

Lappeenrannan teknillinen yliopisto  
School of Business and Management  
Tietotekniikan koulutusohjelma

Kandidaatintyö

**Anton Simola**

**OHJELMOINNIN PERUSTEET -KURSSIN MUUNTAMINEN  
ITSEOPISKELTAVAAN MUOTOON**

Työn tarkastaja(t): TkT Erno Vanhala

Työn ohjaaja(t): TkT Erno Vanhala

# TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto  
School of Business and Management  
Tietotekniikan koulutusohjelma

Anton Simola

## **Ohjelmoinnin perusteet -kurssin muuntaminen itseopiskeltavaan muotoon**

Kandidaatintyö

2015

35 sivua, 1 kuva, 3 taulukkoa, 1 liite

Työn tarkastajat: TkT Erno Vanhala

Hakusanat: kandidaatintyö, Ohjelmoinnin perusteet, itseopiskelu, verkko-opiskelu, Moodle, Viope, Echo360

Keywords: bachelor's thesis, CS1, independent study, e-learning, Moodle, Viope, Echo360

Kandidaatintyön tarkoituksena oli tarjota vaihtoehtoinen tapa Lappeenrannan teknillisen yliopiston Ohjelmoinnin perusteet -kurssin suorittamiseen. Työssä keskityttiin käytettäviin teknologioihin ja Moodle-kurssin käyttöliittymään. Erityisesti luentovideoiden merkitystä ja esittämistapaa tarkasteltiin. Myös eri alustojen (Moodle, Echo360 ja Viope) integrointimahdollisuuksia tarkasteltiin. Lopputuloksena oli kurssipohja, jossa käytettävyys oli otettu huomioon. Kurssipohjaa voidaan tarpeen mukaan käyttää jatkossa muilla ohjelmointikursseilla.

## **ABSTRACT**

Lappeenranta University of Technology  
School of Business and Management  
Degree Program in Computer Science

Anton Simola

### **Converting an introductory programming course to a self-study format**

Bachelor's thesis

2015

35 pages, 1 figure, 3 tables, 1 appendix

Examiners: D.Sc. (Tech.) Erno Vanhala

Keywords: bachelor's thesis, CS1, self-study, e-learning, Moodle, Viope, Echo360

This bachelor's thesis purpose was to provide an alternative way of completing Lappeenranta University of Technology CS1 course. The study focused mainly on technologies and user interface of the Moodle course. Especially video lectures and the way they are presented was examined. Integration between different virtual learning environments (Moodle, Echo360 and Viope) was also studied. The outcome was a Moodle course layout in which the usability was taken into account. It is possible to use this layout on different programming courses in the future.

## **ALKUSANAT**

Suuri kiitos Ernolle, sain sinulta aina apua kun sitä tarvitsin. Kiitos Uoleville mielenkiintoisesta ja kattavasta tehtävänannosta. Kiitos myös kaikille muille, jotka ovat auttaneet minua työssäni.

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>3</b>
1.1	TAUSTA .....	3
1.2	TAVOITTEET JA RAJAUKSET .....	3
1.3	TYÖN RAKENNE .....	5
<b>2</b>	<b>KÄSITTEET</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>AIKAISEMPI TUTKIMUS</b> .....	<b>10</b>
3.1	ETELÄ-FLORIDAN JA DREXELIN YLIOPISTOJEN CS1-KURSSIT .....	10
3.2	VERKKOKURSSIN SUUNNITTELUOHJEISTUKSET JA -KEHYKSET .....	11
3.3	OHJELMOINNIN PERUSTEET -KURSSIN AIEMPI KURSSIPALAUTE .....	12
<b>4</b>	<b>KURSSIN OPPIMISALUSTAT</b> .....	<b>16</b>
4.1	MOODLE JA VIOPE .....	16
4.2	LUENTOVIDEOIDEN ESITYSALUSTA .....	17
4.3	Q&A-JÄRJESTELMÄ.....	19
4.4	LTI-STANDARDI.....	19
<b>5</b>	<b>TULOKSET JA POHDINTA</b> .....	<b>20</b>
5.1	TOTEUTUS.....	20
5.2	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	21
5.3	POHDINTA.....	21
5.4	TULEVAISUUS .....	22
<b>6</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>24</b>
	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>25</b>
	<b>LIITTEET</b> .....	<b>28</b>
	LIITE 1: KURSSIPOHJAN KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI .....	28

## **SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO**

CS1	Computer Science 1
FLV	Flash Video
LMS	Learning Management System
LTI	Learning Tools Interoperability
LUT	Lappeenranta University of Technology
MOOC	Massive Open Online Course
Q&A	Questions & Answers

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Työn tarkoituksena on tarjota vaihtoehtoinen tapa Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa (Lappeenranta University of Technology, LUT) opetettavan Ohjelmoinnin perusteet -kurssin suorittamiseen. On osoittautunut, että jotkut opiskelijat haluaisivat suorittaa kurssin itsenäisesti kesäkurssina, mistä syntyi tarve tälle kandidaatintyölle.

Ohjelmoinnin perusteet -kurssilla opiskellaan ohjelmoinnin alkeita Python-ohjelmointikielellä. Kurssi voi olla opiskelijan ensimmäinen ohjelmointikurssi. Kurssia on kehitetty jo pitkään, joten erilaista materiaalia kurssille on kertynyt runsaasti. Kurssimateriaaliin kuuluvat työn tekohetkellä luentovideot (kaapattua videota opettajan tietokoneen näytöstä, sekä nauhoitettu ääni kontaktiluentojen yhteydessä), erilliset luentokalvot, luennoilla käytävien esimerkkien ohjelmakoodit, ohjelmointiopas-kirja, sekä ohjelmointitehtävien tehtävänannot. Ohjelmointitehtävät palautetaan Viope-oppimisympäristöön, joka arvostelee tehtävät automaattisesti. Lisäksi kurssilla on käytössä Q&A-järjestelmä (Questions & Answers): web-palvelu, jossa opiskelijat voivat kysyä kysymyksiä ja vastata niihin. Materiaalit on tarjottu opiskelijoille tähän mennessä Noppa-opintoportaalissa. Kurssilla järjestetään työn tekohetkellä perinteiset opetustapahtumat, eli kurssilla pidetään kontaktiluennot ja -harjoitukset, joissa tehtäviin saa ohjausta. Tässä työssä kurssimateriaalit siirretään Moodle-oppimisympäristöön itseopiskeltavaan muotoon.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Koska valmista materiaalia opintojaksolla on jo runsaasti, täysin uuden opiskelumateriaalin luominen rajataan tämän työn ulkopuolelle. Tämän työn yhtenä tarkoituksena onkin tutkia, ovatko kurssilla jo olevat materiaalit sellaisia, että niitä voidaan perustellusti käyttää itseopiskelukurssin materiaalina sellaisenaan. Mikäli jokin jo olemassa olevan materiaalin osa-alue todetaan työssä perustellusti sopimattomaksi itseopiskelumateriaaliksi, ei sitä lähdetä tässä työssä korjaamaan, vaan esitetään vain parannusehdotus. Hypoteesina

kuitenkin on, ettei suuria muutostarpeita tule löytymään, sillä materiaalit ovat saaneet positiivista palautetta ainakin perinteisen kurssin puitteissa.

Työn teoriaosuudessa selvitetään ensin verkko-opiskeluun liittyviä käsitteitä. Lisäksi selvitetään aiemmista tutkimuksista, mitä seikkoja täytyy ottaa huomioon siirryttäessä perinteisestä opetusmuodosta täysin itseopiskeltavaan muotoon. Katsauksessa esitellään myös perinteisen luokkahuoneopetuksen, itseopiskelun, käännetyn luokkahuoneen ja MOOC:n (Massive Open Online Course) keskeiset yhtäläisyydet ja erot. Käytännössä tämä työ kuitenkin keskittyy tarjoamaan täysin itseopiskeltavan ohjelmointikurssin. Mahdollisuudesta käyttää työssä luotavaa kurssipohjaa jatkossa esimerkiksi käänteisen luokkahuoneen tai MOOC-kurssin opetusmateriaalina esitetään ajatuksia pohdintaosiossa, mutta muuten käänteinen luokkahuone ja MOOC rajataan työn ulkopuolelle. Verkkokurssia luotaessa tulee ottaa huomioon mm. pedagogiikka, teknologiaseikat, käyttöliittymän suunnittelu, kurssin arvostelu, hallinto, resurssit, sekä eettiset ja institutionaaliset seikat [1]. Työssä keskitytään käytettäviin teknologioihin ja käyttöliittymäsuunnitteluun.

Tärkeänä osana työtä on tutkia oppimisympäristö Moodlen tarjoamia mahdollisuuksia ja toisaalta sen rajoitteita itseopiskelumateriaalin tarjoamiseen. Yhdeksi tavoitteeksi valikoitui luentovideoiden esitysalustan tutkiminen ja valitseminen. Lisäksi selvitetään, millainen aikataulutus itseopiskelukurssille kannattaa tehdä. Vioppe on tärkeässä roolissa kurssilla, mutta se on tällä hetkellä melko irrallinen kokonaisuus muista oppimisympäristöistä. Työssä selvitetään, millaisia integrointimahdollisuuksia Moodlen ja Viopen välillä on. Tavoitteena on muodostaa eheä, käyttäjäystävällinen ja mahdollisimman automatisoitu Moodlekokonaisuus.

Edellä esitetyt tavoitteet voidaan lyhyesti tiivistää yhteen tutkimuskysymykseen, johon työssä vastataan: ”Miten tarjota itseopiskelumateriaali Moodlella käyttäen hyväksi perinteisen kurssin materiaalia?”. Työn käytännön toteutus tulee sisältämään hahmotelman Ohjelmoinnin perusteet -itseopiskelukurssin Moodle-rungosta.



### **1.3 Työn rakenne**

Ensimmäisessä luvussa käsiteltiin taustaa, tavoitteita ja rajouksia. Toisessa luvussa esitellään käsitteitä, jotka liittyvät verkko-opetuksen eri muotoihin. Kolmannessa luvussa esitellään jo tehtyjä tutkimuksia itseopiskelukurssimuotoon siirtymisestä. Lisäksi analysoidaan Ohjelmoinnin perusteet -kurssin kurssipalautetta. Neljännessä luvussa esitellään kurssin oppimisalustoja ja tehdään valintoja niihin liittyen. Viidennessä luvussa pohditaan työn tuloksia ja tulevaisuutta.

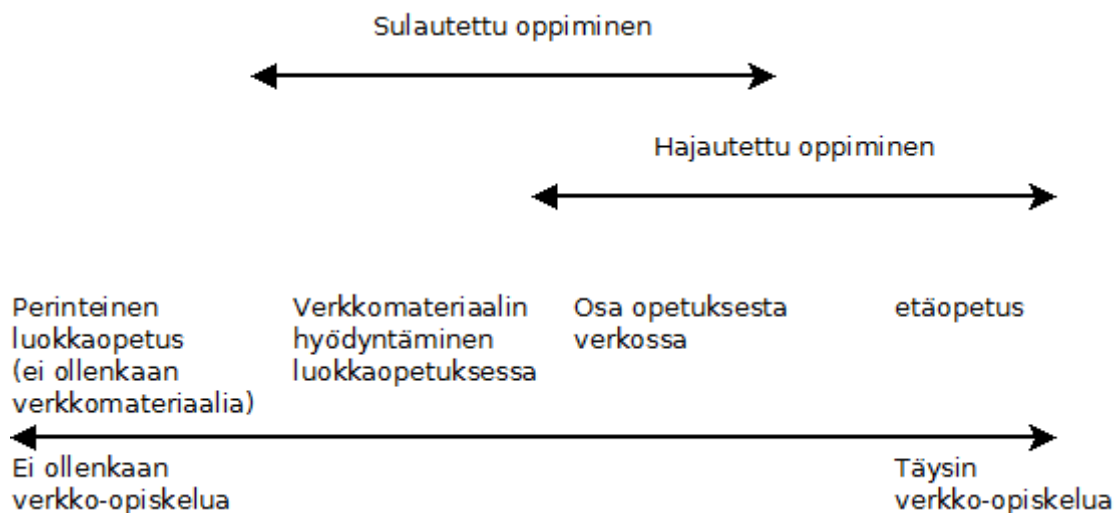
## 2 KÄSITTEET

Teorian tutkiminen täytyy aloittaa käsitteiden selventämisellä, sillä kokeilut internetin hyödyntämisessä opetuksen välineenä ovat synnyttäneet vuosituhannen taitteessa suuren määrän erilaisia termejä, jotka eivät ole vielä täysin vakiintuneita. Lisäksi käsitteet menevät paljon päällekkäin, mutta niistä saattaa myös löytyä tärkeitä eroja. Kun kirjallisuudesta etsitään jatkossa aiempia tutkimuksia opetusmuodon muuttamisesta, on oltava tarkasti selvillä, mitkä käsitteet kuvaavat parhaiten tässä työssä ratkottavaa ongelmaa.

Zhang et al. (2004) ovat artikkelissaan selittäneet verkko-opiskelun (engl. e-learning) niin, että se on teknologiapohjaista oppimista, jossa opiskelumateriaali toimitetaan sähköisesti etäopiskelijoille tietokoneverkon välityksellä [2]. Toisaalta esimerkiksi Bates (2005) esittää, että e-learning -käsite sisältää myös muut sähköiset viestintäkanavat materiaalin välitykseen, kuten esimerkiksi television ja puhelimen. Hän esittelee termin online learning, joka käsittää pelkästään internetissä tapahtuvan opetuksen. [3] Käytännössä nykyään nämä termit ovat yhdistyneet samaksi käsitteeksi verkko-opiskelu (engl. e-learning), jolla kuvataan internetiä ja webiä hyödyntävää opetusta, sillä esimerkiksi television tai radion käyttäminen opetusvälineenä on nykyään verrattain harvinaista.

Terminä verkko-opiskelu ei kuitenkaan ota varsinaisesti kantaa siihen, mikä on verkko-materiaalin käyttöaste opetuksessa. Käyttöasteita kuvaavia termejä ja niiden suhteita esitetään kuvassa 1, jonka tiedot pohjautuvat Batesin kirjaan [3]. Perinteisessä luokahuoneopetuksessa ei käytetä lainkaan verkkoa hyväksi. Luennot ja harjoitukset pidetään luokassa esimerkiksi liitutaalua käyttäen ja opiskelumateriaalina käytetään kirjoja. Tällainen opetus on nykyään todella harvinaista. Seuraava aste on, että luokahuoneopetuksessa käytetään hyväksi verkkomateriaalia, esimerkiksi web-sivua esitellään opetuksen yhteydessä. Tästä seuraava aste on, että jokin osa opetuksesta on siirretty täysin verkkoon. Kahdesta edellisestä asteesta voidaan käyttää yhteisnimitystä sulautettu oppiminen tai monimuoto-opetus (engl. blended learning), mikä tarkoittaa sitä, että kurssiin liittyy sekä kontakti- että verkko-opetuskomponentti [4]. Esimerkki tällaisesta monimuoto-opetuksesta on käänteisen luokahuoneen opetusmuoto (engl. flipped classroom). Tässä opetusmuodossa opiskelijat perehtyvät teoriaan kotonaan

verkkomateriaalin avulla, ja ratkaisevat kontaktitilaisuudessa soveltavia tehtäviä opettajan avustuksella tai mahdollisesti ryhmässä [4], [5]. Ohjelmoinnin perusteet -kurssi voidaan katsoa kuuluvan monimuoto-opetuksen kategoriaan työn tekohetkellä, sillä esimerkiksi ohjelmointitehtävien palautus on siirretty kokonaan verkkoon, mutta kontaktiluentoja ja -harjoituksia pidetään ensisijaisina oppimistapahtumina.



**Kuva 1.** Verkkomateriaalin käyttöaste opetuksessa [3]

Viimeinen aste on täysin verkko-opetukseen siirtynyt opetusmuoto, johon tässäkin työssä keskitytään. Tällöin ei järjestetä lainkaan kontaktiopetusta, vaan kurssin voi suorittaa täysin itsenäisesti, paikasta ja ajasta riippumatta verkossa. Tällaiseen opetusmuotoon perustuva kurssi voi olla pienempimuotoinen ja suljettu, kuten tämän työn kurssi. Toisaalta täysin verkko-opetusta on myös MOOC-kurssi. MOOC-kurssille osallistuu suuri määrä opiskelijoita, eikä kurssilla ole välttämätöntä olla kurssin tarjoavan oppilaitoksen opiskelija [6].

Verkko-opetus voidaan vielä jakaa Palhomaan mukaan materiaalikeskeiseen ja vuorovaikutuskeskeiseen lähestymistapaan: ”Nimensä mukaisesti materiaalikeskeisessä keskitytään digitaalisen materiaalin tuottamiseen, kun taas vuorovaikutuskeskeisessä ovat päähuomion kohteena opetuksen, ohjauksen ja opiskelun vuorovaikutusprosessit” [7].

Zhang et al. ovat esitelleet tiiviisti perinteisen luokkahuoneopiskelun ja verkko-opiskelun erot, hyödyt ja haitat kuvan muodossa. Kuvan tiedot on tässä käännetty suomeksi taulukkoon 1. [2]

**Taulukko 1.** Perinteinen luokkahuoneopetus vs. verkko-opetus [2]

	Perinteinen luokkahuoneopetus	Verkko-opetus
Edut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Välitön palaute</li> <li>• Tuttua sekä opiskelijoille että opettajille</li> <li>• Motivoi opiskelijoita</li> <li>• Sosiaalisen yhteisön harjaannuttaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opiskelijakeskeinen</li> <li>• Omaan tahtiin eteneminen</li> <li>• Aika- ja paikkariippumattomuus</li> <li>• kustannustehokas opiskelijoille</li> <li>• Mahdollisesti tarjottavissa suurelle käyttäjämäärälle</li> <li>• Rajoittamaton tiedonsaanti</li> <li>• Mahdollisuus tiedon uudelleenkäyttöön ja jakamiseen</li> </ul>
Haitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohjaaja-keskeinen</li> <li>• Aika- ja paikkarajoitteinen</li> <li>• Kalliimpaa järjestää</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei välitöntä palautetta asynkronisessa opiskelussa</li> <li>• Opettajan suurempi valmistelu-aika</li> <li>• Epämiellyttävä joidenkin opiskelijoiden mielestä</li> <li>• Mahdollisesti enemmän ärsytystä, ahdistusta, sekavuutta</li> </ul>

Ehkä kiinnostavinta tämän työn kannalta ovat verkko-opiskelun haitat verrattuna perinteiseen luokkahuoneopiskeluun. Jos työssä voitaisiin jotenkin vähentää verkko-opiskelun haittapuolien vaikutusta, parantaisi se toteutettavan kurssin laatua.

Zhang et al. esittävät, että asynkronisessa verkko-opiskelussa ei saada välitöntä palautetta [2]. Hrastinski esittää, että asynkronisella verkko-opiskelulla tarkoitetaan sitä, ettei opiskelijan tarvitse olla samanaikaisesti muiden opiskelijoiden ja opettajien kanssa verkossa osallistuakseen opetustapahtumaan. Tämä mahdollistaa opiskelun ajasta riippumatta. Vastakohta tälle on synkroninen verkko-opetus, joka järjestetään reaaliaikaisesti esimerkiksi videokonferenssina. Se toisaalta poistaa aikariippumattomuuden, mutta toisaalta antaa mahdollisuuden esimerkiksi kysymysten esittämiseen reaaliaikaisesti. [8] Työn

itseopiskelukurssi tulee olemaan asynkroninen. Välittömän palautteen puutetta ei voida täysin poistaa, jos halutaan säilyttää aikariippumattomuus. Opiskelijoille tulisi tiedottaa, mihin aikoihin opettaja vastaa kysymyksiin [9]. Näin opiskelijat voivat ajoittaa kysymykset paremmin, eikä tehtävien palautusaika pääse loppumaan kesken. Toisaalta Viope-alusta, jonne ohjelmointitehtävät palautetaan, antaa opiskelijoille välitöntä palautetta. Viope antaa heti palautuksen yhteydessä palautetta ohjelman toimivuudesta, ja antaa mahdollisuuden korjata palautusta. Näin saadaan asynkronisellekin kurssille välitöntä palautetta.

Toinen verkko-opiskelun haittapuoli on opettajan valmisteluajan kasvu [2]. Kuitenkin esimerkiksi Herala esittää, että kun LUT:n olio-ohjelmoinnin kurssilla siirryttiin käänteisen luokkahuoneen opetusmuotoon, niin opettajan käyttämä kokonaisaika kurssilla väheni [5]. Tämän haittapuolen vaikutus on luultavasti hyvin paljon riippuvainen lähtökohdista, joista kurssia lähdetään muuntamaan. Arviona on, että opettajan käyttämä kokonaisaika työn kurssilla vähenee, sillä tällä kurssilla suurin osa materiaalista on jo valmiiksi luotu. Valmisteluaikaa voidaan vähentää modulaarisuudella. Kun materiaali tehdään pienistä osista, voidaan vanhentunutta materiaalia päivittää vaivattomammin [9].

Opiskelijat saattavat kokea verkko-opiskelun epämukavaksi, turhauttavaksi, ahdistavaksi tai sekavaksi [2]. Se saattaa esimerkiksi johtua siitä, että verkko-opiskelu voi olla opiskelijalle uutta. Opiskelija saattaa myös kokea, ettei hän saa riittävästi apua ongelmatilanteissa, tai että tiedon löytäminen on hankalaa. Tuttua luokkaopetusta muistuttavat luentovideot sekä Q&A-järjestelmän tarjoama apu toivottavasti vähentävät tällaisia epämukavia tunnekokemuksia.

### **3 AIKAISEMPI TUTKIMUS**

Luvussa 3.1 esitellään muutamia kurssin opetusmuodon vaihtamisesta kertovia tutkimuksia, jotta saadaan viitteitä siitä, mitä on otettava huomioon kurssia suunniteltaessa. Luvussa 3.2 esitellään ohjeistuksia ja apuvälineitä, joita voidaan käyttää verkkokurssin laadun parantamiseen. Luvussa 3.3 tarkastellaan aiempaa kurssipalautetta Ohjelmoinnin perusteet -kurssilta.

#### **3.1 Etelä-Floridan ja Drexelin yliopistojen CS1-kurssit**

Gill ja Holton (2006) ovat esitelleet ohjelmoinnin perusteiden (Computer Science 1, CS1) opettamisessa ilmenneitä ongelmia Etelä-Floridan yliopistossa. Kurssille osallistuu hyvin eritaustaisia opiskelijoita. Vuosien 2003 ja 2005 välillä kurssilla tehdyistä kyselyistä ilmeni, että 35 % opiskelijoista ei ollut osallistunut ohjelmointikurssille aikaisemmin. 36 % opiskelijoista työskenteli täyspäiväisesti. 14 % uskoi todennäköisesti työskentelevänsä ohjelmoijana seuraavan 10 vuoden kuluessa, kun taas 47 % uskoi sen olevan epätodennäköistä. Gill ja Holton ovat tehneet johtopäätöksen, että osalla opiskelijoista on tästä johtuen heikko motivaatio kurssin suorittamiseen. [10]

LUT:n Ohjelmoinnin perusteet -kurssi on pakollinen tieto-, energia-, ympäristö-, sähkö- ja konetekniikan sekä laskennallisen tekniikan LUT:n kandiopiskelijoille lukuvuoden 2015–2016 opinto-oppaiden mukaan [11]. Tästä voidaan nähdä yhteys Etelä-Floridan yliopiston ja LUT:n ohjelmoinnin peruskurssien välillä: kurssille osallistuu luultavasti henkilöitä, joiden tulevaisuuden työnkuvaan ohjelmointi ei suoranaisesti liity. Osalla opiskelijoista saattaa siis olla vain vähän motivaatiota kurssin suorittamiseen, sillä he eivät välttämättä näe kurssin tuomia hyötyjä työuralleen.

Gill ja Holton raportoivat, että kurssia lähdettiin vaiheittain muuntamaan omaan tahtiin opiskeltavaksi. Tavoitteena oli helpottaa eri lähtökohdista tulevia opiskelijoita (erityisesti työssäkäyviä) ja parantaa opiskelumotivaatiota. Lopputuloksena oli kurssi, jolla ei järjestetty lainkaan kontaktiluentoja, vaan kaikki materiaali tarjottiin verkossa oppimisympäristössä

hyödyntämällä. Kehitysprosessin päätyttyä nähtiin, että hylättyjen arvosanojen osuus laski 19 %:sta 13 %:iin ja kurssin keskeytysaste laski 31 %:sta 19 %:iin. [10] Voidaan päätellä, että itseopiskeltavampaan muotoon siirryttäessä voidaan jopa parantaa tuloksia, mikäli siirtyminen toteutetaan oikein. Eräs suurimmista haasteista Gillin ja Holtonin mukaan oli estää opiskelijoita viivyttelämästä tehtävien teon suhteen [10]. Tässä työssä viivyttelyä pyritään estämään aikataululla, joka toisaalta mahdollistaa nopean etenemisen, mutta toisaalta asettaa aikatauluja hitaammin eteneville, jotta tehtävät eivät kasaannu.

Herrmann et al. (2004) muokkasivat Drexelin yliopiston CS1-kurssin materiaalit suurilta osin verkossa tarjottavaksi, tavoitteenaan kustannusten pienentäminen ja oppimisen parantaminen. Luentomäärää pienennettiin. Materiaali tarjottiin oppimisympäristössä, ja tehtävät palautettiin sinne. Opiskelijat pystyivät keskustelemaan oppimisympäristössä sekä keskenään että ohjaajien kanssa. Kurssin materiaali pysyi muuten samana, vain tarjoamistapa muutettiin. Kokeilun päätteeksi huomattiin, että esimerkiksi hylättyjen suoritusten osuus laski 7 prosenttiyksikköä, ja parhaan arvosanan saaneiden osuus nousi 8 prosenttiyksikköä. Myös kurssin tarjoamisen kustannukset vähenivät yli 20 %, mikä oli merkittävää. Tässä tapauksessa luentoja pidettiin aiemman kahden tunnin sijasta tunti viikossa. Vaikka tulokset paranivat, opiskelijat kommentoivat, että luentojen määrä oli muutoksen jälkeen liian pieni. Herrmann et al. esittävät kysymyksen: tarvitsevatko opiskelijat oikeasti lisää kasvotusten tapahtuvia luentoja vai ovatko he vain tottuneet niihin ja pelkäävät muutosta. [12] Suoraan luentojen vähentäminen voi olla riski, jos luentoja ei korvata esimerkiksi luentovideoilla.

### **3.2 Verkkokurssin suunnitteluohjeistukset ja -kehikset**

Kelly et al. ovat listanneet useita vinkkejä, joita huomioon ottamalla verkkokurssin laatu paranee. He esimerkiksi esittävät, että materiaali tulisi esittää pienissä osissa, jotta opiskelijat voivat jaksottaa opiskelua muiden kiireiden joukkoon. Osat voisivat esimerkiksi koostua 10–15 minuutin videoista ja lyhyistä kyselyistä. [9] Voidaan huomata pieni epäkohta kurssin materiaalissa: luentovideot ovat tällä hetkellä 1,5 tuntia pitkiä. Videoita voitaisiin jakaa loogisiin kokonaisuuksiin, esimerkiksi yleisiin kurssiasioihin, teoriaan ja

ohjelmointidemonstraatioihin. Tämä helpottaisi myös kurssin ylläpitoa jatkossa [9], sillä kurssin hallinnolliset asiat yleensä muuttuvat vuosittain, mutta teoria säilyy samana pidempään. Toisaalta edistyksellisen videoalustan valinta voi osittain helpottaa videoiden jaksottamista, jos opiskelija voi esimerkiksi tallettaa videon keskeytyskohdan seuraavaa kertaa varten. Kelly et al. esittävät, että kurssin aloitusohjeistus ja sekä usein käytettävät materiaalit on oltava helposti saatavilla. Kurssin ulkoasun olisi myös hyvä olla yhteneväinen eri kurssien välillä. Kurssirungon tulee muutenkin noudattaa loogista kaavaa, esimerkiksi kronologista tai aiheittain etenevää järjestystä. [9]

Frolov ja Johansson ovat luoneet Jakob Nielsenin [13] 10 käytettävyysheuristiikan pohjalta muistilistan MOOC-kurssin käytettävyyden arviointiin. Muistilista auttaa tarkastelemaan kurssin oppimisalustaa mahdollisimman monesta eri näkökulmasta. [6] Vaikka lista onkin tarkoitettu MOOC-kurssin arviointiin, näyttäisi se soveltuvan monilta osin myös pienemmän kurssin käytettävyyden arviointiin. Moodle-kurssihahmotelma arvioidaan lopuksi soveltuvilta osin tämän muistilistan avulla ja tulokset esitetään liitteissä.

### **3.3 Ohjelmoinnin perusteet -kurssin aiempi kurssipalautte**

Ohjelmoinnin perusteet -kurssin kurssipalautetta analysoidaan, jotta saadaan viitteitä kurssin hyvistä käytännöistä ja toisaalta parannusehdotuksista. Lisäksi kurssipalautteesta saadaan myös viitteitä siihen, kuinka hyvin itseopiskelumuotoinen kurssivaihtoehto voisi toimia.

Analysoitavaksi kurssipalautteeksi valittiin vuoden 2014 kurssipalaute. Se oli viimeisin kurssipalaute, joka kurssilta oli saatavissa tämän työn tekohetkellä. Kurssipalautteesta valittiin analysoitavaksi vain sellaisia dataa, jonka katsottiin sivuavan tämän työn aihetta. Erityisen kiinnostavaa dataa oli luentojen ja luentovideoiden koettu hyödyllisyys. Myös ohjaustilaisuuksien koettua hyödyllisyyttä tarkasteltiin. Palautteen tulokset on esitelty taulukoissa 2 ja 3.

Kurssipalautteen eri kohtiin oli vastattu vaihtelevalla määrällä, sillä kohdat eivät olleet pakollisia. Vastausten määrä vaihteli valintakysymyksissä 75:stä 83:een. Lisäksi kurssin



vahvuuksia oli sanallisesti kommentoinut 58 opiskelijaa, muutosehdotuksia oli antanut 55 opiskelijaa, ja vapaata palautetta oli antanut 46 opiskelijaa. Vapaassa palautteessa mainittiin sekä kurssin vahvuuksia että heikkouksia.

Kurssin opetustilaisuuksia ja -materiaaleja arvioitiin asteikolla 1 (hyödytön) – 5 (hyödyllinen). Luentovideoiden arvioidun hyödyllisyyden keskiarvo oli 4,34, kun taas kontaktiluentojen hyödyllisyyden keskiarvo oli 3,9. Viikkotehtävät koettiin hyödyllisimmäksi oppimisen kannalta, keskiarvon ollessa 4,55. Ohjaustilaisuuksien hyödyllisyyden keskiarvo oli 4,07. Q&A-järjestelmän (Questions and Answers) hyödyllisyyden keskiarvo oli 4,06. 16 opiskelijaa vastasi, ettei osallistunut luennoille. 39 opiskelijaa kertoi, ettei käyttänyt ohjaustilaisuuksia hyväkseen. Vain seitsemän opiskelijaa vastasi, ettei katsonut ollenkaan luentonauhoituksia. 16 vastanneista ei käyttänyt Q&A-järjestelmää.

Taulukko 3 esittelee luento- ja luentovideoiden lisäarviointia. 39 palautteen antajista oli täysin eri mieltä tai eri mieltä siitä, että olisi saanut kurssin suoritettua ilman luentovideoita. 25 oli tämän väitteen kanssa samaa tai täysin samaa mieltä. Luennoilla esiteltävät asiat ymmärrettiin miltei yhtä hyvin videoilta (keskiarvo 4,41) ja luentosalissa (keskiarvo 4,43) esitettynä, arvosteluasteikolla 1 (täysin eri mieltä) – 5 (täysin samaa mieltä).

Kurssin vahvuuksia listanneista 58 opiskelijasta 32 opiskelijaa oli tuonut ilmi luentovideoiden hyödyllisyyden. Neljässä niistä oli mainittu vielä erikseen, että opiskelija oli käyttänyt pelkästään videoita oppimiseen esimerkiksi työn ohella. Videoita oli myös käytetty satunnaisempaan asioiden kertaamiseen. Näin runsas positiivinen palaute tukee päätöstä käyttää videoita ensisijaisena opetusmateriaalina itseopiskelukurssilla. Kahdeksassa vastauksessa mainittiin ohjaustilaisuuksien tai henkilökohtaisen ohjauksen hyödyllisyys. Seitsemässä vastauksessa mainittiin Q&A-järjestelmä positiivisena seikkana.

**Taulukko 2.** Kurssin osa-alueiden hyödyllisyyden arviointi, v. 2014

Kuinka hyödyllisinä koit seuraavat asiat? 1 (hyödytön) - 5  
(hyödyllinen)

	1	2	3	4	5	Yhteensä	Keskiarvo	En ole osallistunut/ tehnyt/käyttänyt
Luennot	3	5	13	21	25	67	3,9	16
Viikkokyselyt	3	8	16	29	21	77	3,74	2
Viikkotehtävät	0	0	4	27	47	78	4,55	0
Ohjaustilaisuudet	1	0	11	14	17	43	4,07	39
Henkilökohtainen ohjaus	1	1	6	13	17	38	4,16	42
Esimerkkiohjelmat (luennot, opas)	2	7	9	20	36	74	4,09	3
Python-ohjelmointiopas	0	4	10	18	45	77	4,35	0
Luentokalvot Nopassa	0	4	16	27	27	74	4,04	3
Luentonauhoitukset Nopassa	1	4	7	17	42	71	4,34	7
Perusrakennetehtävä	1	1	11	23	40	76	4,32	0
Harjoitustyö	1	4	7	28	35	75	4,23	0
Q&A-järjestelmä	0	5	12	21	26	64	4,06	15

**Taulukko 3.** Luentojen ja luentovideoiden vertailu, v. 2014

Missä määrin seuraavat väitteet vastaavat tilannettasi kurssilla

	Täysin eri mieltä	Eri mieltä	En osaa sanoa	Samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	Ei koske minua	Yht.	Keskisarvo
Olisin saanut kurssin suoritettua ilman luentovideoita	18	21	14	9	16	2	80	2,88
Ymmärsin luennoilla esitetyt asiat hyvin ollessani luentosalissa läsnä	1	7	8	27	15	22	80	4,43
Ymmärsin luennoilla esitetyt asiat hyvin videolta kuultuna	0	4	6	34	24	11	79	4,41
Minulla ei ollut teknisiä ongelmia videoihin liittyen	1	4	2	12	54	7	80	4,69

Erittäin monessa parannusehdotuksessa oli tuotu ilmi, että kurssi on liian työläs siitä saataviin opintopisteisiin nähden. Osa piti harjoitustyötä liian vaativana, ja siihen saattoi kulua enemmän aikaa kuin sille oli varattu kurssin kuormituslaskelmassa. Vaikka viikkotehtävien ja harjoitustyön kehitys on rajattu tämän työn ulkopuolelle, on niiden kuormittavuus hyvä tiedostaa työtä tehtäessä ja myös tulevaisuudessa. Voi olla, että itseopiskelijat kokevat kurssin jopa vieläkin työläämmäksi kuin perinteisen kurssin opiskelijat, mikä johtunee suuremmasta vastuusta ja vähennyksestä ohjauksesta. Eräissä parannusehdotuksissa oli myös huomautettu tiedon löytämisen hankaluudesta Noppa-portaalista. Käyttäjäystävällisyys ja tiedonhaun helppous pyritään ottamaan huomioon työn Moodle-toteutuksessa.

Vapaassa palautteessa oli kolmessa eri kommentissa kerrottu, kuinka kurssi antoi opiskelijalle hyvän etäopiskelumahdollisuuden. Kurssi oli pystytty suorittamaan esimerkiksi työn ohella. Tällaiset kommentit vahvistavat olettamusta siitä, että luentovideot voivat toimia hyvin ensisijaisena opetusmateriaalina itseopiskelukurssilla.

Yhteenvedon kurssipalautteanalyysistä voidaan päätellä, että kurssi on jo nyt melko hyvin itseopiskeltavissa. Vaikka kontaktiluentoja pidettiin hyödyllisinä, luentovideot arvioitiin silti paljon hyödyllisemmiksi. Tämä tukee päätöstä kokeilla poistaa kontaktiluennot. Toisaalta ohjaustilaisuuksia pidetään myös hyödyllisinä, ja ne saivat vuoden 2014 kurssipalautteessa positiivisia kommentteja. Niiden poistamisesta voi syntyä ongelma itseopiskelukurssilla, jos opiskelijat eivät saa riittävästi apua tehtäviin.

## 4 KURSSIN OPPIMISALUSTAT

Luvussa 4.1 kuvataan ensin Moodle- ja Viope-oppimisalustat. Luvussa 4.2 esitellään luentovideoiden hyötyjä ja kuvataan videoalustan valitsemisprosessi. Sen jälkeen esitellään kaksi vaihtoehtoista Q&A-järjestelmää käyttöönotettavaksi kurssille. Lopuksi esitellään lyhyesti LTI-standardi, jonka avulla oppimisalustat voivat kommunikoida keskenään.

### 4.1 Moodle ja Viope

Moodle on avoimen lähdekoodin oppimisalusta ja oppimisen hallintajärjestelmä (engl. Learning Management System, LMS). Moodlen versio 1.0 julkaistiin vuonna 2002. Moodlen avulla opettajat voivat tarjota erilaisista aktiviteeteista ja resursseista koostuvia kursseja opiskelijoille. Kurssin sivuilla voi julkaista esimerkiksi tekstiä, linkkejä, multimediaa, kirjoja ja tehtäviä. Moodleen voi kerätä arvosanoja. Tehtäviä ja tenttejä voi asettaa aikaväleille. Opiskelijat pääsevät käsiksi materiaaliin, ja voivat palauttaa tehtäviä Moodleen. Moodle on monipuolisesti kustomoitavissa sen avoimen lähdekoodin takia, ja siihen voi integroida ulkopuolisia sovelluksia ja liitännäisiä. [14] Moodle on otettu käyttöön LUT:ssa vuonna 2012 [15]. Samanaikaisesti LUT:ssa on ollut myös käytössä Noppa-alusta, joka niin ikään tarjoaa alustan kurssimateriaalin ja tiedon jakamiseen. Opettajat ovat tähän asti saaneet päättää, kumpaa alustaa haluavat käyttää kurssillansa. Lukuvuonna 2016–2017 Noppa tullaan poistamaan käytöstä [16]. Tästä syystä työssä luotava itseopiskelukurssi tarjotaan käyttäen Moodle-alustaa.

Viope on yritys, joka tarjoaa tuotteenaan automaattisen ohjelmointitehtävien arviointialustan. Opiskelijat palauttavat Viopeen kehittämänsä ohjelmakoodin, jonka Viopen järjestelmä suorittaa ja antaa palautetta opiskelijalle. [17] Ohjelmoinnin perusteet -kurssi käyttää alustaa monivalinta- ja ohjelmointitehtävien palautukseen. Viope vähentää opettajan työmäärää [17]. Ohjelmoinnin peruskursseilla voi olla satoja opiskelijoita, joista jokainen tekee runsaasti ohjelmointitehtäviä, jotka muuten jouduttaisiin tarkastamaan käsin.

## 4.2 Luentovideoiden esitysalusta

Edellä mainitut oppimisalustat otetaan käyttöön tässä työssä LUT:n ja Ohjelmoinnin perusteet -kurssin vakiintuneiden käytäntöjen takia. Sen sijaan luentovideoiden esitysalustan valinnassa on syytä tehdä kartoitusta, monista vaihtoehdoista sekä esitysalustan vakiintumattomuudesta johtuen. Työn tekohetkellä videot jaetaan opiskelijoille LUT:n tietotekniikan laitoksen verkkopalvelimelta yksinkertaista FLV-soitinta (Flash Video) hyödyntäen. Soitin ei esimerkiksi mahdollista videon aikajanalla liikkumista kuin vain videon puskuroidussa osassa, eikä siinä ole esikatseluikkunaa videon sisällön nopeaan läpikäymiseen. Käytettävyyden parantamiseksi videoiden jakomahdollisuuksia tarkastellaan seuraavaksi.

Newton et al. listaavat artikkelissaan useita pedagogisia hyötyjä, joita luentovideot tuovat opetukseen. Newton et al. esittelevät useita tutkimuksia, joiden mukaan opiskelijoiden tyytyväisyys kasvaa, kun luentovideoita tarjotaan luentojen ohella. Epäselvät asiat selkenevät paremmin opiskelijoille, kun he voivat tarvittaessa katsoa videon useaan kertaan. Opiskelijat voivat keskittyä yhteen osakokonaisuuteen kerrallaan videon tauko- ja kelausmahdollisuuksien takia. Opiskelijat myös tekevät muistiinpanoja videoiden aikana. Omien muistiinpanojen tekeminen helpottuu verrattaessa perinteisiin luentoihin, koska videon voi tarvittaessa keskeyttää. Myös kurssin esteettömyys paranee videoiden ansiosta. Newton et al. mainitsevat, että ideaalitulanteessa kurssin nauhoitukset tuotetaan tähän tarkoitukseen suunnitellulla järjestelmällä. Tällaiset järjestelmät hoitavat luennon osajalueiden nauhoitukset (video ja ääni useista eri lähteistä) sekä niiden julkaisun ilman suurta vaivaa luennoijalle. [18] Joitakin tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi Dell Lecture Capture [19], Panopto Lecture Capture [20] ja Echo360 [21].

Luentovideointijärjestelmä Echo360 on otettu käyttöön LUT:ssa vuoden 2015 aikana. Echo360-järjestelmä mahdollistaa luentojen nauhoittamisen ja jakamisen opiskelijoille. Opettajille Echo360 tarjoaa sekä luokkahuonenuhoituksen että henkilökohtaisen nauhoituksen. Opettaja voi jakaa videot verkkopalveluun. Palveluun voi myös ladata useimpia itsenauhoitettuja videoita, esimerkiksi aikaisemmin nauhoitettujen luentojen FLV-videot. Verkkopalvelussa voi lisäksi julkaista luentokalvoja ja luentoihin liittyviä

monivalinta- tai avokysymyksiä. Opettaja voi tarkastella tilastoja esimerkiksi videoiden katsomismääristä. Opiskelijoiden näkymä tarjoaa videosoitin lisäksi mahdollisuuden muistiinpanojen kirjoittamiseen videon aikana, sekä Q&A-foorumin. Opiskelija voi liikkua videon aikana muistiinpanojen, luentokalvojen, sekä Q&A-foorumin välillä, keskeyttämättä videota. [21] Echo360:n tai sen tapaisten luentonauhoitusjärjestelmien etu on, että ne on räätälöity juuri opetustarkoitukseen [18]. Tekijänoikeuksien noudattaminen on vaivattomampaa, sillä videot jaetaan vain kurssin osallistujille [22]. Echo360 on otettu käyttöön esimerkiksi Hong Kongin yliopistossa. Mark et al. raportoivat, että opiskelijat kokevat järjestelmän hyödylliseksi kertaamisessa. Opettajien mielestä järjestelmä vähensi työtaakkaa, sillä opiskelijoita voitiin ohjeistaa katsomaan videot ennen kysymysten esittämistä. [23] Heikkoutena tällaisissa järjestelmissä on niiden kalliit käyttöönottokustannukset. Esimerkiksi täysi Echo360-järjestelmän asennus useaan luokkahuoneeseen voi maksaa kymmeniä tuhansia euroja [24].

Toisena vaihtoehtona videoiden julkaisemiseen on käyttää julkisia videopalveluita, joista ehkä tunnetuimpia ovat YouTube [25] ja Vimeo [26]. Julkisen videopalvelun hyötynä on, että kurssin ulkopuolisetkin voivat katsoa videoita [22]. Palvelut ovat ilmaisia ja luultavasti tuttuja opiskelijoille. Haasteena julkista videopalvelua käytettäessä on Zhun ja Bergomin mukaan tekijänoikeuksien noudattaminen. Opetusmateriaalissa käytettyjen lähteiden ja materiaalin sopivuus julkiseen levitykseen on erityisesti tarkistettava, jos päädytään käyttämään julkista palvelua. [22]

Videoalustaa valittaessa kurssimuoto on otettava huomioon. Jos kurssi olisi MOOC-tyyppinen, julkinen videopalvelu saattaisi olla parempi vaihtoehto. Työssä luotava itseopiskelukurssi tullaan järjestämään yliopiston kesäkurssina, jolloin osallistujamäärä on verrattain pieni, eikä kurssi ole avoin kaikille. Jos valintaa tehdessä olisi päätettävä, ostaako kallis luentovideointijärjestelmä vai käyttäkö ilmaista videopalvelua, niin yhden kurssin tapauksessa ilmainen videopalvelu voitaisi. Käyttöönottokustannuksia ei tässä tilanteessa kuitenkaan oteta huomioon, sillä Echo360 -järjestelmä on jo käytössä. Luentovideointijärjestelmien ja julkisten videopalvelujen hyvät ja huonot puolet huomioon otettuna valittiin käytettäväksi Echo360. Echo360 on vasta otettu käyttöön LUT:ssa, joten tämä on myös hyvä tilaisuus kokeilla järjestelmän toimivuutta pienellä kurssilla.

### 4.3 Q&A-järjestelmä

Ohjelmoinnin perusteet -kurssilla on ollut käytössä erillinen Q&A-sivusto, jossa opiskelijat voivat esittää kysymyksiä ja toisaalta vastata niihin. Hyviä kysymyksiä voi myös äänestää ylöspäin (engl. upvote). Kurssin assistentit valvovat sivustoa ja vastaavat kysymyksiin. [27] Kuten luvussa 3.2 mainittiin, on Q&A-sivusto saanut positiivista palautetta ja se koetaan hyödylliseksi. Kuitenkin, Echo360 tarjoaa käytännössä samanlaisen Q&A-foorumia. Siinä on samat kysymys-, vastaus- ja äänestysominaisuudet. Kysymykseen voi tarvittaessa asettaa viitteen videon kohtaan, johon kysymys liittyy. Opettaja saa tilastollista dataa käydystä keskustelusta. Työssä ehdotetaan testaukseen otettavaksi Echo360:n Q&A-foorumia, koska silloin saataisiin karsittua pois yksi erillinen ympäristö, minkä pitäisi parantaa kurssin käytettävyyttä. Opiskelijan ei tarvitsisi muistaa erillistä käyttäjätunnusta erilliselle sivulle, eikä ohjaajien tarvitsisi generoida käyttäjätunnuksia opiskelijoille erikseen. Kurssin päätteeksi voitaisiin vertailla järjestelmiä, ja tehdä päätöksiä jatkon kannalta.

### 4.4 LTI-standardi

LTI-standardi (Learning Tools Interoperability) mahdollistaa standardoidun tiedonvaihdon eri oppimisympäristöjen välillä. LTI-standardia kehittää IMS Global Learning Consortium. Tiedonvaihdon osapuolet toteuttavat oman osansa standardista. Työkalun kuluttaja (engl. tool consumer) on yleensä LMS. Kuluttaja välittää käyttäjätiedot työkalun tarjoajalle (engl. tool provider), joka on yleensä jokin kolmannen osapuolen sovellus. Työkalun tarjoaja puolestaan voi välittää esimerkiksi palvelussa suoritettujen tehtävien arvosanoja takaisin kuluttajalle. [28] Moodle on tässä tapauksessa työkalun kuluttaja. Viope ja Echo360 toteuttavat kummatkin työkalun tarjoajan osan standardia. Standardin toteutuksen takia opiskelija voi Moodleen kirjaututtuaan seurata kurssin sivulla olevaa linkkiä Moodlen ulkopuoliseen sovellukseen. Moodle välittää kirjautuneen käyttäjän tiedot LTI-standardin protokollaa hyödyntäen työkalun tarjoajalle, jolloin opiskelijan tai opettajan ei tarvitse erillisillä tunnuksilla kirjautua ulkopuoliseen sovellukseen. Sen jälkeen esimerkiksi Viope voi välittää ohjelmointitehtävien arvosanat takaisin Moodleen, mikäli Moodlea halutaan käyttää arvosanojen keskitettynä varastona [17].

## **5 TULOKSET JA POHDINTA**

Luvussa 5.1 kuvataan työn toteutus ja ehdotetut käytännön järjestelyt. Luvussa 5.2 kerrotaan johtopäätökset. Luvussa 5.3 esitetään pohdintoja työn toteutuksen ja merkityksen kannalta. Luvussa 5.4 esitellään tulevaisuuteen jäävää työtä ja mahdollisia muita käyttökohteita kurssipohjalle.

### **5.1 Toteutus**

Toteutus luotiin ottamalla huomioon kirjallisuuslähteistä löydettyt vinkit ja ohjeistukset sekä aiempi kurssipalaute. Kurssin etusivun yläosaan sijoitettiin kurssin kuvaus, arvostelu, ohjeistus ja linkit kurssilla säännöllisesti käytettäviin materiaaleihin. Kurssin tehtävät ja materiaalit järjestettiin aihealueittain esitettäväksi. Ulkopuolisiin sovelluksiin (Echo360 ja Vioppe) käytettiin ulkoisen työkalun linkkejä kirjautumistietojen välittämiseksi. Huomattiin kuitenkin, että Moodlen ja Viopen välillä oli yhteensopivuusongelma, joten Vioppeen otettiin yhteyttä ja vian selvittäminen käynnistettiin. Vanhojen videoiden yhteensopivuus Echo360:n kanssa testattiin, ja järjestelmän muut ominaisuudet testattiin opiskelijan näkökulmasta katsoen ja todettiin sopivaksi kurssille.

Kurssin aikataulutukseen ei loppujen lopuksi löytynyt käytettäväksi mitään konkreettista kehystä. Yhtenä vaihtoehtona on järjestää aikatauluttamaton kurssi, jolloin kurssi voisi olla auki ympäri vuoden, ja opiskelija saisi edetä kuinka hitaasti tahansa. Luvussa 3.1 saatiin selville, että itseopiskelukurssilla olisi tärkeää estää viivytelyä. Käytettäväksi ehdotetaan aikataulua, jossa kaikki materiaali avattaisiin heti kurssin aluksi mahdollista nopeaa etenemistä varten. Esimerkiksi uusijoilla saattaa olla jo kokemusta kurssin asioista, joten he saattavat haluta edetä nopeasti. Kuitenkin asetettaisiin tarpeeksi tiukat aikataulut (esimerkiksi viikko aikaa tehtävien palautukseen), jotta kurssi etenee tarpeeksi rivakasti myös hitaammin etenevillä. Tällainen toteutus on mahdollista Viopessa. Tämäkään aikataulutoteutus ei ole kuitenkaan optimaalinen. Parasta ehkä olisi, jos kurssi voitaisiin pitää ympäri vuoden auki niin, että jokaisella ilmoittautuvalla opiskelijalla olisi oma räätälöity aikataulunsa kurssin suorittamiseen. Tällaista ominaisuutta Moodlesta tai



Viopessa ei kuitenkaan ole, joten tällainen menettely toisi paljon manuaalista työtä opettajalle.

## **5.2 Johtopäätökset**

Käytettävyys voidaan ottaa verkkokurssilla melko samalla tavalla huomioon kuin minkä tahansa web-sivun käyttöliittymää kehittäessä. Kun oppimisalusta on selkeä, palaa opiskelija mielellään kurssille säännöllisesti. Uusimpien teknologioiden hyödyntäminen verkko-opetuksessa saa parhaimmillaan opetuksen muistuttamaan perinteistä luokkahuoneopetusta samalla vähentäen perinteisen luokkahuoneopetuksen haittapuolia. Verkko-opetuksessa on kuitenkin myös monia kompastuskiviä, joista yhteenkin osuminen voi olla kohtalokasta kurssille. Oppimisalustan ja ulkopuolisten sovellusten integrointi helpottaa sekä opiskelijan että opettajan työtä. Nämä kaikki ovat tässä vaiheessa vielä olettamuksia, jotka saattavat toteutua tai olla toteutumatta ensimmäistä kertaa kurssia järjestäessä.

## **5.3 Pohdinta**

Kurssin onnistumiseen vaikuttaa moni seikka. Itseopiskelukurssin suorittaminen vaatii suurempaa motivaatiota. Kesäkurssille saattaa osallistua uusijoita, joiden motivaatio voi olla vaihtelevaa. Ensimmäisen vuoden opiskelijoille liian suuri omavastuu voi tehdä kurssista liian raskaan. Samaa asiaa on pohtinut myös Goolsby artikkelissaan, jossa hän tarkasteli verkko-opetukseen siirtynyttä ohjelmointikurssia [29]. Hyvällä taustatyöllä voidaan parantaa kurssin tarjoamia puitteita oppimiseen merkittävästi, mutta aivan viime kädessä – varsinkin itseopiskelukurssilla – oppimisen vastuu on kuitenkin opiskelijalla.

Tekniikan alat ovat nopeasti kehittyviä, eikä ohjelmointi ole tästä poikkeus. Esimerkiksi kun ohjelmoija siirtyy uuteen ohjelmistoyritykseen töihin, on epätodennäköistä, että ohjelmoija tuntee aivan kaikki työpaikalla käytetyt ohjelmointikielet, -työkalut ja -ympäristöt, tuhansista eri kombinaatioista johtuen. Työsuhteen aikanakin nämä voivat muuttua esimerkiksi tuotteittain. Tästä syystä ohjelmoijalla on oltava itseopiskelun taito. Tässä mielessä on hyvä, että ohjelmoinnin opetuksessa on päätetty siirtyä enemmän

itseopiskeltavaan suuntaan. Itseopiskelukurssi opettaa opiskelijalle itseopiskelun taitoa itsessään.

Itseopiskelukurssi tuskin tulee kuitenkaan jatkossa olemaan kurssin ensisijainen opetusmuoto. Tarkoituksena on järjestää vaihtoehtoinen pieni kurssi niille, joille kesäinen ajankohta ja täysin itsenäinen opiskelu sopii paremmin. Kontaktiharjoitusten tehokkuutta avunannossa on hankalaa replikoida oppimisalustalla vähänkään isommalla osallistujamäärällä. Arviona on, että käännetyn luokahuoneen opetusmuotoa kannattaisi kokeilla kurssin pääilmentymällä. Siinä yhdistyy itseopiskelukurssin ja perinteisen luokahuoneopetuksen parhaat puolet: luentojen vähentämisestä syntyvät säästöt, asynkronisen teoriaoppimisen tuomat edut sekä kontaktiharjoitusten ohjaustehokkuus.

#### **5.4 Tulevaisuus**

Tulevaisuuden työksi jää itseopiskelukurssin varsinainen järjestäminen, palautteen kerääminen järjestettävältä itseopiskelukurssilta sekä siitä seuraava jatkokehitys. Viopen ja Moodlen integraatio-ongelmaa selvitetään myös jatkossa yhteistyössä Viopen kanssa.

Voidaan pohtia, voisiko luotua runkoa soveltaa tulevaisuudessa mahdollisesti muille LUT:n ohjelmointikursseille. Esimerkiksi LUT:n Käytännön ohjelmointi -kurssi on Ohjelmoinnin perusteet -kurssin jälkeen käytävä kurssi, joka on melko samanlainen rungoltaan tällä hetkellä Ohjelmoinnin perusteet -kurssin kanssa. Kurssilla käytetään luentovideoita, tehtävänannot ovat samanlaisia ja tehtävien palautus tapahtuu Viopessa. Tälle kurssille runko sopii luultavasti hyvin. Sen sijaan esimerkiksi LUT:n WWW-sovellukset ja Olio-ohjelmointi-kursseista on haastavampaa tehdä täysin itseopiskeltavaa versiota. Niiden sisältöihin kuuluu keskeisesti graafisien käyttöliittymien luominen. Vähänkään suurempi osallistujamäärä itseopiskelukurssille aiheuttaisi suuren manuaalisen tehtävien tarkistustaakan opettajalle. Tehtäviä onkin paljon kätevämpää arvioida demonstraatiotilaisuuksissa.

Edelleen voidaan pohtia, voitaisiinko Ohjelmoinnin perusteet -kurssin tarjota jatkossa esimerkiksi käänteisen luokkahuoneen muodossa tai MOOC-kurssina. Käänteisen luokkahuoneen opetukseen luotu pohja sopii hyvin. Suurimpana erona käänteisessä luokkahuoneessa verrattuna täysin itsenäiseen opiskeluun on, että siinä ratkaistaan soveltavia tehtäviä kontaktiharjoituksissa mahdollisesti ryhmässä. Tällä hetkellä kurssin tehtävät on tarkoitettu ratkaistavaksi itsenäisesti, eikä suurinta osaa niistä voida laskea soveltaviksi tai sopiviksi ryhmätehtäviksi. Tekniseltä toteutukseltaan Moodle-pohjan pitäisi kuitenkin sopia käänteisen luokkahuoneen opetukseen. MOOC-kurssin järjestäminen tällä pohjalla suoraan ei tule helposti onnistumaan: Moodle on suljettu järjestelmä yliopistolla, eikä siihen pysty vaivattomasti lisäämään ulkopuolisia käyttäjiä [15].

## 6 YHTEENVETO

Työssä toteutettiin Ohjelmoinnin perusteet -itseopiskelukurssi tarjottavaksi Moodlella käyttäen hyväksi perinteisen kurssimuodon materiaalia. Kurssisuunnittelussa on hyvin paljon erilaisia huomioon otettavia seikkoja, joista muutama on keskityttiin tässä työssä. Kirjallisuuskatsauksesta opittiin, että jos itseopiskeltavampaan muotoon siirrytään oikein, voidaan parantaa kurssin oppimistuloksia sekä vähentää kurssin järjestämisen kustannuksia. Erilaisissa verkko-opetusta hyödyntävissä opetusmuodoissa on tärkeitä eroja, mikä johtaa siihen, ettei sama ratkaisu sovi kahteen erilaiseen opetusmuotoon suoraan ilman kompromisseja. Kurssin käytettävyyttä voidaan arvioida vaivattomasti kurssin suunnittelukehysten avulla. Luentovideot näyttävät olevan opiskelijoiden suosiossa, mikä on johtanut lisääntyneisiin kokeiluihin luentovideoiden hyödyntämisessä opetuksessa. Videoalustan valinta kannattaa suorittaa tapauskohtaisesti. Moodleen voidaan integroida ulkopuolisia sovelluksia, minkä pitäisi teoriassa parantaa sekä opiskelijan että opettajan kurssin käyttökokemuksia. Koko työ oli kuitenkin loppujen lopuksi melko teoriapainotteinen, eikä suurempia johtopäätöksiä voida vetää kuin vasta kurssin järjestämisen jälkeen.

## LÄHTEET

- [1] B. H. Khan, *Web-based Training*. USA: Educational Technology, 2001.
- [2] D. Zhang, J. L. Zhao, L. Zhou, ja J. F. J. Nunamaker, ”Can e-learning replace classroom learning?”, *Communications of the ACM*, vsk. 47, nro 5, ss. 75–79, touko 2004.
- [3] A. W. (Tony) Bates, *Technology, E-learning and Distance Education*, 2. p. Routledge, 2005.
- [4] M. Oliver ja K. Trigwell, ”Can ‘blended learning’ be redeemed?”, *E-learning and Digital Media*, vsk. 2, nro 1, ss. 17–26, 2005.
- [5] A. Herala, ”Developing an introductory object-oriented programming course”, Diplomityö, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, 2015.
- [6] I. Frolov ja S. Johansson, ”An Adaptable Usability Checklist for MOOCs”, Diplomityö, Umeå University, Umeå, 2013.
- [7] S. Palhomaa, ”Mitä on verkko-opetus”, 13-elo-2004. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.cs.helsinki.fi/group/vertti/vertti/verope1.shtml>. [Viitattu: 25-marras-2015].
- [8] S. Hrastinski, ”Asynchronous and Synchronous E-Learning”, *Educause Quarterly*, vsk. 31, nro 4, ss. 51–55, 2008.
- [9] R. Kelly, D. Crone, ja P. Shank, ”Online-Course Design-13: Strategies Strategies for Teaching in a Web-based Distance Learning Environment”, *Magna Publication*, 2009.
- [10] C. F. Holton ja T. G. Gill, ”A Self-Paced Introductory Programming Course”, *Journal of Information Technology Education*, vsk. 5, ss. 95–105, 2006.
- [11] ”Opinto-oppaat - UNI”, 2015. [Verkossa]. Saatavissa: <https://uni.lut.fi/fi/web/guest/opinto-oppaat1/>. [Viitattu: 07-joulu-2015].
- [12] N. Herrmann, J. L. Popyack, B. Char, ja P. Zoski, ”Assessment of a course redesign: introductory computer programming using online modules”, teoksessa *ACM SIGCSE Bulletin*, 2004, vsk. 36, ss. 66–70.
- [13] J. Nielsen, ”10 Heuristics for User Interface Design: Article by Jakob Nielsen”. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. [Viitattu: 13-joulu-2015].

- [14] ”MoodleDocs”, *MoodleDocs*, 2015. [Verkossa]. Saatavissa: [https://docs.moodle.org/28/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/28/en/Main_page). [Viitattu: 25-marras-2015].
- [15] D. R. Mushi, ”Using Moodle to provide added value in the teaching of a software development course”, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, 2013.
- [16] ”Opetusteknologiapalvelut”, 2015. [Verkossa]. Saatavissa: <https://intranet.lut.fi/expertandsupportservices/opintopalvelut/Opetusteknologiapalvelut/Pages/Default.aspx>. [Viitattu: 25-marras-2015].
- [17] ”Viope”, *Viope*, 2015. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.viope.com/>. [Viitattu: 25-marras-2015].
- [18] G. Newton, T. Tucker, J. Dawson, ja E. Currie, ”Use of Lecture Capture in Higher Education – Lessons from the Trenches”, *TechTrends*, vsk. 58, nro 2, ss. 32–45, 2014.
- [19] ”Dell Lecture Capture”. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.dell.com/learn/us/en/25/hied-solution-lecture-capture>. [Viitattu: 12-joulu-2015].
- [20] ”Panopto Lecture Capture”. [Verkossa]. Saatavissa: <http://panopto.com/>. [Viitattu: 12-joulu-2015].
- [21] ”Echo360” 2015. [Verkossa]. Saatavissa: <http://echo360.com/>. [Viitattu: 25-marras-2015].
- [22] E. Zhu ja I. Bergom, ”Lecture Capture: a Guide for Effective Use”. University of Michigan, 2010.
- [23] K. P. Mark, D. R. Vogel, ja E. Y. W. Wong, ”Developing Learning System Continuance with Teachers and Students: Case Study of the Echo360 Lecture Capturing System”, teoksessa *PACIS 2010 Proceedings*, 2010.
- [24] A. Morales ja E. Krukowska, ”Echo360 Pushes ‘Lecture Capture’ Tech into Classrooms from Qatar to the U.S.”, *Bloomberg.com*. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2012-01-05/echo360-pushes-lecture-capture-tech-into-classrooms-from-qatar-to-the-u-s->. [Viitattu: 13-joulu-2015].
- [25] ”YouTube”. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.youtube.com/>. [Viitattu: 25-marras-2015].
- [26] ”Vimeo”, 2015. [Verkossa]. Saatavissa: <https://vimeo.com/>. [Viitattu: 25-marras-2015].

- [27] ”LUT CS Open Q&A”, 2015. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.codecamp.fi/qeta/>.  
[Viitattu: 25-marras-2015].
- [28] ”Learning Tools Interoperability IMS Global Learning Consortium”, 2015.  
[Verkossa]. Saatavissa: <https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>. [Viitattu: 25-marras-2015].
- [29] L. K. Goolsby, ”Converting a traditional lecture/lab programming course to an online course”, teoksessa *Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*, USA, 2003, vsk. 8, s. 22.

# LIITTEET

## Liite 1: Kurssipohjan käytettävyyden arviointi

Kysymykset:  
An Adaptable Usability Checklist  
for MOOCs  
Frolov & Johansson 2013

Työn tekijän suorittama  
arviointi valmiille  
kurssipohjalle

No.	Guideline	Y / N	Severity of the issue (minor/major)	Comments
1	Is the “look and feel” of the platform professional, yet engaging?	Y		
2	Is the course structure, i.e. the course outline, visible at all times or easily reachable?	Y		(Moodle feature)
3	Is the flow of the course structure presented in a recognizable manner?	Y		By-subject structure
4	Is the amount of course content displayed minimalistic (uncluttered, enabled to be scanned)?	Y	minor	PDFs can be printed. Main Moodle page might not be suitable for printing
5	Is the amount of required mouse clicks reduced as far as possible, especially for repetitive actions?	Y	minor	From course front page to Video: 3 clicks Book: 1 click Assignment desc. 1 click Turn in programming exercise: < 5 clicks
6	Is there a webpage with an overview of all the courses a user is registered for?	Y		(Moodle feature)
7	Are users given feedback about the status of their course?	Y	minor	Some: due dates, but not much (no progress bar)
8	Is a visual feedback provided indicating user’s progress in a course? Are users given a possibility of marking course material as completed?	N	minor	Viope or Moodle don't show progress bar. It is possible to mark material as "active"



9	Is critical information prominently displayed on the overview page of the course, i.e. information page about a course? Is a summary of the syllabus offered? Is it clear whether the user is provided with a certificate/credit points? Is the demand for prior knowledge stated prominently? Are start and end date of the course clearly displayed? Is it clear to the user when the course starts? Do users know how long the course will last?	Y		Course description page
10	Is critical information prominently displayed on the landing page of the course, i.e. on user's typical starting point? Are users invited to continue where they left off or guided to start something new? Is the difference between what has to be done and what is available in the course material prominently displayed?	N	major	Moodle or Viope don't remember where the user left off
11	Are users locked in in a predefined structure of lectures and examinations? Do users have the freedom of selecting which lectures and courses to they want to go through? Are files and links between the video lectures and examinations displayed clearly and meaningfully arranged? Do users have access to examinations even after the deadline has passed? Is access provided to the course content even after the course has ended?	Y		Users can access material freely. They can access material after deadlines.
12	Is it possible to download all course material? Is it easy?	Y		PDFs and videos can be downloaded
13	Is video material synchronized with audio?	Y		
14	Are video lectures interactive and engaging?	Y		Lecturer asks questions during videos
15	Is manipulation of the videos possible and easy to achieve? Can the user adjust the speed of the video? Is a video full screen mode available? Can a video be bookmarked? Can a video be downloaded, and if so, are different formats supported? Are videos offered in different resolutions to support various bandwidth? Are subtitles offered for the videos, even when in full screen mode? Is the video interface provided with an appropriate back- and next-button?	Y		No subtitles (course offered in Finnish only), other features are present

16	Does course material have progress bars?	N	major	(not really possible with Moodle)
17	Is user always provided with contextual feedback when it is relevant to the course material?	Y		Viope feedback for assignments
18	Is there visible and clear feedback provided for the navigation?	Y		(Moodle feature)
19	Are users being notified about important actions, technical issues, news and updates? Are users reminded about important dates in a course? And if so, is it done in an appropriate time frame?	Y		News-feature is used
20	Is a calendar or similar provided to display information?	Y		Moodle calendar can be used to show deadlines for programming assignments
21	Does the platform support flexibility for multiple types of users?			not yet tested
22	Are users invited and encouraged to participate in discussions, however, not required to do so?	Y		Possible bonus points for participating Q&A-discussion
23	Are social media platforms used to support the interactivity between users, e.g. discussion?	Y		clear structure, connections with lectures in Q&A
24	Does the system offer an undo feature in every important junction point?	Y		Moodle exam "submit" allows undo
25	Are help provided where users are likely to make mistakes?	Y		There is Help page for using different platforms, Python IDE
26	Are actions that lead to exiting from an unfinished state clearly labelled?	Y		(Moodle feature)
27	Is user informed when an action has to be executed to the end with no given opportunity to abort?	Y		Moodle and Viope exams offer this
28	Can users modify or re-submit content in case of an error submission? May they change their mind?	Y		Possible to set Moodle exams this way. Viope doesn't "allow" wrong answers.
29	Are users supported by a sufficient help system, e.g. FAQ, human support, system report of an issue?	Y		User may email the teacher, assistant, or read the help page
30	Are all critical functions and features of the platform supported in all major browsers?	Y	minor	Has been tested with popular browsers (need to test with more seldom used browsers)
31	Are users given any additional motivation to encourage their participation in a course?	Y		Bonus points may be given for extra participation

32	Are users provided with familiar elements and recognized order of actions in order to support recognition rather than the need for recall?	Y		All the parts (1,2...) for the course are structured in the same way
33	Are common words used when informing the user about an expected action or outcome?	Y		
34	Is education terminology used too often?	N		
35	Are links that open in a new window omitted as much as possible?	N	minor	Many links open in new window: PDFs, external tools (Echo, Vioppe). This is conscious decision. User can stay in the main moodle page at the same time. Links within Moodle open in the same window
36	Is the course content written in a way that complies with web usability guidelines?	Y	minor	Simple design, informs about changes, speaking user's language, consistent, text paragraphs. User might need to scroll often.
37	Are descriptive names used for headings, video titles, links, labels, and etcetera?	Y	minor	Course ID is used as primary label in LUT Moodle courses. Hard to identify course in the left navbar.
38	Is the intended functionality of elements provided clearly with a purpose or intent that matches the task?	Y		Eg. file formats are shown, links look like links
39	Can a user tailor frequent actions?	N	minor	Not many customization options
40	Is support provided for users with disabilities?	N	minor	Users with disabilities may have not been taken into account enough (is suitable for color-blind people though). Accessibility should still be better than in traditional course.

Joitakin kysymyksiä on poistettu alkuperäisestä versiosta, sillä niiden katsottiin koskevan vain MOOC-kursseja