moodle pitää sisällään valmiin rakenteellisen alustan kurssien luomista varten. Käyttöliittymä on drag and drop -tyyppinen, eli tiedostot ladataan ympäristöön raahaamalla. Moodle skaalautuu käyttäjämääriltään vapaasti, joten se soveltuu isoillekin opiskelijamäärille. (Moodle-kotisivut) Myös oppilaitoksemme käytössä on Moodle-alusta.

3.3 OneDrive

OneDrive on Microsoftin pilvipalvelu, joka on aiemmin kulkenut muun muassa nimellä SkyDrive. Järjestelmä integroituu muihin Microsoftin palveluihin, Officeen ja Windows Phoneen. Palvelu mahdollistaa käyttäjän tietojen synkronoimisen pilvipalveluun ja niiden käyttämisen selaimella. Tallennustilaa on 15 Gt käyttäjää kohti, mutta lisämaksusta tilaa saa lisää. Tallennettuja tietoja voi jakaa monipuolisesti, eikä julkisesti jaetun tiedoston avaaminen vaadi kirjautumista. (OneDrive -kotisivut)

Käyttöliittymä on verkkoselainpohjainen, ja tiedostojen muokkaaminen vaatii kirjautumisen Windows Live -tilillä. Tiedostojen synkronoiminen on mahdollista Office-ohjelmien kautta. Lisäksi tiedostoja voi synkronoida Windows 7 ja Vista -käyttöjärjestelmillä sekä Mac OS -käyttöjärjestelmän työpöytäsovelluksella. Mobiilijärjestelmistä OneDrivea tukevat Android, iOS ja Windows Phone. OneDriven käyttö onnistuu jopa Xbox -konsolin kautta. (OneDrive -kotisivut)

3.4 Google Drive

Google Drive ja Google Apps ovat lähtökohtaisesti ilmaisia palveluita, joissa pilvipalveluun tallennettuja dokumentteja voidaan muokata reaaliaikaisesti usean eri käyttäjän

toimesta Google Appsin selainpohjaisilla ohjelmilla. Yrityskäytössä palvelusta veloite-
taan käyttäjäkohtainen hinta. Ilmaisesa versiossa tallennustilaa on 15 Gt, mutta lisä-
maksusta käyttöön saa rajattomasti tilaa. Business-käytössä Gmail ja Drive -tileillä on
yhteiskäytössä 30 Gt tallennustila. (Google Drive -kotisivut)

Google Driven ominaisuuksiin kuuluvat tehokas hakutoiminto, laaja tuki eri tiedosto-
tyypeille, sähköposti-ilmoitukset, versionhallinta, johon voi myös laittaa ajankohdan
jolloin valittu dokumentin versio poistetaan sekä tiedostojen esikatselu. Lisäksi tiedostot
voidaan jakaa myös käyttäjien tai ryhmien kesken joko sähköpostitse tai vaikkapa face-
bookissa. (Google Drive -kotisivut)

4 VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖN JA PILVIPALVELUIDEN KÄYTETTÄVYYS SÄHKÖISINÄ OPISKELUALUSTOINA

4.1 Moodlen käytettävyys yleisesti

Leena Hokkinen (2013) on tutkinut opinnäytetyössään Moodle käytettävyyttä kyselytutkimuksen avulla. Kyselyn keskeisin huomio oli, että verkko-oppimisympäristössä on sen suosioista huolimatta kehitettävää, erityisesti selkeyden, yhdenmukaisuuden, ymmärrettävyyden ja järjestelmässä navigoinnin osalta. Kyselyyn vastanneet käyttäjät olivat Moodlen käytettävyyteen yleisesti kohtuullisen tyytyväisiä, mutta kritisoivat esimerkiksi liitetiedostojen käyttöön liittyviä tekijöitä. (Hokkinen 2013, 28–39)

Moodlen käyttäminen vaatii kirjautumista käyttäjätunnuksella, jonka luonne vaihtelee käyttökontekstin mukaan. Käyttäjätunnuksena voi esimerkiksi toimia opiskelijatunnus, johon kytkeytyy automaattisesti salasana. Käyttäjäprofiilin pakollisuus johtunee Moodlen vuorovaikutteisesta luonteesta: verkko-oppimisympäristö toimii keskustelualueena ja lisäksi tehtävät palautetaan ja arvioidaan järjestelmän kautta.

Tämän opinnäytetyön esimerkkitapauksen toimintakontekstin muodostaa oppilaitoksemme Moodle-alusta, jolle opiskelijat kirjautuvat omilla tunnuksillaan. Tämä kuitenkin hidastaa ja hankaloittaa tehtävien aloittamista, eikä mobiilikäyttö ole kovinkaan helppoa sovelluksen kautta. Lisäksi yleisnäkyvä on hieman sekava: oikea kurssi ja sen nimi pitää tietää tarkalleen, ja kurssialustalta pitää löytää oikea tehtävä, tehtävänanto ja tehtävän palautuspaikka. Jos alustalle muodostuu pienikin käyttötauko, kurssien ja tehtävien sijainti saattaa unohtua. Yleiskatsausta tekemättömistä tehtävistä ei saa, mutta jonkinlainen varoitus seuraavista deadlineista on mahdollista saada näkyviin.

Tehtävän palautus voidaan tehdä usealla eri tavalla, yleensä kuitenkin liitetiedostona järjestelmään. Tehtävänantotavat vaihtelevat opettajakohtaisesti. Moni järjestelmän käytettävyyttä heikentävä ominaisuus johtuu erilaisista käyttötavoista: Moodlea voi hyödyntää tehokkaasti tai tehottomasti. Esimerkkitapauksen kohdalla ongelmalliseksi muodostuu Moodlen kokoluokka: toimintoja on suhteessa tarpeeseen auttamattomasti liikaa (kuva 1).

KUVA 1. Moodlen näkymä (kuvakaappaus)

4.2 Moodlen käytettävyys analyysikriteeristöissä

Järjestelmän tilan näkyvyys

Moodlessa järjestelmän tilan näkyvyys on hoidettu polkumaisesti. Sivuston yläosassa näkyy kunkin opintosuunnan alta valittu kurssi, jolla käyttäjä kulloinkin on. Alusta vaatii kirjautumista vähintäänkin erilaisia tehtävien suorittaessa, koska palautus hoidetaan sähköisesti käyttäjätunnuksen avulla. Lisäksi opiskelijan pitää navigoida kurssin aluksi oikean kurssin luo, ellei opettaja erikseen liitä kaikkia osanottajia osaksi kurssia. Suurissa Moodle-ympäristöissä tämä voi asettaa haasteita.

Opiskelun etenemisen seuraamista vaikeuttaa se, että harjoitustehtävät on sijoitettu kunkin omaan palautuslokeroonsa. Teknisessä mielessä on kuitenkin helppo toteuttaa erilaiset takarajat palautuksille ja tuoda edelleen näkyviin lista eräänäntyistä töistä.

Hokkisen (2013) kyselytutkimuksessa havaittiin, että vain 13,16% vastanneista oli täysin samaa mieltä Moodlen navigoinnin selkeydestä, yleisestä selkeydestä, yhdenmukaisuudesta ja ymmärrettävyydestä. Kuitenkin yli 60% vastanneista oli jokseenkin samaa mieltä oleellisesti järjestelmän tilan näkyvyyteen liittyvissä kysymyksissä. (Hokkinen 2013, 31)

Järjestelmän ja reaaliaailman vastaavuus

Moodlen termistö on pääosin ymmärrettävää, mutta sanasto riippuu paljolti kurssin luoneesta henkilöstä. Ongelmia syntyy lähinnä siitä, että kukin opettaja luo omanlaisensa tavan kullekin toteutukselle. Tehtävien palautukset, käytettävä sanasto ja sisältö siis vaihtelevat. Ohjelmiston osalta ymmärrettävyys liittyy lähinnä suomennoksiin, eikä niiden osalta ilmennyt ongelmia.

Käyttäjän kontrolli ja vapaus

Opettajan Moodlessa tekemien virhetoimintojen peruuttaminen riippuu pitkälti virheen laajuudesta. Yksinkertaiset virheet muokkautuvat vielä suhteellisen helposti, mutta osa virhetoiminnoista saattaa vaatia useaa työvaihetta, jopa tehtävänannon uudelleen luomista. Opiskelijan on sen sijaan helppo korjata Moodlessa palautettavien harjoitustöiden virheet: uusi harjoitustyö on mahdollista palauttaa vanhan päälle.

Standardit ja yhdenmukaisuus

Moodle on pitkälti räätälöitävissä oppilaitoksen ja opettajan tarpeisiin, mikä rajoittaa käyttäjäkohtaista yhdenmukaisuutta, mutta parantaa käyttötärpeisiin soveltuvaa johdonmukaisuutta. Valtaosa palautuksista ja tehtävistä toimii joka tapauksessa samalla logiikalla, joten ympäristön käyttöön harjaantuu. Harjoitustehtävien huono nimeäminen voi kuitenkin aiheuttaa tilanteita, joissa opiskelijalle on epäselvää, mitä harjoitustyötä kukin palautuslinkki koskee.

Virheilmoitusten ja -tilanteiden ehkäiseminen

Moodle pitää sisällään useita monimutkaisia toimintoja varsinkin ylläpitäjän eli opettajan näkökulmasta. Erilaisten tehtävänantojen, keskustelualustojen ja tiedostojen sekä niihin liittyvien toimintamahdollisuuksien kirjo lisää myös virhetoimintojen mahdollisuutta. Lisäksi ylläpitäjän roolissa voi olla vaikea huomata tekemiään virheitä: esimerkiksi tehtävän palautusmuodoksi voi tahattomasti valita käyttötarkoitukseen sopimattoman ratkaisun.

Opiskelijan näkökulmasta virhetoimintojen ehkäiseminen on helpompaa. Toisaalta esimerkiksi erilaisten tehtävänantojen ja palautustapojen laaja valikoima voi hämmentää myös opiskelijan. Esimerkkitapauksessa opiskelija vastaa itse harjoitustöidensä palauttamisesta järjestelmään, ja näin ollen hänellä mahdollisuus ymmärtää alustan toiminta väärin. Toisaalta on todettava, että Moodle ohjeistaa käyttäjänsä systemaattisesti: pa-

lautusvaiheessa järjestelmä ohjaa muun muassa raahaamaan palautettavan tiedoston oikeaan paikkaan.

Älypuhelimella Moodlen toimintojen käyttäminen kaikessa laajuudessaan vaikuttaa erittäin hankalalta. Tietojen tarkistaminen tai tehtävänannon lukeminen voi vielä onnistua ihan näppärästi, mutta valmiin tehtävän palauttaminen on vaikeaa, ellei toisella laitteella laadittu tiedosto ole ladattuna puhelimeen. Näin ollen Moodle toimisi tässä esimerkkitapauksessa parhaiten siten, että ainoastaan tehtävänanto löytyisi järjestelmästä, mutta tehtävän palautus hoidettaisiin ilman alustaa. Näin yksinkertaiseen tarkoitukseen Moodle vaikuttaa kokonaisuutena kuitenkin jokseenkin raskaalta.

Tunnistaminen muistamisen sijaan.

Moodlessa on useita muistamiseen liittyviä ongelmia. Kirjautumispakko edellyttää käyttäjätunnuksen ja salasanan muistamista. Ylläpitäjälle toimintojen laaja kirjo saattaa puolestaan muodostaa oman haasteensa pidemmän tauon jälkeen. Kaiken kaikkiaan kokonaiskuvan saamiseen vierähtää aikaa, ja Moodlen käyttöönotto vaatisi kattavaa opastusta sekä opettajille että opiskelijoille.

Joustavuus ja tehokkuus.

Kurssien muokkaaminen Moodlessa onnistuu opettajalta verrattain helposti. Käytännössä toimintoja voi muokata rajattomasti. Hokkisen (2013, 32) kyselytutkimuksessa vain 36,84 prosenttia Moodlen käyttäjistä kuitenkin vastasi tiedostojen liittämisen ja tehtävien palautuksen onnistuvan täysin tai osittain vaikeuksista. Tässä tapauksessa käytettävyyden kannalta merkittävin epäkohta on joka tapauksessa se, ettei tiedostoja tai tehtäviä voi muokata suoraan verkkoympäristössä.

Nykyaikaiset joustavat opinpolut sopivat Moodleen yhtäältä huonosti, toisaalta hyvin. Joustavuus riippuu pitkälti opettajasta ja oppilaitoksesta. Opiskelijan voi esimerkiksi olla mahdollista suorittaa yhtäaikaaisesti useita avoinna olevia kursseja jopa koko opinokokonaisuutensa laajuudelta. Tehtäviä voi myös opettajan niin halutessa tehdä omaan tahtiinsa.

Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu.

Moodlea ei voi yksiselitteisesti kuvata esteettiseksi oppimisjärjestelmäksi. Ruudulla on paljon sellaista tietoa, joka ei liity suoritettavaan tehtävään mitenkään. Moodle myös

ohjaa käyttäjää sisällyttämään kurssin alle muun muassa taustamateriaalia, lähitunneilla esiteltäviä kalvoja ja erilaisia linkkejä oppimiseen liittyen. Harjoitustehtävän avatesaankin opiskelija näkee useita tehtävään liittymättömiä elementtejä. Onkin todettava, että Moodlen käytettävyyttä esteettisen ja minimalistisen suunnittelun perspektiivistä heikentää se, että näkymässä on aina paljon ylimääräistä informaatiota.

Käyttäjän tukeminen ongelmien tunnistamisessa ja diagnosoinnissa sekä ongelmista selviytymisessä.

Moodlen käytön yhteydessä ilmenevät virheilmoitukset liittyvät lähinnä teknisiin seikkoihin. Muihin seikkoihin liittyvien ilmoitusten osalta on vaikeaa päätellä, pitäisikö ongelmatilanteessa ottaa yhteys kurssin vetäjään vai it-tukeen. Virheilmoitukset ovat kuitenkin sellaisenaan ymmärrettäviä.

Apu ja ohjeistus.

Koska opettajilla on mahdollisuus käyttää Moodlea useilla eri tavoilla, on avun tarvekin usein tapauskohtaista. Moodlen päävalikosta kuitenkin löytyy yleensä selkeät tiedostomuotoiset ohjeet sekä opiskelijalle että opettajalle. Konkreettisesti ongelmatilanteessa näiden laajojen ohjeiden hyödynnettävyys voi kuitenkin olla rajallista.

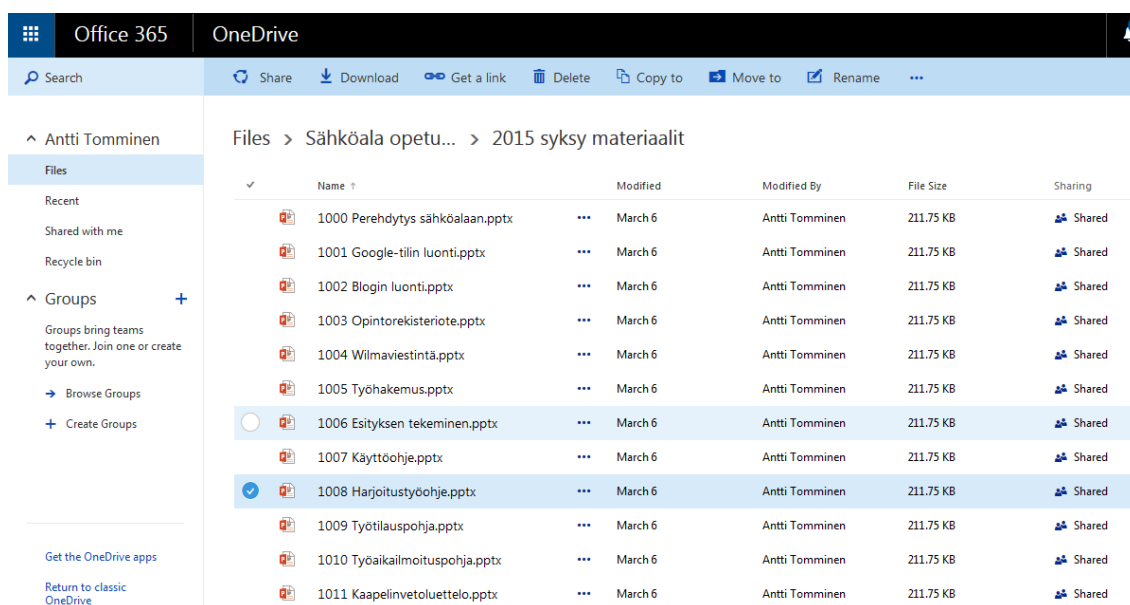
4.3 OneDriven käytettävyys yleisesti

OneDriven käytettävyyttä on tutkinut muun muassa Jesse Nivala (2015) opinnäytetyössään. Nivalan päähuomio on, että OneDriven käytettävyys on jokseenkin hyvällä tasolla. Nivalan mukaan pilvipalvelun suunnittelussa on selvästi huomioitu käytettävyyssnäkökulma. Eroja kuitenkin ilmenee siinä, käyttääkö palvelusta työpöytäsovellusta vai esimerkiksi mobiililaitteelle sopivaa sovellusta. Työpöytäsovellusten osalta käytettävyyttä rasittaa Nivalan mukaan liika teksti. Myös virheiden ja ongelmien ilmaisemisessa olisi Nivalan mieltä parantamisen varaa. (Nivala 2015, 36-45)

OneDrive on teknisiltä ominaisuuksiltaan monipuolinen, ja teoriassa sen pitäisi pystyä päihittämään esimerkiksi Google Drive. Käytettävyyden kriteerit asettavat kuitenkin hieman toisenlaiset raamit vertailulle. Ensinnäkin opettajan täytyy kirjautua järjestelmään sisään, eli alustan käyttö vaatii tunnuksen. Lisäksi OneDriven kirjautumisessa ilmeni testauksessa merkittäviä ongelmia: kotikoneelta palveluun ei päässyt sisään järkevästi edes linkin kautta. Työpaikan koneella kirjautuminen tuotti ongelmia, koska

samalta koneelta oli kirjaututtu myös toisen oppilaitoksen tunnuksilla sisään. Ongelman selvittelyyn meni aikaa. Lisäksi selvisi, että kunnollinen mobiilikäyttö vaatisi erillisen ohjelmiston asentamista.

Tiedostojen editointi OneDrivessa onnistuu, mutta muokkaus vaatii tiedoston avaamista ja tallentamista erikseen. Lisäksi yksittäisten tiedostojen tai kansioden jako internet-osoitteena on vaikeata, mikä hankaloittaa käyttöä. Kokonaisuudessaan tiedostojen muokkaaminen ja järjestely on jokseenkin kankeata ja epäloogista. Pidemminkin käytön jälkeen syntyy ylimääräisiä klikkauksia, eli toiminnot eivät löydy sujuvasti (kuva 2). Yleisnäkymää ruudulla sekavoittaa tarpeettoman tiedon näkyminen: kuvaruudun vasemmassa reunassa on eräänlainen sisältöpalkki ja yläreunassa työkalupalkki. Tiedostojen listautuminen hidastaa harjoitustehtävien etsimistä, koska ruudulla näkyy kerrallaan vain kolmekymmentä tiedostoa. Esimerkkitapauksen kohdalla ongelmallista on edelleen se, että ruudulla näkyy kerrallaan vain joitakin kymmeniä harjoitustöitä. Koko sähköalan kurssitarjontaa varten pitäisi luoda monimutkainen puurakenne käytön sujuvoittamiseksi.



KUVA 2. OneDrive näkymä (kuvakaappaus)

4.4 OneDriven käytettävyys analyysikriteeristöissä

Järjestelmän tilan näkyvyys.

Polkurakenne näkyy ja toimii OneDrivessa hyvin. Se, miten järjestelmän tila näkyy opiskelijalle, riippuu pääasiassa luodusta rakenteesta. Käyttöliittymä ei kuitenkaan ole

optimaalinen laajamittaista ja jatkuvaa käyttöä ajatellen, koska esimerkiksi sivulla kerällä näkyvien tiedostojen määrää on rajoitettu. OneDriven ylläpito vaatii kirjautumisen, eli käyttäjätunnuksen ja salasanan. Opiskelijoiden osalta käyttöoikeuksia on helppo rajoittaa siten, että materiaalien muokkausmahdollisuus pysyy ainoastaan opettajilla.

Järjestelmän ja reaali maailman vastaavuus.

Sanasto on tottuneelle käyttäjälle yhtäältä helppoa ja tuttua, koska periaatteessa kyseessä on kansiorakenteinen pilvipalvelu. Toisaalta käyttöliittymä pitää kuitenkin sisällään jonkin verran teknistä sanastoa. Kokonaisuudessaan termistö ymmärrettävää, mutta OneDrivesta ei ole saatavilla suomenkielistä versiota.

Käyttäjän kontrolli ja vapaus.

Varsinaista virhetoimintoa ei ole helppo tehdä vahingossa. Vahinkotoiminnon peruuttaminen opettaja-ylläpitäjän roolissa on suhteellisen helppoa.

Standardit ja yhdenmukaisuus.

OneDriveen on helppo luoda yhtenäinen toimintatapa, jossa harjoitustyöt löytyvät samasta paikasta ja niiden toiminta voidaan yhdenmukaistaa. Tällainen yhdenmukaisuus edellyttää yhtenäistä sopimista esimerkiksi opettajien kesken. Kokonaisuudessaan käyttö kohtuullisen johdonmukaista, mutta käyttöoikeudet eivät periydy loogisesti.

Virheilmoitusten ja -tilanteiden ehkäiseminen.

OneDriven virhetilanteet liittyvät usein kirjautumisiin, käyttöoikeuksiin ja hieman kömpelöön käyttöliittymään. Käyttöliittymän luomat ongelmat nousevat isoon rooliin, koska järjestelmä ei toimi moitteettomasti isoilla tiedostomäärillä. Käytännössä tämä tuotti ongelmia harjoitustehtävien etsimisessä jo testivaiheessa, vaikka käyttäjänä oli hyvin järjestelmän toiminnot tunteva opettaja. Toiminnot itsessään ovat kuitenkin yksinkertaisia.

Tunnistaminen muistamisen sijaan.

OneDrivessa toimintojen etsimiseen menee aikaa, koska toiminnot eivät sijaitse täysin loogisissa paikoissa. Myös joidenkin toimintojen nimeäminen heikentää käytettävyyttä, koska käyttäjä on epävarma siitä, mitä toiminto oikeastaan tekee. Vaikuttaakin siltä, että OneDriven käyttöönotto edellyttäisi opastusta sekä opettajille että opiskelijoille.

Kirjautumisvaiheeseen pääseminen aiheutti testivaiheessa omat hankaluutensa: Portaita ennen varsinaista käyttöä on monta. Jokaisessa portaassa pitää tehdä muistinvaraisia valintoja esimerkiksi siitä, millaisilla tunnuksilla valintaikkunoista kirjaudutaan, mikä on tässä yhteydessä käytettävä käyttäjätunnuksen muoto ja mikä salasana on kyseessä.

Joustavuus ja tehokkuus.

Joustavat opinpolut toteutuvat OneDrive avulla hyvin. Kurssien kaikki harjoitustehtävät ovat teknisesti aina näkyvillä. Lisäksi dokumentteihin voi luoda omat suorat linkkinsä, eli yksittäisen tehtävän voi jakaa ryhmälle tai opiskelijalle linkkinä. Periaatteessa myös esimerkkitapauksessa käytettävä arviointitaulukko toimii OneDrivessa hyvin: kuka tahansa alan opettajista voi merkitä suorituksen taulukkoon. Käyttöä kuitenkin rajoittaa se, että vain yksi käyttäjä voi vuorollaan muokata tiedostoja suoraan palvelussa.

Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu.

Ensisilmäyksellä OneDrive on visuaalinen ja teknisessä mielessä kaunis. Ruudulla näkyvien tiedostojen määrä tukee minimalistisuutta, mutta käytännössä pakottaa avaamaan aina uuden ikkunan, jotta haluttu harjoitustehtävä löytyy. Selkeyden suhteen OneDrivessa onkin hieman samaa ongelmaa kuin Moodlessa: ympärillä on paljon kaikenlaista epäolennaista, jota ei pystytä karsimaan järkevällä tavalla opiskelijan näkymästä pois. Oma ongelmansa on lisäksi se, ettei kaikkia tehtäviä saa näkymään opiskelijalle samanaikaisesti.

Käyttäjän tukeminen ongelmien tunnistamisessa ja diagnosoinnissa sekä ongelmista selviytymisessä.

Virheilmoituksia ei OneDrivessa juuri synny. Pilvipalveluiden toiminta on suhteellisen vakaata, jolloin varsinainen järjestelmä toimii. OneDriveen kirjaudutaan kuitenkin organisaation omilla tunnuksilla, jolloin esteeksi voivat nousta omat palvelinongelmat. Testien aikana esimerkiksi mobiilikäyttöä ei saatu toimimaan tyydyttävästi. Isoin kynnyks mobiilikäyttöön on oman sovelluksen asentaminen. Asennettunakaan sovellus ei toiminut kunnolla Windows-puhelimissa. Mobiililiittymä ei siis käytettävyyden osalta täyttänyt kriteeristöä, vaan vaati paljon työtä ennen käytön aloittamista Tämä lisäsi tuen ja virheiden määrää. Sellaisenaan virheilmoitukset ovat kuitenkin varsin ymmärrettäviä.

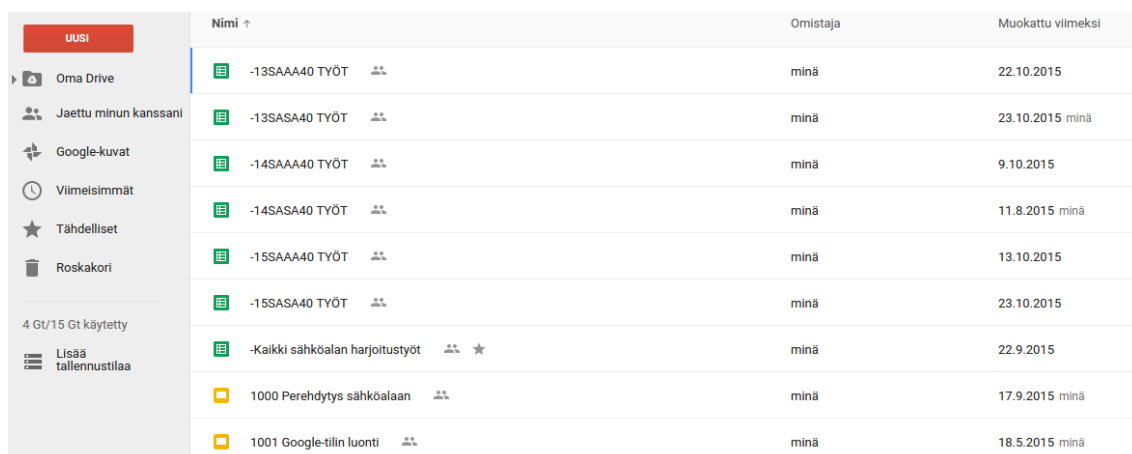
Apu ja ohjeistus.

OneDriven käyttö sinänsä on yksinkertaista, mutta alkuun pääseminen vaatii koulutusta ja perusteellista ohjeistusta. Pilvipalvelussa ei ole erillistä help-toimintoa, eli tilannekohtaista ohjeistusta.

4.5 Google Driven käytettävyys yleisesti

Myös Google Driven käytettävyttä on tutkittu opinnäytetyön tasolla. Pasi Saastamoisen (2014) käytettävyysanalyysi kytkeytyy tähän työhön kiintoisesti sikäli, että analyysin perusteella pyrittiin valitsemaan tietyn yrityksen käyttöön oikeanlainen dokumenttien hallintajärjestelmä. Vertailussa oli Google Driven rinnalla yhteensä viisi järjestelmää, joista Google Drive ja M-Files koettiin parhaiksi ja valittiin jatkotestaukseen. Lopullisen arvioinnin perusteella järjestelmäksi valikoitui Google Drive, joka sai käytettävyydessään kiitosta erityisesti selkeydestään. Vaikka M-Files tietyiltä osin todettiin järjestelmistä paremmaksi, se jäi valitsematta hintansa ja käyttöönottonsa vaivallisuuden takia. Google Driven puolesta puhuivat selkeyden lisäksi siis hinta ja helppo käyttöönotto. (Saastamoinen 2014, 16 ja 18–20)

Google Driven pilvipalvelua voi käyttää ilman asennuksia tai kirjautumista, pelkän linkin kautta. Jotkin toiminnot vaativat kuitenkin Google -tilin luomisen ja käyttäjätunnuksen. Tiedostoihin kuitenkin pääsee käsiksi linkin avulla, eli tiedostojen lukeminen ja muokkaaminen onnistuu keneltä tahansa. Käytännössä tiedostoja voi muokata reaaliaikaisesti ja tallentamatta useampikin henkilö. Tiedostot näkyvät selaimessa selkeässä kansiorakenteessa (kuva 3), jossa navigointi on suhteellisen helppoa. Lisäksi muokkajien kanssa voi keskustella reaaliaikaisesti chatissa.



Nimi	Omistaja	Muokattu viimeksi
-13SAAA40 TYÖT	minä	22.10.2015
-13SASA40 TYÖT	minä	23.10.2015 minä
-14SAAA40 TYÖT	minä	9.10.2015
-14SASA40 TYÖT	minä	11.8.2015 minä
-15SAAA40 TYÖT	minä	13.10.2015
-15SASA40 TYÖT	minä	23.10.2015
-Kaikki sähköalan harjoitustyöt	minä	22.9.2015
1000 Perehdytys sähköalaan	minä	17.9.2015 minä
1001 Google-tilin luonti	minä	18.5.2015 minä

KUVA 3. Google Driven näkymä (kuvakaappaus)

Myös Saastamoinen (2014) on kiinnittänyt huomiota Google Driven ominaisuuksiin tiedostoja jaettaessa. Saastamoisen havaintojen mukaan tiedostoja on helppo jakaa myös sosiaalisessa mediassa ja sähköpostissa. Lisäksi tiedostojen käsittely ja käyttö voidaan helposti mahdollistaa henkilöille, joilla ei ole pääsyä järjestelmään. (Saastamoinen 2014, 19)

Google Drive toimii kaikissa käyttöjärjestelmissä ja mobiililaitteissa joko suoraan tai erikseen asennettavan ohjelmiston avulla. Käyttäjälle avautuva näkymä on kohtalaisen yksinkertainen, mutta harjoitustehtävien haun helppous riippuu pitkälti niiden nimeämistä. Esimerkiksi numeroidut tiedostot löytyvät hakutoiminnolla helposti. Tällaiset ominaisuudet pitää palvelusta kuitenkin tietää.

4.6 Google Driven käytettävyys analyysikriteeristöissä

Järjestelmän tilan näkyvyys.

Google Driven tila näkyy puurakenteessa, joka testiympäristössä pidettiin matalana. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tiedostaja ei tarvitse etsiä monimutkaisesta kansiorakenteesta. Erillisille kurseille ei ole välttämätöntä luoda omia kansioitaan, vaan tehtäväseuranta ja kaikki harjoitustehtävät voi sijoittaa samaan kansioon. Tällä tavalla juoksevasti numeroidut harjoitustehtävät on mahdollista löytää helposti.

Opiskelijat pääsevät pilvipalveluun linkin kautta, eli käytännössä kirjautumista ei vaadita. Opettajilta tiedostojen muokkaaminen edellyttää kirjautumista Google-tilille tai synkronoidun tilin kautta.

Järjestelmän ja reaali maailman vastaavuus.

Käytännössä Google Drive toimii, kuten tietokoneen resurssienhallinta. Termistö liittyy lähinnä siihen, mistä löytyy listaus tekemättömistä tehtävistä, ja mistä varsinainen tehtävä. Kieli voisi olla yksinkertaisempaa, vaikka termistö on pääosin ymmärrettävää. Käytettävyyden kannalta etuna voidaan nähdä se, että palvelusta on saatavilla suomenkielinen versio.

Käyttäjän kontrolli ja vapaus.

Google Driven harjoitustehtäviä on mahdollista lukea miltä internet-yhteydellä varustetulta laitteelta tahansa. Asettamalla opiskelijoille jaettavaan linkkiin ”vain luku” -oikeudet tehtävänantoja on mahdollista päästä lukemaan ilman kirjautumista. Opettajan näkökulmasta virhetoimintojen korjaaminen on yksinkertaista: mahdollinen näppäilyvirhe voidaan korjata ctrl-z -toiminnolla tai manuaalisena harjoitustehtävapisteen korjauksena. Yksittäisellä opettajalla ei ole mahdollisuutta poistaa yksittäisiä tiedostoja, ainoastaan muokata niitä. Oleellisista tiedostoista otetaan varmuuskopio viikoittain. Opiskelijaprofiilista korjattavia virhetoimintoja ei käytännössä voi tehdä, ellei opiskelija valitse harjoitustehtäväkseen jo kertaalleen tehtyä harjoitusta.

Standardit ja yhdenmukaisuus.

Opiskelijan näkökulmasta on olemassa vain kaksi toimintoa: avaa harjoitustehtävätaulukko ja avaa tehtävänanto. Monimutkaisempaa puurakennetta käyttämällä toimintoja on toki mahdollista jonkin verran lisätä. Myös opettajan näkökulmasta käyttö on jokseenkin johdonmukaista.

Virheilmoitusten ja -tilanteiden ehkäiseminen.

Opettajan kohdalla virhetilanteiden potentiaali on kapea, koska toiminnot ovat yksinkertaisia. Ongelmatilanteet liittyvät lähinnä käytännön työskentelyyn, eli opettaja voi merkitä harjoitustyön suorituksen väärälle opiskelijalle. Mahdolliset virhetilanteet liittyvät opiskelijan osalta ainoastaan siihen, jos hän ei muista käytettävää internetosoitetta. Google Drive toimi testatuissa älypuhelimissa moitteettomasti. Windows Phone vaatii kuitenkin erillisen sovelluksen.

Tunnistaminen muistamisen sijaan.

Tämä on Google Driven tiedostonhallintänäkymän jonkinlainen kipukohta: palvelun pitää tulla hieman tutuksi, jotta se näyttäytyy tutuna toimintaympäristönä. Opettajien ja opiskelijoiden koulutuksessa pienimuotoinen opastus vaikuttaisi kuitenkin riittävän.

Joustavuus ja tehokkuus.

Erityisen merkittävässä roolissa esimerkkitapauksessa on se, että Google Driveen tuotuja tiedostoja on mahdollista räätälöidä alustalla: käytännössä kaikki opettajat voivat muokata tiedostoja ja tehtäviä reaaliaikaisesti suoraan palvelussa. Koska opiskelijoilla on vain tiedostojen lukuoikeus, muokausmahdollisuuden keveys palvelee yksinomaan

opettajia. Arviointitaulukkoa on mahdollista päivittää jatkuvasti, ja lisäksi harjoitustehtäviä voi esimerkiksi täydentää, jos niissä ilmenee puutteita tai virheitä. Dokumentteihin voi OneDriven tapaan luoda omat suorat linkkinsä, eli yksittäisen tehtävän voi jakaa ryhmälle tai opiskelijalle linkkinä.

Joustavat opinpolut toteutuvat Google Driven avulla siis kaiken kaikkiaan hyvin. Kaikkien kurssien kaikki harjoitustehtävät ovat aina näkyvillä, ja kuka tahansa alan opettajista voi merkitä suorituksen taulukkoon.

Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu.

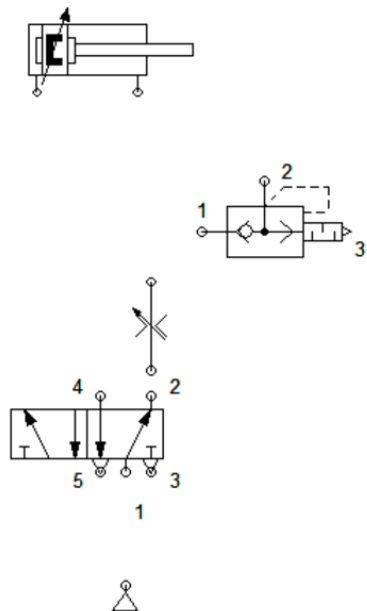
Toiminnot ja materiaalit löytyvät palvelusta suhteellisen helposti. Järjestelmässä voi näyttää 500 harjoitustehtävän työlistan, jota voi selata edestakaisin siirtymättä esimerkiksi kansion lehdeltä toiselle.

Google Driven estetiikka syntyy lähinnä varsinaisista harjoitustehtävistä (kuva 4), koska varsinainen käyttöliittymä on hyvin yksinkertainen. Järjestelmän tekninen toteutus ei häiritse opetusmateriaalia käytettäessä, koska näkyvissä on ainoastaan avattuna oleva tehtävä, esimerkkitapauksessa minimalistinen diamuotoinen tehtävänanto.

TEHTÄVÄ:

Täydennä kuvan
kytkentä Fluidsimillä.

Miten pikapoistventtiili
toimii tässä
kytkennässä?



KUVA 4. Esimerkki selkokielisestä harjoitustehtävästä (kuvakaappaus)

Käyttäjän tukeminen ongelmien tunnistamisessa ja diagnosoinnissa sekä ongelmista selviytymisessä.

Järjestelmän ongelmat liittyvät lähinnä yksinkertaisen tiedostorakenteen käytön osaamiseen sekä harjoitustehtävälisan lukemiseen. Teknisiä ongelmia ei testivaiheessa tullut oppilaiden osalta vastaan. Virheilmoitukset ovat itsessään varsin ymmärrettäviä.

Apu ja ohjeistus.

Google Drivesta ei löydy erillistä help-toimintoa. Googlen tukisivustolta löytyy kuitenkin yksityiskohtaiset ohjeet useimpiin toimintoihin.

4.7 Käytettävyyden vertailua

Alustojen keskeisten ominaisuuksien (ks. luku 2.4) vertailu on koottu pääpiirteittäin oheiseen taulukkoon 1. Varsinaisten kriteerien sijaan olen nostanut esille kriteerien alle kytkeytyviä esimerkkitapauksen kannalta olennaisia ominaisuuksia. Nämä tekijät toistuvat edelleen lomakekyselyssä, joka opettajille teetettiin.

TAULUKKO 1. Alustojen käytettävyyden kannalta keskeisten ominaisuuksien vertailu

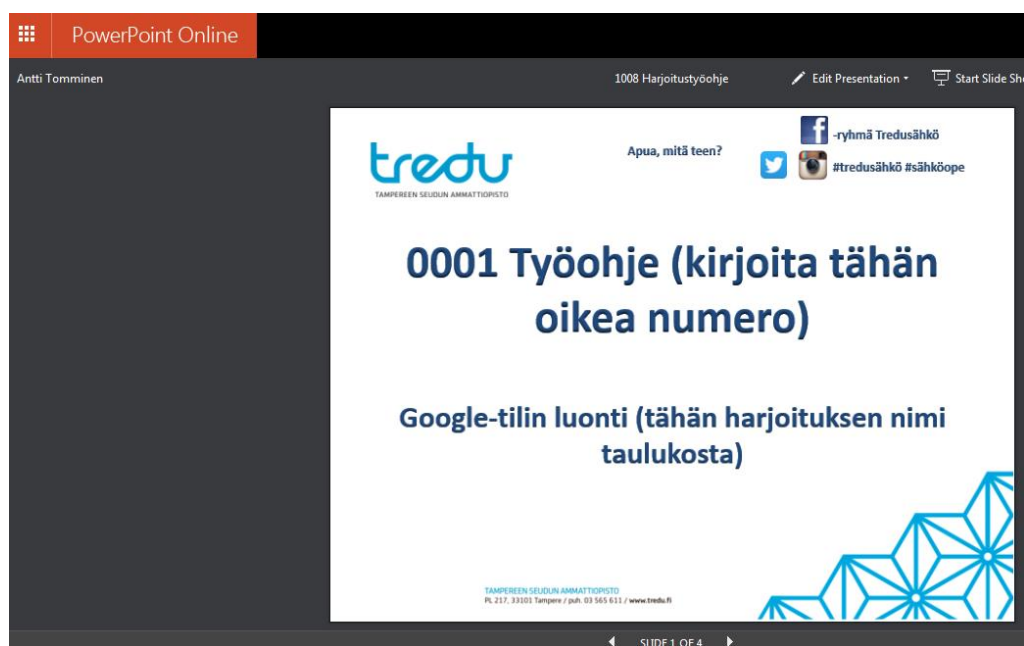
	Moodle	OneDrive	Google Drive
1. Kirjautumisen helppous	- erillinen kirjautuminen (käyttäjätunnus ja salasana)	- erillinen kirjautuminen (käyttäjätunnus ja salasana)	- tiedostojen luominen vaatii Googletilin, muokkaamisessa tiliä ei tarvita - opiskelijoiden ei tarvitse kirjautua
2. Ymmärrettävä kieli	- termistö pääosin ymmärrettävää - kurssikohtainen sanasto riippuu pitkälti kurssin luojasta	- ei suomenkielistä versiota - termistö pääosin ymmärrettävää	- suomenkielinen versio saatavissa - termistö pääosin ymmärrettävää
3. Vahinkotoimintojen peruuttaminen	- vahinkotoiminnot peruttavissa, mutta edellyttää yleensä useita työvaiheita	- vahinkotoiminnot peruttavissa suhteellisen helposti	- vahinkotoiminnot peruttavissa suhteellisen helposti
4. Käytön johdonmukaisuus	- rakenne raskas - toimintojen volyymi vaikeuttaa käyttöä	- käyttö kohtuullisen johdonmukaista - käyttöoikeudet eivät periydy loogisesti	- käyttö johdonmukaista
5. Toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyys)	- samankaltaisia toimintoja paljon, mikä lisää virhetoimintojen mahdollisuutta	- toiminnot yksinkertaisia	- toiminnot yksinkertaisia
6. Helppokäyttöisyys (ei vaadi erillistä koulutusta)	- edellyttää kattavaa opastusta sekä opettajille että opiskelijoille	- edellyttää opastusta sekä opettajille että opiskelijoille	- pienimuotoinen opastus riittää
7. Tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus	- tiedostoja tai tehtäviä ei voi muokata suoraan verkkoympäristössä	- vain yksi käyttäjä voi muokata tiedostoja suoraan palvelussa	- kaikki opettajat voivat muokata tiedostoja ja tehtäviä reaaliaikaisesti suoraan palvelussa
8. Toimintojen ja materiaalien löytyminen	- järjestelmän laajuus vaikeuttaa esimerkiksi tehtävien löytymistä - näkymässä ylimääräistä informaatiota	- kaikkia tehtäviä ei saa näkymään opiskelijalle samanaikaisesti	- palvelussa voi näyttää 500 harjoitustehtävän työlistan
9. Virheilmoitusten ymmärrettävyys	- ymmärrettäviä	- ymmärrettäviä	- ymmärrettäviä
10. Käyttäjän tuki ja ohjeistus	- erilliset ohjetiedot opettajille ja opiskelijoille	- ei erillistä help-toimintoa	- ei erillistä help-toimintoa

4.8 Sähköisen opiskelualustan valinta

Edellä kuvatun vertailun ja taulukkoon 1 koottujen piirteiden perusteella tässä työssä keskeisiksi nostetut kriteerit näyttävät toteutuvan parhaiten pilvipalveluissa. Näin ollen vaikutti mielekkäältä valita raskaaksi mielletyn Moodlen sijaan käyttöön joko OneDrive tai Google Drive. Periaatteessa OneDrive vaikutti järjestelmänä samankaltaiselta Google Driven kanssa. Käytettävyys ei kuitenkaan esimerkkitapauksen kontekstissa näyttänyt olevan samalla tasolla. Valinta perustui lopulta muun muassa siihen, että OneDriven käyttöönotto vaatii sekä opiskelijoiden että opettajien kohdalla erillistä koulutusta.

Lisäksi huomio kiinnittyi visuaaliseen puoleen. Kun opiskelija avaa harjoitustehtävän, ei käytännössä ole eroa siinä, käyttääkö Google Drivea vai OneDrivea (kuva 5). Ero syntyy ennen kaikkea siitä, mitä täytyy tehdä ennen kuin pääsee käsiksi harjoitustehtäviin.

Lopullisen vertailun jälkeen materiaalipankin sähköiseksi alustaksi valittiin Google Drive. Suurin painoarvo valinnassa oli lopulta siinä, kuinka helppokäyttöinen ja joustava järjestelmä on ja kuinka vaivattomasti se pystyttiin ottamaan käyttöön. Seuraavaksi esittelen lyhyesti materiaalipankin luomisen, ja lopuksi käyn läpi pienimuotoisen lomakekyselyn, joka opettajille tehtiin, kun alusta oli otettu käyttöön.



KUVA 5. Esimerkki OneDrive -harjoitustyöstä (kuvakaappaus)

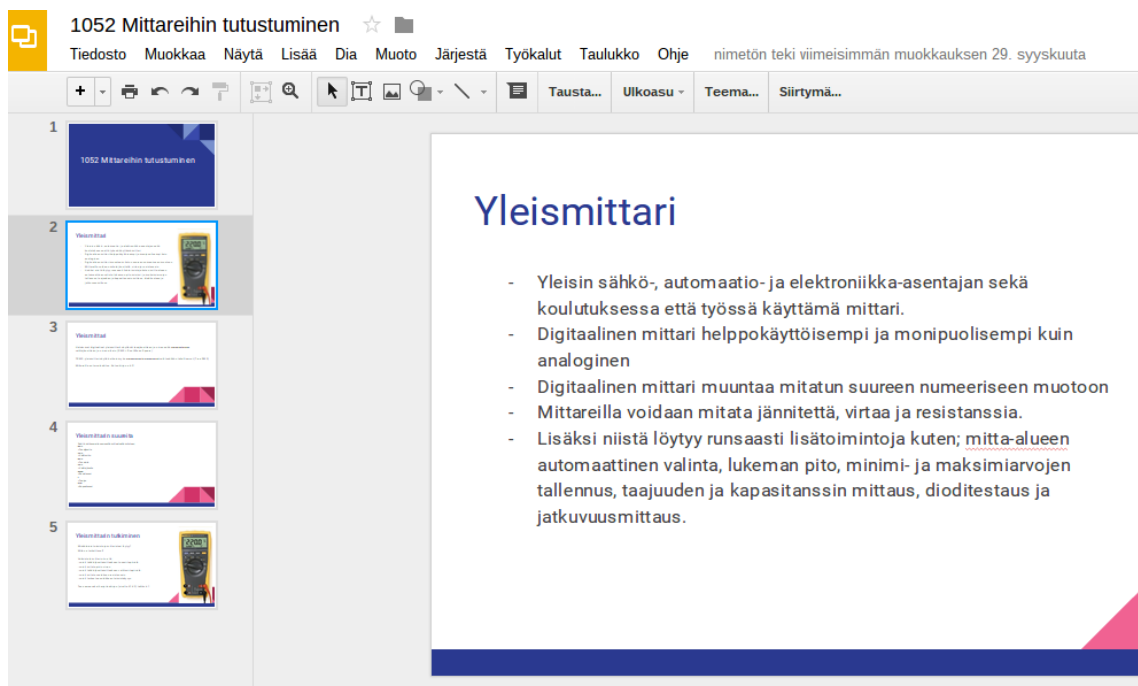
5 OPINTOMATERIAALIEN SIIRTO GOOGLE DRIVEEN

Käytettävyysvertailun jälkeen järjestelmäksi valittiin Google Drive, joka vaikutti sähköisenä alustana esimerkkitapauksen perspektiivistä toimivalta. Seuraavaksi sähköalan ja automaatiotekniikan opintomateriaaleista luotiin Google Drive -alustalle sähköinen materiaalipankki.

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi sähköisen materiaalipankin koostamista ja käyttöönottoa. Ensin esitellään käytännön siirtotyö, joka tehtiin kesän 2015 aikana. Seuraavaksi esitellään materiaalipankin käyttöönoton alkuvaiheita.

5.1 Käytännön siirtotyö

Opetusmateriaalin käyttöönottoon liittyi oleellisena osuutena vanhojen sähköisten opetusmateriaalien siirtotyö. Noin kolmasosa siirrettävistä sähköalan kurssien materiaaleista oli jo sähköisessä muodossa. Siirtotyö tehtiin käsityönä, ja kokonaisuus pyrittiin saamaan yhtenäiseksi ulkoasultaan ja toiminnaltaan. Käytännössä työt siirrettiin muutamista laskentataulukkoista muutamaa sataan esitysmuotoiseen tiedostoon (kuva 6).



KUVA 6. Esimerkki harjoitustehtäväesityksestä (kuvakaappaus)

Ennen siirtotyötä oli tehty jo alan opetussuunnitelman perusteella harjoitustehtävärunko, joka ensimmäisessä vaiheessa koostui noin 700 harjoitustehtävästä. Osin nämä tehtävät mukailivat aikaisempia kursseja, osin kurssien sisältö rakennettiin kokonaan uudelleen. Tällä tavalla kurssien rajapinnat saatiin vastaamaan toisiaan.

Loput harjoitustehtävistä rakennettiin käytännössä nollassa osittain keskitetysti ja osittain uusien kurssien alkaessa. Tämä työ jatkuu ainakin keväällä 2016 ja luultavasti myös syksyllä 2016. Materiaalipankin rakentaminen osoittautui suunniteltua suuritöisemmäksi. Kesäaikana siirtotyötä ja uusia harjoitustehtäviä tehtiin noin kahden viikon ajan. Opetuksen alettua uusia tehtäviä on tehty töiden ohessa vähintään kahden viikon työtuntien verran. Harjoitustehtävälueen (kuva 7) tekemiseen meni aikaa noin 30 tuntia.

VERKOSTOASENNUKSET 3 osp (T1 = 43p, H2 = 54p, K3 = 64p)																				
1700	Maakaapelin jatkaminen ja pääte		3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4				
1701	Avojohtoon kiinnittäminen ja jatko				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3
1702	Voimalaitokset ja sähköverkko				3	3										3				
1703	Jakeluverkon piirustukset						3									3	3			
1704	Maakaapelin kunnon mittaaminen		3	3	5	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3			
1705	Harusvaijerin asennus ja päätömaadoitus																			
1706	Työmaadoitus ja työnaikaiset suojaukset																			
1707	Pylväsvalaisimen kytkeminen (=6p)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
1708	Avolinjan asennus matalalla ja jatko (=6p)		6		6	6	6	6	6			6	6	6	6					
1709	AMKA-linjan lasku ja nosto (=9p)		9		9	9	9	10	9	9		9	9	8	8	9				
1710	Maakaapelin veto ja nosto tolppaan					2	1	3	1	3	3			3	2	3				
1711	Mökkikeskuksen syötön kytkentä		3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3		3	3	
1712	Viikko harjoituskentällä (=30p)																			
1713	Työmaadoituksen tekeminen		3																	
			KURSSI YHTEENSÄ 24181238264135343529203321353734 0 0 6 6																	
			ARVOSANA 0																	

KUVA 7. Harjoitustehtävälueen (kuvakaappaus)

Käytettävyyden näkökulmasta materiaalipankin luominen oli sen sijaan helppoa. Työ koostui käytännössä tiedostojen kopioimisesta, kirjoittamisesta ja erilaisten harjoitustehtävien vaiheiden ja laitteiden kuvaamisesta. Joissain kursseissa mukaan on upotettu myös enemmän teoriaopintoja, jotka kirjoitettiin harjoitustehtäviin sisään. Jatkossa harjoitustehtävien kokonaisuuden rinnalle lisäksi on tarkoitus luoda teoriaopintomateriaalipankki tukemaan harjoitustehtävien tekemistä ja opettajien työtä vaihtuvilla kursseilla.

5.2 Opintomateriaalipankki käytännössä

Materiaalipankki otettiin asteittain käyttöön syksyllä 2015. Osa opettajista sisäistä järjestelmän heti, osalla käyttöönotto oli hitaampaa. Kaikki alan kuusi opettajaa ovat kuitenkin käyttäneet materiaalipankkia syksyn 2015 aikana. Lisäksi pankkia käytetään jo

yhdessä toisessa oppilaitoksen toimipisteessä sähköalan perusasioiden opettamiseen ja yksi sähkötiimin ulkopuolinen opettaja on ottanut pankin käyttöönsä yksittäisellä opiskelijoillemme suunnatulla kurssilla.

Järjestelmä on toiminut hyvin. Jo testivaiheessa havaittiin, että suurin osa opiskelijoista osaa käyttää järjestelmää puolen tunnin opastuksella ja pienellä lisäpanostuksella käytön edetessä. Google Driven käytöstä tehtiin myös yhden A4-arkin kokoinen ohje opiskelijoille ja kahden arkin ohje opettajille. Opiskelijoilta saatu palaute on ollut positiivista, ja alustan on huomattu lisäävän opiskelumotivaatiota – harjoitustöitä on tehty jopa kouluajan ulkopuolella. Osalla opiskelijoista on kuitenkin ollut selkeitä haasteita löytää oikeat harjoitustehtävät harjoitustehtävätaulukosta. Järjestelmää käyttää tällä hetkellä noin 110 opiskelijaa kuudessa ryhmässä ja kahdeksan opettajaa, joista yksi käyttää materiaalipankin materiaaleja, muttei arviointitaulukkoa.

6 LOMAKEKYSELY OPETTAJILLE

Materiaalipankin luomisen jälkeen Google Drive otettiin käyttöön syksyllä 2015. Marraskuun alussa opettajille teetettiin vielä palautteenomainen lomakekysely siitä, miten he sähköisen alustan käytön kokevat. Otoksena ovat kaikki alustaa käyttävät opettajat tämän opinnäytetyön tekijää lukuun ottamatta. Yhteensä vastaajia on viisi, mikä on otoksena varsin suppea.

Kyselyn tavoitteena ei olekaan löytää yksiselitteisiä vastauksia alustan käytettävyydestä ja materiaalipankin luomisprosessista. Sen sijaan kysely toimii eräänlaisena lopputestinä käytettävyydestä: jos Google Drive oli teoreettisen asetelman perusteella käytettävyydeltään paras vaihtoehto, toteutuuko oletus sen käytettävyydestä myös käytännössä.

6.1 Lomakekyselyt ja Osgoodin asteikko

Lomakekyselyiden kirjo on varsin mittava, ja erilaisia kysymystyypeistä löytyy valinnanvaraa. Yleisesti kysymykset on tapana jakaa avoimiin kysymyksiin, asenneasteikoihin ja strukturoituihin kysymyksiin. Jokainen kysymystyyppi on edelleen mahdollista jakaa alakategorioihin. (Heikkilä 2008; Vilka 2014)

Tässä esimerkkitapauksessa tavoitteena oli selvittää opettajien kokemuksia käytettävyydestä, ja kysymystyyppiä valikoitui asenneasteikoihin kuuluva Osgoodin asteikko. Asteikko on niin sanottu intervalliasteikko, jossa muuttujien arvot voidaan laskea ja niiden erotus on tällöin määritelty. Asteikolle on edelleen mahdollista valita niin sanottu nollakohta. (Emt.) Käytännössä asteikon avulla on mahdollista selvittää asenteiden erilaisia keskiarvoja ja suhteita toisiinsa.

6.2 Kyselyn tulosten analyysi: Opettajien arviot käytettävyydestä

Kyselylomake (liite 1) piti sisällään perustietokysymyksiä, joista selvisi vastaajan sukupuoli, syntymävuosi ja koulutus. Vastaajia oli viisi, ja he olivat kaikki miehiä. Syntymävuodet vaihtelivat välillä 1956–1982. Syntymävuoden perusteella vastaajien keski-ikäksi muodostui 44,4 vuotta (laskettu vuoden 2015 mukaan). Koulutukseltaan vastaajat olivat insinöörejä ja diplomi-insinöörejä, eli kaikilla oli ammattikorkeakoulutausta.

Perustietokysymysten lisäksi kyselyssä oli kuusi kysymystä, joista kaksi oli moniosaisia. Ensimmäistä kysymystä lukuun ottamatta kaikissa Osgoodin asteikkoa käytettiin siten, ettei neutraalia vastausvaihtoehtoa ollut. Vastausasteikko oli ensimmäisessä kysymyksessä 1–5, jolloin keskikohdan muodostaa luku 3. Muissa kysymyksissä asteikko oli välillä 1–4, jolloin keskikohtana oli 2,5 (taulukko 2).

Ensimmäisessä kysymyksessä vastaajia pyydettiin vertailemaan sähköistä alustaa ja perinteistä oppikirjamateriaalia kyseisessä opetustarkoituksessa. Vastaajista yksi valitsi vaihtoehdon 3 (yhtä hyviä), kolme vaihtoehdon 4 ja yksi vaihtoehdon 5 (sähköinen alusta on selvästi parempi). Vastausten keskiarvoksi muodostui 4,0, eli vastaajat kallistuivat vertailussa selvästi sähköisen alustan puoleen.

Toisessa kysymyksessä vastaajia pyydettiin arvioimaan sähköisen alustan hyödyllisyyttä ylipäätään. Vastaajista neljä piti sähköistä alustaa erittäin hyödyllisenä (vaihtoehto 4) ja yksi hyödyllisenä (vaihtoehto 3). Keskiarvoksi muodostui 3,8, eli sähköinen alusta koettiin selvästi erittäin hyödylliseksi opetuskäytössä.

Kolmannessa kysymyksessä selvitettiin Google Driven tunnettuutta vastaajien joukossa. Kahdelle vastaajista pilvipalvelu ei ollut entuudestaan ollenkaan tuttu (vaihtoehto 1). Kolme muuta valitsi vaihtoehdon 3, eli palvelu oli heille jollain tavalla tuttu. Vastausten keskiarvoksi muodostui 2,2, mikä viittaa siihen, että kokonaisuudessaan Google Driven tunnettuus vastaajien joukossa ei ollut erityisen suuri.

Neljännessä kysymyksessä vastaajia pyydettiin arvioimaan palvelun käyttöönottokokemuksista yleisesti. Kysymys haluttiin erottaa käytettävyyttä mittaavista kysymyksistä erikseen, koska se kuvastaa astetta konkreettisemmin lähtöasetelmia sähköisen alustan käytölle. Kolme vastaajista valitsi vaihtoehdon 4 (erittäin helppoa) ja kaksi muuta valitsivat hekin vaihtoehdon 3. Käyttöönotto oli siis ollut juuri niin helppoa kuin edellä esitellyn käytettävyyden arviointi antoi olettaa.

Viides kysymys piti sisällään kaikki edellä esitetyt analyysikriteerit. Vastaajia pyydettiin kertomaan mielipiteensä sähköisten alustojen erilaisten käytettävyyteen liittyvien ominaisuuksien tärkeydestä. Tämä kysymys toimi eräänlaisena testinä tässä analyysissä tehdylle korostukselle (kriteerit 5.-8.).

Kolme vastaajista piti kirjautumisen helppoutta ja ymmärrettävää kieltä ominaisuuksina erittäin tärkeinä (vaihtoehto 4) ja kaksi tärkeinä (vaihtoehto 3). Keskiarvoksi nämä ominaisuudet saivat 3,6. Vahinkotoimintojen peruuttamista, toimintojen yksinkertaisuutta (virhetoimintojen vähyys), käyttäjän tukea ja ohjeistusta sekä toimintojen ja materiaalien löytymistä sen sijaan piti erittäin tärkeinä ominaisuuksina kaksi ja tärkeinä kolme vastaajista. Näiden ominaisuuksien keskiarvo oli 3,4. Ominaisuuksista tärkeimmäksi vastaajat kokivat käytön johdonmukaisuuden, jota piti tärkeänä yksi ja erittäin tärkeänä neljä vastaajista. Keskiarvo oli korkea 3,8.

Helppokäyttöisyyttä (ei vaadi erillistä koulutusta) piti ominaisuutta erittäin tärkeänä ja tärkeänä piti vastaajista kaksi. Yksi vastaajista ei pitänyt ominaisuutta tärkeänä (vaihtoehto 2). Keskiarvoksi muodostui 3,2. Saman ominaisuuksista pienemmän keskiarvon 3,2 ominaisuuksista saivat tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus sekä virheilmoitusten ymmärrettävyys, joita neljä vastaajista piti tärkeänä ja yksi erittäin tärkeänä (vaihtoehto 4). Keskiarvoksi muodostui 3,2.

Tärkeimpänä ominaisuutena vastaajat pitivät siis käytön johdonmukaisuutta. Hieman yllättäen ainoan 2-vastauksen tuotti helppokäyttöisyyden ominaisuus, joka tässä opinäytetyössä oli arvioitu erittäin tärkeäksi kriteeriksi. Hajonta vastausten keskiarvojen välillä oli kuitenkin erittäin pientä, ja kaikki ominaisuudet tulkittiin tärkeäksi, koska niiden keskiarvo ylitti selvästi keskikohdan 2,5 ja edelleen tärkeäksi tulkittavan luvun 3.

Kuudennessa kysymyksessä vastaajat arvioivat vielä erikseen Google Driven käytettävyyttä tässä työssä tärkeiksi nostettujen kriteeripohjaisten ominaisuuksien perusteella. Toimintojen yksinkertaisuuden kaikki viisi vastaajaa kokivat ominaisuutena toteutuvan Google Drive -palvelussa hyvin (vaihtoehto 3), ja keskiarvoksi muodostui tasan 3,0, mikä on keskiarvoista alhaisin.

Toimintojen ja materiaalien löytyminen toteutui kahden vastaajan mielestä erittäin hyvin ja kahden mielestä hyvin. Yksi vastaaja koki ominaisuuden toteutuvan huonosti (vaihtoehto 2), mutta keskiarvoksi muodostui kuitenkin 3,2. Helppokäyttöisyyden (ei vaadi erillistä koulutusta) koki toteutuvan erittäin hyvin (vaihtoehto 4) kaksi ja hyvin kolme vastaajista. Keskiarvoksi muodostui 3,4.

Tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus toteutui vastaajien mielestä ominaisuuksista parhaiten. Kolme vastaajista koki ominaisuuden toteutuvan erittäin hyvin ja kaksi hyvin, eli keskiarvoksi muodostui 3,6.

Kokonaisuudessaan Google Driven käytettävyys arvioitiin siis edellä esitettyjen kriteerien osalta hyväksi. Kaikkien ominaisuuksien osalta vastausten keskiarvo oli 3 tai enemmän. Heikoimmaksi, eli hyväksi koettiin toimintojen yksinkertaisuus. Parhaiten palvelussa toteutui vastaajien mielestä tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus. Kyselyn tulokset on koottu erikseen taulukkoon 2.

TAULUKKO 2. Lomakekyselyn tulokset

KYSYMYS	ASTEIKKO	PIENIN	SUURIN	KESKIARVO
1. Vertaile perinteistä oppikirjamateriaalia ja sähköistä materiaalipankkia. Kumpi toimii mielestäsi paremmin kyseisessä opetustarkoituksessa (sähkö- ja automaatiotekniikan harjoitustehtävät ja arviointi)?	1 (perinteinen oppikirja on selvästi parempi) 2 3 (yhtä hyviä) 4 5 (sähköinen alusta on selvästi parempi)	3	5	4,0
2. Kuinka hyödyllisenä koet sähköisen materiaalipankin käytön ylipäättään?	1 (ei lainkaan hyödyllisenä) 2 3 4 (erittäin hyödyllisenä)	3	4	3,8
3. Oliko Google Drive sinulle palveluna entuudestaan tuttu?	1 (ei lainkaan tuttu) 2 3 4 (täysin tuttu)	1	3	2,2
4. Millaiseksi arvioit Google Drive käyttöönoton/ käytön opettelun?	1 (erittäin vaikeaa) 2 3 4 (erittäin helppoa)	3	4	3,6
5. Kuinka tärkeänä pidät seuraavia sähköisen alustan ominaisuuksia:	1 (ei lainkaan tärkeää) 2 3 4 (erittäin tärkeää)			
• kirjautumisen helppous?		3	4	3,6
• ymmärrettävä kieli?		3	4	3,6

• vahinkotoimintojen peruuttaminen?		3	4	3,4
• käytön johdonmukaisuus?		3	4	3,8
• toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyy?)		3	4	3,6
• helppokäyttöisyys (ei vaadi erillistä koulutusta)?		2	4	3,2
• tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus suoraan alustalla?		3	4	3,2
• toimintojen ja materiaalin löytyminen?		3	4	3,4
• virheilmoitusten ymmärrettävyys?		3	4	3,2
• käyttäjän tuki ja ohjeistus?		3	4	3,4
6. Miten Google Drivessa mielestäsi toteutuvat seuraavat käytettävyyttä kuvaavat ominaisuudet:	1 (erittäin huonosti) 2 3 4 (erittäin hyvin)			
• toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyy?)		3	3	3,0
• helppokäyttöisyys (ei vaadi erillistä koulutusta)?		3	4	3,4
• tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus suoraan alustalla?		3	4	3,6
• toimintojen ja materiaalin löytyminen?		2	4	3,2

7 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä on vertailtu yhden verkko-oppimisympäristön ja kahden pilvipalvelun käytettävyyttä sähköisinä opiskelualustoina erikseen luodun analyttisen määritelmäkokonaisuuden avulla. On kuitenkin syytä huomioida, että määritelmistään huolimatta käytettävyys ja sen merkitys määrittyy väistämättä yksilötasolla käyttäjäkokemuksina, minkä puolesta puhuvat myös testinluonteisen lomakekyselyn tulokset.

Ennako-oletuksesta poiketen esimerkiksi opettajien tärkeysjärjestyksessä korkeimmalle sijalle nousi käytön johdonmukaisuuden kriteeri, jota ei otettu varsinaisessa analyysissä mukaan neljän keskeisen kriteerin joukkoon. Tämä huomio kyseenalaistaa tässä työssä tehdyn korostuksen. Toisaalta on huomioitava, että vastaajat eivät välttämättä koe kriteerejä tai ominaisuuksia samalla tavalla kuin materiaalipankin toteutuksesta vastaava opettaja, eli perspektiivi käytettävyyteen on väistämättä hieman erilainen.

Google Driven valinta vaikuttaa kuitenkin kyselyn perusteella onnistuneelta. Käytettävyyden kriteerit toteutuvat hyvin. Tiedostojen ja tehtävien muokkaamismahdollisuus, joka valintakriteereissä nostettiin keskeiseen rooliin, toteutui vastaajien mielestä miltei erittäin hyvin (keskiarvo 3,6). Myös käytännön työssä materiaalipankin luominen pilvipalveluun on vaikuttanut varsin toimivalta ratkaisulta.

Se, millaiseksi opiskelijat Google Driven käytettävyyden todella kokevat, jää tämän työn puitteissa selvittämättä. Näin ollen käyttäjäkokemusten pintaa vasta raapaistiin haastatteleamalla tutkimuksen esimerkkitapauksena toimineen materiaalipankin käyttöönottoprosessiin kuuluneita opettajia. Arviot nostavatkin esille vasta viitteitä siitä, millaisia merkityksiä erilaiset käyttäjät antavat käytettävyyden osa-alueille.

Tutkimusta olisikin hedelmällistä laajentaa sekä opettajien keskuudessa että opiskelijoiden suuntaan ja edelleen vertailuksi siitä, miten käytettävyys määrittyy materiaalipankin käyttäjien keskuudessa. Tällä hetkellä tutkimuksen anti laajemmassa perspektiivissä rajoittuu ainoastaan esimerkkitapauksen kaltaisiin käyttöönottilanteisiin. Vertailussa hyödynnettyä analyysikriteeristöä muokkaamalla tutkimusta on kuitenkin mahdollista soveltaa toisenlaisissa tapauksissa, esimerkiksi eri opiskelualalla. Lisäksi voitaneen todeta, että tehty vertailu, konkreettinen siirtotyö ja lomakekysely kaikki puoltavat tällais-

ten sähköisten opiskelualustoiden ja materiaalipankkien hyödyntämistä vähintäänkin toisen asteen koulutuksessa.

LÄHTEET

Barnum, C. 2011. Usability Testing Essentials. Burlington: Elsevier.

Hokkinen, L. 2013. Moodle-verkko-oppimisympäristön käytettävyyden tutkiminen ja kehittäminen. Laurea ammattikorkeakoulu. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Opinnäytetyö

Karevaara, S. 2009. Moodlen perusteet. Helsinki: Finn Lectura.

Nivala, J. 2015. MONIALUSTAISEN PILVIPALVELUN KÄYTETTÄVYYS Case: Dropbox- ja OneDrive-pilvipalvelut. Lahden ammattikorkeakoulu. Liiketalouden ala. Opinnäytetyö.

Opetushallitus 2004. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.

Opetushallitus 2012. TUTKITTUA TIETOA OPPIMISYMPÄRISTÖISTÄ Tieto- ja viestintäteknikan käyttö opetuksessa. Marja Kankaanranta Inka Mikkonen Kaisa Vähähyyppä toim. Opetushallitus: Oppaat ja käsikirjat 2012:13.

Saastamoinen, P. 2014. DOKUMENTTIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN HANKINTA JA KÄYTTÖÖNOTTO IT-SYSTEMS FINLAND OY:LLE. Savonia ammattikorkeakoulu. Tekniikan ja liikenteen ala. Opinnäytetyö.

Sinkkonen, I., Nuutila, E. & Törmä, S. 2009. Helppokäyttöisen verkkopalvelun suunnittelu. Helsinki: Tietosanoma.

Vilka, H. 2014 Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Verkkolähteet

Google Drive -kotisivut. Luettu 19.10.2015.

<https://www.google.fi/intx/fi/work/apps/business/products/drive/>

Heikkilä T. 2008. Tilastollinen tutkimus, verkkomateriaali. Luettu 19.10.2015.

<http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Häkkinen, N. 2014. FITTSIN LAKI JA SEN HYÖDYNTÄMINEN KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUSSA. Luettu 19.10.2015.

<http://users.jyu.fi/~nipehakk/tekstit/hakkinen-fittsin-laki.pdf>

Moodle-kotisivut. Luettu 19.10.2015.

<https://moodle.org/>

<https://docs.moodle.org> (suomalainen osuus)

Nielsen, J. 1995. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Luettu 19.10.2015.

<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

OneDrive –kotisivut. Luettu 19.10.2015.

<https://onedrive.live.com/about/fi-fi/>

Tekniikka & talous. Kysely: Google Drive on suosituin pilvipalvelu suomalaisilla työpaikoilla (11.3.2014). Luettu 16.11.2015.

<http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/ict/2014-03-11/Kysely-Google-Drive-on-suosituin-pilvipalvelu-suomalaisilla-ty%C3%B6paikoilla-3318277.html>

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake

Lomakekysely:

Google Drive sähköisenä alustana sähkö- ja automaatiotekniikan oppimateriaalipankille, opettajan näkökulma

Antti Tomminen

TAMK

opinnäytetyö

marraskuu 2015

Taustoittavat kysymykset.

Syntymävuosi:

Sukupuoli:

Koulutus:

Ympyröi paras vaihtoehto.

1. Vertaile perinteistä oppikirjamateriaalia ja sähköistä materiaalipankkia. Kumpi toimii mielestäsi paremmin kyseisessä opetustarkoituksessa (sähkö- ja automaatiotekniikan harjoitustehtävät ja arviointi)?

1	2	3	4	5
(perinteinen oppikirja on selvästi parempi)		(yhtä hyviä)		(sähköinen alusta on selvästi parempi)

2. Kuinka hyödyllisenä koet sähköisen materiaalipankin käytön ylipäätään?

1	2	3	4
(ei lainkaan hyödyllisenä)			(erittäin hyödyllisenä)

3. Oliko Google Drive sinulle palveluna entuudestaan tuttu?

1	2	3	4
(ei lainkaan tuttu)			(täysin tuttu)

4. Millaiseksi arvioit Google Drive käyttöönoton/ käytön opettelun?

1	2	3	4
(erittäin vaikeaa)			(erittäin helppoa)

5. Kuinka tärkeänä pidät seuraavia sähköisen alustan ominaisuuksia:

• kirjautumisen helppous?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• ymmärrettävä kieli?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• vahinkotoimintojen peruuttaminen?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• käytön johdonmukaisuus?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyys)?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyys)?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• helppokäyttöisyys (ei vaadi erillistä koulutusta)?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus suoraan alustalla?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

• toimintojen ja materiaalin löytyminen?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

- virheilmoitusten ymmärrettävyys?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

- käyttäjän tuki ja ohjeistus?

1	2	3	4
(ei lainkaan tärkeää)			(erittäin tärkeää)

6. Miten Google Drivessa mielestäsi toteutuvat seuraavat käytettävyyttä kuvaavat ominaisuudet:

- toimintojen yksinkertaisuus (virhetoimintojen vähyys)?

1	2	3	4
(erittäin huonosti)			(erittäin hyvin)

- helppokäyttöisyys (ei vaadi erillistä koulutusta)?

1	2	3	4
(erittäin huonosti)			(erittäin hyvin)

- tehtävien ja tiedostojen muokkaamismahdollisuus?

1	2	3	4
(erittäin huonosti)			(erittäin hyvin)

- toimintojen ja materiaalin löytyminen?

1	2	3	4
(erittäin huonosti)			(erittäin hyvin)

Kiitos vastauksistasi!