

Verkko-oppimateriaalin tuottaminen ohjelmistorobotiikasta ja tekoälystä taloushallinnossa

Maria Viinamäki

OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2020

Liiketalouden koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Liiketalouden koulutusohjelma

VIINAMÄKI, MARIA:

Verkko-oppimateriaalin tuottaminen ohjelmistorobotiikasta ja tekoälystä taloushallinnossa

Opinnäytetyö 38 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Marraskuu 2020

Ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn käytön yleistyessä työelämässä syntyy uusia osaamisvaatimuksia. On tärkeää ymmärtää teknologiaa, jonka rinnalla tulee työskentelemään. Työn tavoitteena oli kehittää Tampereen ammattikorkeakoulun liiketalouden opiskelijoiden opetusta näiden teknologioiden perusteiden ja niiden sovelluksien suhteen taloushallinnossa. Työn tarkoituksena oli tuottaa verkko-oppikirja sekä verkkotentti. Oppikirja laadittiin lähdekirjallisuuden perusteella, verkkotentti puolestaan perustuu laadittuun materiaaliin.

Työn tuotoksena laadittiin oppimisympäristö, jossa opiskelijaa ohjataan runsain kirjallisin ohjein. Ympäristöön liitettiin verkko-oppikirja, jossa perehdyttiin ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn perusteisiin. Tekstipainotteisessa materiaalissa pyrittiin huomioimaan verkossa opiskeleva lukija lyhyillä kappaleilla sekä runsaalla otsikoinnilla. Lisäksi materiaaliin pyrittiin liittämään visuaalinen ulottuvuus tekstiä selventävien kaavioiden avulla. Materiaalin lisäksi valmisteltiin väittämistä ja monivalintakysymyksistä koostuva verkkotentti, joka keskittyy materiaalin keskeisimpään sisältöön. Verkkotentin kysymyksiä ei ole liitetty opinnäytetyöhön. Opiskelijoille avattiin myös mahdollisuus palautteen ja kehittämisehdotusten antamiseen.

Pyrkimyksenä oli, että tuotoksessa oppimistavoitteet, sisältö, opetusmenetelmät sekä arviointimenetelmät tukisivat toisiaan. Oppimateriaalin tarkoituksena oli perehdyttää opiskelijat ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn perusteisiin. Siksi materiaalissa keskityttiinkin perustietoihin ja -käsitteisiin. Yksinkertainen tentti laadittiin mittaamaan sisältöjen omaksumista ja tukemaan oppimista.

Laaditun materiaalin sisältö painottui voimakkaasti teknologiaan. Jatkossa materiaalia voidaan kehittää huomioimaan taloushallinnon näkökulma laajemmin. Opiskelijalähtöisemmän kokemuksen tarjoamiseksi opiskelijoiden antamaa palautetta voidaan käyttää kehitystyössä. Tulevaisuudessa tekstipainotteista sisältöä voidaan laajentaa erilaisilla materiaaleilla, kuten videoilla. Oppimiskokemuksesta voidaan tehdä tulevaisuudessa myös vuorovaikutteisempi, esimerkiksi ryhmätöillä, joissa opiskelijat osallistuisivat aktiivisesti tiedon rakentamiseen, passiivisen vastaanottamisen sijasta.

Asiasanat: Verkko-oppimateriaali, verkko-opetus, ohjelmistorobotiikka, tekoäly

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Administration

VIINAMÄKI, MARIA:

Producing Online Learning Material about Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Financial Administration

Bachelor's thesis 38 pages, appendices 8 pages
November 2020

As the use of robotic process automation and artificial intelligence become more common in working life, a need for new skills arises. Furthermore, while working side by side with these technologies, it is important to understand them. The aim was to develop the teaching of the basics of these technologies and their applications in financial administration in Tampere University of Applied Sciences. The purpose of this thesis was to produce an online textbook and an online exam. The textbook is based on source material, the online exam is based on the textbook.

The outcome of this thesis was a course environment on an online learning platform, where the student was guided by written instructions. The online textbook, focusing on the basics of the robotic process automation and artificial intelligence, was added to the course platform. The produced material was heavily text based. Therefore, the reader was taken into account by writing shorter paragraphs and by an abundant use of headlines. The visual dimension was included by using diagrams to clarify the text. In addition to the textbook, an online exam focusing on the essential content of the material was prepared. The exam consisted of true/false questions and multiple-choice questions. However, the exam questions weren't included in the report. The students were also given the chance to give feedback and suggestions for developing the material.

The learning objectives, content of the material, teaching methods and evaluation were intended to support each other. The aim was to familiarise students with the basics of robotic process automation and artificial intelligence. Therefore, the material focused on basic information and concepts. A simple test was prepared to measure the learning and to support the learning experience.

The produced material focused heavily on technology. In the future the content can be modified to include a more comprehensive picture of the applications in financial administration. To provide a more student-centered learning experience, the feedback given by the students could be used in the development of the material. In the future, the text-based material can be expanded with different types of learning materials, such as videos. The learning experience can also be made more interactive in the future, for example with group projects, where students are active participants in the forming of knowledge, instead of passively receiving it.

Key words: online learning, robotic process automation, artificial intelligence

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	LINJAKAS OPETUS	7
	2.1 Suunnitteluvaihe.....	8
	2.1.1 Oppimistavoitteet ja opetuksen sisältö	8
	2.1.2 Opetuksen kohderyhmä	9
	2.1.3 Opetusmenetelmät ja -välineet.....	9
	2.1.4 Oppimisympäristö.....	10
	2.1.5 Oppimateriaalin laatiminen	11
	2.2 Opetuksen toteutusvaihe	15
	2.2.1 Opiskelijoille tiedotettavat asiat.....	15
	2.2.2 Aikataulu ja opiskelijoiden ajankäyttö	16
	2.2.3 Opiskelijoiden ohjaus.....	16
	2.2.4 Vuorovaikutus oppimisympäristössä	17
	2.3 Oppimisen arviointivaihe	18
3	TUOTOKSEN KUVAUS.....	20
	3.1 Suunnitteluvaihe.....	20
	3.2 Oppimateriaalin laatiminen.....	21
	3.3 Opetuksen toteutusvaihe	22
	3.4 Opetuksen arviointivaihe.....	23
4	POHDINTA	25
	4.1 Oppimateriaalin laadun pohdinta.....	25
	4.2 Prosessin pohdinta.....	27
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	31
	Liite 1. Oppimateriaalin laadinnassa käytetyt lähteet	31
	Liite 2. Oppimateriaalin teoriaosuus.....	33
	Liite 3. Oppimateriaalin käyttöohjeet, verkkotentti ja palautteenanto ..	38

1 JOHDANTO

Ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn yleistyessä työelämässä, vaaditaan uudenlaista osaamista. On tärkeää ymmärtää teknologiaa, joka tulee korvaamaan ja täydentämään nykyisiä työtehtäviä. Kuten useimpien työkalujen kanssa, teknologian toimintaperiaatteiden ymmärtäminen auttaa sen tehokkaassa hyödyntämisessä. (Husso & Koski, 2018, 39.) Voidaankin olettaa, että ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn perusteiden hallinta auttaa työelämään siirtyvää opiskelijaa omaksumaan uuden teknologian helpommin ja antaa tarvittavan taustan sen rinnalla työskentelemiseen.

Työn tavoitteena on kehittää Tampereen ammattikorkeakoulun liiketalouden koulutusohjelman taloushallinnon opiskelijoiden opetusta ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn perusteiden sekä kyseisten teknologioiden käytännön sovellusten osalta. Tarkoituksena on esitellä opiskelijoille ohjelmistorobotiikkaa sekä tekoälyä käytännön näkökulmasta, selventäen millaisissa tilanteissa teknologiaa voidaan käyttää. Erityisesti taloushallinnon prosessien automatisointi, teknologian vaikutukset ja niiden vaikutus taloushallinnon asiantuntijalta vaadittavaan osaamiseen tuodaan esiin.

Työn tarkoituksena on tuottaa oppimateriaalia ja verkkotentti. Oppimateriaaliksi tuotetaan Moodle-oppimisolustalle oppikirja, jossa pyritään esittämään visuaalisesti, mielenkiintoisesti ja tiiviisti aiheen asiasisältö. Oppimateriaalin tulisi olla ymmärrettävissä ja omaksuttavissa myös ilman lähiopetusta ja siten soveltua myös aiheen itsenäiseen opiskeluun. Oppimateriaalin lisäksi laaditaan verkkotentti, jonka avulla varmistetaan materiaalin sisäistäminen ja annetaan opiskelijoille mahdollisuus täydentää osaamistaan.

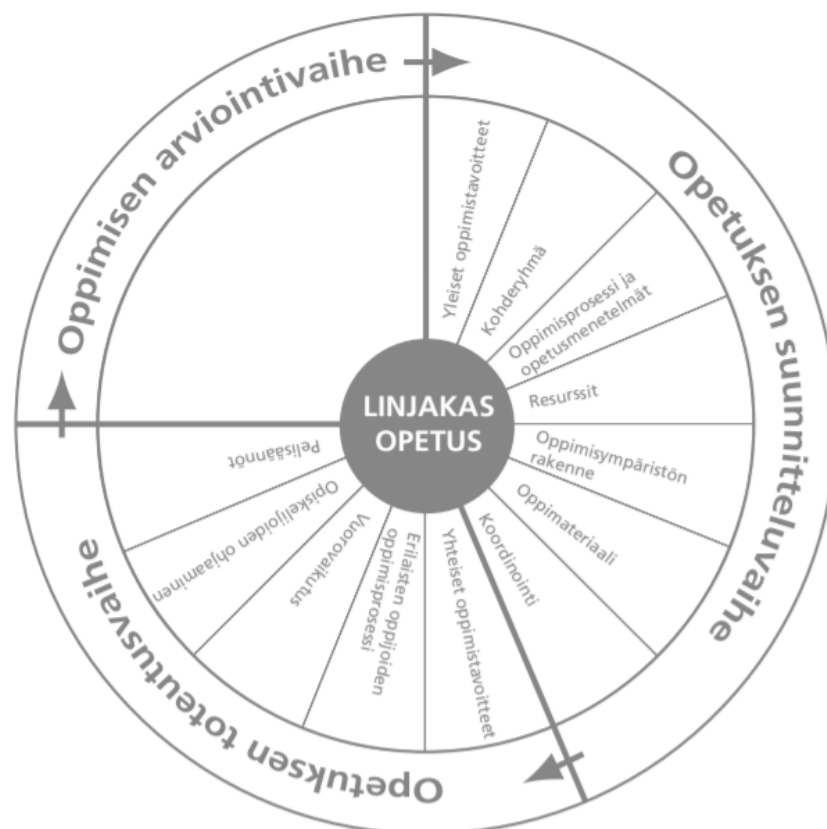
Materiaali ja verkkotentti löytyvät oppimisolustalle perustetulta erilliseltä kurssi-alueelta, jonne liitettiin myös palautteenantomahdollisuus opiskelijoille. Oppimiskokonaisuuden tuotannossa pyritään toimimaan linjakkaan opetuksen suunnitelmallin mukaan. Tavoitteena on laatia kokonaisuus, jonka kaikki osat tukevat toisiaan oppimistavoitteiden asettamisesta arviointiin asti.

Työ toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä, eli työn tuloksena syntyy konkreettinen tuotos. Salosen (2003) mukaan kehittämishankkeen tulos on tuotos, joka uuden tiedon lisäksi sisältää esimerkiksi palvelun, mallin tai toimintatavan. Tämä tuotos on joko täysin uusi, tai edeltäjänsä parempi. (Salonen, 2013, 26.) Työn tuotos on jotain uutta, eli kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, joka toteutetaan kehittämishankkeena.

Opinnäytetyössä käsitellään ensimmäisenä teoreettista viitekehystä, jossa kuvataan verkko-opetuksen suunnitteluvaihetta, oppimateriaalin luomista, opetuksen toteuttamista sekä arviointia. Lähestymistapa on konkreettinen ja siten tarjoaa hyvän vertailukohtan toteutuksen peilaamiseen. Seuraavaksi käsitellään itse tuotosta ja kuvataan sen toteutus käytännössä. Tätä seuraa pohdintaosio, jossa tuotos ja teoria kohtaavat. Osiossa arvioidaan sitä, miten teoreettiset lähtökohdat on onnistuttu sisällyttämään tuotokseen ja käsitellään ideoita työn jatkokehityksestä. Työn lopuksi arvioidaan itse prosessia opinnäytetyön laatijan näkökulmasta.

2 LINJAKAS OPETUS

Verkkoympäristö tekee opetuksesta näkyvää. Tämä ohjaa usein opettajan suunnittelemaan tarkemmin, tarkastelemaan arviointikeinojaan ja lähestymään opetusta opiskelijalähtöisemmin. (Kullaslahti, 2011, 119, 150.) Helsingin yliopiston julkaisemassa verkko-opetuksen käsikirjassa esitellään linjakkaan opetuksen suunnittelumalli. Suunnittelumalli on työväline, jolla opettaja voi suunnitella opetusta, joka tukee opiskelijoiden syvällistä oppimista. Malli etenee opetuksen suunnittelusta sen toteutukseen ja arviointiin, kattaen näin koko opetusprosessin. Linjakkaassa opetuksessa oppimistavoitteet, opetuksen sisällöt, opetusmenetelmät sekä opiskelijoiden arviointi tukevat kaikki yhtä päämäärää. (Löfström, Kärnera, Tuuttila, Lehtinen, Nevgi, 2010, 19, 20.) Malli tarjoaa selkeän, konkreettisen ja yksityiskohtaisen keinon suunnitella opetusta, myös verkkoympäristössä. Mallin avulla opetuksen johdonmukainen lähestyminen helpottuu.



KUVIO 1. Linjakkaan opetuksen suunnittelumalli. (Löfström ym. 2010, 35)

2.1 Suunnitteluvaihe

Verkkokurssilla tarkoitetaan toteutusta, jossa opetus välitetään kokonaan tai osittain verkon välityksellä, internetiä tai intranetiä käyttäen (Nevgi & Tirri, 2003, 23). Opetuksen suunnitteluvaiheessa määritellään oppimistavoitteet, kohderyhmä ja valitaan käytettävät opetusmenetelmät. Näiden lisäksi kartoitetaan käytettävissä olevat resurssit, suunnitellaan oppimisympäristön rakennetta sekä laaditaan käytettävä oppimateriaali. (Löfström ym. 2010, 35.)

2.1.1 Oppimistavoitteet ja opetuksen sisältö

Opetuksen suunnittelu aloitetaan opetuksen päämäärien pohdinnalla. Sekä opettajalle että opiskelijoille tulee olla selvää, millaista osaamista opetus tulee kehittämään. Nämä oppimistavoitteet voidaan jakaa kahteen kategoriaan opetuksen sisällön perusteella. Alakohtainen substanssitetämys koskee kyseisen oppiaineen asiasisältöä, yleinen kompetenssi on laaja-alaisempaa, esimerkiksi viestintä- ja tiedonhakutaitoja. (Murtonen, 2017, 132–133.) Oppimistavoitteiden pohittamisessa huomioidaan siis sekä yleinen, että konkreettinen taso. Tavoitteiden suunnittelussa ei keskitytä ainoastaan sisältöihin, vaan myös tulevaisuudessa opiskelijalle tärkeisiin tietoihin ja taitoihin. (Löfström ym. 2010, 36.)

Oppimateriaalin sisällölliset tavoitteet on usein määritelty opinto-oppaassa ja kertovat siitä, mitä tietoja ja taitoja opiskelija hallitsee materiaaliin perehtymisen jälkeen. Opettaja voi asettaa myös omia lisätavoitteita, jotka tukevat muita opintoja. Sisällöllisten tavoitteiden pitää olla selkeitä, realistisia ja mitattavissa. (Tuononen, Pelkonen, 2004, 77–78.) Konkreettisesti selitetyt oppimistavoitteet välittyvät opiskelijoille paremmin. Ottamalla opiskelijat mukaan tavoitteiden määrittelyyn, voidaan edistää opintoihin sitoutumista ja toteuttaa opiskelijälähtöisyyttä, eli huomioidaan myös opiskelijoiden näkökulma ja tapa hahmottaa aihetta. Kun opiskelijoiden kiinnostuksen kohteet ja tavoitteet omalle opiskelulle otetaan huomioon oppimistavoitteiden suunnittelussa, opiskeltava sisältö vaikuttaa opiskelijasta merkityksellisemmältä. Tämä myös helpottaa sisältöjen opiskelua ja saa opiskelijat sitoutumaan oppimiseen. (Löfström ym. 2010, 22, 37.)

Nevgin ja Tirrin (2003) tutkimuksessa opiskelijat (n = 412) kokivat, että hyvän verkkokurssin sisältö on sellaista, joka on sovellettavissa välittömästi kurssilla tai sen jälkeen. Lisäksi hyvän verkkokurssin sisältö vastaa opiskelijoiden odotuksia, on tietopainotteista sekä tarjoaa myös lisämateriaalia. (Nevgi & Tirri, 2003, 67, 131.)

2.1.2 Opetuksen kohderyhmä

Kurssin kohderyhmä voidaan määritellä yleispiirteiden kautta, esimerkiksi opiskelijoiden pääaineen, aiemmin opiskeltujen kurssien, teknisen osaamisen sekä verkko-oppimiskokemuksen kautta (Löfström ym. 2010, 38). Opettajalla tulee siis olla käsitys siitä, keitä opiskelijat ovat, mitä tietoa heillä jo on, millaisia heidän opiskelutapansa ovat ja millaisia tavoitteita heillä on opinnoilleen. Opetusta suunniteltaessa tulee ottaa myös huomioon, kuinka paljon opiskelijoita on, mitä he ovat aiemmin opiskelleet ja onko kurssi pakollinen vai vapaaehtoinen. (Murtonen, 2017, 134.) Opintojaksolle osallistuvia opiskelijoita tulee olla sopiva määrä, jotta toteutus toimii hyvin (Hohenthal & Varonen, 2017).

Kohderyhmä tulisi kuvata selkeästi, huomioiden opiskelijoiden osaamistaso ja ennen sisältöön perehtymistä läpikäymistä vaativat asiat (Tuononen, Pelkonen, 2004, 77–78). Opiskelijoiden osaamistasoa voidaan kartoittaa erilaisilla tehtävillä tai kyselyillä ja riittävästä tasosta voidaan varmistua alkutentillä (Löfström ym. 2010, 38). Lähtötason selvittäminen on mahdollista tarvittaessa oppimisalustalta löytyvien työkalujen avulla (Hohenthal & Varonen, 2017).

2.1.3 Opetusmenetelmät ja -välineet

Opetusmenetelmien valinnassa tulee muistaa, ettei laadukkaan verkko-opetuksen tarkoituksena ole käyttää mahdollisimman paljon erilaisia toimintoja, vaan valita työkaluista sellaiset, jotka tukevat oppimisprosessia parhaiten. On siis tärkeää keskittyä siihen, miten niitä käytetään opetuksessa, opiskelussa ja oppimisessä sekä miten niillä voidaan tukea oppimistavoitteiden saavuttamista. (Löfström ym. 2010, 41, 48.) Oikein valitut opetusmenetelmät ovat linjassa määriteltyjen tavoitteiden kanssa ja sopivat syvälliseen ymmärtämiseen tähtäävän oppi-

misen edistämiseen. Opetusmenetelmien valinnalla voidaan tukea joko oppimislähtöistä tai sisältökeskeistä opiskelua, joten menetelmän valintaa kannattaa arvioida myös tästä näkökulmasta. (Löfström ym. 2010, 22.) Opetusmenetelmät ja -välineet voidaan siis nähdä opettajan työkaluina, joilla pyritään toivottuun päämäärään. Murtosen mukaan opetusmenetelmää valitsevan kannattaa pohtia, kuinka hyvin opetusmenetelmä sopii opetettavaan sisältöön sekä kyseiseen opintojaksoon. On myös tärkeää, että valittu menetelmä sopii paitsi opiskelijoille, myös opettajalle itselleen. (Murtonen, 2017, 136, 140.)

2.1.4 Oppimisympäristö

Oppimisympäristöllä tarkoitetaan sekä verkkokurssin sisältöä, että ohjelmaa, jolla se on toteutettu. Verkkoppimisympäristö on oppimisalusta, jonne kurssin sisältö lisätään, esimerkiksi Moodle. Oppimisalustat tarjoavat usein oppimiseen tarvittavia työkaluja, kuten julkaisu-, keskustelu- sekä hallintatyökaluja. (Suominen & Hakanurmi, 2014, 13.)

Oppimisalustojen lisäksi opetuksen täydentämiseen voidaan käyttää myös muita verkkotyökaluja, esimerkiksi verkkokokouspalveluita. Tällaisia työkaluja voidaan käyttää esimerkiksi luentoihin, ryhmätapaamisiin sekä palautteen antamiseen. (Suominen & Hakanurmi, 2014, 14.) Opetuksessa käytettävien sovellusten tulee olla maksuttomia sekä tietoturvallisia. Jos opiskelijan tarvitsee luoda käyttäjätili palveluun, asia perustellaan oppimisalustalla. Ohjeet palveluiden käyttöön ja käyttäjätilin luomiseen liitetään oppimisalustalle ja ne ovat helposti ymmärrettäviä. (Hohenthal & Varonen, 2017.)

On tärkeää valita tarjolla olevista oppimisympäristöistä ja resursseista omaan tilanteeseen sopivat (Murtonen, 2017, 135). Oppimisympäristöä voidaan käyttää monilla tavoin, esimerkiksi jakelu- tai tiedotuskanavana, tietovarantona tai alueena, jossa opetus ja opiskelu tapahtuvat. Verkkoympäristössä voidaan siis toteuttaa koko kurssi, tai vain osia siitä. (Löfström ym. 2010, 48.)

Oppimisympäristön pitäisi olla selkeä ja käyttäjäystävällinen (Löfström ym. 2010, 49). Rakenteen, materiaalin, ulkoasun sekä ohjeiden odotetaan olevan selkeitä.

Selkeä verkkokurssi tarjoaa hyvin jäsennettyä tietoa ja oppimisympäristössä liikuminen on helppoa. (Nevgi & Tirri, 2003, 130-131.) Huonosti suunnitellussa oppimisympäristössä teknologiset ratkaisut ja oppimisalusta tekevät ympäristöstä sekavan ja vaikeaselkoisen. Oppimisympäristöä suunniteltaessa tulisikin pitää mielessä, että opiskelijan pitäisi keskittyä itse asian oppimiseen, eikä oppimisympäristön ymmärtämiseen ja alustalla navigoimiseen. (Toikkanen, 2012, 28.)

Hyvä verkko-oppimisympäristö mukautuu opiskelijan tarpeisiin ja mahdollistaa joustavan ja yksilöllisen etenemisen (Nevgi & Tirri, 2003, 73). Opetuksessa käytetyt verkkoympäristöt ovatkin luoneet opiskeluun uusia mahdollisuuksia (Pantzar, 2004, 50). Opiskelijalla on esimerkiksi mahdollisuus valita opiskelun ajankohta ja paikka. Oppimisympäristön suunnittelussa kannattaakin pohtia erilaisia keinoja tällaisen joustavuuden mahdollistamiseen. (Löfström ym. 2010, 49). Nevgin ja Tirrin (2003) tutkimuksessa hyvää verkko-opiskelijaa luonnehdittiin omatoimiseksi, itsenäiseksi sekä itseohjautuvaksi, sekä sellaiseksi, joka kantaa vastuun opinnoistaan. Opettajat (n = 27) toivat esiin myös sen, että opiskelija osaa suunnitella ajankäyttöään ja opintojaan sekä on sitoutunut opintoihinsa. Myös opiskelijan vastuuntuntoisuutta ja kykyä arvioida omia mahdollisuuksiaan painotettiin. (Nevgi & Tirri, 2003, 69–70.) Onkin selvää, että verkkoympäristön mahdollistama joustavuus tuo mukanaan myös vastuuta opiskelijalle.

2.1.5 Oppimateriaalin laatiminen

Verkko tarjoaa oppimisympäristön, joka on monimuotoinen, joustava ja vuorovaikutteinen. Verkkokurssit voivat olla vuorovaikutteisia ja yhteiseen tiedonrakentamiseen pyrkiviä kokonaisuuksia, joihin opiskelijat osallistuvat aktiivisesti. Verkkokurssi voi perustua myös itseopiskelumateriaaliin, johon opiskelijat perehtyvät itsenäisesti ja omaehtoisesti. (Nevgi & Tirri, 2003, 22, 24.)

Verkossa oppimateriaalin laatiminen painottuu enemmän kuin perinteisessä opetuksessa. Materiaalin laatiminen on opettajan vastuulla ja verkko-opettajan ammattitaitoon kuuluu myös sisällöntuottaminen. Verkossa oppimateriaali ei ole vain perinteisiä, oppikirjamaisia tekstejä, joiden omaksuminen saattaa olla tuskastuttava kokemus. Materiaali pilkotaan pienempiin osiin ja esitetään vaihtelevin sekä

persoonallisin tavoin, esimerkiksi muuntaen tekstiä mediaelementeiksi. (Suominen & Hakanurmi, 2014, 61.)

Verkkokurssilla on pysyviä ja vaihtuvia osia. Pysyvää sisältöä ovat tekstit ja verkko-oppimateriaalit. Vaihtuvaa sisältöä ovat opetuskeskustelut, opiskelijoiden tuotokset sekä heille annettu palaute ja arvioinnit. Verkkoon tuotettuja oppimateriaaleja voidaan siis käyttää myös seuraavilla kursseilla. Opiskelijoiden luvalla myös heidän laatimiaan tuotoksia voidaan käyttää seuraavien kurssien toteuttamisessa. (Nevgi & Tirri, 2003, 22, 24.)

Opiskelijoiden välillä on eroja siinä, millainen oppimateriaali edesauttaa kutakin opiskelijaa. Opiskelijoille voidaan antaa mahdollisuus erilaisiin suoritustapoihin ja tehtäviin. (Löfström ym. 2010, 60, 66.) Verkkoopetus mahdollistaa oppimateriaalin sisäistämisen omaan tahtiin. Opiskelijalla on mahdollisuus käydä läpi tuttu sisältö nopeasti ja viettää enemmän aikaa tutustuen uuteen tietoon. Omaan tahtiin edetessä, opiskelijan ei ole myöskään pakko edetä uuden tiedon omaksumiseen, ennen kuin kokee olevansa valmis. (Means ym. 2014, 47.) Esimerkiksi videoluentoa voi katsoa monta kertaa, jotta haasteellisten sisältöjen ymmärtäminen ja sisäistäminen helpottuu (Löfström ym. 2010, 60).

Oppimateriaalin tulisi ohjata opiskelijaa sisällön hahmottamiseen, aktiiviseen tiedon käsittelyyn ja lopulta ymmärtämiseen. Opetettavan materiaalin tulee olla paitsi oppimistavoitteiden kannalta keskeistä, myös tieteellisesti korkeatasoista. Sen kirjoittamisessa tulisi käyttää tieteellisen kirjoittamisen periaatteita, perustella tehdyt johtopäätökset sekä merkitä lähdeviitteet. (Löfström ym. 2010, 37, 51.)

Ilman lähdeviitteitä tieto voi esiintyä luonteeltaan pysyvänä ja erityisenä, sellaisena, jonka voi kyseenalaistamatta vastaanottaa tiedon auktoriteeteilta. Lähteiden esiintuomisella voidaan korostaa tietoon liittyviä erilaisia näkemyksiä ja tulkintoja sekä tuoda esiin tiedon tuottaneet henkilöt tunnistettavina ja tiedettyinä ihmisinä. Myös tiedon taustan ymmärtäminen on merkityksellistä, sillä tieto liittyy usein laajempaan viitekehykseen, näkökulmaan tai perinteeseen, jonka kautta se voidaan ymmärtää laajemmin. Siksi oppimateriaaliin voidaan ottaa mukaan myös osio, jossa esitetään tiedon kehitys ja muutokset historian kuluessa. (Paavola, Ilomäki, Lakkala, 2012, 47–48.)

Kurssin suunnittelussa pitää huomioida myös tekijänoikeudet, sekä käytettävän materiaalin osalta, että opettajan itse tuottaman materiaalin kannalta. Kun kurssia valmistellaan, tulee pohtia, miten materiaalia tullaan säilyttämään sekä päivittämään. (Löfström ym. 2010, 51–52.) Useimmiten tarve päivittämiselle nousee esiin pian oppimateriaalin laatimisen jälkeen. Siksi kurssi onkin hyvä laatia jo alussa sellaiseksi, että sen päivittäminen on helppoa. (Smith, 2015, 19.)

Usein oppimateriaalia laadittaessa ilmiötä silotetaan häivyttämällä aiheen vaikeutta ja monitulkintaisuutta. Useimmiten tämän tavoitteena on tuottaa materiaalia, josta opiskelijan on helppo ymmärtää ilmiön keskeiset rakenteet. Pelkistetty materiaali voi kuitenkin irtaantua alkuperäisestä ilmiöstä ja yhteys todelliseen maailmaan voi jäädä hataraksi. Siksi materiaaliin voidaankin liittää viittauksia aihepiiriin sovellusalueisiin sekä esimerkkejä tiedon käytöstä. (Paavola ym. 2012, 48.) Käyttämällä aitoja esimerkkejä ja kytkemällä opiskeltava asia oikeisiin tilanteisiin, voidaan lisätä opetuksen tilannesidonnaisuutta. Tavoitteena on, että opiskelija osaa soveltaa ja hyödyntää oppimaansa tulevaisuudessa erilaisissa tilanteissa. (Löfström ym. 2010, 27.) Kytkemällä materiaali lukijan todellisuuteen ja valitsemalla käsiteltävät sisällöt hänen tarpeidensa mukaan, saadaan materiaalista lukijalähtöisempää (Suominen & Hakanurmi, 2014, 70).

Kullaslahden (2011) tutkimuksessa (n = 183) todettiin, että opiskelijoiden puolesta opettajalähtöistä lähestymistapaa, jossa opettaja analysoi ja pilkkoi aineiston opiskelijoille valmiiksi, ei pidetty ihanteellisena. Opiskelijat kokivat, että valmis aineisto, jota seurasi palautettavien tehtävien tekeminen ei tarjonnut pedagogista tukea, sillä se ei aktivoinut opiskelijoita tai johtanut syvempään ajatteluun. Samassa tutkimuksessa ammattikorkeakouluopettajat kertoivat omista verkko-opetuskokemuksistaan. Eräs tutkimukseen osallistujista koki, että valmiin materiaalin tuottaminen on työläs ratkaisu, joka johtaa negatiiviseen palautteeseen opiskelijoilta. Häneen mukaansa valmiiksi laadittu materiaali rajoittaa opiskelun itseensä ja on liian ”valmiiksi pureskeltua” sisältöä. (Kullaslahti, 2011, 117, 149.) Opiskelijoille tulee siis tarjota mahdollisuus muodostaa tietoa itsenäisesti tarjotusta materiaalista.

Verkko-opetuksessa voidaan käyttää oppimateriaalina erilaisia multimedia-aineistoja. Perinteinen oppimateriaali on usein tenttikirjoja, täydentävää kirjallisuutta sekä tieteellisiä artikkeleita. Vaikeiden ilmiöiden selventämisessä voi olla kuitenkin hyödyllistä käyttää esimerkiksi kuvia, animaatioita tai äänitiedostoja. (Löfström ym. 2010, 51.) Verkko-oppimateriaalin tulee olla mahdollisimman helpokäyttöistä ja materiaalivalintoja tehdessä tulee huomioida, että kaikilla opiskelijoilla on mahdollisuus niiden hyödyntämiseen. Esimerkiksi video voi olla lisäelementti, joka houkuttaa osaa opiskelijoista, toiset saattavat puolestaan turhautua, jos video ei aukea. (Bach, Haynes, Lewis Smith, 2007, 114.)

Oppimateriaaleja valittaessa opettajan tulee huomioida esteettömyys; kaikilla tulee olla tasa-arvoinen mahdollisuus osallistua opetukseen (Löfström ym. 2010, 60). Esimerkiksi videoiden ja äänitteiden pitäisi olla tekstitettyjä tai sisällön tulisi olla muuten saatavissa myös tekstimuodossa. Fonttivalinnat tehdään niin, että lukeminen on helppoa. Tekstin tulee olla suurennettavissa ja tekstitiedostojen lukeminen ruudunlukijalla pitää mahdollistaa. Esteetön materiaali kannattaa merkitä selkeästi. (Hohenthal & Varonen, 2017.)

Teksti on usein verkossa hallitsevassa asemassa, vaikkei pitkä tekstimassa ole parasta sisältöä verkkoympäristöön, verrattuna lyhyeen ja runsaasti otsikoituun tekstiin. Eri esitystapojen yhdistelmät toimivat hyvin verkossa ja onkin kannattavaa miettiä, voidaanko tekstiä korvata videoilla, äänellä, kuvilla, peleillä, tehtävillä tai testeillä. Esitystavan valinnassa tulee huomioida paitsi kohdeyleisö ja sen tarpeet, myös se, millainen sisältö sopii mihinkin esitystapaan. (Suominen & Hakanurmi, 2014, 61.)

Verkkoon laadittavissa teksteissä kirjoittajalla on mahdollisuus kirjoittaa persoonallisemmin, kuin perinteisissä oppikirjoissa, eikä yhtä oikeaa kirjoitustapaa ole (Suominen & Hakanurmi, 2014, 74). Verkko-oppimateriaalissa ei kannata olla pitkiä sivuja tiivistä tekstiä. Avainsanoihin voi vetää huomiota käyttämällä tehokeinoja, kuten lihavointia ja värejä. Selkeiden alaotsikoiden, lyhyiden kappaleiden ja ranskalaisten viivojen käyttäminen auttaa lukijaa materiaalin tarkastelussa. (Bach ym. 2007, 116.) Usein verkossa tekstejä ei lueta järjestyksessä alusta loppuun, vaan useimmiten valikoidaan itseä kiinnostavat ja tarpeelliset osiot otsikoiden perusteella. Otsikoiden laatimiseen kannattaa käyttää siis aikaa, sillä ne toimivat

tekstissä hakusanoina ja selosteina, vaikuttaen siihen, kiinnostuuko lukija sisälöstä. (Suominen & Hakanurmi, 2014, 71, 74.)

Tekstin lisäksi myös oppimateriaalin visuaalisen ilmeen tulee olla selkeä (Löfström ym. 2010, 51). Nevgin ja Tirrin (2003) tutkimuksessa opiskelijat korostivatkin esteettisyyden merkitystä verkkokurssilla. Esteettinen verkko-oppimisympäristö houkuttelee opiskelemaan ja sen ulkoasu on miellyttävä. (Nevgi & Tirri, 2003, 132.) Materiaaliin voidaan tuoda estetiikkaa esimerkiksi yhtenäisellä värimaailmalla tai kuvituskuvilla.

2.2 Opetuksen toteutusvaihe

Opetuksen toteutusvaiheessa keskitytään opiskelijoiden ohjaamiseen ja pelisääntöjen määrittelyyn. Tämän lisäksi huomioidaan opiskelijoiden erilaiset tarpeet sekä oppimistavat. Toteutusvaiheessa keskitytään myös vuorovaikutuksen mahdollistamiseen, sekä opettajan ja opiskelijoiden välillä, että opiskelijoiden kesken. (Löfström ym. 2010, 35)

2.2.1 Opiskelijoille tiedotettavat asiat

Kurssiin liittyvän tiedotuksen, esimerkiksi kurssin oppimistavoitteiden ja opetusohjelman, pitää olla nähtävillä ja ajan tasalla. Opetuksen aikana verkkoympäristöä käytetään tiedotukseen monipuolisesti ja joustavasti. Kurssialueelle liitetään ohjemateriaalia, joka sisältää oppimisympäristön käyttöohjeet, opiskeluohjeita, opetuksen ja tehtävien palautusten aikataulun sekä käyttäjätuen ja kurssin ohjaajan yhteystiedot. (Löfström ym. 2010, 53–54.) Opettajan tulee tietää, mitä kanavia pitkin on mahdollista tehdä tukipyyntö, jos hän kohtaa pedagogisia tai teknisiä ongelmia. Myös opiskelijan tulee löytää alustalta tarvittavat yhteystiedot tukipyyntöjen tekemiseen. (Hohenthal & Varonen, 2017.) Nämä tiedot jäsennetään etenemään oppimisjakson mukaisessa järjestyksessä. Hyvin jäsennetty alusta voidaan nähdä tehokkaampana, ilman tällaista organisointia voisi oppimisalusta muuttua kaoottiseksi. (Kullaslahti, 2011, 113.)

Opiskelijoille tulee kertoa, kuinka kauan kurssi kestää, missä järjestyksessä materiaali kannattaa opiskella ja kauanko materiaali on käytettävissä. (Tuononen,

Pelkonen, 2004, 78). Verkkokurssi voidaan laatia siten, että opiskelija etenee omatoimisesti, joko ennalta määritellyn järjestyksen mukaan tai valiten oman etenemisjärjestyksensä (Nevgi & Tirri, 2003, 23). Jotta opiskelijat voivat säädellä ja ohjata oppimisprosessiaan, kurssin tavoitteiden tulee olla heidän tiedossaan. Myös kurssin arviointikriteerit on hyvä tuoda opiskelijoiden tietoon, heidän tulisi olla myös tietoisia siitä, miten asetetut tavoitteet ja arviointikriteerit liittyvät toisiinsa. (Löfström ym. 2010, 58.) Opiskelijoiden tietoon kannattaa tuoda myös kurssin aikana vaadittava vuorovaikutus ja millaista yhteistyötä heiltä edellytetään (Tuononen, Pelkonen, 2004, 79).

Opetussuunnitelmassa määritellään opiskelijalta opintojakson aikana vaadittavat suoritteet. Suoritteita on kahdenlaisia; osallistumista vaativia, sekä tuotokseen tähtääviä. Osallistumista vaativia suoritteita ovat esimerkiksi luennoille tai verkkokeskusteluun osallistuminen, tuotokseen tähtäävistä suoritteista voidaan mainita tentti tai oppimispäiväkirja. Opetussuunnitelmassa määritellään myös työmäärä. Työmäärää voidaan vain arvioida ja opiskelijoiden tehtäviin käyttämä aika vaihtelee huomattavasti. Valtaosan opiskelijoista tulee kuitenkin kokea työmäärän ja opintopisteiden määrän vastaavan toisiaan. (Murtonen, 2017, 141.)

2.2.2 Aikataulu ja opiskelijoiden ajankäyttö

Kurssille laaditun aikataulun tulee olla realistinen, selkeä ja johdonmukainen sekä ryhdyttää kurssin etenemistä. Joidenkin opetusmenetelmien kanssa tarvitaan aikarajoituksia, esimerkiksi verkkotentille olisi hyvä asettaa aikataulu. (Löfström ym. 2010, 53.) Lähiopetuksessa opettajalla on mahdollisuus seurata opiskelijoiden ajankäyttöä tehtäväkohtaisesti tunnilla. Myös verkkoympäristössä opiskelijoille tulisi kertoa, kuinka kauan yksittäisen oppimistehtävän parissa tulisi viettää aikaa, jotta ajankäyttö jakautuu sopivasti. (Bach ym. 2007, 96.)

2.2.3 Opiskelijoiden ohjaus

Opiskelijoissa on eroja tuen ja ohjauksen tarpeen suhteen. Opettajan tulee huomioida tarjoamassaan tuessa opiskelijoiden tarpeet, taidot sekä itsesäätelyn taso. Osa opiskelijoista tarvitsee ulkoista ohjausta ja tukea, toiset taas etenevät

itsenäisesti, ottavat asioista selvää ja luovat itselleen tavoitteita sekä seuraavat niiden toteutumista. (Löfström ym. 2010, 60, 66.)

Opettajan rooli on ohjaava, hänen tulee haastaa opiskelijoita aktiivisuuteen, syvälisten merkitysten ymmärtämiseen, tiedon soveltamiseen sekä yhteistoiminnalliseen oppimiseen (Löfström ym. 2010, 66). Opiskelijoiden mukaan hyvä verkko-opettaja onkin oman alansa asiantuntija, joka osaa ohjata opiskelua ja oppimista etäältä sekä osallistuu aktiivisesti verkossa käytäviin keskusteluihin. Verkkoympäristössä opettaja on kannustava ja kiinnostunut opiskelijoista ja häntä on helppo lähestyä. (Nevgi & Tirri, 2003, 70.) Verkko-opetuksessa opettajan substanssiosaaminen siis korostuu ja on jopa suuremmassa asemassa kuin perinteisessä opetuksessa. Erityisesti vuorovaikutustilanteissa opiskelijoiden kanssa se on merkityksellistä, sillä opiskelijat esittävät laajoja ja monimutkaisia ammatillisia kysymyksiä. (Kullaslahti, 2011, 139.)

2.2.4 Vuorovaikutus oppimisympäristössä

Opiskelijat arvostavat mahdollisuutta vuorovaikutukseen (Nevgi & Tirri, 2003, 131). Verkko-oppimisympäristön ei tulisi olla vain tiedonjakamiskanava vaan sitä tulisi hyödyntää opiskelijoiden aktiivisen toiminnan kannustamiseen, esimerkiksi keskustelufoorumien avulla (Löfström ym. 2010, 66). Oppimisympäristön suunnittelussa huomioidaan eri vuorovaikutusmuodot, esimerkiksi opettajan ja opiskelijoiden välillä ja pohditaan, millaista vuorovaikutusta pyritään edistämään. Kursilla tapahtuvaa vuorovaikutusta pohtiessa tulee miettiä, miten se tukee sekä yksilöä, että yhteisöä tavoitteiden saavuttamisessa. Ryhmätöitä tehdessä opiskelijoita kannustetaan ajatusten ja materiaalien vaihtamiseen keskenään sekä antamaan kehitysehdotuksia ja palautetta toisilleen. Tavoitteena on saada opiskelijat rakentamaan aiheesta yhteinen ymmärrys, jottei ryhmässä työskentely jäisi vain näennäiseksi. (Löfström ym. 2010, 48, 63.)

Kasvokkain tapahtuvan vuorovaikutuksen siirtäminen verkkoympäristöön vaatii pohtimista ja tulee ymmärtää, ettei vain tehtävien laittaminen oppimisalustalle ja vastausten odottaminen ole riittävää vuorovaikutusta. Verkko-opetuksessa vuorovaikutus koetaan merkityksellisenä ja verkko tarjoaa hyvän mahdollisuuden sen toteuttamiseen. Verkossa kynnyksen ottaa yhteyttä opettajaan on matala ja

myös hiljaisemmat opiskelijat uskaltavat kysyä ja viestiä opettajan kanssa opiskelutilanteestaan. (Kullaslahti, 2011, 113, 151.)

Erityisesti verkkoympäristössä tulee huolehtia siitä, etteivät opiskelijat koe olevansa yksin ja vailla ohjausta (Löfström ym. 2010, 66). Verkko-opetuksessa opiskelija kohtaa muut opiskelijat verkossa, useimmiten eriaikaisten tekstimuotoisten viestien välityksellä. Tämän vuoksi toisten opiskelijoiden tarjoama tuki saattaa jäädä vaillinaiseksi ja yksinäisyyden sekä eristäytyneisyyden tunteet saattavat nousta esiin. Opiskelijoiden mukaan hyvällä verkkokurssilla opiskelija ei koe oloaan yksinäiseksi. (Nevgi & Tirri, 2003, 82–83.)

2.3 Oppimisen arviointivaihe

Oppimisen arviointi ja palautteen antaminen eivät tähtää vain opiskelijoiden tietojen ja taitojen arviointiin. Tavoitteena on myös opiskelijoiden oppimisprosessin ja oman alan asiantuntijuuden kehittymisen tukeminen. Opiskelijoille annetaan palautetta koko kurssin ajan oppimisen tukemiseksi ja arvioimiseksi. Jos palautetta annetaan jo kurssin aikana, opiskelijoilla on mahdollisuus päästä hyödyntämään sitä välittömästi. Palaute voi tulla joko opettajalta tai muilta opiskelijoilta. (Löfström ym. 2010, 22, 71.) Opettajan tulee osata esittää asianmukaista palautetta, joka kannustaa ja rohkaisee, sekä kriittistä palautetta, joka on muotoiltu niin, että opiskelija osaa ottaa sen vastaan ja kehittää oppimistaan sen perusteella. (Nevgi & Tirri, 2003, 71.) Sen lisäksi, että arviointi tarjoaa palautetta opiskelijalle hänen osaamistasostaan, arviointi kertoo opettajalle opiskelijoiden oppimisesta (Löfström ym. 2010, 22).

Verkkoympäristössä arviointi on selkeää ja dokumentoitua. Koska kaikki on nähtävissä, arviointiin tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota. (Kullaslahti, 2011, 150.) Arvioinnin kohde sekä arviointimuoto suuntaavat oppimista, sillä opiskelija kiinnittää huomionsa arvioinnin kohteena oleviin tietoihin ja taitoihin (Löfström ym. 2010, 22). Opettaja voi asettaa opintojakson tavoitteeksi kokonaisuuksien ymmärtämisen. Opiskelijat saattavat kuitenkin keskittyä yksittäisten tiedonjyvien muistamiseen, jos he tietävät, että lopputentissä tullaan kysymään niistä. Arviointi voi osoittautua haastavaksi myös opettajalle, sillä oppimistavoitteissa asetettujen sisältöjen muuntaminen mitattavaan muotoon voi olla vaikeaa. (Murtonen, 2017,

141–142.) Kyselymuotoisilla tenteillä voidaan antaa opiskelijoille tietoa siitä, miten hyvin he ovat sisäistäneet aihealueeseen liittyvää faktatietoa (Bach ym. 2007, 32).

Oppimistavoitteet, sekä niiden arviointi ilmaistaan siis selkeästi. Opiskelijoiden tulee ymmärtää mitä heiltä odotetaan kurssin suorittamiseksi ja mihin kriteereihin oppimisen arviointi perustuu. Näiden tietojen perusteella opiskelijoilla on mahdollisuus oman oppimisensa arviointiin. Linjakkaassa opetuksessa oppimistavoitteet, opetettavat sisällöt, opetusmenetelmät ja oppimisen arviointi tukevat samaa päämäärää. Jos edellä mainituissa tekijöissä on ristiriitaisuuksia, opiskelijoille saattaa jäädä epäselväksi, mitä heiltä vaaditaan. (Löfström ym. 2010, 71, 75.)

Itse kurssitoteutusta arvioitaessa tulee pohtia, kuinka hyvin käytetty oppimateriaali ja oppimisympäristö ovat toimineet. Onko verkkoympäristö onnistunut välittämään opittavan sisällön? Entä kuinka aluetta on käytetty keskustelu- ja tiedonrakennusympäristönä? Kurssille osallistuneilta voidaan kerätä palautetta muun muassa opetusmenetelmien ja verkkoympäristön käytettävyydestä sekä toimivuudesta ja ohjauksen laadusta. Ihanteellisesti palautteessa käsitellään opiskelijoiden omaa oppimiskokemusta sekä tavoitteiden saavuttamista, pelkän tyytyväisyyskyselyn sijasta. Esiin nousevat kehitysideat kannattaa dokumentoida kurssin kehittämistä varten. (Löfström ym. 2010, 75–76.)

Kurssin kehittämistyötä voidaan tehdä myös hyödyntämällä kollegoiden jakamia kokemuksia sekä itsearviointin kautta. Opettajan tulee tiedostaa omat kehittämiskohteensa sekä pedagogisessa mielessä, että tietoteknisten taitojen osalta. Tulevien verkkokurssien kehitystä varten kannattaa olla selvillä erilaisista verkko-opetuksen ratkaisuista, joita käytetään omassa oppilaitoksessa sekä muualla, myös kansainvälisellä tasolla. (Löfström ym. 2010, 76–77.)

3 TUOTOKSEN KUVAUS

Opiskelijoille laadittavan materiaalin suunnittelussa ja tuottamisessa pyrittiin noudattamaan linjakkaan opetuksen suunnittelumallia, joka esiteltiin työn toisessa luvussa. Oppimistavoitteiden, materiaalin sisältöjen, opetusmenetelmien ja opetuksen arvioinnin tuli siis muodostaa yhtenäinen kokonaisuus, jossa opetuksen osiot tukivat toisiaan. Koska oppimateriaali laadittiin täysin verkkoympäristössä käytettäväksi, kiinnitettiin erityistä huomiota ympäristön asettamiin vaatimuksiin, mutta myös alustan tarjoamia mahdollisuuksia pyrittiin hyödyntämään.

3.1 Suunnitteluvaihe

Opetuksen päämäärät ja samalla oppimistavoitteet pohjautuivat suurelta osin toimeksiantajan kanssa sovittuihin tavoitteisiin, eli ne olivat selvillä jo prosessin alkuvaiheessa. Tarkoituksena oli laatia oppimateriaalia ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn perusteista, sekä niiden käytännön sovelluksista.

Useimmiten oppimateriaalin sisällölliset tavoitteet perustuvat opinto-oppaan asettamiin sisältövaatimuksiin. Materiaalin laadinnassa sisällölliset valinnat perustuivat kuitenkin suurelta osin materiaalin laatijan näkökulmaan ja toimeksiantajan toiveisiin. Valitut sisällöt keskittyivät voimakkaasti substanssitietämyksen lisäämiseen, eli painotus oli aiheen asiasisällössä. Asiasisällön lisäksi tavoitteena oli perehdyttää opiskelija myös teknologioiden sovelluksiin liiketalouden työtehtävien automatisoinnissa ja siihen, miten nämä muutokset muuttavat liiketalouden asiantuntijan toimenkuvaa. Näin oppimistavoitteisiin liitettiin mukaan myös näkökulma, joka huomioi opiskelijan tulevaisuuden työelämässä ja mahdollisuuden tiedon soveltamiseen myös opintokokonaisuuden jälkeen.

Oppimateriaalin pääasiallinen kohderyhmä ovat liiketalouden tradenomiopiskelijat, jotka ovat suuntautuneet opinnoissaan erityisesti taloushallintoon. Kohderyhmän määrittä siis opiskelijoiden pääaine. Heidän opinnoissaan hankkimansa edeltävät tiedot ja taidot olivat pääpiirteittäin tiedossa. Materiaalia ei kuitenkaan laadittu käytettäväksi tietyllä kurssilla, joten opiskelijat voivat olla toisen tai kolmannen opintovuoden opiskelijoita. Materiaaliin perehtyminen ei vaadi erityisiä ennakkotietoja, esimerkiksi ohjelmoinnista, joka liittyy aiheeseen läheisesti. Ennen

materiaalin opiskelua ei ole myöskään tarvetta järjestää opiskelijoille lähtötasotenttiä tai kyselyä, joten sellaista ei laadittu.

Oppimateriaali laadittiin verkko-oppimisolusta Moodleen verkko-oppikirjaksi. Oppikirjan lisäksi alustalle laadittiin verkkotentti. Alustalla hyödynnettiin myös palautteenantomahdollisuutta, muita alustan tarjoamia ominaisuuksia, esimerkiksi keskustelualueominaisuutta ei hyödynnetty. Myöskään alustan ulkopuolisia palveluita ei otettu käyttöön materiaalin opiskelua varten, eli materiaaliin perehtyvä opiskelija löytää kaiken tarpeellisen tutulta oppimisolustalta, jota hän on käyttänyt todennäköisesti jo aiempien opintojensa aikana. Kurssialue, jolle materiaali liitettiin, pyrittiin laatimaan mahdollisimman selkeäksi. Tämä toteutettiin nimeämällä oppimateriaali, verkkotentti sekä palautteenanto mahdollisimman selkeästi ja erottelemalla osiot toisistaan, aloittaen tervehdystekstistä, edeten oppimateriaaliin, verkkotenttiin ja lopulta palautteenantoon. Näin alueen osa-alueet ovat siinä järjestyksessä, jossa opiskelijan on tarkoitus käyttää niitä.

3.2 Oppimateriaalin laatiminen

Laaditun oppimateriaalin, joka löytyy opinnäytetyön liitteestä 2, on tarkoitus soveltua itseopiskeluun. Pyrkimyksenä ei siis ollut luoda oppimiskokemusta, jossa tietoa muodostetaan yhdessä, esimerkiksi ryhmätöiden tai verkkokeskustelujen kautta. Verkkoympäristö itsessään tarjoaa opiskelijalle mahdollisuuden perehtyä materiaaliin ajasta ja paikasta riippumatta.

Oppikirjan alussa on sisällysluettelo, joka antaa opiskelijalle tiedon siitä, millaiseen sisältöön hän tulee perehtymään. Oppimateriaali laadittiin mahdollisimman laadukkaana lähdemateriaalin pohjalta, hyödyntäen liiketalouden asiantuntijoille suunnattuja oppaita, asiantuntijoiden kirjoittamia artikkeleita ja blogikirjoituksia. Käytetyt lähteet ovat liitteessä 1. Lähteiden perusteella laadittiin oppikirja, johon sisällytettiin lähdemateriaalin perusteella oleelliseksi koettu sisältö. Käytetyt lähteet merkittiin jokaisen luvun loppuun, poiketen tieteellisen kirjoittamisen perusteista. Lähdeviitteet tarjoavat opiskelijalle tiedon siitä, mihin tieto perustuu. Tämän lisäksi aiheesta kiinnostunut opiskelija löytää lähdeluettelosta lisälukemista, jonka avulla hän voi syventää tietämystään. Lähteiden merkitsemisen lisäksi oppimateriaalin tuotannossa huomioitiin tekijänoikeudet käyttämällä kuvituskuvia,

joiden käyttö on tekijänoikeuksien puolesta sallittua. Myös kuvien lähteet merkittiin näkyviin.

Oppimateriaali laadittiin siten, että sen muokkaaminen ja päivittäminen on mahdollisimman helppoa. Oppimateriaalia pystyy muokkaamaan jokainen materiaalia jatkossa käyttävä opettaja, jolla on tarvittavat käyttöoikeudet oppimisalustalle. Myös verkkotentin muokkaaminen on helppoa, sillä tenttiin voidaan lisätä kysymyksiä ja niitä voidaan poistaa materiaalin muuttuessa. Opettaja pystyy myös muokkaamaan tarvittaessa kysymysten painoarvoa pisteiden osalta ja siten painottamaan materiaalista tiettyjä osa-alueita parhaaksi näkemällään tavalla.

Materiaalissa pyrittiin selvittämään aihealueeseen liittyviä peruskäsitteitä mahdollisimman selkeästi. Käsiteltävät sisällöt pyrittiin liittämään käytännön sovelluksiin taloushallinnossa ja siten kytkemään aihe opiskelijoille tuttuihin tilanteisiin ja käsitteisiin. Materiaalissa esiintyy paljon käsitteitä, joten oppimateriaalin loppuun liitettiin myös sanasto, johon sisällytettiin materiaalin keskeisimmät termit. Termeille tarjottiin myös englanninkieliset käännökset. Opiskelijoiden ei ole tarkoitus muistaa englanninkielisiä termejä, mutta niiden tietäminen voi avustaa jatkossa, jos opiskelija tahtoo perehtyä aiheeseen itsenäisesti. Tuotettu oppimateriaali on hyvin tekstipainotteista, joten visuaalisuutta pyrittiin lisäämään sisältöä selkeyttävien kuviodien avulla. Tekstiä pyrittiin elävöittämään myös hyödyntämällä kursivointia, lihavoitua sekä värejä. Teksti pyrittiin pilkkomaan pienempiin kokonaisuuksiin, jotka olivat runsaasti otsikoituja.

3.3 Opetuksen toteutusvaihe

Verkko-oppimisalustalla opiskelija kohtaa ensimmäisenä tervetulotekstin, joka on liitteessä 3. Siinä hänelle selvitetään mitä sisältöjä tullaan käsittelemään, millaisia edeltäviä tietoja opiskelijalta odotetaan sekä millaista osaamista opiskelijan odotetaan saavuttavan materiaaliin perehtymisellä. Opiskelijaa ohjeistetaan myös kurssialueella navigointiin. Tarkoituksena on perehtyä oppimateriaaliin, jonka jälkeen opiskelija suorittaa verkkotentin. Opiskelijoille ei ilmoiteta, kuinka paljon aikaa materiaaliin perehtymiseen on tarkoitus käyttää. Käytännössä opiskelija voi käyttää aikaa opiskeluun niin paljon, kun kokee tarvitsevansa. Verkkotentin läpäi-

semiseen vaadittava pistemäärä tuodaan esiin, samoin se, kuinka monesti opiskelija voi suorittaa verkkotentin. Tentin jälkeen opiskelija ohjeistetaan antamaan vapaaehtoista palautetta. Tekstissä tuodaan esiin myös se, että ongelmatilanteissa opiskelija voi olla yhteydessä sen opintojakson opettajaan, jonka sisältöön kyseinen materiaali on liitetty. Alueelle on liitetty myös maininta siitä, että materiaali ja verkkotentti on laadittu osana opinnäytetyötä.

Opiskelijaa ohjeistetaan myös verkkotentin tekemisen osalta, ohjeistus on liitteessä 3. Näkymässä, jonka opiskelija kohtaa ennen verkkotentin aloittamista, hänelle kerrotaan kuinka monta kertaa tenttiä voi yrittää, paljonko pisteitä sen läpäisemiseen vaaditaan sekä millaisia kysymystyyppejä tentissä on. Opiskelijaa muistutetaan myös mahdollisuudesta palauttamisen antamiseen tentin suorittamisen jälkeen. Tentin suorittamiselle ei ole määritelty tiettyä takarajaa, vaan jokainen opettaja voi asettaa omaan toteutukseensa sopivan aikataulun.

Palautteenantoalueella opiskelija kohtaa tekstin, jossa häntä muistutetaan siitä, että palautteen antaminen on vapaaehtoista ja se tullaan käsittelemään anonyymisti. Ohjeistus on liitteessä 3. Opiskelijalle annetaan ohjaavia ehdotuksia palautteen sisällöstä. Hän voi esimerkiksi jättää risuja, ruusuja tai kehitysehdotuksia. Opiskelijaa ohjeistetaan kertomaan millaista sisältöä hän toivoisi materiaalissa olevan jatkossa ja millaisen oppimiskokemuksen materiaali tarjosi juuri kyseiselle opiskelijalle. Opiskelijalle kerrotaan myös, että palautetta tullaan käyttämään materiaalin kehittämiseen.

3.4 Opetuksen arviointivaihe

Oppimateriaaliin perehtymisen jälkeen opiskelijoiden on tarkoitus suorittaa verkkotentti. Kysymyksiä ei ole liitetty osaksi opinnäytetyötä. Verkkotentti koostuu 20 väittämästä sekä monivalintakysymyksestä. Nämä kysymykset arvotaan automaattisesti erillisestä kysymyspankista, jossa kysymyksiä on 38. Tenttiä tehdessä useamman kerran kysymykset ovat aina uudessa järjestyksessä ja todennäköisesti opiskelija kohtaa myös kysymyksiä, joita edellisellä suorituskerralla ei tullut vastaan. Kysymykset pohjautuvat laadittuun oppimateriaaliin ja siten niihin vastaaminen on mahdollista aineiston perusteella. Jokainen kysymys on arvoitettu yhden pisteen arvoiseksi, eli jokaisella oikealla vastauksella tienaa pisteen.

Opiskelijan tulee saada kysymyksistä kymmenen oikein, eli 50 % tentin kokonaispistemäärästä. Ennen tentin käyttöönottoa se testattiin käyttämällä oppimisolustan tarjoamaa esikatselutoimintoa.

Jotta myös verkkotentin suorittaminen edistäisi sisällön omaksumista, tentin palauttamisen jälkeen opiskelija saa nähdäkseen kysymysten oikeat vastaukset. Väittämämuotoisiin kysymyksiin, joiden vastaukset ovat tosi tai epätosi, on laadittu erikseen kirjallinen selvitys. Se tulee näkyviin, jos opiskelija on valinnut todeksi väittämän, joka on todellisuudessa epätosi. Tentin palauttamisen jälkeen palautukseen tulee näkyviin väittämän oikea muoto.

Verkkotentille ei asetettu aikarajaa, joten opiskelija voi käyttää yhteen suorituskertaan aikaa tarvitsemansa määrän. Myöskään verkkotentin suorituskertoja ei rajattu, eli opiskelija voi suorittaa tentin useampaan otteeseen. Tulevaisuudessa materiaalia käyttävä opettaja voi muuttaa näitä asetuksia, esimerkiksi rajaamalla suorituskertoja tai arvottamalla kysymyksiä eri tavoilla.

4 POHDINTA

Työn tavoitteena oli kehittää Tampereen ammattikorkeakoulun liiketalouden koulutusohjelman taloushallinnon opiskelijoiden opetusta ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn perusteiden sekä kyseisten teknologioiden käytännön sovellusten osalta. Tarkoituksena oli esitellä opiskelijoille ohjelmistorobotiikkaa sekä tekoälyä käytännön näkökulmasta, selventäen millaisissa tilanteissa teknologiaa voidaan käyttää taloushallinnon prosessien automatisoinnissa, millaisia vaikutuksia teknologialla on ja miten ne vaikuttavat taloushallinnon asiantuntijalta vaadittavaan osaamiseen.

4.1 Oppimateriaalin laadun pohdinta

Teoreettinen viitekehys, johon tehtyjä valintoja peilataan, on pyritty koostamaan ensisijaisista lähteistä ja se yhdistää teoreettisen tiedon sekä konkreettiset toimintaohjeet. Niiden taustalta löytyy joko ammatillista kokemusta tai tutkimustietoa. Lähteiden valinnassa pyrittiin painottamaan nimenomaan verkko-oppimista, jotta niiden tarjoama tieto olisi mahdollisimman hyvin sovellettavissa toimeksianton toteuttamiseen. Lähteenä on käytetty myös ulkomaista kirjallisuutta, joskin kotimaista tietoa on suosittu. Sen koettiin vastaavan paremmin tarpeeseen tiedosta, joka täyttää suomalaisen korkeakoulutuksen asettamat vaatimukset.

Laaditussa oppimateriaalissa painottuu voimakkaasti aiheen teknologinen puoli. Materiaali pyrittiin liittämään opiskelijoiden todellisuuteen esimerkein käytännön sovelluksista alalla sekä käsittelemällä ohjelmistorobotiikan tuomia muutoksia taloushallinnon työntekijän toimenkuvaan. Liiketaloudellista ja nimenomaan taloushallinnon työtehtäviin ja muihin teknologian sovellusalueisiin liittyvää tietoa voidaan korostaa tulevaisuudessa materiaalissa enemmän. Alan asiantuntijahaastatteluun perustuva materiaali voisi tuoda mukaan ajankohtaisen ja voimakkaan konkreettisen näkökulman aiheesta ja sen tulevaisuudesta liiketalouden alalla.

Aihe, josta oppimateriaali laadittiin, on luonteeltaan jatkuvassa muutoksessa. Sekä ohjelmistorobotiikan, että erityisesti tekoälyn osalta teknologia ja sen sovellusmahdollisuudet kehittyvät jatkuvasti. Materiaaliin pyrittiin valikoimaan tietoa,

joka keskittyy aiheen perusteisiin ja perustuu mahdollisimman tuoreisiin lähteisiin. Siten pyrittiin laatimaan aineistoa, joka pysyy ajankohtaisena mahdollisimman pitkään. Aiheen jatkuva seuraaminen ja materiaalin päivittäminen uusien ilmiöiden noustessa esiin on kuitenkin suositeltavaa, jotta materiaalin sisältö pysyy ajan tasalla.

Materiaalissa näkyy työn laatijan näkökulma, tuoden esiin sen, millaista sisältöä hän olisi toivonut liiketalouden opinnoilleen. Tulevaisuudessa sisällön suunnittelussa pystytään huomioimaan opiskelijoiden toiveita sisältövaatimusten osalta heidän antamansa palautteen avulla. Opiskelijoita ohjattiinkin kertomaan palautteessa, millaista sisältöä he toivoisivat materiaaliin jatkossa. Näin materiaali tulee olemaan opiskelijalähtoisempää ja saattaa saada heidät sitoutumaan oppimiskokemukseen paremmin.

Teorian valossa opiskelijat arvostavat tietopohjaisen sisällön lisäksi tarjottua lisämateriaalia. Kurssialueelle voitaisiinkin lisätä jatkossa materiaalia, johon aiheesta erityisen kiinnostuneet opiskelijat voivat paneutua. Materiaali voi olla esimerkiksi automaatoratkaisuja tuottavien yritysten blogikirjoituksia, joiden kautta välittyy alan asiantuntijoiden näkökulma.

Valittuna opetusmenetelmänä verkko-oppikirja tarjosi toimivan ratkaisun. Oppikirjamaisessa muodossa tietopohjaisen materiaalin esittäminen oli hyvin toteutettavissa ja antoi mahdollisuuden vapaampaan ilmaisuun kuin diasarja, jossa esitettyä sisältöä olisi ollut tarpeen yksinkertaistaa entisestään. Oppikirjaan oli mahdollista myös liittää työn tarkoituksessa mainittuja visuaalisia elementtejä kaavioiden käytön myötä. Jatkossa osa materiaalista voidaan muuntaa videoiksi tai äänitteiksi. Esteettömyyden lisäämiseksi, niihin voidaan liittää tekstitys. Materiaalissa esteettömyys huomioitiin käyttämällä helppolukuisia fontteja, oppimisolulla oleva teksti on myös suurennettavissa. Jatkossa olisi ihanteellista, että kaikki materiaali olisi luettavissa ruudunlukijalla ja että käytetyille kuville ja kaavioille laadittaisiin myös kirjallinen kuvaus.

Tulevaisuudessa oppimateriaaliin voidaan liittää toiminnallisia osioita, joissa opiskelijat pääsevät osallistumaan aktiivisesti, esimerkiksi ryhmätyön muodossa. Myös oppimistehtävät, jotka sopivat itsenäiseen työskentelyyn tai myös muiden

kanssa yhteistyönä ratkaistavaksi, aktivoivat opiskelijoita. Näin oppimista voidaan kehittää nykyisestä sisältökeskeisestä lähestymistavasta oppimiskeskemmäksi ja antaa opiskelijoille mahdollisuus aktiiviseen tiedonrakentamiseen.

Jokainen aluetta myöhemmin käyttävä opettaja voi muokata alustaa mahdollistamaan paremman yhteydenpidon opettajaan. Hän voi myös käyttää yhteydenpitoon alustan ulkopuolisia keinoja, esimerkiksi videokokouspalveluita tai käsitellä sisältöä lähiovetustunneilla. Tässä vaiheessa opettajan tarjoamaa tukea on pyritty korvaamaan runsaalla kirjallisella ohjeistuksella ja kurssialueen selkeällä rakenteella.

Verkkotentti koostuu pääasiassa yksinkertaisista väittämistä ja monivalintakysymyksistä. Teorian mukaan tämänkaltaisilla kyselymuotoisilla tenteillä voidaan selvittää kuinka hyvin opiskelijat ovat sisäistäneet faktatietoa. Tämänkaltaisen yksinkertaisiin kysymyksiin perustuva tentti ohjaa opiskelijan kiinnittämään luksiensa huomiota yksityiskohtiin ja faktoihin. Oppimistavoitteena oli perehdyttää opiskelija aiheen perusteisiin ja materiaalista löytyy runsaasti kysymyksien muodostamiseen sopivia faktoja. Tulevaisuudessa voidaan materiaaliin ja tenttiin sisällyttää myös tiedon soveltamiseen tähtäävä näkökulma, esimerkiksi esseekysymysten kautta. Verkkotentin testaamiseen käytettiin oppimisalustan tarjoamaa esikatselumuinaisuutta. Opiskelijoiden antama palaute tulee tarjoamaan myös heidän näkökulmansa tenttiin, ja sitä voidaan käyttää tentin kehittämisessä.

4.2 Prosessin pohdinta

Opinnäytetyöprosessin alkupuolella sain mahdollisuuden suorittaa opintoihini kuuluvan harjoittelun yrityksessä, jossa ohjelmistorobotiikka ja tekoäly ovat kiinteä osa työarkea. Taloushallinnon palveluiden lisäksi yritys tuottaa automaatiotratkaisuja myös muille yrityksille. Pyrin hyödyntämään tätä mahdollisuutta parhaani mukaan. Tarkkailin omien työtehtävieni lomassa ohjelmistorobotiikan toimintaa käytännössä, hakeuduin aiheeseen liittyvien työtehtävien pariin sekä keskustelin aiheesta työyhteisön sisällä. Harjoittelujakson aikana olin myös yhteydessä yrityksessä johtavassa asemassa työskentelevään henkilöön, joka vastaa automaatiotratkaisujen tuotannosta. Häneltä sain yrityksen omaa koulutusmateriaalia, jota ei käytetty oppimateriaalin laatimisessa, se auttoi kuitenkin antamaan

näkökulmaa aiheesta. Harjoittelujakso tarjosi konkreettisen katsauksen siihen, miten ohjelmistorobotiikkaa ja tekoälyä käytetään taloushallinnon tehtävissä, joka puolestaan edisti opinnäyteyden laatimista.

Toimeksiantajan kanssa sovitun aikataulun mukaan, materiaalin tuli olla käyttövalmiina lokakuun 2020 lopussa. Tämä tavoite saavutettiin ja oppimisympäristö, jolle oppimateriaali sekä verkkotentti liitettiin, olivat valmiina sovitussa aikataulussa. Toimeksiantajan edustaja koki oppimateriaalin tuottamisprosessin onnistuneen hyvin ja työn tarjoavan pohjan, joka auttaa aiheen opetusta askeleen eteenpäin.

Suurin osa projektin toteuttamiseen varatusta ajasta kului oppimateriaaliin käytetyn lähdeaineiston läpikäymiseen ja sen muuntamiseen oppimateriaaliksi. Laajan ja tietotekniikkakeskeisen aiheen ymmärtäminen oli tärkeää, jotta lähdeaineisto saatiin muokattua ja yksinkertaistettua verkossa omaksuttavaan muotoon. Oppimateriaalia laatiessani pidin myös materiaalin kohdeyleisön tiiviisti mielessäni. Opiskelijoiden ei voida olettaa perehtyneen aiheeseen aiemmin. Siksi pyrin laatimaan materiaalia, joka sopii hyvin henkilölle, jolle käsiteltävä asia on täysin uusi.

Koen, että laadittu oppimateriaali onnistuu noudattamaan linjakkaan opetuksen periaatetta. Asetetut oppimistavoitteet, laadittu materiaali ja arvioinnin toteutus ovat linjassa keskenään. Tavoitteena oli perehtyä aiheen perusteisiin, joten materiaalin sisältö rajattiin aiheen perusasioihin, tärkeisiin käsitteisiin sekä niiden sovelluksiin, syventymättä aiheeseen liiallisesti. Tämän jälkeen yksinkertaisella tentillä pystytään arvioimaan, kuinka hyvin esitetty perustieto omaksuttiin.

Materiaalin laatiminen antoi itselleni mahdollisuuden perehtyä tarkemmin aiheeseen, joka on kiinnostanut itseäni liiketalouden opintojen alusta asti. Prosessin aikana tämä kiinnostus vain syveni. Toivonkin, että oppimateriaali tulee herättämään tämän saman kiinnostuksen myös muissa opiskelijoissa.

LÄHTEET

Bach, S., Haynes, P. Lewis Smith, J. 2007. Online learning and teaching in higher education. Maidenhead: Open University Press.

Hohenthal, T., Varonen, M. 2017. eAMK verkkototeutusten laatukriteerit. Luettu 6.9.2020. <https://www.eamk.fi/fi/campusonline/laatukriteerit/>

Husso K., Koski, O. 2018. Tekoälyajan työ: neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2018

Kullaslahti, J. 2011. Ammattikorkeakoulun verkko-opettajan kompetenssi ja kehittyminen. Väitöskirja. Tampere: Tampere University Press.

Löfström, E., Kanerva, K., Tuuttila, L., Lehtinen, A., Nevgi A. 2010. Laadukkaasti verkossa. Verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajalle. Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 71, Raportit ja selvitykset. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Means, B., Bakia, M., Murphy, R. 2014. Learning online: what research tells us about whether, when and how. New York: Routledge.

Murtonen, M. 2017. Opettaminen ja opetuksen suunnittelu taitoina. Teoksessa Murtola M. (toim.) Opettajana yliopistolla: korkeakoulupedagogiikan perusteet. Tampere: Vastapaino.

Nevgi, A., Tirri, K. 2003. Hyvää verkko-opetusta etsimässä: oppimista edistävät ja estävät tekijät verkko-oppimisympäristöissä: opiskelijoiden kokemukset ja opettajien arviot. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura.

Paavola, S. Ilomäki, L. Lakkala, M. 2012. Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa. Teoksessa Ilomäki L. (toim.) Laatus e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Opetushallitus. Tampere: Juvenes Print.

Pantzar E. 2004. Oppimisympäristö verkkona – verkko oppimisympäristönä. Teoksessa Korhonen, V. (toim.) Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka. Tampere: Tampere University Press.

Salonen, K., 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminalliseen opinnäytetyöhön: opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72. Tampere: Juvenes Print.

Smith, R. M. 2015. Conquering the content: a blueprint for online course design and development. 2. painos. Yhdysvallat: Jossey-Bass.

Suominen, R., Hakanurmi, S. 2014. Verkko-opettaja. Helsinki: Klaava Media/Andalys Oy.

Toikkanen, T. Sosiaalinen media ja oppimisen uudet mahdollisuudet. 2012. Teoksessa Ilomäki L. (toim.) Laatussa e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Opetushallitus. Tampere: Juvenes Print.

Tuononen K., Pelkonen M. 2004. Tiedon kaatamisesta tiedon janoon – digitaaliselle oppimateriaalille pedagogisia perusteita Teoksessa Korhonen, V. (toim.) Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka. Tampere: Tampere University Press.

LIITTEET

Liite 1. Oppimateriaalin laadinnassa käytetyt lähteet

1 (2)

Ailisto, H., Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A. & Seppälä, T., 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja, 46/2018.

Asatiani, A., Penttinen, E., 2016. Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita. Journal of information technology teaching cases. 6 (2), 67–74.

Burnett, S., Aggarwal, M., Modi, A., Bhadola, S., 2018. Defining Enterprise RPA, New Research by Everest Group. Luettu 16.9.2020 <http://aicrem.co.za/wp-content/uploads/2018/07/Robotics-Process-Automation.pdf>

Edelläkävijänä tekoälyaikaan. Tekoälyohjelman loppuraportti. 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 2019:23

Elements of AI. n.d. Koneoppimisen lajit. Kurssimateriaalia. Luettu 30.9.2020 <https://course.elementsofai.com/fi/4/1>

Husso K., Koski, O., 2018. Tekoälyajan työ: neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 19/2018

Introduction to Robotic Process Automation – A Primer, 2015, Institute for Robotic Process Automation. Luettu 20.9.2020. <https://irpaai.com/wp-content/uploads/2015/05/Robotic-Process-Automation-June2015.pdf>

Kaarlejärvi, S., Salminen, T. 2018. Älykäs taloushallinto: automaation aika. Helsinki: Alma Talent.

Kananen, H. & Puolitaival, H. 2019. Tekoäly: bisneksen uudet työkalut. Helsinki: Alma Talent.

Lacity, M. and Willcocks, L. 2015. What Knowledge Workers Stand to Gain from Automation, Harvard Business Review. Luettu 23.9.2020 <https://hbr.org/2015/06/what-knowledge-workers-stand-to-gain-from-automation>

Merilehto, A., 2018, Tekoäly: matkaopas johtajalle. Helsinki: Alma Talent.

Mullakara, N., Asokan, A. K., 2020. Robotic Process Automation Projects: Build Real-World RPA Solutions Using UiPath and Automation Anywhere. Birmingham: Packt Publishing, Limited.

Ostdick, N. 2017. Attended Or Unattended RPA? Advantages for Both Solutions, UiPath, Blogikirjoitus. Luettu 9.9.2020. <https://www.uipath.com/blog/unattended-attended-automation>

Patterson, J., Gibson, A. 2018. Deep learning: a practitioner's approach. Ensimmäinen painos. Kiina: O'Reilly Media.

Taulli, T., 2019. Artificial Intelligence Basics A Non-Technical Introduction. 1. painos. Yhdysvallat: Apress.

Taulli, T., 2020. The Robotic Process Automation Handbook A Guide to Implementing RPA Systems. 1. painos. Yhdysvallat: Apress.

Liite 2. Oppimateriaalin teoriaosuus

1 (5)

Ohjelmistorobotiikka ja tekoäly taloushallinnossa - oppimateriaali

1. SISÄLLYS

OHJELMISTOROBOTIIKKA

- 1.1 Ohjelmistorobotille sopivat tehtävät
- 1.2 Ohjelmistorobotiikan muodot
 - 1.2.1 Avustettu ohjelmistorobotiikka
 - 1.2.2 Avustamaton ohjelmistorobotiikka
 - 1.2.3 Kognitiivinen ohjelmistorobotiikka
- 1.3 Tekstintunnistus
- 1.4 Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto ja vaikutukset
- 1.5 Ohjelmistorobotiikan lähteet

TEKOÄLY

- 2.1 Koneoppiminen
 - 2.1.1 Ohjattu ja ohjaamaton koneoppiminen
 - 2.1.2 Koneoppimisen algoritmit
 - 2.1.3 Neuroverkot ja syväoppiminen
 - 2.1.4 Luonnollisen kielen käsittely
- 2.2 Tekoälyn lähteet

SANASTO

2. OHJELMISTOROBOTIIKKA

Ohjelmistorobotiikka antaa ohjelmistorobotille mahdollisuuden suorittaa tehtäviä tietokoneella samaan tapaan kuin ihminen. Ne esimerkiksi kirjautuvat ohjelmistoon samoin kuin ihminen, käyttämällä käyttäjätunnusta ja salasanaa. **Ohjelmistorobotti on siis tietokoneelle asennettava ohjelmisto, joka käyttää toisia ohjelmistoja, esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmää.**

Ohjelmistorobotti toimii käytännössä minä vain ohjelmiston kanssa, jota ihminen voi käyttää. Riippumatta siitä, tarjoaako automatisoitu ohjelmisto mahdollisuuden kolmansien osapuolten tarjoamien ohjelmistojen liittämiseen sen toimintaan. Ohjelmistorobottiin käyttöönottoa varten ei siis tarvitse tehdä muutoksia jo olemassa oleviin järjestelmiin, sillä se työskentelee käyttöönotetun kautta, kuten ihminen. Käytännössä ohjelmistorobotti suorittaa sääntöihin perustuvia toimia tarkasti, reagoiden tietokoneen ruudulla näkyviin tapahtumiin.

Ohjelmistorobotille sopivat tehtävät

Ohjelmistorobotiikka soveltuu erityisen hyvin prosesseihin, joissa on paljon manuaalisia, rutiinimaisia työtehtäviä, jotka toistuvat samanlaisina ja perustuvat loogisesti määritelyihin sääntöihin. Tämänkaltaiset tehtävät ovat usein pitkäväteisiä, eikä niiden suorittamiseen tarvita erityistä osaamista, esimerkiksi tietojen kopiointia ja liittämistä. Myös virheherkät tehtävät, kuten tietojen syöttäminen, sopivat ohjelmistorobotille. Tehtävän kannattaa olla sellainen, joka toistuu usein ja joka vaatii työntekijän aikaa monta kertaa viikossa.

Toimialasta riippumatta, ohjelmistorobotiikka sopii ainakin tiedon siirtämiseen eri ohjelmistojen välillä sekä tietokantojen päivittämiseen, esimerkiksi asiakkaan osoitteen muuttuessa. Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa useiden tietolähteiden välillä tehtävät tarkastukset sekä prosessien hoitamisen järjestelmien sisällä. Robotti osaa esimerkiksi hakea tietoa nettisivuilta, kopioida tietoja tiedostoista järjestelmiin, sekä vastaanottaa ja lähettää sähköposteja.

Automatisoitavan prosessin tulee olla selkeästi määritelty, eli työvaiheiden määrän ja järjestyksen pitää olla selvillä. **Sääntö pohjaiset tehtävät sopivat hyvin ohjelmistorobotille, sillä niiden perusteella on helppoa muodostaa työkulkuja ja sääntöjä, joita ohjelmistorobotti voi seurata.**



2 (5)

Ohjelmistorobotiikan muodot

Ohjelmistorobotiikka voidaan jakaa kolmeen kategoriaan. Avustettuun, avustamattomaan ja kognitiiviseen ohjelmistorobotiikkaan. Nämä toiminnaltaan erilaiset ohjelmistorobotit soveltuvat erilaisten työtehtävien tekemiseen.



Avustettu ohjelmistorobotiikka

Avustettu ohjelmistorobotiikka on ohjelmistorobotiikan ensimmäinen sukupolvi, joka on ollut käytössä noin vuodesta 2003. **Robotti suorittaa tiettyjä tehtäviä työntekijän rinnalla.** Esimerkiksi palvelukeskuksessa työntekijän keskustellessa asiakkaan kanssa robotti etsii tehtävässä tarvittavia tietoja. Ohjelmistorobotin tavoitteena on lisätä työntekijän tehokkuutta. Avustava robotti voidaan asentaa yksittäisen työntekijän työpisteelle tai tietyille osastoille. Robotti käynnistyy esimerkiksi työntekijän käskystä tai tietyssä työvaiheessa.

Avustamaton ohjelmistorobotiikka

Avustamaton ohjelmistorobotiikka edustaa ohjelmistorobotiikan toista sukupolvea. **Robotti osaa työskennellä ilman ihmisen osallisuutta** ja voi käynnistyä automaattisesti tietyistä tapahtumista, esimerkiksi verkkolaskun saapua. Robotti voi käynnistyä myös ennalta määritellyn aikataulun mukaan ja on käytettävissä vuorokauden ympäri. Saapuvat laskut voidaan siis kerätä suuremmaksi eräksi ja käsitellä tiettyyn aikaan päivässä. Robotti lähettää myöhemmin raportin, jossa näkyvät laskut, joiden käsittely ei onnistunut automaattisesti. Raportin perusteella käsittelemättä jääneille laskuille voidaan tehdä tarvittavat toimenpiteet manuaalisesti. Vleensä tätä robotiikan muotoa käytetään talon sisäisten toimintojen hoitamiseen ja ohjelmistoroboti toimii palvelinympäristössä. Robottia ei siis asenneta yksittäisen työntekijän työpisteelle vaan se keskittyy laajempien prosessien hoitamiseen.

Automaattisesti käynnistyy ohjelmistoroboti voi avustaa esimerkiksi hankintaosaston työtehtävissä. Inventaariosta vastaava ohjelmistoroboti voidaan kouluttaa lähettämään hankintaehdotus oikealle osastolle, jos se huomaa tuotteen olevan vähissä. Kehittyneempi järjestelmä voi jopa tarkastaa tuotteen saatavuuden toimittajan järjestelmästä. Kun hankintaehdotus on hyväksytty, järjestelmä tekee tilauksen. Prosessi käynnistyy ja etenee automaattisesti, eikä työntekijän tarvitse puuttua siihen.

Kognitiivinen ohjelmistorobotiikka

Kognitiivinen ohjelmistorobotiikka on uusinta sukupolvea, jossa **robotiikkaan yhdistetään tekoälyä**. Tämän ansiosta järjestelmä pystyy oppimaan uutta, tekemään tulkintoja sekä päätöksiä. Näin mahdollistetaan asiakirjojen, esimerkiksi ostolaskujen sisällön tulkitseminen. Käytettävä tekoäly voi olla esimerkiksi koneoppimista ja luonnollisen kielen käsittelyä. Tekoälyn avulla ohjelmistoroboti pystyy käsittelemään myös rakenteetonta aineistoa eli esimerkiksi kuvia, videoita, PDF tiedostoja, sähköposteja ja äänitiedostoja.

Tekstintunnistus

Tekstintunnistus on ohjelmistorobotiikkaratkaisun avainominaisuus. **Sen avulla voidaan tunnistaa ja poimia tekstiä esimerkiksi kuvista, PDF-tiedostoista tai käsin kirjoitetuista asiakirjoista.** Tunnistettun tekstin avulla voidaan esimerkiksi täyttää lomakkeita tai ylläpitää tietokantoja. Näin työntekijän ei tarvitse siirtää tietoa manuaalisesti järjestelmään.

Tekstintunnistuksen toimintaa voidaan havainnollistaa asuntolainahakemusprosessilla. Sen avulla voidaan täyttää lomakkeeseen hakijan taloudelliset taustatiedot, kiinteistön tiedot sekä muu tarpeellinen. Tämän jälkeen ohjelmistoroboti voi käsitellä täytetyn hakemuksen määrättyjen sääntöjen perusteella ja lähettää sen eteenpäin oikealle osastolle. Taloushallinnossa käytetään tekstintunnistusratkaisuja myös laskujen käsittelyssä. Tekstintunnistushjelmisto tunnistaa millaisesta laskusta on kyse, luokittelee sen ja poimii automaattisesti tarpeelliset tiedot.

Tietyissä tilanteissa tekstintunnistus saattaa kohdata haasteita. Ongelmia voivat aiheuttaa esimerkiksi fonttikoko, tekstin muoto, kaltevuus tai sumeus. Erityisesti teknologian alkuaikoina nämä tekijät aiheuttivat ongelmia. Tekoälyssä, algoritmeissa ja laitteissa tapahtuneen kehityksen ansiosta tarkkuus on kuitenkin noussut lähes sataan prosenttiin.

Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto ja sen vaikutukset

Verrattuna tavanomaiseen järjestelmäprojektiin on robotin käyttöönotto sekä nopeampaa, että halvempaa. Ohjelmistokehitys toiminnon automatisoimiseksi voi viedä kuukausia, robotti taas on useimmiten käyttövalmis muutamassa viikossa. Ohjelmistorobotiikalla automatisoitu prosessi on helposti muokattavissa. Jopa robotin käyttäjä voi tehdä muutoksia sen toimintaan, koska se ei vaadi edistyneitä ohjelmointitaitoja, toisin kuin perinteisessä ohjelmoinnissa.

Jos ohjelmistorobotin käyttöönotto on toteutettu huolella, seuraukset ovat hyviä. Robotti työskentelee tarkasti sille annettujen sääntöjen mukaan, ei unohta työtehtäviä tai lomalle. Työntekijät vapautuvat aikaa vievistä rutiinitehtävistä, joiden hoitaminen on hintavaa ihmistyönä. Tehtävät, jotka ihminen hoitaisi kuukausittain, voidaan suorittaa päivittäin ja työntekijät voivat kohdistaa aikansa inhimillistä osaamista vaativiin tehtäviin. Tulevaisuudessa työpaikoilla tullaan siirtymään tiloihin, joissa ihmiset ja ohjelmistorobotit työskentelevät rinnakkain, kukin hoitaen itselleen parhaiten sopivia työtehtäviä.

Ohjelmistoroboti on vain sääntöjä seuraava ohjelma, siksi se toimii hyvin tehtävissä, joissa ei tarvita erityisemmin harkintaa. Ihmisen vastuulle jää siis harkintaa vaativien työtehtävien hoitaminen sekä johtopäätösten tekeminen. **Ohjelmistorobotin hoitessa rutiinimaisia työtehtäviä, työntekijät voivat keskittyä työtehtäviin, jotka tuovat lisäarvoa yritykselle ja asiakkaille.** Näissä työtehtävissä työntekijät voivat keskittyä ongelmanratkaisuun, päätöksentekoon ja kanssakäymiseen sidosryhmien kanssa. Ohjelmistorobotin rinnalla työskentelevä ihminen rakentaa ja kehittää prosesseja sekä opettaa robottia.

Kaikki robotin tekemiset kirjautuvat lokeliin, joiden perusteella mahdollisten virheiden jäljittäminen on helppoa. Jokaisesta robotin suorittamasta toimenpiteestä siis syntyy tietoa, jota voidaan kerätä ja analysoida. Tämä antaa lisätietoa automatisoitavista työtehtävistä ja auttaa löytämään siltä kehityskohteita ja parantamaan prosessin tehokkuutta.

3. TEKOÄLY

Tekoäly on käsitteenä laaja ja moniulotteinen. Sillä ei viitata vain yhteen teknologiaan, vaan käsitteen alta löytyy useita menetelmiä, teknologioita, sovelluksia sekä tutkimussuuntia. Näistä pitää osata valita tilanteeseen paras ja tarkoituksenmukaisin vaihtoehto. Tekniikkana tekoäly perustuu ohjelmointiin, matematiikkaan ja tilastotieteeseen.

Tekoälyn käytön lisääntyessä siihen liittyvät osaamisvaatimukset tulevat muuttumaan. **Työtehtävien on ymmärrettävä tekoälyä, joka korvaa ja täydentää heidän työtään ja sitä, mitä se tekee heidän puolestaan.** Järjestelmää tulee osata hyödyntää ja oppivien järjestelmien käyttö saattaa vaatia niiden opettamista. Vaikkei järjestelmän opettamiselle olisikaan tarvetta, vaatii sen tehokas hyödyntäminen ymmärrystä sen toimintaperiaatteista, kuten kaikkien työkalujen kanssa.

Vaikka tekoälyn tekninen toteutus ulkoistettaisiin, yrityksessä tarvitaan kuitenkin ymmärrystä tekoälyn perusteista ja siitä, mitä odotuksia teknologiaan voidaan realistisesti kohdistaa. Usein yhteistyö on tiivistä ja yrityksen sisäinen tietämys mahdollistaa mielekkään ja tuloksiin johtavan keskustelun teknisen toteuttajan kanssa. Prossia voidaan verrata taloushallinnon palveluisten ulkoistamiseen tilitoimistolle, jotta yhteistyö toimii, asiakkaan tulee tietää mitä ulkoistetaan, mitä palveluita ostetaan ja millaista tietoa tilitoimistolle tulee toimittaa.

Tekoäly voidaan ajatella ohjelmistona, joka sisältää suuria määriä dataa. Tämä data käsitellään kehittyneillä algoritmeilla, jotka auttavat vastaamaan kysymyksiin, havaitsevat toistuvia kaavoja sekä oppivat. Tekoälyn käyttö on kiihtynyt viime vuosien aikana. Kehitys on suurelta osin halvemman ja tehokkaamman laskentakapasiteetin, tekoälyn käyttöön sopivan datan lisääntymisen ja tekoälyalgoritmien kehittymisen ansiota.

Tekoälyn kehitysvaiheet voidaan jakaa kolmeen aaltoon: ensimmäisenä aaltona voidaan nähdä käsin rakennetut toteutukset, toisena tilastollinen oppiminen ja kolmantena tilanteeseen mukautuva oppiva tekoäly. Ensimmäinen aalto ajoittuu 1960-1980 -lukujen välille ja sitä kutsutaan symboliseksi tai klassiseksi tekoälyksi. Koneoppiminen ja syvät neuroverkot edustavat tilastollista oppimista ja ovat tällä hetkellä vallalla olevia teknologioita. Tekoälyn kolmas aalto tulee nousemaan 2020-luvulla.

Tekoäly voidaan jakaa vahvaan ja heikkoon tekoälyyn. Vahvan tekoälyn avulla kone osittaa ymmärrystä siitä, mitä sen ympäristössä tapahtuu. Kone saattaa jopa osittaa luovuuksia ja tunteita sekä olla itsetietoinen, joka onkin tietiselokuvista tuttu kuvaus tekoälystä. Heikko tekoäly keskittyy vain tiettyihin tehtäviin ja kaavojen tunnistamiseen. Tällä hetkellä tekoäly on heikon tekoälyn alkuvaiheissa. Vahvan tekoälyn kehittämiseen voi mennä vuosikymmeniä, eikä sitä välttämättä pystytä luomaan laisinkaan.

Koneoppiminen

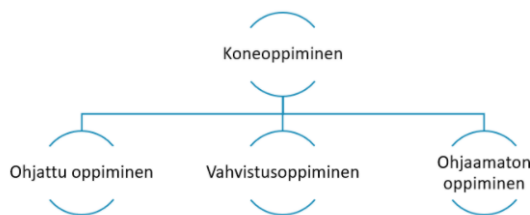
Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, jossa kone käyttää valmiiksi ohjelmoidun toiminnan sijaan sille annettua dataa oppimiseen ja luokitteluun. Perinteisessä ohjelmoinnissa henkilö antaa tietokoneelle säännönmukaisia toimintaohjeita, jonka perusteella kone reagoi vastaantuleviin tilanteisiin. Koneoppiminen sen sijaan hyödyntää algoritmeja, jotka oppivat käytettävästä datasta. **Koneoppimista hyödynnetään tilanteissa, joissa olisi liian monimutkaista kuvata ongelma yksittäisillä säännöillä.** Tehtävä saattaa myös muuttua jatkuvasti, jonka vuoksi oppivuus on tarpeen.

Kun käsiteltävän datan määrä kasvaa ja siitä löytyy säännönmukaisuuksia ja sisäisiä riippuvuuksia, koneoppimisen ratkaisut oppivat ja kehittävät itseään paremmiksi ja luotettavammiksi. Tekoälyn koulutuksella luodaan matemaattinen malli, joka kuvaa annetun datan sisäisiä riippuvuuksia ja pystyy tekemään jossain määrin yleistyksiä. Matemaattinen malli muodostuu datan riippuvuuksien perusteella. Malli tunnistaa nämä riippuvuudet myös uudesta datasta ja ennustaa siten etsittyjä arvoja.

Käytännössä tekoälyn tekemät ennusteet voivat olla suosituksia, ehdotuksia tai ennusteen perusteella tehtäviä automaattisia toimenpiteitä. Ostolaskujen käsittely ja tiliointi ovat erittäin suosittuja koneoppimisen käyttökohteita taloushallinnossa. Yritysten taloushallintojärjestelmiin saapuu paljon laskuja, joille voidaan löytää tiliointisäännöt tai käsittelyehdotuksia koneoppimisen avulla. Laskun tarkastaja päättää, onko tekoälyn tekemä ehdotus hyväksyttävä. Olisikin hyvä, jos tekoälyn käyttäjä ymmärtäisi riittävässä laajuudessa, mihin koneen oppiminen ja sen tekemät ehdotukset perustuvat.

Ohjattu ja ohjaamaton koneoppiminen

Koneoppiminen voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri osa-alueeseen. Ohjattuun ja ohjaamattomaan koneoppimiseen sekä vahvistusoppimiseen. Näiden kategorioiden rajat ovat usein epämäärittäviä, joten yksittäisten koneoppimisongelmien lokerominen voi olla haastavaa. Vahvistusoppimisen soveltaminen liiketaloudessa on vielä vähäistä.



Ohjattu koneoppiminen

Koneoppimisen muodoista ohjattu oppiminen on kaikkein suosituin liiketalouden alalla. Menetelmän käyttäminen vaatii laadukasta opetusdataa, johon on liitetty oikeat vastaukset. Opetusdatan perusteella menetelmät oppivat tuottamaan vastauksia myös uudesta aineistosta. **Ohjatussa opetuksessa algoritmitteille siis kerrotaan opetusdatasta mikä on oikea tulos, luokka tai suuren arvo.** Jos tarkoituksena on ennustaa millä todennäköisyydellä kauppa tulee toteutumaan, tarvitaan tieto siitä, mitkä kaupat toteutuvat ja mitkä eivät. Näin algoritmitteille voidaan merkitä tavoitearvot – kauppa syntyi/kauppa ei syntynyt, eli 0/1.

Koneen opettamiseen tarvitaan paljon data-vastauspareja. Algoritmin avulla luodaan malli, jolla kuvataan aineistoa. Malli kuvaa kaikkia datasta löydettäviä ominaisuuksia, attribuutteja. **Algoritmi osaa kuitenkin kuvata vain opetusdataa vastaavia ominaisuuksia. Jos algoritmin halutaan tunnistavan jotain uutta, se täytyy kouluttaa uudella datalla.** Opetuksen jälkeen algoritmitteille voidaan antaa uutta dataa, jossa ei ole merkintöitä ja se osaa aiemmin opitun perusteella tehdä päätöksiä ja ennusteita.

Ohjaamaton koneoppiminen

Ohjaamattomassa oppimisessa koneelle annetaan dataa ja algoritmi pyrkii etsimään siitä itse säännönmukaisuuksia. Toisin kuin ohjatussa oppimisessa, ohjaamattomassa oppimisessa ei siis ole oikeaa vastausta, jota mallin olisi tarkoitus toistaa. Ohjaamattoman oppimisen tavoitteena on saada kone organisoimaan data itsenäisesti. Dataan ei tarvitse myöskään merkitä jokaista erikoistapausta, sillä algoritmi löytää poikkeukset itse. Ohjaamattoma oppimista voidaan käyttää esimerkiksi asiakkaiden luokitteluun, jotta voidaan kehittää asiakaskohtaisia toimintatapoja ja siten parantaa asiakaskokemusta.

Koneoppimisen algoritmit

Jotta tekoälyn käyttöönotto onnistuu, on tärkeää tietää, mitä tekoälyllä voidaan tehdä ja mitkä tekijät vaikuttavat sen suoriutumiseen. Ensimmäisiä suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat data, algoritmi eli käytetty menetelmä sekä kehitysokalut.

Algoritmi on ohje siitä, miten asia tulee tehdä, jotta ongelma tulee ratkaistuksi. Yleensä algoritmi liittyy matemaattiseen tai tietokoneohjelmalliseen toimintaan, mutta esimerkiksi keittokirjassa oleva resepti voidaan ajatella algoritmina. **Liiketalouden osajan ei välttämättä tarvitse tuntea algoritmeja, mutta perusymmärrys niiden toiminnasta saattaa tuoda mieleen uusia sovellusmahdollisuuksia.**

Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että koneoppimisella voidaan vastata viidenlaisiin kysymyksiin:

Regressioalgoritmit

Mitä tapahtuu a:lle, jos b muuttuu? Antaa vastauksia kysymyksiin, kuten kuinka monta työntekijää tarvitaan ensi kuussa tai kuinka paljon tuotetta myydään ensi vuonna.

Luokittelualgoritmit

Onko havainto luokkaa a vai b? Vastaa kysymyksiin, kannattaako asiakkaalle tarjota laajempia palveluita tai kuinka todennäköisesti asiakassuhde ei jatku. Jos luokkia on useita, voidaan kysyä esimerkiksi asiakkaan riskitasosta – onko se matala, kohtalainen vai suuri?

Ryhmittelyalgoritmit

Onko havainto osa ryhmää a, b, vai c? Voidaan käyttää asiakassegmenttien löytämiseen ja niiden välisten erojen selvittämiseen.

Sijoitusalgoritmi

Mikä asioiden järjestys on? Voi antaa tietoa asiakkaan mieltymyksistä, esimerkiksi mikä on asiakasta kiinnostavaa, hänelle kohdistettua, sisältöä uutiskirjeessä, tai millainen kuva vetoaa asiakkaaseen eniten.

Generaatioalgoritmit

Miten asioiden tuottaminen koneellisesti on mahdollista? Generaatioalgoritmeilla voidaan tuottaa tekstiä, kuvia tai musiikkia.

Algoritmeja on erilaisia ja ne soveltuvat eri käyttötarkoituksiin. Usein algoritmien nimet viittaavat niiden käyttötarkoitukseen, toisinaan se nimitään keksijänsä mukaan. Koneoppimisen algoritmeja ovat esimerkiksi K-lähimmän naapurin menetelmä, tukivektorikone, Naïve Bayes, päätospuu ja satunnainen metsä. Kun liiketaloudellista ongelmaa lähdetään ratkaisemaan tekoälyn avulla, ammattitaitoinen data scientist valitsee tilanteeseen parhaiten sopivan algoritmin. **Käytännössä yhden ilmiön mallintamiseen käytetään yleensä useita algoritmeja.**

Neuroverkot ja syväoppiminen

Syväoppiminen on koneoppimisen osa-alue. Sen avulla on mahdollista käsitellä suuria määriä dataa ja löytää siitä yhteyksiä, joiden tunnistaminen ei ole aina mahdollista ihmiselle.

Neuroverkot jäljittelevät aivojen toimintaa. Verkot koostuvat neuroneista ja niitä yhdistävistä synapseista, tietokoneiden yhteydessä niitä kutsutaan solmuiksi ja kaariksi. Neuronit tekee vain yhtä asiaa, se ottaa sisään syötteen, prosessoi sen ja siirtää sen eteenpäin seuraavalle neuronille. Neuroverkot koostuvat useista neuroneista. Syväoppimisesta puhutaan, kun neuroverkossa on kaksi tai useampi kerros.



Luonnollisen kielen käsittely

Luonnollisen kielen käsittely on tekoälyn muoto, jonka avulla muun muassa keskustelujen ymmärtäminen on mahdollista koneelle. Luonnollisen kielen käsittelyn toiminta perustuu koneoppimiseen. Sen tarkkuutta on kuitenkin kehitetty syväoppimisen avulla.

Luonnollisen kielen käsittelyllä voidaan ymmärtää, luokitella ja luoda sekä puhuttua, että kirjoitettua kieltä. Jopa ihmisen kanssa keskusteleminen on mahdollista. Sen avulla voidaan myös löytää tietoja ja poikkeavuuksia suuristakin tekstimassoista.

Luonnollinen kielenkäsittely sopii hyvin esimerkiksi asiakaspalautteen käsittelyyn ja analysointiin. Vapaamuotoinen teksti voidaan lajitella positiiviseen tai negatiiviseen palautteeseen ja siitä voidaan tunnistaa aihealueita. Yritys saa siis käyttöönsä nopeasti tietoa siitä, mikä toiminnassa on hyvää ja mistä löytyy kehitettävää. Kone ei kuitenkaan osaa tulkita asioiden välisiä syy-seuraussuhteita. Jos yritys saa esimerkiksi sadalta asiakkaalta negatiivista palautetta, jossa ilmoitetaan tuotteen saapuneen rikkiinäisenä, kone ei osaa epäillä mahdollista vikaa tuotantolinjastossa, riittämättömiä pakkausmateriaaleja tai huonolaatuisia raaka-aineita. Varsinaisen syyn selvittäminen jää siis ihmiselle.

4. SANASTO

Algoritmi (Algorithm) ohje siitä, miten asia tulee tehdä, jotta ongelma tulee ratkaistuksi.

Avustamaton ohjelmistorobotiikka (Unattended RPA) Ohjelmistorobotti, joka voi hoitaa työtehtäviä itsenäisesti.

Avustettu ohjelmistorobotiikka (Attended RPA) Työntekijän rinnalla työskentelevä ohjelmistorobotti.

Heikko tekoäly (Weak Artificial Intelligence) Tekoälyn muoto, joka keskittyy vain tiettyjen tehtävien suorittamiseen.

Kognitiivinen ohjelmistorobotiikka (Cognitive RPA) Ohjelmistorobotti, jonka toimintaan on yhdistetty tekoälyä.

Koneoppiminen (Machine learning) Tekoälyn osa-alue, jossa kone käyttää valmiiksi ohjelmoidun toiminnan sijaan sille annettua dataa oppimiseen ja luokitteluun.

Käyttöliittymä (User Interface, UI) Ihmisen ja ohjelman välinen rajapinta, jossa käyttäjä seuraa ja ohjaa ohjelmaa sekä saa tietoa sen toiminnasta.

Luonnollisen kielen käsittely (Natural Language Processing, NLP) tietokoneohjelmien käyttämistä tekstin ja puheen analysointiin sekä tuottamiseen.

Neuroverkko (Artificial Neural Network, ANN) toisiinsa kytkettyjä, keinotekoisia neuroneja.

Ohjaamaton koneoppiminen (Unsupervised learning) Kone oppii tunnistamaan datan säännönmukaisuudet itsenäisesti.

Ohjattu koneoppiminen (Supervised learning) Koneen opettamiseen käytetään dataa, johon on merkitty oikeat vastaukset. Kone oppii valmiiden vastausten avulla tunnistamaan säännönmukaisuuksia myös uudesta datasta.

Ohjattu koneoppiminen (Supervised learning) Koneen opettamiseen käytetään dataa, johon on merkitty oikeat vastaukset. Kone oppii valmiiden vastausten avulla tunnistamaan säännönmukaisuuksia myös uudesta datasta.

Ohjelmistorobotiikka (Robotic Process Automation, RPA) Tietokoneelle asennettava ohjelmisto, joka käyttää toisia ohjelmistoja, esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmää.

Syväoppiminen (Deep Learning) Koneoppimisen osa-alue, jossa käytetään neuroverkkoja, joissa on useita kerroksia.

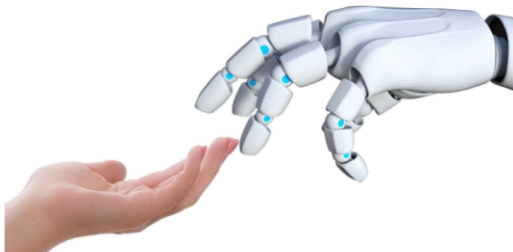
Tekstintunnistus (Optical Character Recognition, OCR) Teknologia, jonka avulla voidaan tunnistaa ja poimia tekstiä.

Vahva tekoäly (Strong Artificial Intelligence tai Artificial General Intelligence, AGI) Tekoälyn muoto, jonka avulla kone on itsetietoinen, osoittaa luovuutta sekä tunteita.

Liite 3. Oppimateriaalin käyttöohjeet, verkkotentti ja palautteenanto

Tervetuloa tutustumaan ohjelmistorobotiikkaan ja tekoälyyn!

Tavoitteena on tutustua ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn keskeisten käsitteiden, teknologioiden ja menetelmien perusteisiin sekä niiden käytännön sovelluksiin taloushallinnon työtehtävissä. Oppimateriaalin omaksumiseen ei tarvita edeltävää tietoa tai osaamista ohjelmoinnista, aikaisemmat liiketalouden opinnot riittävät. Oppimateriaaliin perehtymisen jälkeen opiskelija ymmärtää millaisissa tilanteissa teknologiaa voidaan käyttää erityisesti taloushallinnon prosessien automatisoinnissa, millaisia vaikutuksia teknologialla on ja miten tämä vaikuttaa taloushallinnon asiantuntijalta vaadittavaan osaamiseen.



pixabay.com

Kurssialueella olevaan oppimateriaaliin perehtymisen jälkeen suoritetaan verkkotentti. Verkkotentissä ei ole aikarajaa, tenttiä voi yrittää niin monta kertaa kuin on tarve ja sen suorittamiseen hyväksytysti vaaditaan 50% pisteistä. Verkkotentin jälkeen voi jättää anonyymisti vapaaehtoista palautetta materiaalin kehittämiseksi.

Oppimateriaali ja verkkotentti on laadittu osana opinnäytetyötä.

Ongelmatilanteissa voi ottaa yhteyttä sen opintojakson opettajaan, jonka sisältöön tämä oppimateriaali on liitetty.

Ohjelmistorobotiikka ja tekoäly taloushallinnossa - verkkotentti

Verkkotentissä ei ole aikarajaa, tenttiä voi yrittää niin monta kertaa kuin on tarve ja sen suorittamiseen hyväksytysti vaaditaan 50% (10/20) pisteistä. Verkkotentti koostuu väittämistä sekä monivalintakysymyksistä. Verkkotentin jälkeen voi jättää anonyymisti vapaaehtoista palautetta materiaalin kehittämiseksi.

Arviointitapa: Korkein arvosana

Tee tentti nyt

Palautetta oppimateriaalista ja verkkotentistä

Palautteen antaminen on vapaaehtoista ja annettu palaute käsitellään anonyymisti. Vastauksessa voit antaa risuja, ruusuja ja kehitysehdotuksia tai vaikka esittää toiveita siitä, millaista sisältöä jatkossa oppimateriaaliin voisi ottaa mukaan. Voit myös kertoa, millaisen oppimiskokemuksen materiaali tarjosi. Palautetta käytetään oppimateriaalin kehittämiseen.

Vastaa kysymyksiin