

Henri Ponkala

# YLIOPISTOKURSSIN SOVELTAVAN OSUUDEN KEHITTÄMINEN

Projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyön  
kehittämissuunnitelma

Diplomityö  
Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Professori Tuomas Ahola  
Tutkijatohtori Lauri Vuorinen  
Huhtikuu 2023

# TIIVISTELMÄ

Henri Ponkala: Yliopistokurssin soveltavan osuuden kehittäminen  
Diplomityö  
Tampereen yliopisto  
Tuotantotalouden DI-ohjelma  
Huhtikuu 2023

Diplomityön tavoitteena oli soveltaa nykyaikaisinta pedagogiikkaa ja useasta yliopistosta kerättyä empiiristä tutkimustietoa kurssin soveltavan osan eli harjoitustyön kehittämisessä, jotta oppilaiden oppiminen ja oppimiskokemus paranisivat Tampereen yliopiston projektinhallinnan perusteita käsittelevällä kurssilla. Opetuksen kehittäminen empiirisen tutkimuksen avulla on tärkeää, koska suomalaisissa yliopistoissa ei ole järjestelmällistä tapaa vertailla kurssien toteutuksia ja niiden avulla saatuja oppimistuloksia keskenään, jolloin opetuksen parhaat käytänteet ja periaatteet eivät välttämättä leviä yliopistojen välillä. Täten tutkimusongelma oli selvittää ”Minkä periaatteiden ja käytäntöjen mukaan kannattaa opettaa projektinhallinnan peruskurssin soveltavat osat yliopistokontekstissa?”. Tähän vastatakseen muodostettiin kuva siitä, mitkä olivat pedagogiikan teoriassa ne tekijät, joilla on parannettu oppilaiden oppimistuloksia. Minkä lisäksi empiirisessä osuudessa tunnistettiin ne keinot, joilla näihin tuloksiin oli käytännössä päästy. Näiden avulla muodostettiin kehityssuunnitelma sille, miten tutkimuskohteen soveltavaa osaa tulisi kehittää.

Tutkimuksen teoriapohja oli pedagogiikassa, ja tutkimustyön oppimiskäsitykseksi valittiin konstruktivismi. Tähän käsitykseen perustui tutkimustyön kannalta keskeiset oppimista parantavat käytänteet eli opetuksen aktiivisuus, kokemuseräisyys ja oppilaskeskeisyys. Tutkimuksen toteutustapa oli edellä mainitusti empiirinen, ja tutkimusaineistoa tutkittiin pääasiassa kvalitatiivisten menetelmien avulla. Näitä menetelmiä olivat muun muassa kurssille tehty sisältöanalyysi, sekä projektinhallinnan kursseista muodostettu markkinatutkimus. Tutkimusmenetelmien kvalitatiivisuus johtui siitä, että tutkimuksen aineisto oli laadullista eli alan aiempia tieteellisiä julkaisuja, oppilailta saatua palautetta, havaintoja soveltavan osan toteuttamisesta sekä kurssimateriaalia.

Tärkeimmät tutkimustulokset olivat tutkimuksen välitavoitteena muodostettu opetuksen muotoiluun tarkoitettu työkalu, sekä tutkimuksen varsinaisen tavoitteena muodostettu kehityssuunnitelma tutkimuskohteen soveltavalle osalle. Työkalun avulla voitiin arvioida tutkimuskohteen soveltavan osan sopivuutta kirjallisuusosiossa tunnistettuja käytänteitä ja periaatteita vasten. Näistä muodostettiin kolme kokonaisuutta, jotka olivat oppimisen mahdollistaminen, opetustapahtuman toteuttaminen ja opetustapahtuman muotoilu. Oppimisen mahdollistamiseen sisältyi oppilaan motiivointi, osaamistasot, oppimisympäristöt ja -tyylit sekä teknologia. Opetustapahtuman toteuttamiseen sisältyi edellä mainittu konstruktivismi sekä oppimisen aktiivisuus ja kokemuseräisyys. Näissä olennaista oli oppilaiden aiempi tietoperusta, heidän aktivoitinsa sekä kokemuksen keräyttäminen ja käyttö. Kokonaisuus taas sisälsi opetuksen aktivoinnin, sosiaalisuuden, reaali maailmaan sitomisen, yleiset työelämätaidot ja oppilaskeskeisyyden. Viimeinen tunnistettu kokonaisuus oli opetustapahtuman muotoilu, jossa keskeistä oli opetuksen linjakkuus. Tämä tarkoittaa sitä, että opetustapahtuman tulee olla looginen kokonaisuus, jossa huomioidaan sitä ympäröivät tekijät. Tutkimuksen varsinaisen tuloksen eli kehityssuunnitelman mukaan tutkimuskohteen harjoitustyö tulisi toteuttaa siten, että se huomioi paremmin kurssin tavoitteet, sen pelillistämistä jatketaan ja sen rakennetta kehitetään linjakkaammaksi. Tämän lisäksi sitä tulee kehittää huomioidamalla paremmin pedagogisia hyviä käytänteitä kuten työelämälähtöisyyttä, interaktiivisuutta ja oppilaskeskeisyyttä. Tutkimuksessa havaittiin nykyisen toteutuksen olevan pedagogisesti toimiva kokonaisuus, koska se huomioi jo nykytilassaan hyvin tutkimustyössä esiin tulleita käytänteitä.

Tutkimustyön keskeisiä päätelmiä oli, että projektinhallinnan soveltava osuus tulisi toteuttaa projektin elinkaaren avulla, koska sitä käyttämällä mahdollistetaan useiden pedagogisten käytänteiden toteutuminen. Näitä olivat työelämälähtöisyys, opetuksen reaali maailmaan sitominen ja opetustapahtuman linjakkuus. Linjakkuudella taas oli yhteys esimerkiksi motivaatioteoriaan, konstruktivismiin sekä osaamistasojen soveltamiseen. Tämän lisäksi ryhmätöiden havaittiin mahdollistavan esimerkiksi interaktiivisuuden toteutumisen opetustapahtuman aikana. Tätä taas lisättiin tutkimuskohteen soveltavaan osaan toisen empiirinen projektinhallinnan hyvän käytännön avulla, joka oli projektiroolien käyttäminen kurssilla. Tämä taas lisäsi opetuksen työelämälähtöisyyttä, joka lisää oppilaskeskeisyyttä. Tätä taas voidaan ajatella opetuksen asiakaslähtöisyytenä.

**Avainsanat:** Palvelumuotoilu, opetuksen kehittäminen, pedagogiikka, projektinhallinta  
*Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.*

# ABSTRACT

Henri Ponkala: Development of the applied part of the university course  
Master's thesis  
University of Tampere  
Master's program in Industrial management  
April 2023

---

The goal of the master's thesis was to apply modern pedagogical theory and empirical research data collected from several universities in the development of the applied part of the course taught in Tampere University, so that the students' learning and learning experience would improve in the course: the basics of the project management. Developing teaching through empirical research is important because Finnish universities do not have a systematic way to compare the implementation of courses and the learning results obtained in them against each other. The research problem was therefore to find out "Which principles and practices should be used to teach the applied parts of the project management basic course in a university context?". To answer this, a picture was formed of what are the factors in the theory of pedagogy that have been able to effectively improve the students' learning results. In addition to this, an empirical part was formed, in which focus was on how these results were reached. With the help of these practices and principles, a development plan was formed for the course's applied part.

The theoretical base of the research is in pedagogy, and constructivism was chosen as the main learning concept. This concept is the basis for the key learning-enhancing practices: the activity of teaching, its experiential nature, and its student-centeredness. As mentioned above, the method of implementation of the research is empirical and the research material was studied mainly with qualitative methods. These included, among other things, the content analysis made for the course and the market research formed from the project management courses. The quality of the research was due to the fact that the material of the research was qualitative, i.e. previous scientific publications, feedback received from students, observations, and course material.

The most important research results were a tool intended for teaching design formed as an intermediate goal of the study, and a development plan for the applied part of the course formed as the actual goal of the study. With the help of the tool, it was possible to assess the suitability of the applied part of the course against the practices and principles identified in the literature section. Three entities were formed from these, which were the enabling of learning, the implementation of the teaching, and the design of the teaching process. The first one included the student's motivation, competence goals, learning environments and styles, and technology. The implementation of the teaching included the above-mentioned constructivism as well as the activeness and experiential nature of the learning. In these, the students' knowledge base, their activation, and the accumulation and use of experience are essential. These, in turn, include the activation of teaching, sociability, binding to the real world, general working life skills and student-centeredness. The last entity identified was the design of the teaching process, where the focus was on the alignment of the teaching. This means that the teaching event must be a logical whole that considers the surrounding factors. According to the actual result of the research, i.e. the development plan, the training work of the research target should be implemented in such a way that takes into account the goals of the course, its gamification is continued and its structure is developed more linearly. In addition to this, it should be developed by taking better into account pedagogical good practices such as working life orientation, interactivity, and student-centeredness. In the research, it was found that the current implementation works pedagogically, because it already considers the practices that were previously mentioned.

The central conclusions of the research work were that the applied part of project management should be realized with the help of the project life cycle because it is a key to several pedagogical practices. These include, for example, working life-orientation, binding teaching to the real world and alignment of the teaching. Alignment, on the other hand, is connected to motivation theory, constructivism, and the application of skill levels. In addition to this, group work was found to enable, for example, the realization of interactivity during the teaching event. This, in turn, was added to the applicable part of the course with the help of another empirical project management good practice. This was the project roles, which in turn increased working life orientation, which improves student-centeredness. This, in turn, can be thought in a way that development of the learning process should be customer oriented.

**Keywords:** Service design, course development, pedagogy, project management  
*The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.*

## ALKUSANAT

Onko tämä suurin epäonnistumiseni vai suurin onnistumiseni? Osoitus sinnikkyydestä vai laiskuudesta? Diplomityön aloittamisesta kului lähes 3,5 vuotta ennen kuin se päättyi palautettuna Trepoon. Kolme vuotta on pitkä aika ja maailmassa ei silloin esimerkiksi vielä ollut koronaa eikä Venäjän aloittamaa hyökkäyssotaa Ukrainassa, joiden varjossa tämä työ lopulta syntyi. En osaa kuvitellakaan tällä hetkellä sellaista elämää, jossa tämä työ ei enää olisi mieleni perukoilla. Nyt se on kuitenkin ohi ja minusta tulee kuin tuleekin diplomi-insinööri.

Alun perin lähdin tekemään tätä sillä mielellä, että nopeamminhan tämä laitokselle tulee valmiiksi kuin yritykselle tehdessä, mutta toisin kävi. Aika loppui kesken ja tätä työstettiin erittäin suuren ajan aikana vähitellen valmiiksi. Toinen syy oli toki se, että halusin oppia opettamaan ja suunnittelemaan koulutuksia, koska aihe kiinnosti ja silloin vielä tuli mietittyä jatko-opiskelijaksi hakeutumista. Pedagogiikka nyt ei vain sattunutkaan olemaan sellainen tieteenala, joka olisi ollut yksioikoista ja helppoa omaksua. Ei ole ihme, että opettamisen suuntaavat opinnot ovat melkein 60 op.

Kiitokset tarkastajille Tuomas Ahola ja Lauri Vuorinen, kun kaiken tämän ajan jälkeenkin sain tämän teetettyä teille! Kiitokset Sähkökillan opintonurkkaukselle, jossa tämä ja koko yliopistourani tuli käytännössä suoritettua. Kiitos Tampereen yliopisto ja teekkariyhteisö siitä millainen musta loppujen lopuksi tuli. Tulipahan teidän suojissanne vietettyä hurjan pitkä aika. Erityiskiitos niille, jotka olitte paikalla vuoden 2020 aikana: visaryhmä, kiltahuone, urheilu\_seura, retkiryhmä ja perhe sekä he, joita en tähän hätään saa mieleeni. Ilman teitä tätä diplomityötä tuskin olisi saatu loppuun saakka saatettua. Lisäksi kiitokset kaikille loppuille, jotka vaikutitte tähän 9 vuotiseen yliopistouraani: ystävät, Erasmus, työpaikkani, kamari jne.

Olipahan reissu.

Tampereella, 11.4.2023

Henri Ponkala

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Työn taustaa .....	1
1.2 Tavoitteet ja tutkimusongelma .....	3
1.3 Tutkimuksen rajaukset .....	4
1.4 Tutkimuksen jäsentely .....	5
2. OPPIMINEN JA OPETUSTAPAHTUMAN TOTEUTTAMINEN .....	7
2.1 Oppiminen ja sen mahdollistaminen .....	7
2.1.1 Oppimisen mittaaminen ja tavoitteiden asettaminen .....	9
2.1.2 Oppilaiden motivointi .....	11
2.1.3 Oppimistyyli ja -ympäristö .....	15
2.1.4 Teknologia opetuksessa .....	18
2.2 Konstruktiivinen oppimiskäsitys ja oppimismenetelmät .....	21
2.2.1 Aktiivinen ja kokemusperäinen oppiminen .....	23
2.2.2 Ongelmalähtöinen ja projektiin perustuva oppiminen .....	28
2.3 Yliopisto-opetuksesta ja -oppimisesta tehty tutkimus .....	30
2.3.1 Yleiset työelämätaidot .....	31
2.3.2 Aktiivinen opetus yliopistossa .....	33
2.3.3 Oppilaskeskeinen oppiminen .....	35
2.3.4 Oppiminen projektinhallinnan kontekstissa .....	40
2.4 Opetustapahtumien suunnittelu .....	42
2.5 Synteesi: Viitekehys opetustapahtuman kehittämiseksi .....	48
2.5.1 Opetustapahtuman muotoilun mahdollistava komponentti .....	49
2.5.2 Opetustapahtuman muotoilun toteuttava komponentti .....	53
2.5.3 Opetustapahtuman muotoilun palvelumuotoillinen komponentti .....	57
2.5.4 Opetustapahtuman rakenteellisen muotoilun komponentti .....	58
2.5.5 Yhteenveto .....	64
3. METODOLOGIA .....	65
3.1 Tutkimuksen lähestymistapa .....	65
3.2 Aineiston kerääminen .....	66
3.3 Aineiston analysointi .....	70
4. PROJEKTINHALLINNAN PERUSTEIDEN OPETUKSEN NYKYTILA .....	74
4.1 Kuvaus ja analyysi tutkimuskohteen nykytilasta ja kattavuudesta .....	74
4.1.1 Kurssin tavoitteet ja sisältö .....	75
4.1.2 Projektiliiketoiminnan kirja .....	78
4.1.3 Harjoitustyö .....	83
4.1.4 Harjoitustyön ja kurssikirjan sisällön vertailu .....	87
4.2 Analyysi tutkimuskohteesta kerätystä palautteesta ja havainnoista .....	90
4.2.1 Kurssin käyneiden oppilaiden antama palaute .....	90
4.2.2 Tutkimuksen tekijän tekemät havainnot vuosien 2018–2019 toteutuksista .....	92
4.3 Markkinatutkimus projektinhallinnan perusteiden opetuksesta .....	93
4.3.1 Projektinhallinnan perusteiden opetus Suomessa .....	94

4.3.2 Projektinhallinnan harjoitustyön soveltavan osuuden periaatteet maailmalla.....	98
4.4 Olemassa olevan harjoitustyön analysointi teoreettisen viitekehyksen avulla .....	105
4.5 Suositukset .....	114
5.PROJEKTINHALLINNAN PERUSKURSSIN HARJOITUSTYÖN KEHITYSSUUNNITELMA .....	119
5.1 Uuden harjoitustyönrunko .....	119
5.1.1 Ensimmäinen toteutuskerralle suositellut muutokset.....	121
5.1.2 Toiselle toteutuskerralle suositellut muutokset .....	123
5.1.3 Mahdollinen jatkokehitys .....	124
5.2 Kehityssuunnitelman testaaminen.....	125
5.3 Kehityssuunnitelman yhteenveto.....	126
6.TULOSTEN TARKASTELU.....	130
6.1 Projektinhallinnan soveltavan osuuden toteuttamisen käytänteet ja periaatteet.....	131
6.2 Tutkimuksen tuloksena syntyneet tuotokset.....	134
7.PÄÄTELMÄT .....	137
7.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimustyössä tehdyt päätelmät .....	137
7.2 Tieteellinen kontribuutio .....	141
7.3 Rajoitteet, luotettavuus ja validiteetti .....	142
7.4 Jatkoimenpiteet ja tulevaisuuden näkymät.....	144
LÄHTEET .....	145
LIITE A: VUONNA 2022 KÄYTÖSSÄ OLLUT HARJOITUSTYÖ .....	157
LIITE B: OPETUSTAPAHTUMAN ITSEARVIOINTI.....	158
LIITE C: OPETUSTAPAHTUMAN RAKENTEEN ARVIOINTILOMAKE .....	161
LIITE D: PROJEKTINHALLINNAN OPETUKSEN TAVOITTEET SUOMALAISISSA YLIOPISTOISSA .....	162

# 1. JOHDANTO

Opetus- ja kulttuuriministeriölle koostetussa korkeakoulupedagogiikkaa käsittelevässä raportissa on todettu, että korkeakoulupedagogiikan uudistamisessa tulisi pyrkiä systemaattisuuteen ja tutkimusperustaisuuteen (Pyhältö, Toom 2020). Lisäksi esimerkiksi Pirin (2019) koostamassa Tekniikan akateemisten (lyh. TEK) vastavalmistuneille suunnatussa jäsenkyselyssä vastaajista 36 % eivät olleet täysin tyytyväisiä teknillisissä yliopistoissa saamaansa opetukseen, mistä voidaan päätellä, että kurssien kehittämislle teknillisissä yliopistoissa on tarvetta. Yliopistoissa ei tutkita aktiivisesti opetuksen tasoa esimerkiksi PISA:n (engl. Programme for International Student Assessment) tai ylioppilaskirjoitusten tapaisilla oppimista mittaavilla valtakunnallisilla kokeilla (Arminen, Hujala et al. 2019), joten on mahdollista, että uusin tieto pedagogiikan suuntauksista ei saavuta yliopistokurssien opettajia, mikä voi esimerkiksi aiheuttaa Pirin kuvaileman tyytymättömyyttä oppilaissa. Täten tämän tutkimuksen lähtökohtana on, sekä tuottaa korkeakoulupedagogiikkaa käsittelevä empiirinen tutkimus, että luoda edellytykset oppilaiden opiskelutyytyväisyyden positiiviselle kehitykselle. Tämän saavuttaakseen diplomityön aikana luodaan nykyaikaisen pedagogisen teorian ja empiirisen tutkimuksen avulla kehityssuunnitelma Tampereen yliopiston projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyölle.

## 1.1 Työn taustaa

Diplomityö on toteutettu Tekniikan alan verkostoyliopiston (lyh. FITech, engl. Finnish Institute of Technology) rahoituksella, mikä vaikutti tutkimuskohteen valintaan. FITech perustettiin vuonna 2017, ja se laajentui vuonna 2019 palvelemaan myös muita kuin Turun alueen opetuksellisia tarpeita. Sen perustajajäsenet ovat Suomen seitsemän tekniikan alaa opettavaa yliopistoa (Vaasan yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tampereen yliopisto, Turun yliopisto, Aalto yliopisto, Oulun yliopisto ja Åbo Akademi) sekä Teknologiateollisuus ry ja Tekniikan Akateemiset ry. (FITech 2020) Tutkimus tehtiin osana Tampereen yliopiston tuotantotalouden yksikön projekti- ja palveluliiketoiminnan tutkimusryhmää (lyh. CROPS).

Tutkimuskohteeksi valittiin Tampereen yliopistolla järjestettävä projektinhallinnan perustason kurssi ”Projektinhallinta”. Ydinsisällöltään samanlaisia kursseja opetettiin myös useissa muissa FITech-verkoston yliopistoissa, mikä vaikutti valintaan. Lisäksi Pirin

(2019) koostamassa TEKin vastavalmistuneiden kyselyssä projektinhallinta oli nostettu esille olennaisena taitona oppilaiden valmistumisen jälkeisessä työelämässä, minkä myötä voidaan olettaa projektinhallinnan peruskurssilla saadun oppimistulosten vaikuttavan oppilaiden tulevaan työuraan. Tämä tukee tutkimuskohteen valintaa, koska hyvin toteutettuna kurssi tarjoaa oppilaille mahdollisuuden kehittää osaamistaan keskeisellä tulevaisuuden osaamisalalla (Opetushallitus 2019). Alun perin tutkimuskohteen valintaan vaikutti myös se, että tutkimuksen tekijällä oli kyseiseltä kurssilta kokemusta kolmelta edelliseltä toteutuskerralta: kerran kurssin suorittajana ja kahdesti kurssiassistenttina (tilanne vuonna 2019). Tämän myötä yhdessä kurssin vastuuhenkilön kanssa tunnistettiin tarve kurssin soveltavan osan eli harjoitustyön kehitykselle. Harjoitustyö oli merkittävä ja rajattu soveltava kokonaisuus, johon kurssin kehitystyö voitiin kohdistaa tehokkaasti.

Tampereen yliopiston verkkosivuilla esitetyn kuvauksen mukaan projektinhallinnan peruskurssi sisältää projektinhallinnan keskeiset käsitteet, toimintatavat ja menetelmät. Kurssilla käsitellään myös projektipäällikön roolia ja tehtäviä. Aiheena olevat projektit ovat yksittäisiä ja niiden hallintaa tarkastellaan niiden koko elinkaaren ajan. Kurssin laajuus on viisi opintopistettä, ja yksi opintopiste vastaa noin 27 tunnin työtä. (Tampereen yliopisto 2020) Kurssia voi pitää aiheeseen ohjaavana peruskurssina, joka on pakollinen tuotantotalouden kandidaattivaiheen oppilaille, mutta kurssilla voi olla oppilaita aina ensimmäisestä vuoden oppilaista useamman vuoden yliopistossa opiskelleisiin oppilaisiin.

Opetuksen soveltava osuus on käytännössä oppilaiden kurssilla oppiman tiedon käyttämiseen keskittyvä osa, mikä voi sisältää esimerkiksi aktiviteetteja kuten laboratoriotöitä, simulointien raportointia, laskuharjoituksia, luentopäiväkirjoja ja projektitöitä. Tutkimuksen kohteena olevalla kurssilla oli edellä mainitusti jo olemassa soveltava osa, joka oli käytännössä kolmiosainen projektityö. Projektityöllä tarkoitetaan yleensä kokonaisuutta, jossa käydään läpi opittua materiaalia ja sovelletaan sitä muodostaen ratkaisu tekniikan alaa esittämiin ongelmiin. Tämän tuloksena oppilaat tuottavat kurssille keskeisestä aiheesta esimerkiksi esitelmän tai raportin. (Chamberlain 2011) Tätä kolmiosaista projektityötä kutsutaan tästä eteenpäin harjoitustyöksi, joka on yleisesti käytössä ollut termi Tampereen yliopistolla.

Kurssin tai sen osan kehittäminen ei ole yleinen diplomityön aihe, mutta sellaisen ovat tehneet esimerkiksi Jokinen ja Kinnunen (2010) sekä Hietikko (2017). Tämän lisäksi korkeakoulupedagoginen tutkimus on Pyhältön ja Toomin (2020) mukaan yleensä teoreettista, mutta teknisen yliopiston kontekstissa on tehty empiirisiä tutkimuksia aiheesta, joten tämä diplomityö ei ole aivan ainutlaatuinen. Esimerkiksi Partanen (2016, 2018, 2020) on

tutkinut kolmessa empiirisessä tutkimuksessaan oppilaskeskeisyyden ja toiminnallisuuden vaikutusta yliopisto-oppilaiden oppimiseen. Hänen tutkimuksiensa perusteella näiden pedagogisten menetelmien soveltaminen kasvatti oppilaiden motivaatiota ja paransi heidän oppimistaan merkittävästi, minkä perusteella kurssien aktiivista kehittämistä voidaan pitää hyödyllisenä teknillisessä yliopistossa.

## 1.2 Tavoitteet ja tutkimusongelma

Tämän diplomityön aihe on yliopistokurssin soveltavan osan kehittäminen ja sen kohde on Tampereen yliopiston projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyö. Tutkimustyön tavoitteena on soveltaa nykyaikaisinta pedagogiikkaa ja useista yliopistoista sekä tutkimuksista kerättyä empiiristä tietoa kurssin soveltavan osan kehityksessä, jotta oppilaiden oppiminen ja oppimiskokemus paranisivat projektinhallinnan perustason kurssilla.

Tämän myötä tutkimustyön tieteellinen näkökulma on selvittää ne periaatteet ja käytännöt, joiden avulla edellä kuvattu lopputulos voidaan saavuttaa. Tutkimustyössä keskitytään opetuksen kehittämiseen, mikä taas edellyttää sen, että edellä mainitut periaatteet ja käytännöt muodostuvat opetuksen järjestämisen kannalta keskeisistä tekijöistä. Täten tutkimustyön teoreettinen osuus muodostuu pedagogiikasta, koska se on opettamisen kehittämisen kannalta keskeisin tieteenala. Ideaalitapauksessa tutkimustyön tuloksena syntyy tutkimuskohteen soveltavalle osalle kehityssuunnitelma, jota seuraamalla kurssin opetus ja oppimistulokset paranevat. Täten tutkimusongelma on:

- Minkä periaatteiden ja käytäntöjen mukaan projektinhallinnan peruskurssin soveltavat osat kannattaa opettaa yliopistokontekstissa?

Tutkimusongelmaan vastatakseen tutkimustyössä tulee kehittää teoreettinen viitekehys pedagogiseen tutkimukseen perustuvan kirjallisuusosion avulla, minkä myötä muodostetaan kuva niistä periaatteista, joita soveltamalla voidaan arvioida tutkimuskohteen soveltavaa osaa pedagogisen teorian pohjalta. Täten työn välitavoitteena on muodostaa nykyaikaisen pedagogisen teorian mukainen opetuksen kehittämiseen soveltuva työkalu, jonka myötä syntyy myös kokonaiskuva oppimisesta ja oppimisen mahdollistavasta teoriasta. Tämän lisäksi työn tuloksena syntyy pedagogiikkaa empiirisesti käsittelevä tutkimus sekä kehityssuunnitelma, jota seuraamalla voidaan kehittää Tampereen yliopiston projektinhallinnan peruskurssin soveltavaa osaa eli harjoitustyötä.

Tutkimus tarjoaa lisäksi tuotantotaloudellisen näkökulman opetuksen kehittämiseen. Suurin osa opetukseen liittyvästä tutkimuksesta on edellä mainitusti syntynyt pedagogisilla aloilla, joten tämän tutkimustyön tarjoama näkökulma pedagogiikkaan ja sen käytänteisiin on varsin ainutlaatuinen.

### 1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tässä tutkimuksessa on kolmenlaisia rajauksia. Ensimmäinen liittyy kehityksen kohteena olevaan kurssiin, sen käytännön toteutukseen sekä kurssimateriaaliin, johon se perustuu. Tämän lisäksi tutkimusta rajoittaa empiirisen datan keräämisen rajoitteet sekä pedagogiset rajoitteet.

Tässä tutkimustyössä ei keskitytä kehittämään harjoitustyön pohjana olevaa kurssimateriaalia eikä harjoitustyön teoreettista sisältöä. Täten keskeinen rajausta harjoitustyön kehitykselle on käytettävissä oleva kurssimateriaali, joka perustuu pääasiassa Artto et al. (2011) teokseen Projektiliiketoiminta. Tämän myötä kirjallisuusosiossa ei esimerkiksi käsitellä projektinhallinnan teoriaa, koska tarkoitus ei ole ottaa kantaa siihen, mitä tutkimuskohteena olevan kurssin tai sen harjoitustyön asiasisältö on. Tutkimuksessa voidaan kuitenkin esittää empiirisessä osiossa tehtyjen havaintojen perusteella muutoksia kurssisisältöön, jos sille on sen perusteella tarvetta. Lisäksi kurssisisällön osalta tehdään rajausta siihen, että tutkimustyössä keskitytään vain kurssin harjoitustyön kehittämiseen, vaikka myös muutamaa muuta osaa kurssista voitaisiin kuvailla olevan kurssin soveltavia osia.

Kurssin käytännön asiat ovat kurssin vastuuhenkilön päätettävissä ja niihin ei tässä tutkimustyössä oteta kantaa, vaikka se vaikuttaisi harjoitustyön toteutukseen. Esimerkiksi kurssin osallistujamäärä on ollut suuri (noin 400 henkilöä) edellisillä toteutuskerroilla, mikä rajoittaa esimerkiksi henkilökohtaisia tapaamisia harjoitustyöhön liittyen, mitkä voisivat auttaa harjoitustyön opetuksellisessa onnistumisessa. Tähän ei oteta kantaa, koska kurssi ei keskity pelkästään harjoitustyön ympärille. Tämän myötä oppilaiden työmäärää ei tulla lisäämään merkittävästi harjoitustyön kehityksen myötä, vaan työmäärä suunnitellaan pysymään lähes samansuuruisena.

Toinen rajaava kokonaisuus liittyy empiirisen datan keräämiseen. Tutkimustuloksia ei ole mahdollista testata oppilailla aikarajoitteiden vuoksi. Tämän vuoksi lopullinen kuva tutkimustyön hyödyistä selviää vasta tulevilla toteutuskerroilla, joilla tutkimustuloksia voidaan käytännössä soveltaa. Tämän lisäksi kurssia ei tarkastella pitkittäin, jonka myötä harjoitustyön toteutuskertojen välillä tapahtuneita muutoksia ei kartoiteta osana tätä tutkimustyötä. Empiirisen datan keräämistä esimerkiksi muista yliopistoista rajoittaa sen saatavuus, jonka myötä suurin osa empiirisestä datasta on kerätty avoimista lähteistä pois lukien tutkimuskohteesta saatu materiaali ja muutamasta suomalaisesta yliopistosta kerätty materiaali. Täten maksullisia projektinhallinnan koulutuksia ei sisällytetä tutkimukseen niiden saatavuuden vuoksi.

Tutkimuksen teoreettisena haasteena voidaan pitää yleistä pedagogiikan ongelmaa, jonka mukaan ei ole yhtä oikeaa tapaa opettaa ja käsitellä ihmisten oppimista (Sfard 1998). Tätä ongelmaa ei kuitenkaan tarkastella, vaan pedagogiikan teoreettisen oikeellisuuden tarkastelu rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tämä ongelma vain tiedostetaan ja hyväksytään se, että tutkimuksen tulokset tulevat olemaan subjektiivisia.

Teoreettinen asemointi ja siihen liittyvät rajaukset tehdään seuraavan luvun aikana, mikä johtuu siitä, että edellä mainitusti pedagogiikassa ei välttämättä ole yhtä oikeaa tapaa lähestyä tutkimusongelmaa. Täten asemointi vaatii teoreettista tarkastelua ennen niiden tekemistä.

## 1.4 Tutkimuksen jäsentely

Tutkimuksen alussa luvussa 2 toteutetaan kirjallisuustutkimus, joka keskittyy pedagogiikasta tehtyyn tutkimukseen sekä siihen, mitkä tekijät mahdollistavat oppilaiden oppimisen pedagogiikan lisäksi. Tämän aikana pedagogiikan tutkimusta käsitellään tutkimuskohteen valossa eli siihen sisältyy osiot niin yliopisto-opetusta käsittelevästä tutkimuksesta kuin projektinhallinnan opetusta käsittelevästä tutkimuksesta. Tarkoituksena on löytää keskeiset oppilaiden oppimista edistävät keinot, joita soveltamalla on saatu tutkitusti oppimista parantavia tuloksia. Tämän myötä saadaan muodostettua kuva siitä, millaista on nykyaikainen pedagogiikka ja sen tutkimus projektinhallinnan kontekstissa. Tämän osion perusteella muodostetaan viitekehys, jota käytetään empiirisessä osuudessa kurssin soveltavan osuuden arviointiin ja kehittämiseen. Kolmannessa luvussa esitellään ja perustellaan käytetty tutkimusmetodologia. Tässä esitellään tutkimuksen lähestymistapa, aineiston kerääminen sekä sen analysointi. Tämän luvun jälkeen lukija ymmärtää, miten tutkimuksen empiirinen vaihe on toteutettu.

Luvussa neljä perehdytään projektinhallinnan perustason opetukseen Tampereen yliopistolla. Sen aikana perehdytään tutkimuskohteesta saatuun materiaaliin, oppilaiden antamaan palautteeseen sekä käydään lyhyesti läpi havainnot, jotka tutkimustyön tekijä on tehnyt ollessaan kurssiassistentti vuosina 2018–2019. Luvussa esitellään täten tarkemmin tutkimuskohde eli projektinhallinnan kurssi sekä harjoitustyö, jota tällä hetkellä projektinhallinnan kurssilla käytetään. Luvun aikana tehdään vertailu siitä, mitä osuuksia kurssikirjasta on sisällytetty nykyiseen harjoitustyöhön. Lisäksi luvussa tehdään selvitys muiden FITech-verkoston yliopistojen tavoista opettaa projektinhallintaa ja mihin siellä on erityisesti keskitytty kurssin soveltavan osan opetuksessa. Tässä yhteydessä käydään läpi projektinhallinnan opetusta käsittelevissä tieteellisissä julkaisuissa kuvailtuja käytännön tapoja toteuttaa projektinhallinnan soveltava osuus, jolloin saadaan kuva siitä,

mitä käytänteitä on sovellettu Suomen ulkopuolisissa yliopistoissa soveltavan osan toteutukseen. Luvun lopuksi sovelletaan kirjallisuusosiossa muodostettua työkalua tutkimuskohteen soveltavaan osaan, ja muodostetaan suositukset luvussa 5 esiteltävää kehityssuunnitelmaa varten.

Viidennessä luvussa luodaan edellisten lukujen pohjalta kehityssuunnitelma tutkimuskohteen harjoitustyölle. Luvun lopussa harjoitustyölle on luotu käytännönläheinen kehityssuunnitelma, jota soveltamalla kurssia voidaan kehittää pedagogisesti toimivammaksi kokonaisuudeksi, joka edistää oppilaiden oppimista. Tutkimustyön lopussa kuudennessa luvussa tarkastellaan työn tuloksia ja seitsemännessä luvussa esitellään päätelmät.

## 2. OPPIMINEN JA OPETUSTAPAHTUMAN TO- TEUTTAMINEN

Tämän luvun aikana tehdään teoreettinen asemointi ja rajaukset osana kirjallisuustutkimuksen toteutusta. Luvun tavoite on perehdyttää tutkimustyön lukija oppimisen ja opettamisen perusteoriaan, minkä vuoksi luvun alku sisältää esimerkiksi osuuden oppilaan tiedon muodostamisesta. Pedagogiikan teoriaa käsitellään laaja-alaisesti, koska tutkimusongelmaan vastatakseen tulee tässä luvussa rakentaa ymmärrys niistä pedagogiikan käytänteistä ja periaatteista, mihin oppimista edistävä opetustapahtuma perustuu. Kehityssuunnitelman taas tulee perustua nykyaikaiseen pedagogiikkaan ja sen käytäntöihin, jonka kartoittamista varten tulee tässä osiossa syventyä pedagogiikasta tehtyyn uusimpaan tutkimukseen. Tämän lisäksi luvussa käydään läpi oppimista ja sen mahdollistavia tekijöitä kuten osaamistasojen määrittely, oppimistyyliä, oppimisympäristöä ja opilaiden motivointi. Tämä tehdään, jotta harjoitustyöhön tehtävät muutokset eivät perustuisi pelkästään opetuksen suorittavaan osaan ilman, että sen taustalla olevia tekijöitä huomioitaisiin.

Tämän lisäksi pedagogiikan teoriaa tutkitaan yliopiston ja projektinhallinnan kontekstissa. Tämän osuuden tavoitteena on selvittää, kuinka pedagogiikan teoria soveltuu tutkimuksen kannalta relevanttiin kontekstiin. Tämän avulla varmistetaan se, että tässä luvussa aiemmin läpikäyty teoria on todellisuudessa mahdollista soveltaa myös tutkimuskohteeseen. Tämä tehdään, koska pedagogiikan teoria on pääosiltaan kehitetty yliopisto-opetuksen ulkopuolista opetusta varten (Pyhältö, Toom 2020). Lisäksi luvun lopuksi käydään läpi opetuksen suunnittelua, jotta kehityssuunnitelma perustuu sekä tuotantotalouden, että pedagogiikan antamaan kuvaan prosessien kehittämisestä.

Luvusta tehdään synteesi, jonka tavoitteena on luoda viitekehys, jolla arvioidaan tutkimuskohteen soveltavaa osaa eli harjoitustyötä kirjallisuusosion saadun tutkimustiedon valossa. Luvun jälkeen lukijalla on vaadittava ymmärrys tarkastella niitä muutoksia, jotka ehdotetaan tehtäväksi harjoitustyöhön kirjallisuusosion pohjalta.

### 2.1 Oppiminen ja sen mahdollistaminen

Oppimisen määritelmä on esimerkiksi: ”Oppiminen on aktiviteetin tai kokemuksen aiheuttama suhteellisen pysyvä muutos ihmisen toiminnassa.” Tätä määritelmää on usein pyritty täsmentämään tuomalla esille esimerkiksi oppimisen prosessisuutta ja ympäristöön kytkeytymistä. (Lachman 1997) Millä tarkoitetaan sitä, että oppiminen ei tapahdu

tyhjiössä, vaan osana ympäröivää maailmaa. Oppimista voidaan ajatella tapahtuvan pinnallisesti ja syvällisesti. Pinnallisella oppimisella tarkoitetaan sitä, että oppilas pyrkii oppimaan materiaalin niin, että hän voi uudelleen tuottaa sen sanasta sanaan esimerkiksi tenttitilanteessa (Marton, Säljö 1976). Toinen tapa kuvailla pinnallista oppimista on, että se on toimintaa, jossa pyritään vain oppimaan minimimäärä opetettavasta aiheesta tentistä läpipääsemistä varten. Hyvän opetustavan mukaan opettajan tulisi tavoitella sitä, että oppilaat oppivat syvällisesti opetettavan asian (Biggs, Tang et al. 2011), eli syvällisempää osaamista kuin pelkkää asioiden ulko-opettelua. Tähän pyrkiminen on myös loogista tässä tutkimustyössä, koska sen tavoitteena on edistää oppilaiden oppimista projektinhallinnan perusteiden kurssilla.

Toisaalta Lindblom-Ylärinteen et al. (2019) toteuttamassa empiirisessä tutkimuksessa havaittiin täysin pinnallista oppimista vain 16 %:lla yliopisto-oppilaista. Täten sen välttämiseen ei tarvitse erikseen keskittyä tämän tutkimustyön aikana. Termi pinnallinen voi myös olla hieman harhaanjohtava ja voi olla, että ei-reflektioiva kuvastaisi tätä oppimistapaa paremmin (Lindblom-Yläne, Parpala et al. 2019). Tutkimustyön kontekstissa on lisäksi huomioitava se, että yliopistoon haetaan opiskelemaan, jonka myötä oppilailla on yleensä halu oppia. Tämän myötä oppilaat suoriutuvat opinnoistaan suunnitelmallisesti, eli heillä on tarkkatieto oppimistavoitteista ja kuinka saavuttaa ne. (Salmisto, Postareff et al. 2017)

Syvällisen oppimisen mahdollistaminen vaatii sen ymmärtämistä, mikä mahdollistaa oppimisen. Oppimiseen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi oppilaiden persoonallisuus, aikaisemmat tiedot opetettavasta aiheesta, heidän kyvykkyytensä ja opetuksen toteuttaminen. (Biggs, Tang et al. 2011) Tämän lisäksi oppimisen mahdollistavat psykologiset tekijät, joita ovat muisti, keskittymiskyky, motivaatio ja tunnetila (Huhtanen 2019), esimerkiksi oppilaiden tunnetilalla on vaikutusta oppilaiden keskittymiskykyyn (Tyng, Amin et al. 2017). Tässä tutkimuksessa huomioidaan keskittymiskyky, muisti, aikaisemmat tiedot, motivaatio ja opetuksen toteuttaminen, koska näihin on mahdollista vaikuttaa opettajan toimesta. Keskittymiskyky ja muisti käydään lyhyesti läpi seuraavassa kappaleessa, ja muihin kohtiin perehdytään myöhemmin tässä luvussa. Persoonallisuuteen, tunnetilaan, oppilaiden aikaisempiin tietoihin ja kyvykkyyteen ei voi yksittäisen kurssin aikana vaikuttaa, toisin kuin esimerkiksi alemmilla asteilla tapahtuvassa pitkäkestoisemmassa ja kokonaisvaltaisemmassa oppimisprosessissa. Täten niitä ei huomioida tämän tutkimustyön aikana.

Keskittymiskyky on merkittävä psykologinen oppimista rajoittava tekijä. Bligh (1972) on tutkinut, että oppilas voi yleensä keskittyä yhtäjaksoisesti opiskeluihinsa kymmenestä viiteentoista minuuttia, jonka jälkeen hänen oppimisensa ja tiedon säilyttämiskykynsä

laskee. Tämä voidaan Blighin mukaan välttää, joko vaihtamalla aktiviteettia tai pitämällä pienen tauon opiskeluista. Tehokkaan oppimisen aika riippuu kuitenkin aiheesta, oppilaasta ja tilanteesta (Biggs, Tang et al. 2011). Tiedon säilymistä oppilaiden mielissä eli muistamista voi auttaa esimerkiksi luennon lopussa pidettävällä tentillä. Toisaalta tahditamista ei kannata tehdä ajan vaan materiaalin mukaan (Partanen 2016). Huhtasen (2019) mukaan muistiin voi vaikuttaa esimerkiksi sitomalla se oppilaiden aiemmin oppimisiin asioihin ja mahdollistamalla oppilaiden aktiivisen tiedon rakentamisprosessin. Tähän perehdytään paremmin aluvuossa 2.2.

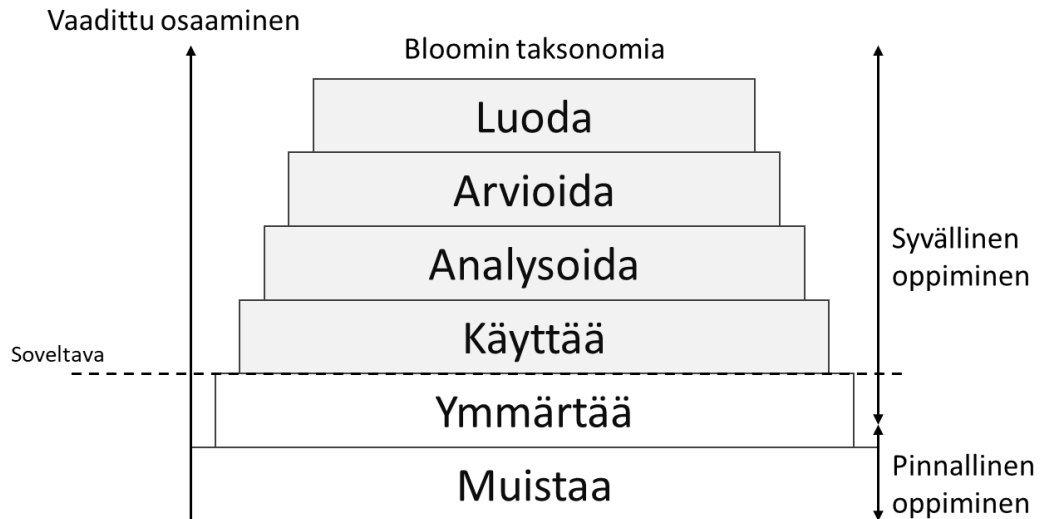
Oppiminen voidaan jakaa kognitiivisiin, tunnetasoiisiin ja psykomotorisiin luokkiin (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999). Kognitiiviseen alueeseen kuuluu ajattelu, tieto ja tiedon käyttäminen, mitkä toiminnot taas mahdollistavat edellä mainittu muisti ja keskittymiskyky, jonka myötä taas mahdollistuu syvälinen oppiminen. Kognitiivinen oppiminen on yliopistotasolla yleisin tapa oppia, joten sen osaamistasoihin on perusteltua perehtyä seuraavassa aluvuossa, joka käsittelee pääasiassa Bloomin et al. (1956) muodostamaa taksonomiaa.

### **2.1.1 Oppimisen mittaaminen ja tavoitteiden asettaminen**

Kognitiivisen osaamisen mittaamiseen voi soveltaa niin kutsuttua Bloomin taksonomiaa. Bloom et al. (1956) kehittämä asteikko on jaettu kuuteen eri tasoon, jotka ovat kognitiivisen osaamisen vaatimustason mukaisessa järjestyksessä. Asteikko on hierarkkinen, sillä teorian mukaan alemmalla tasolla tapahtuva osaaminen vaaditaan, jotta oppilas voi saavuttaa ylempiä osaamisen tasoja (Oreovicz, Wankat 1993, s. 49).

Kuvassa 1 on esitetty sovellettu Bloomin taksonomia, jonka Anderson et al. (2001) jatkokehittivät alkuperäisestä vuoden 1956 asteikosta. Tämä Andersonin ja Kratwohlin asteikko on usein käytössä, kun puhutaan Bloomin taksonomiasta (Felder, Brent 2016). Näin toimitaan myös tässä tutkimustyössä, kun tästä eteenpäin puhutaan Bloomin taksonomiasta. Isoin muutos näiden välillä oli, että Anderson et al. (2011) vaihtoivat luomisen ja arvioinnin paikkaa, kun he uudistivat Bloomin et al. (1956) muodostamaa alkuperäistä asteikkoa.

Kuvan harmaalla värillä on osoitettu ne osaamisen tasot, joita kurssin soveltavalla osalla tulisi tavoitella. Tämän lisäksi siihen on havainnollistettu se, minkä tasoisten tehtävien voi ajatella mahdollistavan oppilaiden syvälinen oppimisen.



**Kuva 1.** Bloomin taksonomian mukaan kognitiivisen osaamisen korkein taso on pyramidin huipulla, mukailen (Anderson et al. 2001). Lisätty osaamisen soveltavan vaiheen raja ja hahmotettu syvällisen oppimisen alkaminen.

Kuvasta nähdään, että oppimisprosessi tulee suunnitella oppilaiden osaamisen suhteessa siten, että aiheeseen tutustuttaessa oppiminen perustuu pääasiassa asioiden muistamiseen ja niiden ymmärtämiseen. Tämän jälkeen edetään hierrkkisesti yhä enemmän osaamista vaativiin tehtäviin, joita voi pitää kurssin soveltavina tehtävinä. Tässä vaiheessa myös oppimisen voi ajatella muuttuvan syvälliseksi. Kuvasta puuttuu ajatus siitä, että oppiminen on jatkuva prosessi. Täten voidaan ajatella, että vaikka taksonomia on hierarkkinen, tulee oppilaille tarjota myös alemman tason tehtäviä ja huomioida osaamisen kehittymisen syklistyys.

Kuvassa 1 esitetty ensimmäinen taso on Anderson et al. (2001) mukaan muistaminen (engl. remember), jolla kuvataan toimintaa, jossa mieleen palautetaan opetettavaan asiaan liittyvää tietoa. Osaamistavoitteiltaan tällainen tieto on yleensä faktatiedon (Anderson et al. 2001, s. 67). Marton ja Säljön (1976) esittelemää pinnallista oppimista tapahtuu tällä Bloomin alimmalla tasolla, ja mahdollisesti seuraavalla tasolla. Hyvä esimerkki tästä tasosta on vastausten ulkoopetteleminen tenttiä varten. Seuraava taso on ymmärtää (engl. understand), jolla tarkoitetaan esimerkiksi käsitteiden selitteiden hahmottamista, ja kolmas taso on käyttää (engl. apply). Tällä tarkoitetaan edellä mainitun määritelmän käyttämistä siihen soveltuvassa tehtävässä. Tämä voidaan suomentaa myös soveltavaksi tasoksi, jolloin voidaan ajatella, että tutkimuskohteen soveltavan osan tehtävien tulisi ylittää vähintään tälle tasolle.

Kolme ylintä tasoa ovat analysoiminen (engl. analyze), arvioiminen (engl. evaluate) ja luominen (engl. create). Anderson et al. (2001) määrittivät nämä tasot niin, että analy-

soinnilla tarkoitetaan informaation kokonaiskuvan ymmärtämistä, jolloin oppilas voi esimerkiksi määrittää ilmiöiden syy-seuraussuhteita. Arvioinnilla tarkoitetaan tasoa, jossa oppilas voi arvioida informaatiota erilaisten kriteerien ja standardien mukaan. Luomisella tarkoitetaan esimerkiksi tämän luvun synteessin luomista eli tiedon yhdistelemistä ja sen avulla uuden tiedon luomista.

Bloomin taksonomia on todettu Tyrnin (2010) tekemässä tutkimuksessa sopivaksi työkaluksi kurssin kehitykseen. Sen avulla voidaan esimerkiksi tukea opettajan ymmärrystä kognitiivisten taitojen eri tasoista, jolloin tavoite asetanta opetustapahtumaa varten helpottuu. Lisäksi taksonomian avulla voi luoda mallin, jonka avulla oppilaat voidaan ohjata opiskelemaan progressiivisesti kurssilla opetettua asiaa. Tämä tarjoaa loogisen järjestyksen heidän opinnoilleen, jolloin oppimisprosessin edetessä oppimisen haastavuus kasvaa. (Tyrn 2010, Healy, Taran et al. 2011)

Bloomin taksonomiaa on käytetty nykyaikaisessa suomalaisessa opetuksessa ja sen on todettu olevan hyödyllinen esimerkiksi tenttitehtävien suunnitteluun ja oppilaiden matemaattisten taitojen määrittämiseen (Kinnari-Korpela 2019, s.139). Esimerkiksi Partanen (2018) käytti taksonomiaa yliopisto-opetuksessa tehtävien osaamistasojen määrittelyyn, missä sitä käytettiin esimerkiksi osaamistavoitteiden ja opetusaktiviteettien yhdenmuikaistamisessa, sekä sen arviointiin onko kurssilla opettavien tehtävien järjestys oppimista tukeva.

Tämän työn kontekstissa osaamisen tavoitteet tarjoavat pohjan, jonka avulla oppimisprosessi voidaan suunnitella siten, että tehtävät tukevat toisiaan ja etenevät progressiivisesti helpommista vaikeampiin. Lisäksi se auttaa hahmottamaan, minkälaista osaamista kurssin soveltavassa osassa pyritään opettamaan oppilaille. Asteikon käyttöä puoltaa myös se, että esimerkiksi Tampereen yliopisto käyttää Bloomin taksonomiaa opetustavoitteiden asetannassa. Tavoitteet ja niiden asettaminen ovat taas yksi motivaatioteorian mukaisista motivoitikeinoista (Pyhältö, Toom 2020), mihin perehdytään seuraavassa alaluvussa.

## 2.1.2 Oppilaiden motivointi

Oppilaiden motivaatio ja hyvinvointi ovat keskeisiä komponentteja heidän oppimisprosessissaan (Tohidi, Jabbari 2012, Pyhältö, Toom 2020). Esimerkiksi Partanen (2020) kutsuu motivaatiokomponenttia yhdeksi korkealaatuisen opetuksen peruskiveksi, sekä esimerkiksi Córdoba ja Piki (2012) havaitsivat tutkimuksessaan oppilaiden motivaation tärkeäksi oppimista edistäväksi tekijäksi. Oppilaiden hyvinvointia ja motivaatiota voidaan

parantaa pitämällä opetus tavoitteellisena ja mielekkäänä (Pyhältö, Toom 2020). Oppimisen tavoitteellisuutta tukee esimerkiksi edellisen alaluvun Bloomin taksonomian soveltaminen.

Motivaatiota voidaan käsitellä tunnetulla Maslowin (1970) motivaatioteorialla, ja se on Oreoviczin ja Wankatin (1993, s. 298) mukaan laajasti hyväksytty malli motivaatiosta. Teoria perustuu siihen, että kuvan 2 esittämässä pyramidissa ihminen priorisoi aina alemman tason, jolloin ylemmät tasot jäävät huomiotta. Kuvaan on luonnosteltu rajan ja värien avulla ne tasot, johon opettaja voi vaikuttaa opetustilanteen ollessa normaali. Jos rajan alla olevat tarpeet eivät toteudu kuten turvallisuus, niin siihen tulee puuttua tapauskohtaisesti, mutta se ei ole enää opetuksellinen asia.



**Kuva 2.** Maslowin tarvepyramidi, mukailen (Oreovicz, Wankat 1993, s.299). Muokattu esittämällä tarpeet, joihin opettaja voi normaalitilanteessa vaikuttaa, sekä kirjaamalla tarpeiden esimerkit kuvaan.

Oppilaat joutuvat yleensä yliopiston alussa täyttämään ensimmäistä kertaa myös kuvassa esitettyjen alimpien tasojen tarpeet täysin itse, jolloin heillä jää resursseja vähemmän ylemmille tasoille. Alemmalla tasolla heitä tukee Kela, mutta esimerkiksi kaupassa käyminen ja asunnon hankinta heidän tulee tehdä usein itse. Täten on tärkeää, että heitä tuetaan tasoilla, joihin opettaja pystyy vaikuttamaan. (Oreovicz, Wankat 1993, s. 299)

Kuvan tasoista opettaja voi vaikuttaa McKeachien (1986) mukaan itsetuntoon, koska kurssin arvostelu on oppilaille iso osa siitä. Itsetuntoon voi vaikuttaa myös positiivisella palautteella. Täten oppilaiden työnteko tulisi palkita, vaikka se olisi suunnattu hieman väärin asioihin. Toisaalta oppimisessa onnistuminen motivoi ja kasvattaa oppilaiden itsetuntoa. (Oreovicz, Wankat 1993, s. 300, Biggs, Tang et al. 2011) Täten on löydettävä

tasapaino työnteosta ja oppimisen tuloksista palkitsemisen välille. Työnteon huomioiminen on yleistä työelämässä ja siitä kiittäminen auttaa työntekijöiden itsetunnon kanssa, ja esimerkiksi epäonnistumisen välttely on havaittu haittaavan ihmisten suoriutumista erilaisista tehtävistä (Edwards, Hinz 2008).

Kuvassa esitetyt kognitiiviset tarpeet voidaan ajatella toteutuvan esimerkiksi silloin, kun oppilaat kokevat oppivansa uutta mielenkiintoisesta aiheesta hyvin toteutetussa opetustapahtumassa. Opettaja voi auttaa oppilaita täyttämään tämän tarpeen esimerkiksi suunnittelemalla kurssi siten, että se edistää oppilaiden oppimista hyvien pedagogisten käytäntöjen mukaan.

Ylimmällä tasolla oppilaat toteuttavat itseään ja luovat omaa oppimisprosessiaan. Tätä tulee tukea opetuksessa esimerkiksi bonustehtävien avulla, jolloin oppilas pääsee perehtymään opetettavaan aiheeseen syvemmin, jos heillä on halu oppia lisää. Oppilaat ovat yleensä motivoituneita, jos heillä on tunne, että he pääsevät vaikuttamaan omaan oppimiseensa. (Oreovicz, Wankat 1993, s. 300) Tämän myötä he pystyvät yleensä myös osoittamaan kyvykkyytensä oppimisprosessin aikana, mikä taas tukee seuraavaksi esiteltävän itseohjautuvuusteorian motivaation viitekehystä.

Toisaalta tämän motivaatioteoria ei välttämättä ole kovin hyvin sovellettavissa opetusprosessiin. Se kuitenkin antaa kurssin suunnittelua varten tapoja ajatella kurssia opiskelijälähtöisesti, koska kurssin tarkastelu lähtee tällöin oppilaiden itsetunnon tarkastelusta, jonka päälle rakennetaan toimiva kurssi bonustehtävineen. Toisaalta Bridgman et al. (2019) ovat osoittaneet, että Maslow ei ole rakentanut kyseistä pyramidia eikä teorialla ole empiiristä tutkimusta sen taustalla, joten on aiheellista tutustua myös uudempiin motivaatioteorioihin.

Maslowin tarvehierarkiaan verrattuna itseohjautuvuusteoria on motivaatiotutkimuksen uusimpia teorioita, ja sille löytyy tukea myös empiirisistä tutkimuksista (Taylor et al. 2014). Teorian mukaan oppilailta (ihmisillä) on kolme psykologista perustarvetta, jotka ovat autonomisuus, kyvykkyys ja yhteisöllisyys. Näiden tarpeiden toteutuessa, oppilas pystyy toimimaan optimaalisesti ja oppimaan tehokkaasti, koska hän on sisäisesti motivoitunut. Teorian mukaan pysyvää motivaatiota ei voi rakentaa ulkoapäin opettajan toimesta, vaan sitä voi vain rakentaa oppilaan toimesta sisäisesti. (Ryan, Deci 2000) Ulkoinen motivaatio tarkoittaa sitä, että tyydytys saadaan esimerkiksi toiminnan tulosten perusteella, kun taas sisäisellä motivaatiolla tarkoitetaan sitä, että itse toiminta tuottaa oppilaille tyydytystä (Partanen 2020).

Partanen (2020) tutki itseohjautuvuusteorian näkökulmasta oppilaiden motivaatiota osana hänen toteuttamaa oppilaskeskeisen kurssin kehitystyötä. Hänen tutkimuksensa

kohteena olleella kurssilla havaittiin varsinkin ryhmässä tehtyjen tehtävien nostavan motivaatiota koetun yhteisöllisyyden vuoksi. Lisäksi motivoituneet oppilaat yleensä kokivat omistajuutta opiskelun aikaisiin harjoitustöihin, sekä vastuuta näiden tehtävien lopputuloksista opetustapahtumien aikana (Fila, Purzer 2017). Omistajuuden voidaan ajatella auttavan autonomisuuden perustarpeen täyttymisessä, koska sen myötä oppilailla on halu toimia itsenäisesti oppimistuloksia edistääkseen.

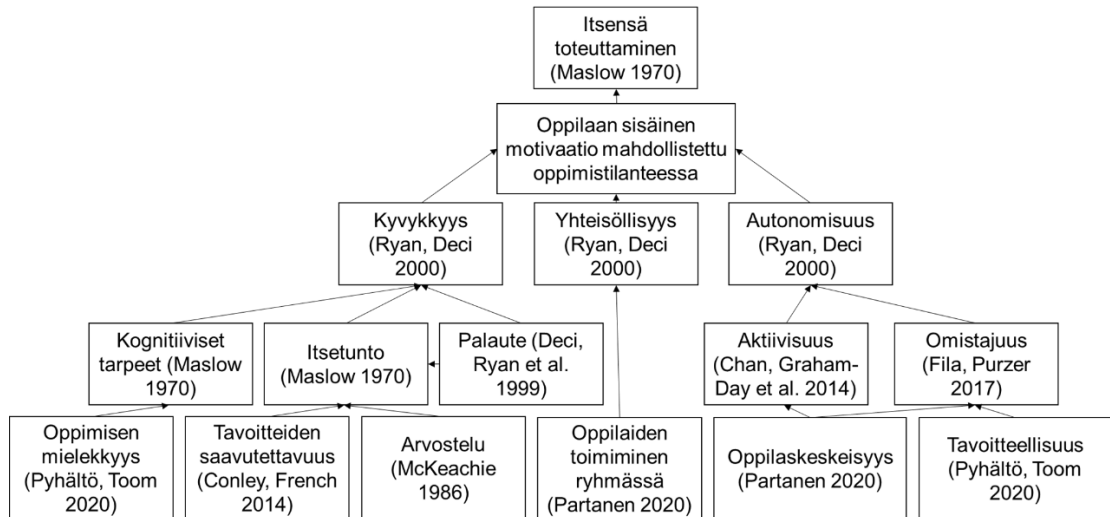
Omistajuutta voidaan vahvistaa luomalla oppilaille selvät tavoitteet ja antamalla heille mahdollisuus saavuttaa jotain (Conley, French 2014), ja näiden tavoitteiden asettamisessa auttaa aiemmin mainittu Bloomin taksonomia. Myös insinööritieteiden kontekstissa toteutetuissa tutkimuksissa on todettu, että toiminnan ja sen tarkoituksen mukaisuus auttaa oppilaita pysymään motivoituneita (León, Núñez et al. 2015, Partanen 2020). Omistajuutta lisää myös oppilaiden aktiivinen osallistuminen opetustapahtumien aikana (Chan, Graham-Day et al. 2014), mikä voidaan mahdollistaa konstruktivisuuden (erityisesti aktiivisen ja oppilaskeskeisen oppimismenetelmän) avulla, mihin perehdytään myöhemmässä alaluvussa.

Oppilaiden kyvykkyyttä voidaan vahvistaa antamalla heille palautetta. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että tämä otetaan verbaalisena lahjana. (Deci, Ryant et al. 1999) Tämä taas voi johtua esimerkiksi siitä, että palaute vaikuttaa oppilaiden itsetuntoon, mikä taas on esitetty kuvassa 2 osana ihmisten perustarpeita. Fong et al. (2019) ovat muodostaneet meta-analyysin, jonka mukaan rakentavasti muotoiltu negatiivinen palaute on parempi kuin ei palautetta ollenkaan. Kuitenkin heidän mukaansa positiivisella palautteella saadaan paras vaikutus oppilaiden sisäiseen motivaatioon, joten sitä tulisi suosia.

Opetustapahtumassa oppilaiden motivaation rakentaminen lähtee opetustapahtuman tavoitteiden asettamisesta. Oppilaiden tekemälle työlle osoitettu tarkoituksenmukaisuus ja tavoitteellisuus motivoi heitä (Conley, French 2014, León, Núñez et al. 2015, Partanen 2020). Kurssi tulee myös rakentaa kuvan 1 mukaisesti siten, että se tukee oppilaiden itsetuntoa. Opetustapahtuman aikana oppilailla pitää taas olla mahdollisuus autonomisuuteen, jolloin he voivat vaikuttaa siihen, miten he opiskeluaan toteuttavat. Tähän itsensä toteuttamisen tilaan päästään kuvan 2 mukaan tukemalla oppilaiden perustarpeita, jos se on mahdollista. Tämä toki on enemmän instituutioiden vastuulla kuin yksittäisten opettajien.

Kurssin soveltavan osan tehtävien pitää myös vahvistaa oppilaiden kokemaa kyvykkyyttä, joten niiden tulee olla sopivan haastavia, jotta oppilaat voivat osoittaa osaamisensa. Tämän lisäksi itseohjautuvuusteorian mukaan tehtäviä tulisi opetustapahtuman aikana suorittaa osana ryhmää, jolloin oppilaat kokevat yhteisöllisyyttä. Täten kurssin

soveltava osa tulisi toteuttaa niin, että se toteutetaan ryhmänä. Opetustapahtuman lopuksi motivaatioon voi vaikuttaa arvostelun ja palautteen avulla, koska sillä on vaikutusta kuvassa 2 esitettyyn itsetuntoon ja itseohjautuvuusteorian kompetenssiosaan. Kuvaan 3 on kerätty nämä luvussa esitetyt motivaatioon vaikuttavat komponentit ja havainnollistettu niiden yhteyksiä toisiinsa.



**Kuva 3.** *Oppilaiden sisäisen motivaation muodostumisesta luotu hahmotelma, jossa tarkoituksena on havainnollistaa niitä komponentteja, joihin opettaja voi vaikuttaa opetustapahtuman aikana.*

Kuvassa on esitetty luvussa käsitelty motivaatioteoria. Teorioiden ja havaintojen yhdisteleminen on tehty tutkimuksen tekijän toimesta. Kuvassa on tehty oletus itseohjautuvuusteorian keskeisestä asemasta.

### 2.1.3 Oppimistyyli ja -ympäristö

Motivaation lisäksi oppimista voi mahdollistaa myös opetusteknisillä menetelmillä, joista yksi on oppimistyyli ja niiden käyttäminen osana opetusta. Oppimistyyliellä kuvataan eroa ihmisten suosimien tai heille sopivien informaation esitys- ja prosessointitapojen välillä. Oppimistyylien luokitteluja on useita, josta yksi esimerkki on Kolbin (1984, 1985) oppimistyyli varasto (engl. learning styles inventory), jossa erotellaan oppilaat informaation prosessointitapojen mukaan. Näillä luokittelutavoilla on usein samanlaisia piirteitä, missä oppilaita jaetaan sen mukaan millä tavalla he kokevat oppivansa parhaiten, esimerkiksi oppivatko he interaktiivisesti tai kuinka loogista heidän opetuksensa tulisi olla. Optimaalisessa opetustapahtumassa opetus ottaa huomioon oppilaiden erilaiset tavat informaation vastaanotossa ja käsittelyssä. Tällöin opetustapahtumassa tarjotaan oppilaalle mahdollisuus oppia hänelle soveltuvalla tavalla esimerkiksi esittämällä kalvoilla se, mitä opettaja sanoo luokan edessä, jolloin oppilas voi joko kuunnella tai lukea hänelle

esitetyn informaation. (Pashler, McDaniel et al. 2009) Oppimistyyliin tutustumalla saadaan informaatiota siitä, miten ja millä tavalla kurssin soveltavan osan informaatio tulisi esittää oppilaille.

Kolbin (1984, 1985) kehittämässä oppimistyyli varastossa jaetaan oppilaat kahden eri ulottuvuuden mukaan. Toinen on tyyli havainnoida opittavaa asiaa, jossa vaihtoehtoina on konkreettinen ja abstrakti, ja toinen prosessointityyli, jossa vaihtoehtoina on aktiivinen kokeilu ja reflektiivinen havainnointi. Tämän myötä oppilaat voidaan jakaa neljään eri luokkaan, jotka ovat erottelija (engl. *divergers*, konkreettinen ja refleктоiva), sisäistäjä (engl. *assimilator*, abstrakti ja refleктоiva), konvergoija (engl. *converge* abstrakti, aktiivinen) ja sovittaja (konkreettinen ja aktiivinen). Oppiminen tapahtuu näillä henkilöillä käytännössä kirjoitetusti eli konvergoija oppii, kun hän pääsee tutustumaan abstraktiin asiaan sitä kokeilemalla. Tällöin hänelle esitetään tietoa esimerkiksi luennolla, mitä hän aktiivisesti käyttää esimerkiksi osana luennon jälkeisiä laskuharjoituksia.

Toinen tunnetumpi oppimistyylien mukaan tehty jako perustuu aisteihin. Tämän jaon mukaan oppilaat oppivat kolmella erilaisella tavalla, jotka ovat visuaalinen, kinesteettinen ja auditiivinen. Kinesteettinen perustuu makuun, kosketukseen, hajuun ja tunteisiin. Visuaalinen oppiminen perustuu näköön ja auditiivinen oppiminen kuuloon. (Oreovicz, Wankat 1993, s. 290) Auditiivinen oppiminen on yleensä länsimaisissa kulttuureissa opetuksen keskiössä, mutta Oreoviczin ja Wankatin (1993) mukaan tämän tavan käyttäminen yksistään ei ole paras mahdollinen keino välittää tietoa oppilaille. Esimerkiksi luennoilla on mahdollista tarjota varsin kattavasti ärsykeitä visuaaliselle ja auditiiviselle aisteille, jolloin monologista opetustapahtumaa ei tulisi suosia. Kalvoilla tulisi ottaa huomioon myös se, että visuaalinen aisti voidaan jakaa objektiiviseen- ja tilakomponenttiin, jolloin oppilaat tulkitsevat joko kuvia tai tekstiä paremmin. (Thomas, McKay 2010) Tämän vuoksi esimerkiksi harjoitustyössä tehtävänantoa voi selkeyttää laittamalla kuvia ja tekstiä osaksi sitä.

Oppimista voidaan pitää sosiaalisena tapahtumana, jossa tiedon voidaan ajatella syntyvän ihmisten välisen yhteistyön tuloksena (Sfard 1998). Yhteisöllisellä oppimistyyliillä tarkoitetaan tilannetta tai ympäristöä, jossa oppilaat selvittävät tehtävää yhdessä, ja jossa he pyrkivät oppimaan toistensa avulla. On havaittu, että ryhmä suoriutuu tehtävistään paremmin kuin ryhmän osat erikseen. (Cen, Ruta et al. 2014) Tätä tukee usea eri tutkimukset, esimerkiksi Nembhard et al. (2009), Ralston et al. (2017), Zambrano et al. (2019) ja Mora et al. (2020) ovat todenneet tutkimuksissaan tämän, joten empiirisissä tutkimuksissa on vahva tuki harjoitustyön tekemiselle ryhmässä. Ryhmässä saadut paremmat oppimistulokset johtuvat esimerkiksi siitä, että oppilaat pystyvät haastamaan omaa ajatteluaan ryhmän osana, koska ryhmässä suoritettuna opetustapahtuman aikana

ryhmän muut jäsenet esittävät oman ymmärryksensä opittavasta asiasta (Biggs, Tang et al. 2011). Tällöin oppilaat opettavat toinen toistaan, kun he voivat reflektoida oppimaansa toistensa kanssa. Lisäksi oppilaiden tyytyväisyys kurssiin on korkea niillä, jotka osallistuvat joko sosiaalisuutta vaativiin tehtäviin tai tehtäviin, jossa he voivat tuoda oman osaamisensa esille muille oppilaille. (Ng, Pinto et al. 2011) Edellä mainittu oppimistulosten parantuminen voi johtua itseohjautuvuusteorian mukaisesta yhteisöllisyyden perustarpeesta.

Oman osaamisen esille tuominen ei kuitenkaan vaadi ryhmään tai ryhmien välille kilpailutilannetta. Ryhmätöitä on tutkittu projektinhallinnan kontekstissa, missä selvisi, että oppilaat oppivat paremmin yhteistyö- kuin kilpailutilanteessa. Hyvin opinnoissaan menestyvät oppilaat toisaalta pärjäävät kilpailutilanteesta riippumatta, kun taas heikkojen oppilaiden oppiminen todennäköisesti kärsii kilpailutilanteen myötä. (Nembhard, Yip et al. 2009) Kilpailutilanne voi syntyä myös oppilaiden aloitteesta ilman opettajan sille tarjoamaan tilaisuutta, jos he esimerkiksi haluavat tehdä paremman harjoitustyön kuin muut kurssin oppilaat (Córdoba, Piki 2012).

On olemassa myös näkemyksiä, joiden mukaan oppimistyylit eivät olisi tärkeä osa opetustapahtuman onnistumisesta. Pashler et al. (2009) toteavat, että ei ole riittävästi todisteita siitä, että oppilaita kannattaisi aktiivisesti jakaa ryhmiin heidän oppimistyyliinsä mukaan. Oppimistyylien käyttö on myös kyseenalaistettu kokonaisuudessaan. Sitä on pidetty mahdollisesti jopa harmillisena, koska jotkut opettajat ovat pyrkineet esittämään asioita vain esimerkiksi visuaalisella tavalla, koska he ovat olettaneet opettavansa pääasiassa visuaalisia oppilaita. Tällöin osa oppilaista on jäänyt oppimisprosessin ulkopuolelle. (Newton, Miah 2017) Täten opetettavan asian kokonaisvaltainen esittäminen on tärkeää, joten opetuksessa ei tulisi suosia yksittäisiä oppimistyyliä (Felder, Brent 2016, s.188).

Oppimistyylien lisäksi toinen tapa jakaa oppilaita ryhmiin on jakaa heidät opiskelu alojen perusteella, jolloin ryhmistä voi muodostaa monialaisia. Tästä on saatu positiivisia tuloksia oppilaiden oppimisen edistymisestä, sekä tämän lisäksi niiden käyttäminen auttaa oppilaita tunnistamaan omia vahvuuksiaan ja vahvistamaan omaa ammatti-identiteettiään. Toisaalta monialaisuus voi aiheuttaa ongelmia oppimistilanteeseen sopeutumisessa. (Heikkinen, Isomöttönen 2015)

Oppimistyylien lisäksi toinen tapa tukea oppilaiden oppimista on opetustapahtuman oppimisympäristön muokkaaminen siten, että se tukisi heidän oppimisprosessiaan. Oppimisympäristö on se ympäristö, jossa oppimisprosessi toteutetaan. Esimerkiksi Biggs ja Tang (2011) pitävät oppimisympäristöä yhtenä oppimisen mahdollistajana. Pantzarin (2003) mukaan oppimisympäristöllä tarkoitetaan tekijöitä, jotka tukevat ja mahdollistavat

oppimista ja opetusta henkisesti ja fyysisesti. Pantzarin (2004) mukaan erityisesti oppimisprosessin kannalta oppimisympäristössä korostuvat välineet, tilat, laitteet ja ohjelmat sekä henkiset edellytykset. Opetusta voidaan tukea esimerkiksi opettamalla paikassa, joka tukee oppilaiden kokemuksen kertymistä, esimerkiksi rakennustekniikan opetusta voidaan tukea sijoittamalla opetustapahtuma rakennustyömaalle. Toinen vaihtoehto on ajatella oppimisympäristöjä niin, että se kattaa myös kurssin sisällön ja opetustavat-

Oppimisympäristön luomisprosessin tavoitteena on tarjota mahdollisuus monipuoliseen, tavoitteelliseen ja joustavaan opiskeluun. Päämääränä on täten parantaa oppilaiden oppimistuloksia. (Ikonen, Virtanen 2003) Teknologia on auttanut oppimisympäristöjen kehittämisessä, sillä se on vapauttanut oppimisympäristöt fyysistä rajoitteista (Li, 2015), ja esimerkiksi mahdollistanut sosiaalisen vuorovaikutuksen myös etänä (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999). Oppimisympäristöt voidaan siis luoda teknologian avulla verkkoon (Joutsenvirta, Kukkonen et al. 2009, s. 20), jonka myötä erilaisten oppimistyylien tukeminen on helpottunut, koska verkko mahdollistaa erittäin monipuolisen opetuksen. Tästä esimerkkinä ovat teknologiset oppimisympäristöt, johon on viety erilaisia tehtävä-, video- ja tekstikokonaisuuksia opetettavasta aiheesta. Ilman teknologiaa ”fyysiset” oppimisympäristöt eivät olisi merkittävässä asemassa yliopisto-opetuksessa, toisin kuin esimerkiksi ala-asteella, jossa seinillä on usein oppimista auttavia elementtejä kuten kirjaimien kirjoitusasuja kuvastavia tauluja. Tätä voi harvoin toteuttaa yliopiston luentosaleissa.

Oppimistyyliä on monenlaisia, joista tärkeimmät ovat Kolbin oppimistyyli varasto ja sen ymmärtäminen, että oppilaat havaitsevat ja käsittelevät tietoa erillä lailla. Tiedon monipuolisen esittämisen ja tehtävien toteuttamisen mahdollistaa yliopisto-opetuksessa teknologia. Lisäksi oppimisympäristöt on helpompi toteuttaa verkossa oppimista tukeväksi kuin luentosaleissa niiden kustomoitavuuden vuoksi. Tämän alaluvun perusteella projektinhallinnan peruskurssin soveltava osuus on perusteltua toteuttaa ryhmässä. Ryhmä on ideaalitapauksessa monialainen, ja ryhmien välille ei luoda kilpailuasetelmaa.

## 2.1.4 Teknologia opetuksessa

Suomessa teknologia on integroitunut yliopisto-opetukseen, ja sen soveltamisessa yleisin tapa on verkko-opetus. Verkko-opetusta voidaan toteuttaa kolmella eri tasolla, jotka ovat lähiopetuksen tuki, omatoimisen opiskelun mahdollistaminen ja verkkokurssi (Korhonen, Pantzar et al. 2004, s. 25). Verkkokurssilla tarkoitetaan täysin verkossa toteutettua kurssia, jossa ei ole ollenkaan luentosaleissa toteutettavaa lähiopetusta. Teknologian käyttöä osana opetusprosessia kuvailee oppimismenetelmä nimeltään sulautuva oppiminen (engl. blended learning). Whittaker (2013) määrittelee menetelmän laajasti

käsittämään mitä tahansa yhdistelmää tietotekniikasta ja kasvokkain toteutetusta lähiopetuksesta. Sulautuva oppiminen voi sisältää useita eri komponentteja, joita ovat esimerkiksi luokassa tapahtuvat luennot, harjoituksissa tapahtuvat ryhmäesitykset sekä luokkahuoneen ulkopuolella tapahtuva ryhmätöiden valmistelu (Khodeir 2018). Toisen näkökulman mukaan kaikkea opetusta voidaan tarkastella sulautuvana, jolloin oppimismenetelmään voi sisällyttää aktiviteetteja, joita ei ole toteutettu teknologian avulla. Integroinnin kohteena voi olla erilaisia opetusta edistäviä aktiviteetteja kuten työssäoppiminen, itseohjautuva oppiminen, verkko-opetus ja lähiopetus. (Joutsenvirta, Kukkonen et al. 2009, s.15–16) Sulautuvaa oppimismenetelmää ei täten tarvitse erikseen soveltaa suomalaisessa yliopistossa, koska edellä mainitut menetelmät ovat jo laajasti käytössä paitsi silloin, jos halutaan tehdä teknologista rajapintatarkastelua oppimisprosessille. Tällöin esimerkiksi halutaan tarkastella sitä, miten oppilaat joutuvat toimimaan eri teknologisten järjestelmien välillä oppimisprosessinsa aikana.

Teknologian käyttäminen osana opetusta on esimerkiksi mahdollistanut opetuksen henkilökohtaistamisen (Thorne 2003, Huhtanen 2019, Estrada, Vera et al. 2019), mikä tukee motivaatioteoriassa mainittua omistajuuden kasvua, koska tällöin oppilailla on mahdollista tehdä valintoja esimerkiksi tiedon esitystapojen välillä. Toisaalta verkko-opetus tapahtuu yleensä ilman ohjausta, joten oppilaiden kuormittamista ylimääräisellä materiaalilla tulee välttää, ellei se tue oppimistavoitteita (Löfström, Nevgi 2009, s. 308). Täten myös lisämateriaalilla tulee olla selvä rooli opetusprosessissa, eikä sitä tule lisätä ilman selkeitä perusteluja sen tarkoituksenmukaisuudesta.

Toisaalta teknologian avulla ei tarvitse tehdä huomattavia muutoksia opetukseen. Esimerkiksi Kinnari-Korpelan (2019) tutkimuksen mukaan pelkillä lyhyillä opetusvideoilla ja siihen yhdistetyillä automaattisesti tarkastetuilla tehtävillä oppilaat saatiin paremmin motivoitua ja aktivoitua kuin perinteisellä luentokeskeisellä opetuksella. Tutkimuksessa selvisi, että suhteellisen moni oppilaista teki vapaaehtoisesti verkkoon lisättyjä tehtäviä, mikä tukee aiemmin esitettyä Salmiston et al. (2017) esittämää väitettä yliopisto-oppilaiden opiskeluiden suunnitelmallisuudesta. Kinnari-Korpelan (2019) tutkimuksessa yliopisto-oppilaiden oppimismotivaatiota edisti erityisesti se, että he saivat käyttää luokkahuoneaikaan tehtävien tekemiseen.

Teknologia on mahdollistanut verkko-opetuksen toteuttamisen laajasti verkossa eli MOOC-kurssin (engl. massive open online course, suom. massiivinen avoin verkko-kurssi). Tällä tarkoitetaan verkkokurssia, jolle ei ole tarvetta asettaa osallistujamäärälle rajoituksia, koska toteutus ei ole riippuvainen kurssilla olevien ihmisten määrästä. Esimerkiksi tila ei ole rajoite opetustapahtuman toteutukselle, tai opettajan tehtävien tarkas-

tukseen kuluva aika, koska niiden tarkastus automatisoidaan. Tämän seurauksena suurin osa tehtävien arvioinneista voi toteuttaa vertaisarvioinnilla tai automaation avulla. (Huhtanen 2019) Yhdysvalloissa on todettu, että MOOC-kurssit voivat haastaa perinteisen opetusmallin asettaen paineen tutkia yliopistojen opetuksen tehokkuutta ja tarkoituksenmukaisuutta (Bradforth, Miller et al. 2015). Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että MOOC-kurssit voi olla tarjolla kaikille halukkaille, joten niiden avulla voidaan opettaa suuria määriä oppilaita huomattavasti tehokkaammin kuin perinteisessä luentosalissa toteutetussa oppimisympäristössä (Felder, Brent 2016). Toisaalta voidaan myös todeta, että pelkkä etäopiskelu ei ole välttämättä paras tapa opettaa, jos tavoitteena on mahdollisimman hyvä oppimiskokemus (Kinnari-Korpela 2019, s. 134). Lisäksi verkko-ympäristöjen ja teknologiakokonaisuuksien tyhjästä luominen on raskasta (Li 2015). Täten soveltavaa osaa ei tulla suosittamaan, että se muutettaisiin täysin verkossa suoritettavaksi, vaikka kurssi toteutetaankin monessa suomalaisessa yliopistossa pääpiirteittäin samanlaisena.

Opetusta voidaan toteuttaa ja tukea nykyään verkko-opetuksen lisäksi myös erilaisten mobiilisovellusten, pelien, videoiden ja alustojen avulla (Huang, Spector et al. 2013). Esimerkiksi tutkimuskohteen soveltavaa osaa tuetaan pelin avulla vuoden 2022 syksyn toteutuskerralla. Pelillistäminen on merkittävä tutkimuskohde, ja opettamisen kontekstissa sillä yleensä tarkoitetaan niin kutsuttuja vakavia pelejä (engl. serious games), joiden tarkoitus on edistää oppilaiden oppimista. Pelin aiheesta riippumatta näissä on samoja motivaatiota lisääviä elementtejä kuten pisteitä, tasoja ja sijoitustaulukkoja, jotka käytännössä muodostavat pelillistetyn kokemuksen tunnusmerkit. Näiden pelillistämisen elementtien on tutkittu kuitenkin lisäävän vain oppilaiden ulkoista motivaatiota ja lisäävän heidän tekemäänsä työtä opiskelujen aikana. (Mekler, Brühlmann et al. 2017) Myös erilaiset sijoitustaulut lisäävät kilpailuasetelmaa, mikä ei motivaatiosta tehdyn tutkimuksen mukaan aina edistä oppilaiden oppimista (Nembhard, Yip et al. 2009). Toisaalta viimeaikaisemmassa tutkimuksessa havaittiin pelillistämisen elementtien kasvattavan motivaatiota ja lisäävän oppilaiden oppimista (Özhan, Kocadere 2020). Täten kurssilla käytettävää peliä tulee arvioida tapauskohtaisesti oppilailta saatavan palautteen avulla. Opettamisen lisäksi pelillistämässä on onnistuttu laajasti esimerkiksi kuluttajamarkkinoinnissa, lääketieteellisessä hoidoissa ja energiansäästön motivoinnissa (Tews, Skulmoski et al. 2020), joten on perusteltua pitää peli osana kurssin soveltavaa osuutta, jos oppilaiden vastaanotto pelille on ollut hyvä.

Tämän tutkimuksen valossa teknologia tarjoaa oppimisympäristön, jossa kurssin soveltavan osuuden tukitoimintoja toteutetaan sekä alustan, jossa jaetaan kurssiin liittyvää kurssimateriaalia. Sitä voi myös käyttää esimerkiksi interaktiivisuuden lisäämiseen ja tehtävien automatisointiin. Pelillistämälle löytyy vahva tuki tieteellisistä julkaisuista,

sekä verkko-opetuksesta ei löytynyt sellaista näyttöä, mitä voisi pitää haitallisena oppilaiden oppimiselle. Täten näiden pitäminen osana kurssin soveltavaa osaa on perusteltua.

## 2.2 Konstruktiivinen oppimiskäsitys ja oppimismenetelmät

Opetuksen tekniikat ja menetelmät ovat ne, joita mukaillen itse opetus toteutetaan ja tätä tukee edellisten alalukujen oppimisen mahdollistavat elementit. Seuraavaksi perehdytään siihen, miten opetusta tullaan toteuttamaan, ja minkä pedagogisen teorian mukaisesti tämä tutkimuskohteena oleva opetustapahtuman kehitystyö asemoidaan.

Tietokäsityksellä on kaksi ääripäätä, jotka ovat realismi ja konstruktivismi (On hyvä huomioda, että jatkossa sanaa konstruktivismi käytetään oppimisen yhteydessä eikä näitä kahta asiaa tule sekoittaa keskenään). Realismin mukaan tieto on olemassa ihmisestä riippumatta ja hänen ulkopuolellansa. Täten tietoa kerätään havainnoimalla ympäristöä. Konstruktivismin mukaan tieto on yksilön tai yhteisön kokemusmaailman luomista ja uudelleenorganisointia. Tietoteoriaan kuuluu näiden lisäksi monenlaisia erilaisia oppimiskäsityksiä, joilla on erilaisia ominaispiirteitä. (Kalli, Malinen 2005) Tässä tutkimustyössä tietokäsitys, jota noudatetaan, on konstruktivismi.

Myös oppimiskäsityksissä on kaksi pääsuuntausta, jotka ovat behaviorismi ja konstruktivismi. Behavioristisessa oppimiskäsityksessä oletetaan aiemmin mainitun realistisen tietokäsityksen pitävän paikkansa eli tieto oli sen mukaan riippumatonta ihmisestä. Täten behavioristisen käsityksen mukaan oppimistilanteessa voidaan olettaa, että oppilas on niin kutsuttu tyhjä taulu (tabula rasa), johon opettaja voi syöttää tietoa oppimisprosessin aikana. Tämän käsityksen mukaan perinteiset passiiviset luennot ovat riittäviä oppilaan oppimiselle. (Oreovicz, Wankat 1993, s. 284) Täten tämä käsitys oppimisesta johtaisi siihen, että tehokkain tapa opettaa oppilaita on opettajajohtoista, jossa suurin merkitys on opettajan osaamisella. Tällöin kurssin soveltava osa tulisi olla erittäin kontrolloitu tapahtuma, jossa opettaja käytännössä esittäisi soveltavan osion tehtävät oppilaille.

On tutkittu, että behaviorismi ei sovellu kovin hyvin kognitiivisten taitojen opettamiseen (Gonzi, Puglsey 2018). Kognitiivisia taitoja ovat esimerkiksi muistaminen ja tilan hahmotaminen, ja kognitiivisia taitoja eivät ole esimerkiksi tiimityöskentely ja motivointi. Tätä käsitystä behaviorismista tukevat esimerkiksi Biggs et al. (2011, s.22) ja Davies (2009), jotka lisäksi argumentoivat, että konstruktivistinen oppimisprosessi on huomattavasti sovivampi insinööritieteiden opetuksessa kuin behavioristinen. Tässä tutkimuksessa on tehty oletus, että edellä mainitut väitteet pitävät paikkansa ja opetuksen tulisi perustua konstruktivistiselle oppimiskäsitykselle. Tällöin myös kurssin soveltavan osuuden tulee

olla konstruktiiivinen. Kuvassa 1 esitelty Bloomin taksonomia kuvastaa myös tiedon rakentumista, joten sen soveltaminen on sopivaa konstruktivismia noudattavalla kurssilla oppilaiden osaamisen arvioimiseen.

Konstruktiiivisen oppimisteorian mukaan oppilaan mieltä ei voi pitää tyhjänä tauluna, eikä tieto ole objektiivinen heijastuma maailmasta, jota opettaja voi niin halutessaan siirtää yksilöiden välillä. Oppiminen ei ole tällöin passiivinen tapahtuma vaan aktiivinen, jossa yksilö tai yhteisö rakentaa aktiivisesti kuvaansa maailmasta ja sen ilmiöistä. (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999) Tällöin pelkästään perinteiset passiiviset luennot eivät mahdollista oppilaiden oppimista optimaalisesti (Oreovicz, Wankat 1993, s.285), koska oppilaat eivät ole joko itsenäisesti tai interaktion kautta aktiivinen osa opetusprosessia (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999, Biggs, Tang et al. 2011, s. 22). Konstruktivismin keskeinen piirre on Biggsin et al. (2011) ja Eteläpellon et al. (1999) mukaan se, että opetustapahtumassa tapahtuvan oppimisen pohjana on oppilaiden kyvykkyudet ja tiedot, mitä he ovat hankkineet opetustapahtumaa edeltävänä aikana. Jotta oppilaat pääsevät rakentamaan tietoa konstruktivistisessä oppimisprosessissa, on täten suositeltavaa varmistaa, että oppilailla on vaaditut lähtötiedot opetustapahtumaa varten esimerkiksi esitietotestin avulla. (Felder, Brent 2016, Partanen 2016) Tällöin oppilaat voidaan ohjata opiskelemaan tarvittavat tiedot itsenäisesti tai tekemään kurssin oppimisympäristöön vapaaehtoisia tehtäviä, joiden avulla oppilaat voivat täyttää esitietovaatimukset, jolloin opetustapahtumalla on paremmat onnistumisen edellytykset.

Konstruktivismia ei voi pitää yhtenäisenä koulukuntana, vaan se on jakautunut esimerkiksi sosiaaliseen, radikaaliin ja kognitiiviseen konstruktivismiin (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999). Esimerkiksi sosiaalisessa konstruktivismissa oppiminen on sosiaalinen tapahtuma, jonka mukaan opetuksen tulisi painottua pääasiassa puhtaasti sosiaalisiin aktiviteetteihin. Näissä suuntauksissa erona on kuitenkin lähinnä oppimismenetelmien painotus, eikä tässä tutkimuksessa perehdytä näihin tarkemmin. Käsittelemättä jättämistä tukee se, että näiden suuntausten soveltamisesta ei löytynyt merkittävästi näyttöä yliopistokontekstissa tehdyistä tutkimuksista.

Tämän perusteella konstruktivismi tukee oppimistyytlejä ja motivaatiota käsittelevissä alaluvuissa tehtyjä havaintoja ryhmätöiden hyödyistä. Täten myös tähän tutkimukseen valitun oppimiskäsityksen mukaan sosiaalinen vuorovaikutus nähdään merkittävänä osana oppimisprosessia, jossa oppilas esimerkiksi saa mahdollisuuden reflektoida rakentamaansa käsitystä oppimastaan asiasta muiden oppilaiden muodostamaa käsitystä vasten. (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999) Teknologia taas mahdollistaa konstruktiiivisen oppimiskäsityksen mukaisen kurssin, koska teknologian avulla voidaan muodostaa mo-

dulaarinen oppimisprosessi, jossa opetus ei ole sidottu luentosaleihin (Keränen, Penttinen 2007, s. 139, Huhtanen 2019). Tällöin oppilaat voivat rakentaa oppimistaan aktiivisesti myös ilman opettajan ohjausta verkossa toteutetussa oppimisympäristössä, jossa oppimisella on kuvan 1 mukainen looginen jatkumo.

Tärkeintä tutkimustyön kannalta on se, että tässä alaluvussa tehtiin rajausta oppimiskäsitteiden eli behaviorismin ja konstruktivismin välillä, minkä myötä tästä eteenpäin keskitytään vain konstruktivismin pohjalta luotuihin oppimismenetelmiin. Konstruktivismille oli vahva kannatus tieteellisissä julkaisuissa ja täten voidaan olettaa, että oppilaat rakentavat tietoa toteuttaessaan omaa oppimisprosessiaan. Täten myös aiemmin esitelty Bloomin taksonomia toimii loogisena viitekehysenä opetustapahtumien tavoiteasetannalle.

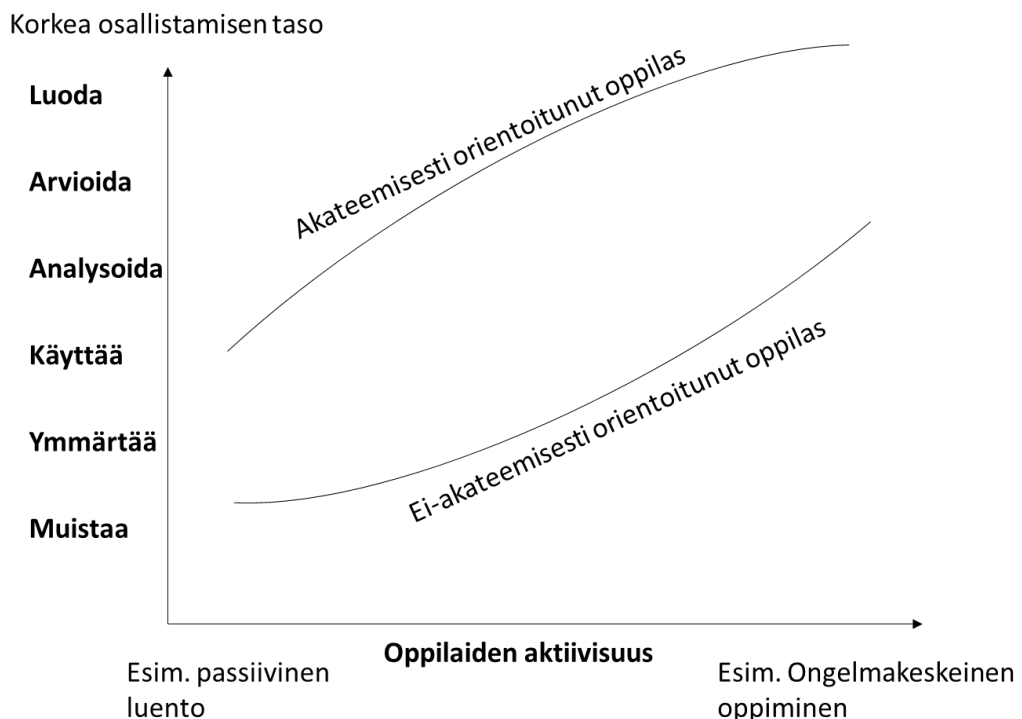
### **2.2.1 Aktiivinen ja kokemusperäinen oppiminen**

Konstruktivismiin liittyvä aktiivisuus on usein tutkimuksissa eritelty omaksi kokonaisuudekseen eli aktiiviseksi oppimiseksi, jonka ydinajatus on, että oppilaat oppivat parhaiten suorittamalla erilaisia aktiviteetteja. (Saunders-Smiths, Nieweg 2005). Tämän oppimismenetelmän mukaan oppimista voidaan edistää parhaiten aktivoimalla oppilaiden oppimisprosessia ja välttelemällä monologisia luentoja (Felder, Brent 2016) eli perinteisiä passiivisia luentoja, jossa opettaja on opetusprosessin keskiössä. Aktiivinen oppiminen on vaikea määritellä ja rajata tarkasti, koska aktiivisesta oppimisesta tehdyissä tutkimuksissa se on usein määritelty eri tavoin. Sitä voisi kuvailla toisaalta enemmän opetustyyliksi tai -filosofiaksi, jossa opetus tapahtuu oppilaiden aktivoinnilla erilaisia aktivointikeinoja käyttämällä. (Hartikainen, Rintala et al. 2019) Bonwell ja Eison (1991) määrittelevät aktiivisen oppimisen menetelmäksi, jossa oppilas on aktiivisesti mukana oppimisprosessissa, jolloin käsitteen sisälle voidaan laskea kaikki muu paitsi passiivinen kuunteleminen. Tässä tutkimuksessa riittää, että ajatellaan aktiivisen oppimisen olevan oppilaiden osallistumista oppimisprosessiin tekemällä aktiivisesti esimerkiksi tehtäviä tai vastamalla kysymyksiin luennoilla.

Aktiivinen oppiminen on yleisesti toimivana pidetty oppimismenetelmä, mutta suurin osa tutkimuksista keskittyy lähinnä sillä saataviin tuloksiin eikä niinkään siihen, miksi oppimisen aktivointi toimii. Lisäksi aiheeseen liittyvän tutkimuksen heikkoudeksi on havaittu se, että yleensä oppimista on mitattu kokonaisuutena eikä ole selvitetty sitä, miten tutkimuksessa käytetyt yksittäiset aktiiviset oppimismenetelmät hyödyttävät oppimista. (Hartikainen, Rintala et al. 2019) Aktiivista oppimista tukee kuitenkin laaja meta-analyysi, jonka mukaan ei ole epäselvyyttä siitä, että oppimisen aktivoinnista on hyötyä (Freeman et al. 2014).

Toisaalta on hyvä tiedostaa, että kuten McKeachien (2010, s. 36) toteaa, aktiivista oppimista ei kannata sisällyttää oppimisprosessiin, jos sille ei ole selvää käyttökohdetta. Oppimismenetelmän hyötyjä ei siis voi välttämättä pitää niin suurina, että aktiivisia oppimismoduuleita tulisi toteuttaa vain toteuttamisen vuoksi. Oppilaat voivat kokea nämä osat työläiksi tai niiden suunnittelu voi viedä liikaa opetusresursseja suhteessa aktiivisesta opetuksesta saatuihin hyötyihin. Täten on vaarana, että kurssin soveltavan osan lisääaktiivointi voi kuormittaa oppilaita liikaa, jolloin aktivoinnista ei saada kaikkia hyötyjä irti.

Opetuksesta tehdyn tutkimuksen mukaan akateemisesti vähemmän orientoituneiden oppilaiden on helpompaa oppia, kun hyödynnetään aktiivisia oppimismenetelmiä. Tämä pätee erityisesti oppilaiden kohdalla, jotka eivät ole motivoituneita oppimisen vuoksi, vaan esimerkiksi rahan tai työpaikan. Kuvassa 4 on havainnollistettu tätä ilmiötä. Oppilaiden huonoa motivaatiota tai akateemisen orientoitumisen puutetta ei kuitenkaan saisi käyttää syynä sille, että oppilaiden oppimistulokset ovat heikkoja (Biggs, Tang et al. 2011), koska oppilaiden oppimiseen ja motivaatioon voi vaikuttaa opettajan toimesta. Tässä tutkimustyössä oletetaan kurssin soveltavan osan aktiivisuuden tasapäistävä oppilaiden oppimista ja täten parantavan kurssilla saavutettuja oppimistuloksia. Tällöin heidän osaamistasonsa kasvavat kuvan esittämällä tavalla.



**Kuva 4.** *Oppilastyypin suhde oppimistavan aktiivisuuden ja osallistamistason mukaan, mukailen (Biggs, Tang et al. 2011). Lisätty Andersonin et al. (2001) määrittelemä Bloomin taksonomia y-akselille.*

Kuvan mukaisesti voidaan olettaa, että oppilaiden menestystä voidaan tasapäistää, jos oppilaita ohjataan aktiivisuuteen oppimisen aikana. Tutkimuksen mukaan oppilaiden

vaihtelevaan motivaation on päädytty, koska oppilaiden monimuotoisuus on kasvanut ja yliopistoihin hakee myös vähemmän akateemisesti orientoituneita henkilöitä kuin ennen. (Biggs, Tang et al. 2011)

Toisaalta kuvassa on yksinkertaistettu oppilaiden oppimista ja voidaan olettaa, että akateemisesti orientoituneet todennäköisesti saavuttaisivat korkeamman tason myös passiivisilla luennoilla, koska kurssien aktivointi on suhteellisen uusi suuntaus opetuksessa ja ennen sen yleistymistä, opetustapahtumissa on saavutettu oppimistuloksia passiivisemminkin keinoilla. Voidaan myös ajatella, että aktiivisuuden myötä oppilaat tekevät enemmän töitä kurssin aikana, jolloin he myös käyttävät enemmän aikaa kurssilla esitettyjen aiheiden opiskeluun. Tällöin saavutetut oppimistulokset voivat olla enemmän tehdyistä työmäärästä riippuvaisia kuin opetusmenetelmien aktiivisuudesta. Toisaalta aktiivisuus kerryttää kokemusta opetettavasta aiheesta, mikä voi myös selittää kuvan 4 ilmiön.

Kokemusperäinen oppiminen (engl. experiential learning) on oppimismenetelmä, jossa opetus perustuu siihen, että oppilaiden kerryttämä kokemus opetettavasta aiheesta on oppimisen pohjana. Tällöin oppiminen määritellään prosessina, jossa oppilas muuttaa kokemuksen tiedoksi, joten esimerkiksi oppilaiden suorittamat työelämälähtöiset harjoitukset ja työssäoppimiset ovat heidän oppimisensa keskiössä. Oppiminen tapahtuu tämän suuntauksen mukaan neljällä eri oppimistavalla eli konkreettisen kokemuksen keräämisellä, refleктоivalla havainnoinnilla, aktiivisella kokeilulla ja abstraktilla konseptualisoinnilla. (Kolb 1984, s. 38) Tässä oppimismenetelmässä on keskeistä aiemmin esitelty Kolbin oppimistyyli varasto. Taulukossa 1 on esitetty aktiviteetteja, jotka on jaettu näille kokemusperäisille oppimistavoille. Aktiviteetteja voi olla huomattavasti enemmän ja alla olevassa taulukossa on vain esitetty esimerkkejä.

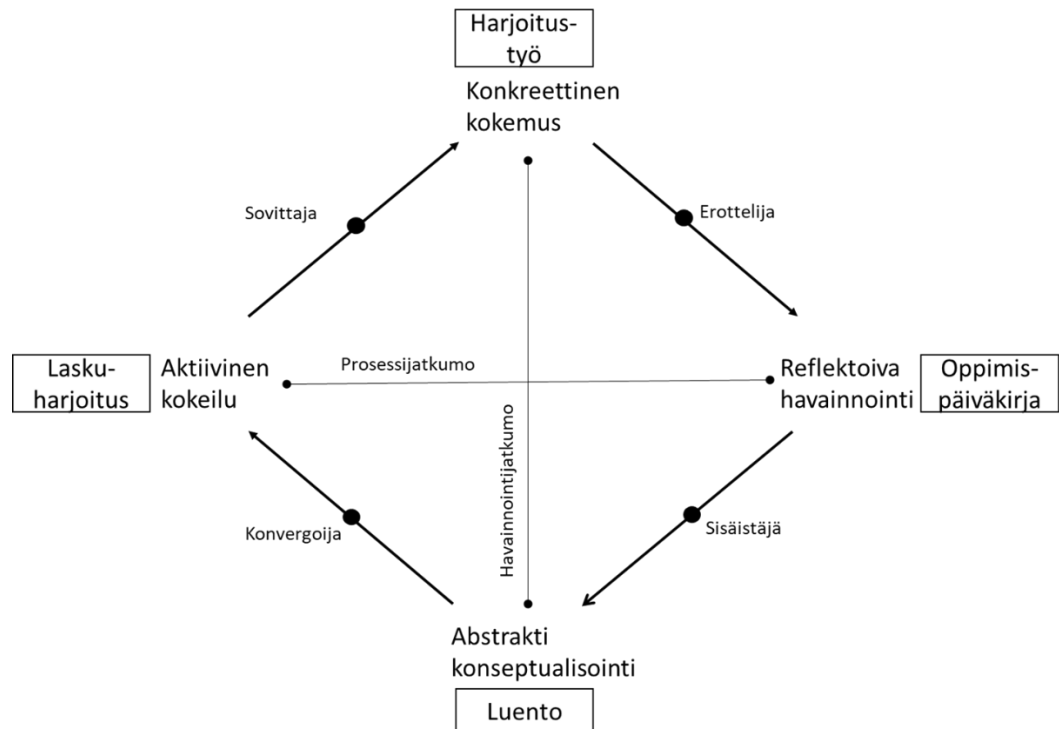
**Taulukko 1.** *Oppimisaktiviteetit kohdistettuna Kolbin oppimistyylielle (Svinicki, Dixon 1987), muokattu Bersteinerin (2010) tutkimuksen pohjalta eli korostettu vastaavat aktiviteetit,*

<b>Konkreettinen kokemus</b>	<b>Refleктоiva havainnointi</b>	<b>Abstrakti konseptualisointi</b>	<b>Aktiivinen kokeilu</b>
<i>Luento esimerkit</i>	<i>Luentopäiväkirja</i>	<i>Luento</i>	<i>Luento esimerkit</i>
<i>Laboratoriot</i>	-	-	<i>Laboratoriot</i>
<i>Havainnointi ja lukeminen</i>	-	<i>Lukeminen</i>	-
<i>Kenttätyö</i>	-	-	<i>Kenttätyö</i>
-	-	<i>Projektit</i>	<i>Projektit</i>
<i>Simulaatiot/Pelit</i>	<i>Aivoriihi</i>	<i>Mallintaminen</i>	<i>Caset</i>
<i>Ongelmat</i>	<i>Päiväkirjat</i>	<i>Analogiat</i>	<i>Labradorit</i>
	<i>Keskustelut</i>		<i>Kotitehtävät</i>

Taulukko on esimerkki oppimisaktiviteettien sisällyttämisestä eri oppilaiden oppimista-voille, mutta se on riippuvainen aktiviteettien sisällöstä, koska aktiviteetit voivat erota merkittävästi toisistaan sisällöllisesti eri henkilöiden toteuttamina (Bersteiner 2010). Esimerkiksi projektiin pitäisi sisällyttää aktiivisen kokeilun elementtejä, jotta se toimisi taulukon kontekstissa.

Kolbin ajatuksia oppimisen kokemusperäisyydestä on sovellettu useassa eri tutkimuksessa (Stice 1987, Abdulwahed, Nagy 2009, Muscat, Mollicone 2012, Konak, Clark et al. 2014, Watson, Pelkey et al. 2019). Esimerkiksi Bradford et al. (2015) toteuttaman tutkimuksen mukaan yliopisto-opetuksessa tulisi siirtyä aktiivisempaan oppimiseen, jossa kokemuksen kertyminen oppilaille pyrittäisiin pitämään opetuksen keskiössä. Opetustapahtuma tulee täten muotoilla niin, että se tukee kokemuksen kertymistä. Samalla se tulisi muotoilla niin, että taulukossa 1 esitetyllä tavalla opetustapahtuma on sisällöllisesti tarkoitusta palveleva. Esimerkiksi luennot eivät automaattisesti sisällä kaikkia taulukossa esitettyjä oppimistapoja.

Stice (1987) sovelsi tätä Kolbin esittelemää konseptia ja hänen tutkimuksensa mukaan kokemusta kerryttävät tehtävät vaikuttivat positiivisesti oppilaiden oppimistuloksiin. Kolbin konseptia on pyritty esittelemään selkeämmin kuvassa 5. Sitä kutsutaan Kolbin oppimiskehäksi (engl. Kolb's learning cycle). Pohjimmiltaan se on oppilaan kokemuksen ympärille rakennettu kehä, joka usein aloitetaan kokemuksen kerryttämisestä. Tätä kokemusta reflektoidaan, siitä opitaan ja näitä oppeja testataan. Tämän myötä kertyy lisää kokemusta ja kehä toistaa itseään. Kolbin ajatusten mukaan ihminen ei voi kuvassa esitetyllä prosessijatkumolla katsoa ja tehdä samaan aikaan, minkä vuoksi nämä toiminnot on eroteltu. Sama ilmiö tapahtuu havainnointijatkumolla eli ihminen ei voi tuntea ja ajatella samaan aikaan. Täten Kolbin mukaan esimerkiksi oppimistyyliltään erottelijan oppiminen on pääsääntöisesti tuntemista ja katsomista. (Kolb 1984, 1985)



**Kuva 5.** Kolbin muokattu oppimiskehä sovellettuna insinöörityeteisiin, mukailen (Stice, 1987, Oreovicz, Wankat 1993, s. 293). Muokattu Bernsteinin (2010) tutkimuksen mukaisesti. Lisätty esimerkki aktiviteetit.

Kuvan konsepti toimii kurssin kehityksessä esimerkiksi siten, että luennoista tehdään oppimispäiväkirjaa, joka toimii reflektiivisenä havainnointina (engl. reflective observation). Tätä voi seurata luento, joka ohjaa oppilasta ajattelemaan, jolloin tapahtuu abstraktia konseptualisointia (engl. abstract conceptualization). Luentojen lisäksi kurssiin voi kuulua esimerkiksi laskuharjoituksia, jotka toimivat aktiivisena kokeiluna (engl. active experimentation). Viimeisenä kuvassa on konkreettisen kokemuksen (engl. concrete experience) kerryttäminen harjoitustyön avulla. (Svinicki, Dixon 1987) Näistä abstraktit vaiheet eli konseptualisointi ja reflektiivinen havainnointi ovat ne komponentit, joiden avulla kerätään tietoa opittavasta asiasta ja muokataan sitä tiedoksi. Konkreettinen kokemus ja aktiivinen kokeileminen ovat taas ne, joilla saadaan käytännön tietoa opetettavasta aiheesta. (Kolb, Kolb 2005) Konseptin tarkka noudattaminen veisi oppilaiden ja opetustapahtumien jaotteleminen keskeiseksi osaksi opetuksen suunnittelua, mutta siihen ei tässä tutkimustyössä tullut menemään. Tämä konsepti kuitenkin osoittaa sen, että harjoitustyön soveltavan osan tulisi kerryttää oppilaiden kokemusta, jonka myötä sen tulisi esimerkiksi mukaila projektinhallintaa työelämässä.

Verrattuna passiivisiin luentokeskeisiin toteutuksiin kokemukseräisen oppimismenetelmän etu on, että se kasvattaa oppilaiden sitoutumista kurssiin (Tanvuia, Reilly et al. 2017). Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että kokemuksen kerryttäminen yleensä vaatii

oppilailta enemmän työtä kuin passiiviset luennot. Tämän lisäksi menetelmä lisää oppilaiden kerryttämää kokemusta, mikä taas antaa heille itseluottamusta toimia tulevaisuudessa työelämässä (Miles, Melton et al. 2005). Omalla tavallaan tämä on looginen seuraus kokemuksen kertymisestä ja tukee käytännön havaintoja siitä, miten ihminen yleensä kokemuksen kerryttyä toimii tehokkaammin tutuissa tilanteissa esimerkiksi useiden laitteiden kuten polkupyörän käyttö on helpompaa, kun sen käytöstä saa kokemusta.

Kokemusperäinen ja aktiivinen oppiminen ovat hyvin samankaltaisia oppimismenetelmiä, joissa suurimpana erona on lähestymistapa. Usein tutkimukset sivuavat tiedostamatta toisiaan ja voidaan mahdollisesti ajatella, että ne ovat vain erillisiä suuntauksia samasta asiasta. Aktiivisessa oppimismenetelmässä keskiössä on itse aktiviteetit ja niiden kehittäminen, kun taas kokemusperäisessä oppimismenetelmässä keskiössä on oppilaiden kokemus, sen kerryttäminen aktiviteettien avulla sekä kertyneen kokemuksen tarkasteleminen.

Tutkimustyön kannalta on olennaista huomioida se, että kummatkin menetelmät tukevat kurssin soveltavan osan toteuttamista osana opetustapahtumaa. Soveltava osa aktivoi oppilasta ja kerryttää hänelle kokemusta opetettavasta aiheesta, jos se asemoidaan niin tekemään. Se kumpi edistää oppimista ei ole olennaista, jos vain lopputuloksella eli oppilaiden oppimisella on merkitystä. Toisaalta kokemusperäisen oppimismenetelmän mukaan soveltavan osan tulisi kerryttää parhaalla mahdollisella tavalla kokemusta opetettavasta aiheesta, jolloin on olennaista, että oppilaiden tekemät aktiiviset tehtävät myös ohjaavat oppilaita kokemuksen huomiointiin ja sen tarkasteluun.

## **2.2.2 Ongelmalähtöinen ja projektiin perustuva oppiminen**

Aktiivinen oppiminen pitää sisällään useita erilaisia oppimismenetelmiä, joista kaksi esitellään tässä. Ensimmäinen on ongelmalähtöinen oppiminen ja toinen projektiin perustuva oppiminen. Ongelmalähtöisen oppimisen (engl. problem-based learning) idea on, että kurssi suunnitellaan realististen ongelmien ympärille, tai opettajan kurssia varten kehittämän ongelman. Luentokeskeiseen opetukseen verrattuna tämä tyyli ei keskity muistamiseen vaan siihen, miten tietoa sovelletaan ongelmanratkaisutilanteessa. Kurssin aikana pyritään tämän oppimismenetelmän mukaan ratkaisemaan se, mitä pitäisi tietää, jotta olisi mahdollista rakentaa kurssin keskiössä olevalle tutkimusongelmalle ratkaisu. Tämä ratkaisu voi olla esimerkiksi se, miten ongelmassa esiteltyä tilannetta voidaan parantaa ongelman asettamassa kontekstissa. (Boud, Feletti, 1997, s.15) Bloomin (1956) taksonomian mukaan tämä oppimismenetelmä soveltuu sellaiseen oppimistilan-

teeseen, jossa oppilaat ovat jo opiskelleet opetettavaa-aihetta ja ymmärtävät sen perusasiat. Tämä johtuu siitä, että soveltava opetus on korkealla Bloomin taksonomiassa, jolloin alemmat osaamisen tasot tulisi kattaa muunlaisin oppimismenetelmin esimerkiksi luentojen avulla.

Boudin ja Felettiin (1997, s.23) tekemä tutkimus esittelee ongelmalähtöisen opetusohjelman komponenteiksi oppimisen kumulatiivisuuden, progressiivisuuden, tasaisuuden sekä aiheiden integroitumisen. Käytännössä nämä ominaisuudet ovat samoja, mitä konstruktivinen oppimiskäsitys pitää sisällään, kun otetaan huomioon konstruktivistisen tiedon aiemmin esitelty luonne, jonka mukaan oppiminen tapahtuu rakentamalla tietoa. Eräessä tutkimuksessa esitellyn ongelmalähtöisen kurssin rakenne oli käytännössä ongelman määrittelyä sekä skenaarioiden ja vastausten rakentamista (Poikela, Lehtonen et al. 2002, s. 189). Tämä taas ei välttämättä suoraan sovellu perusasioiden opettamiseen, koska peruskurssin soveltava osuus tulisi keskittyä laaja-alaisesti opetettavan aiheen perusasioihin. Tällöin yhteen ongelmaan keskittyminen voi johtaa siihen, että kurssin soveltava osuus on liiallisesti keskittynyt yhteen rajattuun kokonaisuuteen. Tämä on kuitenkin käytetty opetusmenetelmä toteuttaa kurssin soveltava osuus yliopisto-opetuksessa. Esimerkiksi ongelmalähtöisen opettamisen toimivuutta on tutkittu innovaatio- ja moniorganisaatio ympäristössä, jossa oppilaat toimivat yrityksen kanssa yhteistyössä luoden yrityksen liiketoimintaongelmaan ratkaisuja. Tämä menetelmä todettiin onnistuneeksi kontekstissaan, ja eri sidosryhmien välinen kommunikaatio tärkeys korostui tuloksissa. (Martinsuo 2009)

Ongelmalähtöisen oppimisen etuna on se, että oppilaat kokevat aktiviteettinsa usein tärkeiksi ja tarkoituksen mukaisiksi, mikä lisää motivaatiota. Huono puoli on, että ongelman tulisi olla keskiössä kurssilla. (Biggs, Tang et al. 2011) Soveltava osuus on siis mahdollista toteuttaa tällä tavalla, mutta peruskurssien kohdalla tämä ei välttämättä ole kannattavaa. Tämä voisi rajata oppimista esimerkiksi projektinhallinnan kontekstissa esimerkiksi hankinnan optimointiin, jolloin muut osuudet projektinhallinnasta jäisivät vähemmälle huomiolle, mikä ei palvele perusteiden opetusta.

Projektioppiminen (engl. project-based learning) on toinen kokemusperäisen oppimisen muoto, jossa oppilaat omaksuvat projektiaiheeseen liittyviä taitoja ja periaatteita käyttämällä niitä projektin aikana. Se on myös ongelmalähtöisen oppimisen alalaji, jossa keskeistä on kurssin aikana suoritettava projekti. (Thomas, 2000). Ero ongelmalähtöiseen oppimiseen on siinä, että projektioppiminen keskittyy tiedon käyttöön, kun taas ongelmalähtöinen tiedon keräämiseen (Perrenet, Bouhuijs, 2000). Toisaalta voi olla, että laajemmalla kurssilla nämä voidaan yhdistää, jolloin myös näiden oppimismenetelmien käyttäminen yhdessä on mahdollista.

Projektioppimisen vahvuus on sen realistisuudessa ja työelämälähtöisyydessä, mikä johdattaa parempaan oppimistulokseen kuin passiiviset luennot (Efstratia 2014). Tämä menetelmä myös kannustaa oppilaita oppimaan sosiaalisen vuorovaikutuksen avulla ja haastamaan sen, miten on itse rakentanut oppimistaan. Ongelmina projektioppimisessa ovat työnjaon epätasaisuus ja opettajan ohjaustyön resurssiraskaus, koska oppilaat tarvitsevat enemmän ohjausta kuin käsikirjoitetuissa tehtävissä. (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999) Täten isoilla kursseilla näiden toteuttaminen voi olla haastavaa, koska esimerkiksi tehtävien tarkastaminen vaatii paljon työtä.

Tutkimusongelman kannalta on olennaista, että ongelma- ja projektilähtöinen oppiminen on kartoitettu, jotta niitä ei toteuteta sellaisenaan. Tämän alaluvun perusteella kumpikaan ei sovellu perustason kurssin suorittamiseen, vaan niitä voi pääasiassa käyttää syventävimmillä kursseilla, jossa oppilaita on yleensä vähemmän kurssilla. Tämän lisäksi on olennaista huomioida, että perustason kurssi ei saa keskittyä liikaa projektiin tai ongelmaan, koska se jättää liikaa varjoonsa muut opittavat perusasiat, jotka ovat mahdollisesti jääneet tämän osan ulkopuolelle. Täten tutkimuskohteen soveltavan osan tulee antaa tilaa muulle opetukselle.

## 2.3 Yliopisto-opetuksesta ja -oppimisesta tehty tutkimus

Opetuksesta ja oppimisesta tehdyssä tutkimisessa on keskitytty pääosin siihen, miten oppiminen tapahtuu ennen lukioikää. Tästä huolimatta aiheesta tehtyä perustason tutkimusta voidaan pitää hyödyllisenä myös silloin, kun tarkastellaan myöhemmässä iässä tapahtuvaa oppimista. (Johri, Olds 2011, Pyhältö, Toom 2020) Koska oppilas on hieman itsenäisempi korkeakoulussa, niin oppiminen ei välttämättä ole täysin samanlaista, esimerkiksi vanhemmille oppilaille voidaan antaa enemmän vastuuta omasta oppimisestaan. Yliopisto-opetuksesta tehty tutkimus on erotettu muusta pedagogiikkaan ja oppimiseen keskittyvästä tutkimuksesta tässä tutkimustyössä, koska tällöin tutkimuskohteen soveltuvimmalle teorialle voidaan antaa siihen keskitettyä huomiota.

Pyhältön ja Toomin (2020) opetus- ja kulttuuriministeriölle koostaman raportin mukaan: ”Korkeakoulutuksen pedagogista kehittämistä koskeva empiirinen tutkimus on suhteellisen niukkaa”. Jonka lisäksi yliopistotasolla behaviorismia ei juuri tutkita, koska sitä pidetään vanhentuneena oppimiskäsityksenä (Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009). Täten alaluvussa (sekä tässä tutkimustyössä) keskitytään pääasiassa konstruktivismista johdettuihin teorioihin ja erityisesti aktiiviseen oppimiseen, joka yleensä auttaa konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppilaiden oppimista (Arthurs, Kreager 2017). Tässä alaluvussa ei enää uudestaan perehdytä perustason teorioihin eli esimerkiksi kokemuspäisyyteen ja konstruktivismiin, vaan näiden perustason teorioiden voidaan olettaa pätevän

myös yliopistotasolla. Aktiivisuutta esitellään, koska sillä on yliopistotasolla isompi rooli oppilaiden oppimisessa heidän itsenäisyytensä vuoksi.

Yksi merkittävä ero alempien asteiden opetukseen on se, että esimerkiksi insinöörinkoulutukseen tulisi sisällyttää monenlaisia työelämää tukevia taitoja kuten tiimityöskentelyä ja projektinhallintaa (Jamieson, Shaw 2019). Mikä lisäksi opittavien ja opettavien asioiden määrää kurssin aikana, minkä vuoksi työmäärän ja resurssienhallinta opetuksen aikana lisääntyy. Tätä toivotaan opetukselta, koska insinöörinkoulutus valmistele oppilaita työelämää varten.

Insinöörinkoulutuksen, joka on lähes rinnastettavissa yliopisto-opetukseen, erityispiirteenä on sen ”läheisyys” työelämään. Crawley et al. (2014) ovat määritelleet insinöörinkoulutuksen tavoitteeksi luoda oppilaista menestyviä insinöörejä, opettamalla heille teknillistä tietotaitoa, sosiaalisia taitoja ja halua tavoitella innovaatioita. Insinöörinkoulutuksella on yleensä kaksi suuntausta opetukselle, jotka ovat oppilaiden kehittäminen opin-toalansa asiantuntijoiksi ja yleisinsinööriksi, jonka tulisi osata niin taloutta kuin tiimityöskentelyä. Tässä tuleekin seuraavaksi kysymys, mitä taitoja koulutuksen tulisi niin kutsuttu sivutuotteena opettaa, jotta oppilaat olisivat valmiimpia siirtymään työelämään opiskelujensa jälkeen. Tämä ei ole suoraan yleistettävissä yliopistoon, niiden erilaisen opetuksellisen roolin vuoksi, mutta sen työelämäläheisyys pitää silti paikkansa.

### **2.3.1 Yleiset työelämätaidot**

Osaaminen 2035 on opetushallituksen koostama raportti, jossa on ennakoitu sitä, mitä osaamista tulevaisuuden työvoima tarvitsee. Tämän tutkimustyön luonteen vuoksi tässä raportista keskitytään yleisiin työelämäosaamisiin, joista käytetään tässä työssä termiä yleiset työelämätaidot. Ne ovat luonteeltaan toimialarajat ylittäviä ja työelämässä tarvittavaa osaamista, jotka voivat olla luonteeltaan kovia tai pehmeitä tietoja ja taitoja. (Opetushallitus 2019)

Korkeakoulutasolla yleisten työelämätaitojen opettaminen tulee olennaiseksi, koska opettamisen tulisi myös keskittyä valmistelevaan oppilaita työelämää varten (Keltikangas, Martinsuo 2009, Crawley, Malmqvist et al. 2014). Yleisten työelämätaitojen on myös todettu olevan yksi hyvistä opetuskäytännöistä suomalaisessa opetuksessa (Pyhälto, Toom 2020). Alla taulukossa 2 on listattu esimerkkejä näistä yleisistä työelämätaidoista. Lista ei ole kaiken kattava, vaan siihen on poimittu sellaisia taitoja, joiden oppimista projektinhallinnan peruskurssilla voitaisiin edistää.

**Taulukko 2.** *Esimerkkejä yleisistä työelämätaidoista, joiden merkittävyydelle löytyi teoreettista tukea.*

<b>Yleinen työelämätaito:</b>	<b>Teoreettinen tuki taidon merkittävyydelle oppilaan edessä työelämään:</b>
Ajanhallinta	(Webb, Chaffer 2016, Jamieson, Shaw 2019, Opetushallitus 2019)
Innovointi	(Rieckmann 2012, Jamieson, Shaw 2019, Piri 2019, Opetushallitus 2019)
Kommunikointitaidot	(Rieckmann 2012, Webb, Chaffer 2016, Jamieson, Shaw 2019, Opetushallitus 2019, Tuononen et la. 2022)
Kriittinen ajattelu, ennakkoiva ajattelu, systemaattinen ajattelu	(Rieckmann 2012, Piri 2019, Opetushallitus 2019, Tuononen et la. 2022)
Luovuus	(Jamieson, Shaw 2019, Opetushallitus 2019, Piri 2019, Tuononen et la. 2022)
Ongelmanratkaisu	(Webb, Chaffer 2016, Jamieson, Shaw 2019, Opetushallitus 2019, Opetushallitus 2019, Piri 2019, Tuononen et la. 2022)
Projektinhallinta	(Jamieson, Shaw 2019, Piri 2019, Opetushallitus 2019)
Tiimityöskentely	(Rieckmann 2012, Jamieson, Shaw 2019, Opetushallitus 2019, Piri 2019, Tuononen et la. 2022)
Tunneälykyys	(Rieckmann 2012, Jamieson, Shaw 2019, Piri 2019, Opetushallitus 2019)
Vastuullisuus	(Rieckmann 2012, Jamieson, Shaw 2019, Opetushallitus 2019)

Taulukosta on nähtävissä, että kurssin aiheena oleva projektinhallinta on yksi tunnisteista yleisistä työelämätaidoista. Osaaminen 2035 raportin mukaan varsinkin ongelmanratkaisutaidot, itseohjautuvuus, kokonaisuuksien hallinta, luovuus ja oppimiskyky tulevat korostumaan tulevaisuuden työelämässä enenevässä määrin (Opetushallitus 2019). Näiden lisäksi esimerkiksi tiimityöskentely ja kommunikointi on löydettävissä taulukosta, ja niitä voidaan kehittää yliopisto-opetuksessa esimerkiksi kurssin soveltavan osan avulla (Poikela, Lehtonen et al. 2002, s. 190), jos opetustapahtumaan sisällytetään ryhmässä suoritettavia tehtäviä. Tutkimustyön kannalta kurssin soveltavaan osaan voi sisällyttää näitä taitoja kurssin vastuuhenkilön niin halutessaan. Esimerkiksi projektinhallintaa, tiimityötä ja kommunikointitaitoja voi tuoda osaksi soveltavaa osaa asemoimalla se niin, että se tehdään ryhmässä samalla, kun soveltava osa muistuttaa työelämässä toteutettavaa projektia. Työelämälähtöisyyttä voisi mahdollisesti vahvistaa käyttämällä Heikkisen ja Isomöttösen (2015) suosittelemia monialaisiryhmiä, jotka jaettaisiin painotetulla

arvalla oppilaiden opintoalan mukaisesti. Tällöin ryhmän kokoonpano muistuttaisi työelämässä tapahtuvia ryhmäytymisiä.

Ajatellaan, että oppilaiden kerryttämä kokemus opetettavasta aiheesta tukee yllä olevassa listassa esitettyjen yleisten työelämätaitojen kertymistä (Jamieson, Shaw 2019), ja sitä voi kerryttää esimerkiksi töiden kautta, kun oppilas pääsee soveltamaan alakohdasta kurssilla opittua tietoa (Keltikangas, Martinsuo 2009). Täten voidaan ajatella tämän yhdistyvän aktiivisiin ja kokemusperäisiin oppimismenetelmiin, koska näiden oppimismenetelmien mukaan opetuksesta on mahdollista tehdä kokemusta kerryttävää. Listan esittämien taitojen oppimista edistää esimerkiksi se, että oppilaiden oppimista tuetaan kurssin aikana aktivoimalla heitä esimerkiksi yhteistyöprojekteilla kuten ryhmässä suoritettavilla harjoitustöillä (Chamberlain 2011, Arthurs, Kreager 2017).

Opetuksen tulisi yhdistellä teoreettista ja käytännönläheistä näkökulmaa, jotta saavutetaan insinööriyden vaatimaa asiantuntijuutta ja ammatillista kyvykkyyttä (Keltikangas, Martinsuo 2009). Esimerkiksi Bergman ja Sven (2014) tukevat tätä ajatusta. Heidän mukaansa projektinhallintaan keskittyvä peruskurssi tulisi tarjota eväitä ja kokemusta oppilaalle tulevaan työelämään, jossa he voivat tarvita käytännön projektinhallinnan kokemuksta, mikä taas on ilmennyt tarpeeksi Pirin (2019) koostamassa aineistossa. Täten kurssin soveltavat osat olisi hyvä luoda projektinhallinnan käytännön tehtävien ympärille, jolloin se valmistelisi oppilaita projektinhallinnan työtehtäviä varten.

### 2.3.2 Aktiivinen opetus yliopistossa

Opettajan roolin tulisi olla yliopistossa enemmän oppilaiden tiedon rakentamisen mahdollistaja kuin passiivinen tiedonvälittäjä luokan edessä, sekä oppilaiden oppimisen tulisi olla muutakin kuin vain tenttikysymysten ulkoaopettelua eli pinnallista oppimista (Biggs, Tang et al. 2011). Ulkoaopetteleminen on myös kuvassa 1 esitellyn Bloomin taksonomian mukaan alimmalla osaamistasolla, jolloin voidaan todeta, että sen avulla oppilaat eivät saavuta merkittävää osaamista opetettavasta aiheesta.

Oppilaille voidaan tarjota tilaisuus välttää tälle tasolle jääminen tukemalla heidän oppimistaan aktiivisen oppimismenetelmän keinoin. Käytettyjen aktiviteettien tulisi olla myös monipuolisia (Partanen 2018), jota tukee myös Blighin (1972) tutkimus oppilaiden keskittymisen haasteista. Täten esimerkiksi tehtävien tulisi sisältää laskutoimituksia, saatujen tuloksien selittämistä sekä opitun teorian havainnollistamista esimerkiksi visualisoiden. Käytännössä tämä tukee aiemmin mainittua kokemusperäistä oppimismenetelmää, jossa myös panostettiin opetuksen monipuolisuuteen, joskin oppilaiden mahdollisten oppimistyylien näkökulmasta. Tämä esitettiin kuvassa 5.

Aktiivista oppimista käsittelevien tutkimusten meta-analyysissä arvioitiin, että aktiivinen oppimismenetelmä nostaa oppilaiden yliopistossa saamia kurssiarvosanoja noin 6 %:lla ja vastavuoroisesti laskee kurssista saatavia hylättyjä arvosanoja noin 10 %:lla verrattuna perinteiseen luentokeskeiseen opetustapaan. Muilla oppimista mittaavilla arviointitavoilla, esimerkiksi konseptivaraston avulla suoritetuilla mittauksilla, aktiiviset oppimismenetelmät saavat vieläkin parempia oppimistuloksia kuin kurssiarvosanojen perusteella voisi olettaa. Lisäksi meta-analyysin mukaan aktiiviset oppimismenetelmät edistivät oppilaiden oppimista erityisesti kursseilla, joissa oli vähemmän kuin 50 oppilasta. Tutkimus sisälsi 225 tieteellistä julkaisua, jotka käsittelivät STEM-aiheisia (tiede, teknologia, insinööri ja matematiikka) kursseja yliopistotasolla, missä oli vastakkain aseteltuna aktiivinen oppimismenetelmä ja perinteinen luentokeskeinen oppiminen. (Freeman et al. 2014)

Giggsin (2011) mukaan yliopistossa luennot tulisi muodostaa oppilaita enemmän aktivoiviksi esimerkiksi yhdistämällä harjoitukset osaksi luentoja. Tällöin luentojen aikana annettaisiin oppilaiden tehdä aiheeseen liittyviä harjoituksia. Partanen (2018, 2020) on tutkimuksissaan todennut, että oppilaiden aktivointi luennoilla ja luentojen ulkopuolella edistää oppilaiden oppimistuloksia. Keinoja luentojen aktivoimiseen on esimerkiksi oppilaiden testaaminen kesken luennon pitämällä heille kysely opetettavaan aiheeseen liittyen tai ohjaamalla heidät tekemään yksilötehtäviä luennon aikana kuten luentoon liittyvien pienoismallien rakentamista. Kyselyn voi suorittaa esimerkiksi Kahoot-sovellusta käyttäen (Hussein 2015), joka perustuu mobiilisovellukseen, jonka avulla esitetään kysymyksiä liittyen opetettavaan aiheeseen. Myös luennon aikaiset ryhmäkeskustelut ja ryhmäaktiviteetit ovat toimivia keinoja aktivoida luentoja (Arthurs, Kreager 2017), ja näitä voisi käyttää soveltavan osan kontekstissa antamalla oppilaille mahdollisuus pohtia luennolla opetettavan asian suhdetta kurssin soveltavaan osaan. Toisaalta tämä vaatisi luennoilla läsnäolon, mikä tutkimuskohteessa ei ole mahdollista suuren osallistujamäärän vuoksi.

Luentosalin ulkopuolinen aktivointikeino voi olla yksinkertaisimmillaan monivalintakysymysten teettäminen oppilailla Moodle-ympäristön kautta, minkä tarkoituksena voi olla esimerkiksi luennolla opitun asian kertaaminen. Tutkimuksen mukaan kyseinen tapa lisää oppilaiden oppimista merkittävästi. Tämän testin jälkeen tutkimuksessa annettiin oppilaille myös oikeat vastaukset ja perustelut, miksi kysymys oli oikein. (Gibson 2015) Kysymyksiin vastaamiselle ja kurssin lopussa tehtävän tentin tuloksilla oli korrelaatio (Gibson 2015), mutta tämä korrelaatio voi vain osoittaa, että oppilaiden oppiminen paranee opiskelemisen seurauksena.

Yleinen teknillisessä yliopistossa käytetty luokan ulkopuolinen aktivointikeino on erilaiset ryhmässä suoritettavat harjoitukset, jotka vaativat oppilaiden välistä yhteistyötä. Tällaisia ovat esimerkiksi tilanteet, jossa ryhmä ratkaisee työelämää kytettyä ongelmaa ja tuottaa ratkaisusta raportin. Tällöin tästä toiminnasta voidaan käyttää termiä ryhmätyö tai harjoitustyö. Harjoitustöitä voidaan tehdä myös yksilöteinä, joissa oppimisprosessi muuttuu vain sen verran, että työn tuloksiin ei vaikuta ryhmän keskeinen dynamiikka ja interaktio. Harjoitustyön sisältö voi olla yksinkertaisuudessaan laskujen sarja, jolla on tarina ympärillään.

Käytetty harjoitustyön muoto on liiketoimintaongelmaan perustuva tapauspohjaiseen oppimiseen (case-oppiminen, engl. case-based learning) perustuva harjoitustyö, joiden toteuttaminen on hyvin yleistä laki- ja kauppatieteellisillä aloilla. Tämän oppimisaktiviteetin tavoitteena on yhdistää käytäntö ja teoria, jolloin harjoituksen aikana yleensä simuloidaan jotain työelämälähtöistä liiketoimintaongelmaa. (Biggs, Tang et al. 2011, s. 164) Tämän avulla saadaan kurssille työelämälähtöisyyttä, mutta tapauksena käytetty ongelma voi olla liian tarkasti rajattu käytettäväksi peruskurssin aikana.

Yliopisto-opetuksessa kokemusperäinen oppiminen on yksinkertaisimmillaan esimerkiksi piirilevyn suunnittelemista ohjelmistolla ja sen testaamista. Tämä on koettu toimivammaksi tavaksi oppia yliopistossa kuin perinteiset luennot. (Fixson 2012, Hajshir Mohammad 2017) Se voi olla myös esimerkiksi case-kilpailu, jossa oppilaat pääsevät luomaan oman ratkaisunsa realistiseen liiketoimintaongelmaan (Gadola, Chindamo 2019). Case-oppiminen onkin hyvä esimerkki kokemuksen ja työelämälähtöisyyden liittymisestä toisiinsa.

Kurssin soveltavan osan toteuttaminen on siis myös yliopistossa tutkimusten valossa tehokasta toteuttaa ryhmässä suoritettavana aktiivisena harjoitustyönä. Mahdollisuuksien mukaan sitä voidaan tukea erilaisten aktiviteettien avulla joko luennolla tai sen ulkopuolella, jolloin harjoitustyössä oppilaat voivat päästä korkeammille Bloomin taksonomian osaamistasoille.

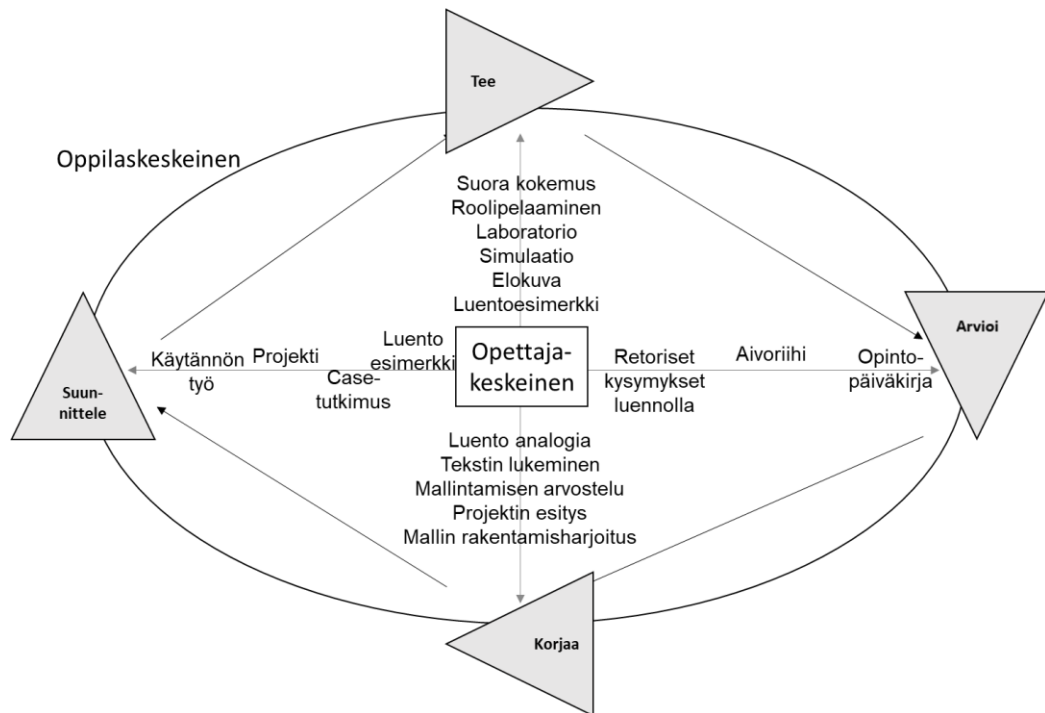
### 2.3.3 Oppilaskeskeinen oppiminen

Teknologia on tuonut monia mahdollisuuksia opetukseen, esimerkiksi se on siirtänyt oppimisen painopisteen enemmän oppilaan suuntaan, koska enää opetusta ei tarvitse toteuttaa luentosalissa tai muunlaisena lähitoteutuksena. Teknologian tarjoamien oppimisympäristöjen avulla opetuksessa voidaan keskittyä oppimisen mahdollistamiseen ja yksilöityyn opetukseen. Tämän myötä opetusta on voitu viedä, ja osittain pakonkin edestä vuoden 2019 Koronan myötä, enemmän oppilaiden vastuulle yliopistoissa.

Jo vuonna 1970 tehdyssä tutkimuksessa on todettu, että opetuksen tulisi keskittyä siihen, että se olisi oppilaskeskeistä eikä opettajakeskeistä (Marton, Säljö 1976). Tämän tärkeys korostuu insinööriopetuksessa (Felder, Brent 2016). Oppilaskeskeinen oppiminen on rakennettu konstruktivisen oppimismenetelmän mukaisesti (Karanja, Grant 2020), joten voidaan ajatella aiemmin esitetyn konstruktivisen pohjateorian soveltuvan tämän menetelmän tulkintaan. Oppilaskeskeinen oppimisen on tutkittu lisäävän oppilaiden ymmärrystä opetettavasta aiheesta ja sitoutumista siihen (Estrada, Vera et al. 2019), joten oppilaiden omistajuuden voidaan ajatella kasvavan omaa oppimisprosessiaan kohtaan. Tällöin itseohjautuvuusteorian mukaisesti oppilaskeskeisyys lisää oppilaiden motivaatiota oppia, mikä on havaittavissa myös kuvasta 3. Tämä näkyy esimerkiksi sillä, että oppilas oppii tämän menetelmän avulla kurssin keskeiset asiat syvällisemmin kuin opettajakeskeisessä mallissa (Marton, Säljö 1976).

Dixon ja Svinicki (1987) sitoivat oppilaskeskeisen oppimismenetelmän aiemmin esiteltyyn Kolbin oppimismalliin, joten alla olevaa kuvaa 6 voi tulkita kuvan 5 kanssa rinnan. Kuvassa esitetty menetelmien järjestys on vain yhden tutkimuksen mukainen, joten sitä ei voi pitää absoluuttisena totuutena, mutta on havaittavissa, että harjoitustyöt on sijoitettu melko lähelle oppilaskeskeisyyttä. Lähemmäksi kuvassa esitettyä oppilaskeskeistä laittaa pääsisi tekemällä harjoitustyöt oikeassa työtilanteessa.

PDAC-kehityssyklin (engl. Plan, Do, Act, Check, suom. suunnittele, tee, arvioi, korjaa) tarkoitus kuvan osana on selkeyttää sitä, miten opetustapahtumia voisi ajatella tuotantotalous lähtöisesti jatkumona, jossa opetustapahtumien teema noudattelisi selvää syklistä rakennetta. Tämä myös vähentää Bergsteinerin (2010) tutkimuksessa esittämää kategorisoinnin ongelmaa taulukon 1 oppimisaktiviteettien välillä.



**Kuva 6.** *Oppilaskeskeiset oppimismenetelmät Kolbin oppimiskehässä (Svinicki, Dixon 1987). Lisätty ajatus oppilaskeskeisten aktiviteettien muodostamasta PDAC-syklistä.*

Alun perin kuvassa esitellyssä listasta ja taulukosta 1 ei saanut varmuutta siitä, mitä opetustapahtuman tulisi pitää sisällään, mutta PDAC-syklin avulla on mahdollista hahmottaa moduulien sisältöä käytännönläheisesti. Ideana on jakaa kurssin aktiviteetteja siten, että kuvasta valittaisiin aina yksi per Kolbin (1984) esittelemä suuntaus. PDAC-syklin lisäämisen idea on se, että esimerkiksi ”korjaa” kohdalla voidaan ajatella luennon pyrkivän ohjaamaan oppilaita ajattelemaan, mitä ja miksi jokin ilmiö tapahtuu. Heikompi yhteys löytyy suunnittelun kohdalla, mutta jos tätä kohtaa ajatellaan valmistautumisena konkreettisen kokemuksen kerryttämiseen, niin ajatus on tarpeeksi selkeä kategorisointi ongelman ratkaisemiseen.

Kuvan 6 perusteella oppilaskeskeisyys muistuttaa kokemusperäistä oppimista, mutta oppilaskeskeisydessä keskitytään hieman eri asioihin. Lim (2018) ehdotti tutkimuksessaan viiden kriteerin mallia, jonka avulla voidaan tarkastella kurssin oppilaskeskeisyyttä. Nämä on esitetty taulukossa 3. Huomattavaa on, että osa näistä toteutuu jo aktiivisessa opetuksessa, joten oppilaskeskeisyys on tämänkin mukaan yhteydessä aktiiviseen oppimismenetelmään. Erona on kuitenkin esimerkiksi se, että oppilaskeskeisyys saavutetaan, kun oppimisprosessi on kustomoitavissa ja se tarjoaa oppilaille mahdollisuuden osoittaa aloitekykyä omassa oppimisprosessissaan.

**Taulukko 3.** *Oppilaskeskeisen kurssin kriteerit, mukailten (Lim 2018). Taulukkoon lisätty aktiivisuus kriteeriksi, sekä sarake kuvastamaan oppilaskeskeisyyden sitoutumista muihin pedagogiikan teorioihin.*

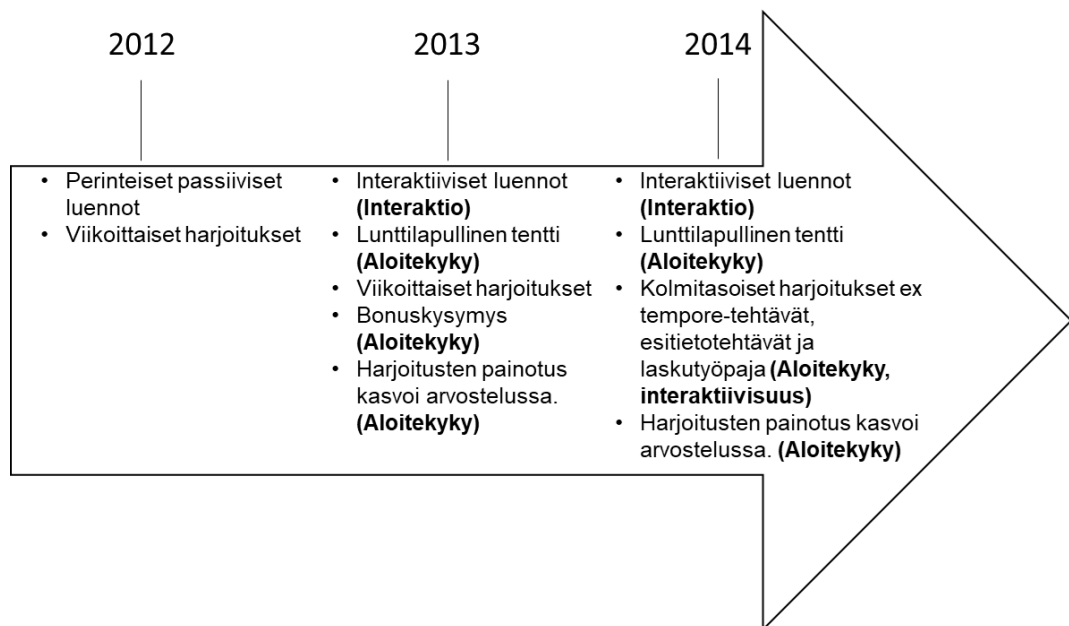
<b>Kriteeri</b>	<b>Esittely</b>	<b>Kytkeytyminen muihin teorioihin</b>
<b>Aktiivisuus</b>	Svinickin ja Dixonin (1987) tutkimuksen mukaan oppilasaktiiviteetit, jotka vaativat oppilailta aktiivisuutta, ovat oppilaskeskeisiä. Tämä on nähtävissä esimerkiksi kuvasta 6.	Freemanin et al. (2014) meta-analyysi antaa vahvan tuen aktiivisuuden käytölle opetuksessa.
<b>Aloitekyky (Lim 2018)</b>	Kuinka hyvin oppilaille on mahdollisuus ottaa roolia oppimisessaan.	Aloitekyvyn voidaan ajatella tarkoittavan Ryanin ja Decin (2000) esittelemän itseohjautuvuusteorian autonomiaa.
<b>Interaktiivisuus (Lim 2018)</b>	Kuinka paljon oppilaat voivat olla tekemisissä toistensa kanssa kurssin aikana.	Interaktiivisuuden voidaan ajatella tarkoittavan Ryanin ja Decin (2000) esittelemän itseohjautuvuusteorian yhteisöllisyyttä.
<b>Työelämälähtöisyys (Lim 2018)</b>	Kuinka paljon oppilaat voivat olla tekemisissä asiakontekstissa ja alan ammattilaisten kanssa.	Työelämälähtöisyys on Kolbin (1984, 1985) tutkimusten keskiössä, koska tällöin oppilaille kertyy kokemusta, mikä hänen tutkimuksiensa mukaan edistää oppilaiden oppimista.
<b>Opetustapahtuman kustomoitavuus (Lim 2018)</b>	Kuinka paljon oppilaat voivat muokata omaa oppimiskokemustaan ja -prosessiaan kurssin aikana.	Kustomoinnin voidaan ajatella edistävän Ryanin ja Decin (2000) esittelemän itseohjautuvuusteorian oppilaiden kokemaa autonomiaa.
<b>Automatisoitu palvelu (Lim 2018)</b>	Kuinka paljon kurssista on automatisoitu, antaen oppilaille mahdollisuuden saada kustomoidun oppimiskokemuksen ja palautteen.	Automatisointi mahdollistaa palautteen reaaliaikaisuuden ja lisää sen määrää. Palaute taas tukee Decin et al. (1999) mukaan oppilaiden motivaatiota.

Lim (2018) käytti tutkimuksessaan taulukon kriteeristöä kurssien toteutuksen arvioinnissa. Näiden kriteerien oletetaan myös tässä tutkimustyössä edistävän oppilaiden oppimista, koska esimerkiksi aloitekykyä ja interaktiivisuutta tukee itseohjautuvuusteoria ja työelämälähtöisyyttä esimerkiksi kokemusperäinen oppimismenetelmä. Loput kriteerit

taas on tunnistettu teknologiaa käsittelevässä alaluvussa hyviksi käytännöiksi. Taulukoon ei lisätty oppilaskeskeisyyttä oppilaskeskeisyyden kriteeriksi, mutta on hyvä huomioida, että tällainen asiakaslähtöinen ajattelu on tämän oppimismenetelmän ydintä.

Oppilaiden motivaation on havaittu kasvavan oppilaskeskeisessä oppimismenetelmän aikana (Córdoba, Piki 2012), mikä voi esimerkiksi johtua omistajuuden kasvamisesta, jolloin edellä mainitusti itseohjautuvuusteorian mukaisesti aloitekyvyn ja kustomoinnin mahdollistaminen lisää oppilaiden motivaatiota. Lisäksi oppilailla on todennäköisesti enemmän kiinnostusta aiheeseen, jos he voivat personoida tai muokata kurssia heidän omasta näkökulmastaan (Reber, Canning et al. 2018) esimerkiksi, jos oppilaat voivat valita harjoitustyön aiheen. Taulukossa 3 on myös osoitettu se, miten oppilaskeskeisyys voidaan kytkeä Ryanin ja Decin (2000) esittelemään motivaatioteoriaan.

Oppilaskeskeistä kurssirakennetta on sovellettu muun muassa Partasen (2016) tutkimuksessa, jossa teoriaa sovellettiin osallistujamäärältään suureen termodynamiikan kurssiin. Kuvassa 7 on esitetty Partasen (2016) kurssille tekemät muutokset. Tutkimuksen mukaan kurssimuutokset olivat onnistuneita. Kuvassa on esitetty myös se, miten Limin (2018) mukaan Partasen (2016) tekemät muutokset tekevät kurssista oppilaskeskeisemmän.



**Kuva 7.** Yhteenveto kurssiin tehdyistä muutoksista, mukailten (Partanen 2016). Lisätty Limin (2018) kriteeristö oppilaskeskeisyydelle.

Huomattavaa kuvassa on se, että kurssi oli varsin luentokeskeinen ja siihen tehdyt muutokset eivät olleet kuvan 6 ääripäissä, joten kurssia kehitettiin vain hieman oppilaskeskeisemmäksi. Lisäksi kurssille tehtiin muutoksia vähän kerrallaan, jolloin opetustapahtuman muutokset pysyivät hallinnassa.

Tutkimusongelmalle keskeistä on, että oppilaskeskeisyydellä on saatu tuloksia yliopisto-opetuksessa. Toisaalta sen soveltamisesta kurssin soveltavan osan kehitykseen ei löytynyt tutkimuksia. Tutkimuksissa menetelmää käytettiin pääasiassa opintoaktiiviteettien arviointiin ja niiden lisäämiseen kurssille, sekä kurssin kokonaiskuvan tarkastelemiseen. Toisaalta oppilaskeskeisyyden tuominen osaksi kurssin soveltavaa osaa on mahdollista esimerkiksi luomalla kustomoitavuutta ja täten mahdollistamalla oppilaiden aloitekyky kurssin soveltavan osan aikana.

### 2.3.4 Oppiminen projektinhallinnan kontekstissa

Projektinhallinnan opetustapahtumia on tutkittu paljon, mutta suuri osa tutkimuksesta liittyy ohjelmointiprojektienhallintaan. Tällaisia ovat muun muassa Leen (2011), Straubin et al. (2017) ja Radaidehin (2021) tutkimukset. Lisäksi projektinhallintaan liittyvä tutkimus on varsin uutta eikä sitä opetettu tai tutkittu erillisenä tieteenä ennen 1990-lukua (Cicmil, Gaggiotti 2018). Tutkimuskohteena oleva projektinhallinnan peruskurssi ei käsittele ohjelmistoliiketoiminnan projektinhallintaa, mikä vähentää saatavilla olevan uusimman tutkimustiedon määrää, joka olisi suoraan sovellettavissa sen kehittämiseen.

Perinteisen projektinhallinnan opetuksen ongelmana voidaan pitää sen käytännönläheisyyden puutteita (Lee 2011), minkä vuoksi on argumentoitu, että kurssihin tulisi lisätä työelämälähtöisempiä projektiosuuksia. Tällöin oppilaat oppisivat projektitaitojen lisäksi yleisiä työelämätaitoja. (Ojiako, Ashleigh et al. 2011) Projektit ovat myös työelämässä usein kompleksisia kokonaisuuksia, joihin varautumiseen auttaa se, että opetustapahtumassa käytetyt projektit mukailevat tuota työelämän kompleksisuutta. Tämän ja ryhmässä toimimisen on havaittu parantavan oppimistuloksia ja lisäävän oppilaiden motivaatiota. (Córdoba, Piki 2012)

Ongelmana kuitenkin on, että kahdeksan viikon kurssille on hyvin vaikeaa löytää sopivia tehtäviä, jotka simuloisivat oikeaa työelämää tai tulisivat suoraan työelämästä. Tämä johtuu siitä, että työelämälähtöiset projektit harvoin noudattavat kurssiaikatauluja. (Bergman, Gunnarson 2014) Aiemmin esitelty kokemusperäinen oppiminen ja oppilaskeskeisyys tukevat työelämälähtöisten projektiosuuksien lisäämistä tutkimuskohteen sovelta-vaan osaan, mikä on nähtävissä esimerkiksi kuvasta 6. Työelämälähtöisyyden voidaan ajatella kerryttävän kokemusta työelämästä ja kokemuksen voidaan ajatella edistävän oppimista (Kolb 1984).

Tutkimuskohteena oleva harjoitustyö muistuttaa rakennusprojektia. Niiden haaste on edellä mainitusti se, että niitä ei voi toteuttaa kurssin aikana, johtuen sen vaatimista re-

sursseista ja ajasta. Tämän vuoksi on esimerkiksi kehitetty tapoja, joissa käytetään rakennusprojekteista saatua dokumentaatio- ja mallinnusohjelmia realistisen projektiskeenaarion rakentamisessa opetustapahtuman aikana. Tämän avulla voidaan luoda kompleksisempia tilanteita ja esimerkiksi simuloida projektissa tapahtuvia muutoksia. (Peterson, Hartmann et al. 2011) Simuloiduissa projekteissa on kuitenkin ongelmansa. Niissä ei ole aidosti ihmisiä ja täten realismia simuloidun projektin tilanteissa. Tämän lisäksi ne ovat yleensä hyvin kevyitä, joten niistä puuttuu projektien kompleksisuus (Collingbourne, Seah 2015), jota aiemmin mainitusti niissä toivottaisiin olevan. Toisaalta myös moni muu projekti kestää huomattavasti pitempään kuin kurssin kesto, joten tämä ongelma ei rajoitu vain rakennusprojekteihin pohjautuvaan opetustapahtumaan.

Projektinhallinnan opettamisen ongelma on täten projektien kompleksinen luonne. Kompleksisuutta lisää esimerkiksi se, että useimmissa projekteissa tulee ottaa huomioon erilaisia sosiaalisia ja ympäristöä koskevia tekijöitä, mihin on vaikea valmistella oppilaita vastaamaan pelkän luentosalissa tapahtuvan opetuksen avulla. Tämän lisäksi projekteihin vaikuttaa erilaiset sidosryhmät ja voimadynamiikat, jotka usein hankaloittavat projektin toteuttamista. Tämän myötä projektinhallinnan opetuksessa pitäisi suosia harjoitusten toteuttamista, jossa oppilaat voisivat toteuttaa projekteja käytännössä. (Cicmil, Gaggiotti 2018) Tämän myötä kurssilla ei opittaisi pelkästään mekaanisesti kovia taitoja, vaan oppilaat oppisivat tämän sivutuotteena myös pehmeitä taitoja kuten tiimityöskentelyä eli yleisiä työelämätaitoja. Tulevaisuuden projektinhallinnan koulutuksen haasteena onkin pidetty siirrettävien yleisten työelämätaitojen luomista kuten empaattisuutta (Ojiako, Ashleigh et al. 2011), eli taulukossa 2 mainittua tunneälyä. Tällaista kokonaiskuvaa tarkastelevaa opetustapaa projektinhallinnassa kannattivat esimerkiksi Bergman ja Gunnarson (2014) tutkiessaan projektinhallinnan opetusta Chalmerssin yliopistossa.

Käytännössä projektinhallinnalle ei ole sille tyypillistä pedagogiikkaa, vaan siinä suositetaan samoja menetelmiä kuin muutenkin yliopisto-opetuksessa. Useissa tutkimuksissa kuitenkin puhuttiin opetuksen reaali maailmaan sitomisesta, joten se voidaan nostaa tyypillisenä käytänteenä opettaa projektinhallintaa. Limin (2018) esittelemästä työelämälähtöisyyden oppilaskeskeisestä kriteeristä se poikkeaa siten, että todentuntuinen projekti voidaan toteuttaa myös muilla tavoin kuin sitomalla se työelämään. Esimerkiksi koko kurssia voidaan käsitellä projektina, kuten Shelley (2015) teki tutkimuksensa aikana. Alla olevaan taulukkoon 4 on kerätty tämä ja muut käytänteet, jotka on havaittu alan tieteellisissä julkaisuissa. Taulukon käytänteet on esitelty tarkemmin aiempien alalukujen aikana.

**Taulukko 4.** *Projektinhallinnan opetuksesta tehdyissä empiirisissä tutkimuksissa havaitut pedagogiset käytänteet ja periaatteet.*

<b>Projektinhallinnan opetuksessa käytetty käytänte tai periaate</b>	<b>Empiirinen tutkimus käytänteen tai periaatteen soveltamisesta projektinhallinnan opetuksessa.</b>
Aktiivisuus	(Cook, Olson 2006, Lee 2011, Saungweme 2016)
Kokemusperäisyys	(Cook, Olson 2006, Bergman, Gunnarson 2014, Shelley 2015)
Linjakuus	(Bergman, Gunnarson 2014)
Ongelmalähtöisyys, projektioppiminen	(Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015, Saungweme 2016, Straub, Kerlin et al. 2017, Torres, Sriraman et al. 2019)
Oppilaskeskeisyys	(Shelley 2015, Karanja, Grant 2020)
Työelämälähtöisyys (Oppilaskeskeisyys)	(Lee 2011, Bergman, Gunnarson 2014, Shelley 2015)
Oppimistyyli: Ryhmätyö	(Cook, Olson 2006, Hussein 2015, Shelley 2015, Saungweme 2016, Law 2019, Torres, Sriraman et al. 2019)
Opetuksen reaali maailmaan sitominen	(Cook, Olson 2006, Peterson, Hartmann et al. 2011, Leger, Lyle 2013, Collingbourne, Seah 2015, Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015, Law 2019, Torres, Sriraman et al. 2019)
Yleisten työelämätaitojen sisällyttäminen opetukseen	(Ojiako, Ashleigh et al. 2011. Collingbourne, Seah 2015, Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015, Shelley 2015)
Opetuksen pelillistäminen	(Lee 2011, Hussein 2015, Petri et al. 2018, Law 2019)

Taulukosta on nähtävissä, että useat aiemmin tässä teorialuvussa käsitellyistä asioista saavat tukea myös projektinhallinnan opetuksen kontekstissa. Taulukosta puuttuu pääasiassa opetuksen mahdollistamisen elementtejä eli motivaatio, osaamistasot, oppimisympäristö ja oppimistyyli. Tämä voi selittyä sillä, että suurin osa tutkimuksista oli empiirisiä ja ne keskittyivät pääasiassa kurssin toteuttamiseen, jolloin mahdollistavat elementit saattoivat rajautua tutkimuksien ulkopuolelle.

## 2.4 Opetustapahtumien suunnittelu

Tämän alaluvun tarkoitus on luoda perusta sille, miten kurssin harjoitustyötä tulisi kehittää. Opetustapahtuman kehitysprojekti lähtee tavoitteiden määrittämisellä, joka on tehty tämän tutkimustyön osalta luvussa ”Johdanto”. Kyseisessä luvussa on kerrottu myös syy

kehityskohteen muutostarpeelle. Tämän lisäksi muutokseen tulisi vaikuttaa myös ”asiakkaan” eli oppilaiden antama palaute, johon perehdytään neljännen luvun aikana.

Tässä tutkimustyössä käytetään kurssin kehittämisen pohjana oppimismuotoilun periaatteita. Oppimismuotoilulla tarkoitetaan järjestelmällistä oppilaskeskeistä ja kokonaisvaltaista oppimiskokemuksen rakentamista. Sen hyötyjä ovat esimerkiksi kurssin muodostuminen tunnetun teorian päälle, sekä sen myötä mahdollistuvat oppilaiden paremmat oppimistulokset. Oppimismuotoilun voidaan ajatella olevan pedagogiikan, psykologian ja palvelumuotoilun risteyksessä. Muotoilun suurin hyöty on sen järjestelmällisyydessä, koska se tuo opetuksen suunnitteluun selkeän viitekehyksen. (Huhtanen 2019) Muotoilun psykologinen komponentti on käsitelty aiemmin oppimisen mahdollistamista käsittelevissä alaluvussa 2.1 sekä pedagogiikka käsiteltiin aiemmissa alaluvuissa 2.2 ja 2.3. Seuraavassa alaluvussa 2.5 muodostetaan työkalu, jota taas voidaan käyttää opetustapahtuman muotoiluun.

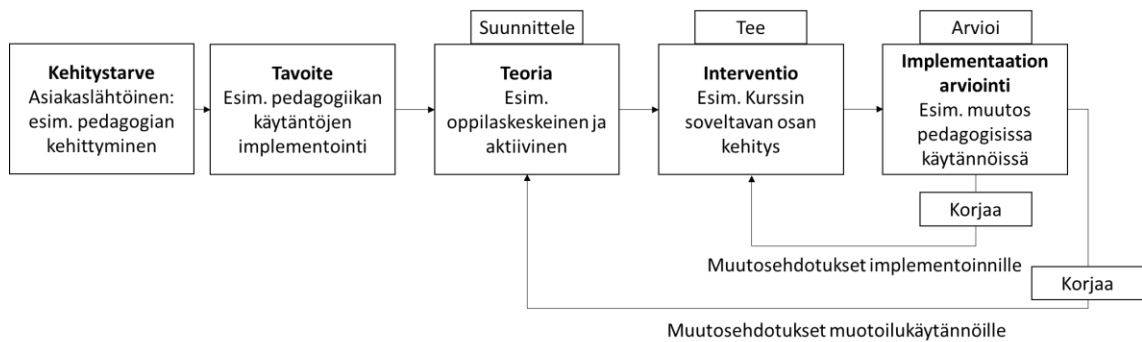
Palvelumuotoilulla tarkoitetaan käytäntöjä, jonka lopputulemana asiakas päätyy yrityksen A sijaan yritykseen B, vaikka tuote heillä olisikin lähes sama. Täten se voi pitää sisällään esimerkiksi yrityksen toimitilojen tai vaikka toiminnan sujuvuuden muotoilun eli kehittämisen. Toiminnan idea on osalistaa asiakas ja muut prosessin toimijat mukaan kehitysprojektiin, vähintään ottamalla heidän tarpeensa huomioon sekä luomalla iteratiivisen prosessin, jossa palvelu kehittyy ajan myötä. (Stickdorn, et al. 2018, s.18–19) Opettamista voidaan ajatella oppilaille tarjottavana palveluna, jonka muotoiluprosessina voidaan pitää tätä koko tutkimustyötä, jonka tavoitteena on luoda kehityssuunnitelma kurssin soveltavan osan kehitykselle.

Tämän myötä oppimismuotoilussa voidaan ajatella, että oppilaat olisivat asiakkaita, jolloin opettajat tai opetustapahtuman tilaajat olisivat palveluntarjoajia. Oppilaiden käsitteleminen asiakkaina ei ole uusi juttu, mutta usein tutkimukset käsittelevät tätä enemmän persoonien välisenä suhteena eikä opetustapahtuman aikaisena ilmiönä. (Koris, Nokelainen 2015) Toisaalta voidaan myös ajatella niin, että oppilaat ovat enemmän kuin asiakkaita, joten heihin tulisi soveltaa tässä tapauksessa kumppaniajattelua (Gravett, Kinchin et al. 2020). Oppilaiden on myös tutkimuksessa havaittu haluavan suomalaisessa yliopistossa, että heitä kohdeltaisiin osittain asiakkaina (Koris, Nokelainen 2015). Täten on perusteltua huomioida oppilaiden antama palaute kurssin kehitystyössä, koska voidaan ajatella, että kurssin kehitys tulisi tämän mukaan olla asiakaslähtöinen prosessi. Tällöin opetustapahtuman vähimmäisvaatimus on esimerkiksi, että oppilaiden oppimista edistetään tai heidän tyytyväisyyttään opetustapahtumaan parannetaan.

Konstruktivinen oppiminen vaatii opetuksen asemoinnin niin, että opetusmoduulit ovat rakentuneet toistensa kanssa koherentiksi kokonaisuudeksi, jossa esimerkiksi aktiivinen moduuli tukee mahdollisia passiivisia moduuleita (Biggs, Tang et al. 2011). Tätä kurssien asemointia kutsutaan linjakkaaksi opetuksiksi, jonka perusidea on, että kurssi koostuu jatkumosta toisiaan tukevia moduuleita (Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009). Varsinkin aktiivisten oppimiskomponenttien kohdalla on tärkeää, että ne eivät tunnu irralliselta, koska ne kuormittavat oppilaita enemmän kuin passiiviset komponentit. Biggsin ja Tangin et al. (2011) mukaan kurssin tulisi linjakkaan tavan mukaan perustua toisiaan tukeviin osamistavoitteisiin, sisältöön, oppimismenetelmiin, opetuksen arviointimenetelmiin ja opiskeluilmapiiriin. Linjakkaassa opetuksessa oppimisprosessi jaetaan kolmeen osaan, jotka ovat opetustapahtumaa edeltävä aika, opetustapahtuma ja sen jälkeinen aika (Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009). Linjakkaan opetuksen modulaarisuutta tukee myös aiemmin teoriassa esitetty oppilaiden keskittymiskyvyn lyhyys (Bligh 1972), koska moduulien avulla voidaan tahdittaa oppimista sopivan pituisiksi jaksoiksi.

Oppimismenetelmien kohdalla opetustapahtumien suunnittelu on yleisesti siirtynyt kohti oppimisprosessi ja oppilaskeskeistä suunnittelua (Keltikangas, Martinsuo 2009), mikä on esimerkiksi näkynyt Partasen (2016, 2018, 2020) tekemässä valinnassa, kun hän uusi tutkimuksessaan Tampereen teknillisellä yliopistolla opetettavaa kurssia. Aktiivisuutta ja oppilaskeskeisyyttä voidaan rakentaa kurssille esimerkiksi valinnaisilla tehtävillä, kilpailullisilla testeillä, joustavilla luennoilla ja soveltavalla teorian rakentamisella. Tutkimuksen mukaan näiden keinojen avulla saatiin parempia tuloksia kauppatieteellisellä alalla kuin muilla aloilla. (Downing, Aiken et al. 2018) Kurssin oppimisprosessin tulisi olla joustava eikä niinkään jonkin tiukan viitekehyksen avulla muodostettu kokonaisuus (Lakkala, Toom et al. 2015), joka voidaan mahdollistaa esimerkiksi antamalla oppilaille mahdollisuus kustomoida omaa oppimistaan opetustapahtuman aikana. Tämä johtuu siitä, että pedagogiikkaa ei voida ajatella yhtenäisenä koherenttina kokonaisuutena, josta vain voisi valikoida yhden parhaan mahdollisen tavan opettaa (Sfard 1998, Tennant 2010). Täten edeltävistä alaluvuista on tarkoituksenmukaisempaa soveltaa osia eri pedagogisista menetelmistä opetustapahtuman kehitystyössä ja ajatella tätä kehitystyötä jatkuvana prosessina.

Alla olevassa kuvassa 8 on esitetty miltä kurssin kehitysprosessin tulisi näyttää. Kuvassa esitetty palaute voidaan kerätä esimerkiksi haastatteleamalla kurssin vastuuhenkilöitä ja oppilaita. Kuvassa esitelty systeemi muistuttaa huomattavasti PDAC-kehityssykliä, jota esimerkiksi Davies (2009) on käyttänyt tutkimuksessaan kurssinsa kehittämässä. Tämän lisäksi kuvaan on lisätty muutosprosessille keskeinen asia eli tarve muutokselle, jonka tulisi oppimisenmuotoilun mukaan olla asiakas- eli oppilaslähtöinen.

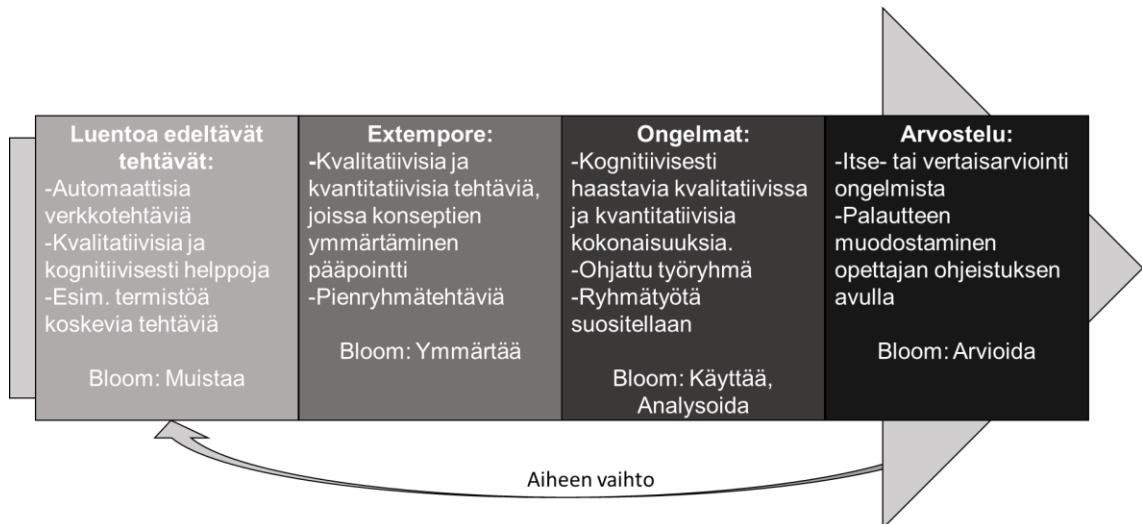


**Kuva 8.** *Kurssin kehittämisen viitekehys, mukailten (Lakkala, Toom et al. 2015). Kuvaan on lisätty PDAC-kehityssykli sekä tarve kurssin kehityksen edellytykseksi.*

Kuva näyttää kuinka kurssin kehitys noudattaa prosessimaista viitekehystä, jossa korostetaan palautteen tärkeyttä. Käytännössä mallia voidaan soveltaa myös yksittäisten opetustapahtumien suunnitteluun. Tässä tutkimustyössä on jo määritetty kuvassa esitellyt tarve sekä tavoitteet, sekä tämä alaluku on keskellä teoriaosaa. Interventio eli kehitystyö on tämä tutkimustyö itsessään, mutta tutkimustyön tulosten arviointia ei voida toteuttaa, koska se vaatisi myös loppuasiakkaalla eli oppilaille kehitystyön testaamisen. Korjaava palaute suunnitellaan osana kehityssuunnitelmaa. Tällaisen palautesysteemin tekoa ja pieniä vuosittaisia muutoksia suosittiin esimerkiksi Bergmanin ja Gunnarsonin (2014) tutkimuksessa, kun he kehittivät kurssin toteutusta Chalmersin yliopistossa.

Kehitysprosessia varten opetustapahtumasta voidaan luoda neljän ominaisuuden viitekehys, joista opetustapahtuma muodostuu. Nämä ovat sisältö, rakenne, oppimismenetelmät sekä yleisöprofiili (Wirth 1992). Esimerkiksi yleisöprofiilista on hyvä tietää oppilaiden pääaineet, aikaisemmat kurssit ja muu tausta. Kurssin sisältöä ohjaa yleensä kurssin tavoitteet, jotka määrittelee kurssin vastuhenkilö sekä mahdollisesti kurssin tilaaja eli yliopisto. Ne tulee määrittää kehitysprosessissa, koska tavoitteet ohjaavat sitä, mitä ja miten oppilaille opetetaan kurssin aikana. (Pyhältö, Toom 2020) Oppilaskeskeisessä oppimisessä on tärkeää, että suunnittelu lähtee aina oppimistavoitteista (Felder, Brent 2016). Toisaalta myös suurin osa tutkimustöistä ja muista projekteista lähtee tavoitteiden määrittelystä, joten tämä ei ole mitenkään opetustapahtuman kehittämiseen rajoittuva asia. Tavoitteiden lisäksi kehitystyötä ohjaa oppimismenetelmät, joita on esitelty aiemmissa alaluvuissa.

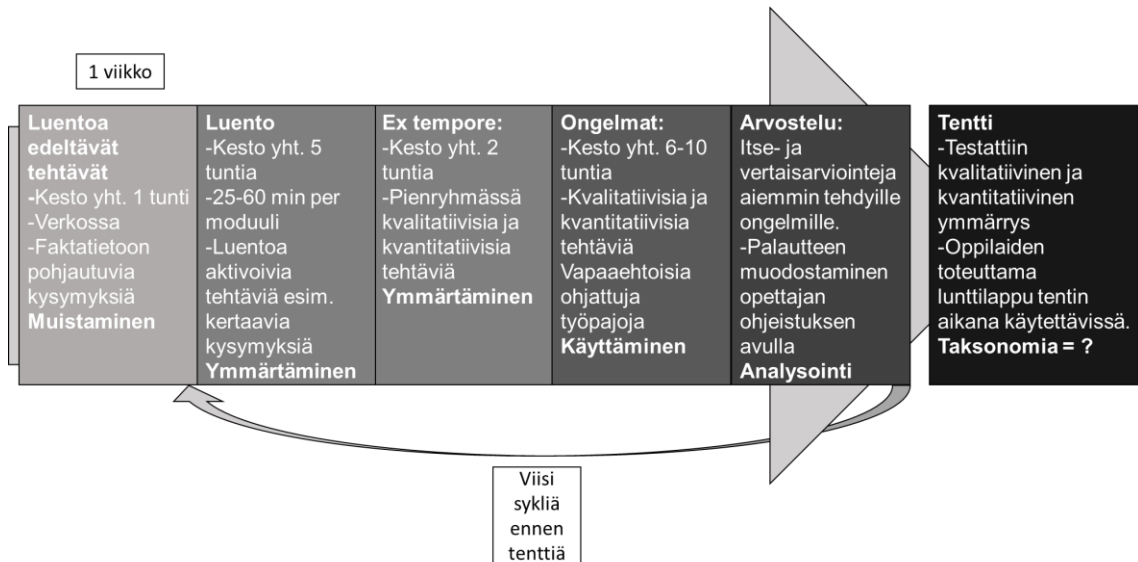
Kuvassa 9 on esimerkki, miten kurssin tehtävistä saadaan muodostettua linjakas rakenne, joka käytännössä noudattaa konstruktivisen oppimismenetelmien ideaa tiedon rakentamisesta. Opetustapahtuman aktiviteetit oli suunnattu aina yhden syklin aikana kyseisellä kierroksella käsiteltävälle aihepiirille. (Partanen 2016)



**Kuva 9.** Kurssin rakenne esimerkki, mukailen (Partanen 2016). Muokattu nuoleksi ja lisätty Bloomin taksonomia.

Kuvassa olevat värit kertovat sen, kuinka tehtävien vaativuus kasvaa, ja ne on esimerkin mukaisesti luonnosteltu tutkimuksen tekijän toimesta Bloomin taksonomian mukaiseksi. Tämä mukailee Taran (2011) ja Healyn (2010) ajatuksia Bloomista. Heidän mukaansa Bloomia kannattaa käyttää tehtävien haastavuuden suunnittelemisessa, jotta niiden haastavuudestaan saadaan muodostettua progressiivinen kokonaisuus. Ongelman tilalla voi olla tämän tutkimustyön kontekstissa harjoitustyö sekä ex temporen tilalla esimerkiksi Moodle-ympäristössä suoritettavia laskentatehtäviä tai luennon aikana harjoiteltavia projektinhallinnan työkaluja kuten Gantt-kaavio. Gantt-kaavio on projektinhallinnassa suosittu esimerkiksi tehtävien aikataulutuksessa käytetty työkalu, joka kuvaa jananuotoisten tehtävien etenemistä suhteessa aika-akseliin.

Kuvassa 10 on esitetty lopullinen versio Partasen (2018, 2020) tutkimuksessaan kehittämästä kurssista, josta on muodostettu kehitystyön myötä aktiivinen ja oppilaskeskeinen kokonaisuus. Tutkimuksen mukaan oppilaiden tulokset paranivat verrattuna aikaisempaan Partasen (2016) tutkimuksessa käytettyyn kurssiin, joka on esitetty kuvassa 7. Käytännössä kurssilla edettiin viiden eri moduulin aikana aihe kerrallaan alhaisesta osaamistasosta lähes korkeimpaan, mikä tukee kuvassa 1 esitettyä oletusta Bloomin taksonomian syklisyydestä.



**Kuva 10.** Syklinen kurssirakenne, mukailten (Partanen 2020). Muokattu nuoleksi ja lisätty Bloomin taksonomia.

Syklinen kurssirakenne luo ennustettavuutta ja selvän konstruktivisen rakenteen kursseille. Kurssilla palautteenanto perustuu siihen, että palautetta antavat oppilaat, vertaiset ja opettaja. Yleiselle kommunikoinnille tarjottiin useita eri foorumeita, joista yksi oli anonyymi. (Partanen 2018) Kurssirakenteen syklisyyden myötä oppimisesta voidaan tuottaa suuri määrä palautetta, mikä antaa oppilaille positiivista sosiaalista painetta, sekä mahdollisuuden seurata omaa oppimistaan aktiivisesti (Tee, Ahmed 2014). Palaute myös motivoi heitä Decin et al. (1999) mukaan. Tämä kuitenkin vaatii järjestelmän, jossa palautetta kerätään joka syklin aikana. Palautteesta on myös hyötyä opetuksen kehittämiseksi esimerkiksi Estradan ja Veran (2019) mukaan. Täten kehitystyön alaisesta kurssin soveltavasta osuudesta tulisi antaa palautetta oppilaille ja kerätä sitä mahdollisimman aktiivisesti, jolloin prosessi tulisi automatisoida. Tämä on mahdollista yksinkertaisempien tehtävien osalta esimerkiksi, kun tehdään laskusuorituksia, ja palautteen keräämisen voisi sitoa esimerkiksi soveltavan osan palautuksen yhteyteen.

Oppilailta saatavaa palautetta tulee kerätä osana kehitysprosessia ja sitä tulee myös soveltaa johdonmukaisesti (Bergman, Gunnarson 2014). Bradford et al. (2015) eivät pidä kurssin lopussa pidettäviä oppilaskyselyitä parhaana mahdollisena tapana mitata sitä, miten opetus on onnistunut. Se kärsii mittaustilanteessa liikaa viimeaikaisten oppimiskokemuksien (engl. regency bias) ja oppilaiden tunteiden aiheuttamista häiriöstä. Täten aiemmin mainittua palautteen keräämistä syklien mukaan tulisi suosia. Palautteen käyttö osana kurssin kehitystä tulisi mahdollisesti myös osoittaa, koska tällöin oppilaiden motivaatio antaa palautetta opetuksesta voi kasvaa ja sen laatu voi parantua.

Opetustapahtumaan tehdyt muutokset on myös testattava. Tätä varten tulee luoda järjestelmällinen mittaristo, joka mittaa objektiivisesti kurssiin tehtyjen muutosten onnistumista. Edellä mainitut tentit ja testit voivat olla osa tätä mittaristoa tai esimerkiksi oppilaiden tuottama palaute. Lisäksi opetustapahtuman uudistuksen onnistumista voidaan mitata esimerkiksi tekemällä kyselyitä tai haastatteluita oppilaille, jossa vertaillaan kurssin onnistumista ennen ja jälkeen kurssille tehtyjen uudistuksien. Näihin tuloksiin tulee reagoida ja muuttaa kurssia niiden mukaan, jos tavoitteena on kehittää opetustapahtumaa. (Biggs, Tang et al. 2011, Bergman, Gunnarson 2014) Mittausvirheet ovat kuitenkin mahdollisia ja liian radikaalit muutokset yhden toteutuskerran aikana voivat olla turhaa työtä, jolloin kurssin kehitykseenkin tulisi soveltaa jatkuvan kehityksen periaatteita.

## **2.5 Synteesi: Viitekehys opetustapahtuman kehittämiseksi**

Pedagogiikkaa ei voida ajatella yhtenäisenä koherenttina kokonaisuutena, josta voisi valita yhden parhaan mahdollisen tavan opettaa (Sfard 1998, Tennant et al. 2010). Täten yhtä kaiken kattavaa työkalua oppimiskokemuksen ja -prosessin suunnitteluun ei ole mahdollista toteuttaa. Tässä synteesissä pyritään kuitenkin poimimaan niitä elementtejä, joilla todennäköisesti opetustapahtuma voi soveltua mahdollisimman monelle oppilaalle ja edistää heidän oppimistaan.

Edellisessä alaluvussa esitelty oppimisenmuotoilu luo pohjan tälle synteesille eli tämän tarkoitus on luoda uusi oppimisenmuotoiluun soveltuva työkalu. Tämä työkalu tulee olemaan yleisesti sovellettavissa erilaisiin opetustapahtumiin ja -prosesseihin, jotka toteutetaan yliopisto-opetuksessa, jolloin oppilaat ovat jo huomattavasti itsenäisempiä kuin varhaisemman iän opinnoissaan. Rajoitteena työkalun yleiselle käytölle on se, että se on luotu vastaamaan tämän tutkimustyön tutkimusongelmaan. Täten se keskittyy rajatun opetustapahtuman muotoiluun eikä sitä välttämättä voi soveltaa suoraan kurssin suunnitteluun.

Työkalu on osainen ja se muodostetaan seuraavien alalukujen aikana, ja ne ovat tarkasteltavissa kokonaisuudessaan liitteissä B ja C. Näistä ensimmäisenä muodostetaan työkalu opetustapahtuman itsearviointiin kirjallisuusosiossa havaittuja käytänteitä ja periaatteita vasten ja seuraavaksi rakennetaan työkalu opetusmoduulien muodostaman kokonaiskuvan tarkastelemista varten.

Tässä synteesissä oppimisen ajatellaan olevan osana ympäristöä ja prosessinomainen (Lachman 1997), sekä opetuksen tavoitteena olevan oppilaiden syvällisen oppimisen mahdollistaminen (Biggs, Tang et al. 2011). Tämä mahdollistetaan tukemalla oppilaiden tiedon rakentamista eli tällöin ajatellaan oppimisen tapahtuvan konstruktiiivisesti, jossa

opetustapahtuma on aktiivinen, ja missä oppilaalla on mahdollisuus rakentaa tietoa aktiivisesti (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999). Opetuksen aktiivisuus on myös lähteiden mukaan nykyaikainen oppimista mahdollistava menetelmä (Freeman et al. 2014), ja tämä taas kerryttää kokemusta, minkä hyödyntäminen opetuksessa on taas toisen oppimismenetelmän eli kokemusperäisen oppimisen ydinajatus (Bradford et al. 2015). Kokemusperäisessä oppimisessa on olennaista Kolbin oppimistyyleistä johdettu kuva 5, koska se havainnollistaa tehtävien loogista järjestystä ja jatkumoa, jossa erilaisten aktiviteettien avulla voidaan rakentaa Kolbin (1984) määrittelemille oppimistyyleille sopivaa oppimiskokemusta. (Kolb, Kolb 2005). Passiiviset behaviorismin mukaiset osuudet kuitenkin sallitaan osana oppimisprosessia, koska kaikkea ei voi tehdä aktiivisesti, koska ne kuluttavat sekä oppilaiden että opettajien resursseja. Behaviorismia tulee kuitenkin pitää vanhentuneena tutkimussuuntauksena ja opetuskäsityksenä (Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009), joten sen noudattamista ei voi pitää oppimistuloksia tai oppilaiden tyytyväisyyttä kehittäväenä tekijänä.

### **2.5.1 Opetustapahtuman muotoilun mahdollistava komponentti**

Oppimisen mahdollistajista tärkeimpiä ovat psykologiset tekijät. Sen komponentteja ovat muisti, keskittymiskyky, tunnetila ja motivaatio (Huhtanen 2019). Näistä motivaatioon perehdyttiin kirjallisuudessa omalla kokonaisuutena, ja sen aikana selvisi, että itseohjautuvuuden perustarpeiden täyttäminen on sovellettavin oppimisprosessin kehittämiseen. Esimerkiksi Partanen (2020) käytti tätä teoriaa opetuksen kehittämiseen liittyvässä tutkimuksessaan. Nämä perustarpeet ovat autonomisuus, yhteisöllisyys ja kyvykkyyt, ja teorian mukaan nämä täyttämällä oppilaille voidaan mahdollistaa sisäinen motivaatio (Ryan, Deci 2000). Palautteella on myös tärkeä rooli oppilaiden motivaation ja itsetunnon lähteenä (Deci, Ryan et al. 1999), mistä yleisin ilmentymä on arvostelu (McKeachie 1986), johon voi vaikuttaa esimerkiksi siten, että opetus painottaa enemmän asioiden ymmärtämistä kuin pilkuntarkkaa muistamista. Tunnettuun motivaatioteoriaan eli Maslowin (1970) perustarpeisiin taas on varsin vaikea vaikuttaa muuten kuin itsetunnon kautta opetuksen aikana, johon edellä mainitusti voidaan vaikuttaa palautteen ja arvostelun avulla. Toisaalta opetuksen tekeminen mielenkiintoiseksi ja sen toteuttaminen hyvin voi täyttää oppilaiden kognitiiviset tarpeet kuvan 2 mukaisesti. Lisäksi motivaatiota voidaan edistää oppilaskeskeisyydellä (Partanen 2020) ja oppilaiden aktivoinnilla (Chan, Graham-Day et al. 2014). Taulukossa 3 on havainnollistettu itseohjautuvuusteorian ja oppilaskeskeisyyden yhteyttä, sekä kuvassa 3 on havainnollistettu sitä, miten opettaja voi tukea itseohjautuvuusteorian mukaisesti oppilaiden motivaatiota opetustapahtuman aikana.

Tässä tutkimustyössä oppilaiden oppimista on päätetty mitata Anderson et al. (2001) päivittämällä Bloomin (1956) taksonomialla. Bloomin taksonomialle löytyi tukea lähitulevaisuuden lähteistä muun muassa Kinnari-Korpelalta (2019, s.139) ja Partaselta (2018), jotka olivat käyttäneet sitä oppilaiden oppimisen mittaamiseen omissa tutkimuksissaan. Omalla tavallaan tämä ei mahdollista oppimista, mutta tavoiteasetanta tukee oppimista siinä määrin, jotta sen voi ajatella myös mahdollistavan sitä. Tämä mahdollistaminen ilmenee esimerkiksi siten, että oppimisen tavoitteellisuus kasvattaa oppilaiden motivaatiota (Pyhäntö, Toom 2020), koska se voi esimerkiksi lisätä heidän omistajuuttansa oppimisprosessiansa kohtaan (Conley, French 2014). Tämän asteikon avulla voidaan myös hahmottaa kuvan 1 mukaisesti, mitä osaamistuloksia kurssin soveltavalla osalla tulisi tavoitella.

Oppimistyyliä ovat toinen oppimista mahdollistava komponentti. Ne liittyvät läheisesti motivaatioon, koska niillä voidaan parantaa opiskelun mielekkyyttä. Opetustapahtumaa suunniteltaessa oppilaiden oppimistyylien huomiointi taataan oppimisaktiviteettien monipuolisuudella, kunhan ne ovat riittävän toisistaan poikkeavia tiedon esittämistavoiltaan. Oppimistyyleistä tulee huomioida ainakin kaksi pääsuuntausta eli Kolbin luettelemat konkreettinen-, abstrakti-, aktiivinen- ja reflektioivatyö sekä aisteihin perustuvat, jotka saadaan katettua ottamalla huomioon kinesteettinen, visuaalinen ja auditivinen oppiminen. Kolbin (1984, 1985) mukaan oppimisprosessiin olisi hyvä sisällyttää esimerkiksi luentoja, kokeilua, aktivointia ja reflektointia, kunhan prosessissa pidetään keskiössä oppilaiden kokemus opetettavasta aiheesta. Tätä on myös havainnollistettu kuvassa 6, jossa Kolbin oppimisympyrään on sovellettu oppilaskeskeisiä oppimisaktiviteetteja. Oppimistyyleistä auditivinen ja visuaalinen puoli saadaan usein jo luennoilla katettua, jos niitä tuetaan tarpeeksi esimerkiksi luentokalvoilla, mutta kinesteettinen harvoin onnistuu yliopiston oppimisympäristöissä, koska se tarvitsee niin sanotun fyysisen elementin opetukseen. Tässä on hyvä huomioida, että luentojen lisäksi myös muissa aktiviteeteissa on hyvä pitää tiedon välittäminen monipuolisena.

Ryhmätyöt ovat motivoivia ja niiden käyttämiselle löytyy teoreettista tukea runsaasti (Nembhard, Yip et al. 2009, Ralston, Tretter et al. 2017, Zambrano R, Kirschner et al. 2019, Mora, Signes-Pont et al. 2020), joten niitä tulisi suosia, koska ne edistävät oppilaiden oppimista. Taulukossa 4 niiden käyttäminen on tunnustettu myös projektinhallinnan opetuksen hyväksi käytänteeksi. Ryhmänä opiskeleminen asetettiin tutkimustyössä oppimistyyliksi, mutta se voisi yhtä hyvin olla oppimismenetelmien tai aktiviteettien alla. Monialaisten ryhmien käyttäminen osana opetusta sai tukea, joten ryhmien sekoittamista voi harkita esimerkiksi sen vuoksi, että se tuo opetukseen työelämälähtöisyyttä ja se

kehittää oppilaiden ammatti-identiteettiä (Poikela, Lehtonen et al. 2002). Ryhmien välille ei kuitenkaan tule tarkoituksen mukaisesti luoda kilpailua (Nembhard, Yip et al. 2009).

Kolmas oppimista mahdollistava komponentti on oppimisympäristö, jolla on usein rajoitteita yliopisto-opetuksessa, koska luokkahuonetta voi harvoin muokata oppimista tukevaksi. Toisaalta linjakkaan opetustapahtuman periaatteiden mukaan näin pitäisi tehdä, mikä voidaan toteuttaa esimerkiksi ekskursioilla työelämän kohteisiin ja suorittamalla osan opetustapahtumasta siellä. Muut osuudet kuten oppimistapahtuman sisältö voidaan huomioida yliopistossa, mutta tämän tutkimuksen kontekstissa käsitettä ei ajatella näin kokonaisvaltaisesti. Toisaalta yliopistossa on jo varsin laajasti levinnyt oppimisympäristöjen toteuttaminen verkkoympäristöön (Korhonen, Pantzar et al. 2004, s. 25), mikä mahdollistaa joustavuutta opetustapahtumien suunnitteluun luokkahuoneen ulkopuolelle (Li, 2015). Toisaalta ympäristöä voidaan ajatella samalla lailla kuin ajatellaan esimerkiksi liikkeiden sisustamista, joiden tavoitteena on yleensä asiakaskokemuksen parantaminen. Tämä pätee myös verkkoympäristöissä, joissa keskeistä on esimerkiksi suunnitella niitä asiakaskokemuksen pohjalta. Täten verkossa olevissa oppimisympäristössä voidaan tukea oppilaiden oppimista esimerkiksi ohjaamalla heitä teknisesti opiskelemaan niitä asioita, jotka kuuluvat läpikäytävään moduuliin.

Teknologia tarjoaa oppimiselle joustavuutta ja mahdollisuutta henkilökohtaisille tehtäville (Thorne 2003, Huhtanen 2019, Estrada, Vera et al. 2019), mikä taas tukee oppilaiden kokemaa autonomiaa, sekä se helpottaa heidän oppimisensa aktivointia (Felder, Brent 2016, Huhtanen 2019). Teknologia ei välttämättä ole oma komponenttinsa, vaan se on tukitoiminto, joka mahdollistaa muiden komponenttien yhteistoiminnan esimerkiksi erilaisilla avustavilla työkaluilla tai menetelmillä kuten pelillistämällä. Joustavuuden myötä oppiminen voidaan siirtää helposti oppilaskeskeiseksi, koska esimerkiksi kustomoituus on yksi sen kriteereistä (Lim 2018). Tämän myötä kurssin soveltavan osan toteuttamiselle aukeaa mahdollisuuksia kuten oppilaskohtainen kustomointi tai ylimääräisten automaattisten tehtävien rakentaminen, jotka lisäävät oppilaiden aloitekykyä, joka taas on esitetty yhdeksi tavaksi parantaa oppilaiden motivaatiota ja täten oppimista. Aloitekyky lisää oppilaiden kokemaa autonomiaa, mikä on itseohjautuvuusteorian mukaan yksi ihmisen perustarpeista (Ryan, Deci 2000).

Näiden edellä mainittujen komponenttien myötä muodostettiin ensimmäinen osa liitteen B työkalua. Se on esitelty alla olevassa kuvassa 11. Bloomin taksonomian tasot ovat subjektiivisia, joten tähän työhön, ja tämän työkalun kontekstiin ne määritettiin kuvassa näkyvin esimerkein.

## Oppimisen mahdollistamien

Opetustapahtumassa ja -moduuleissa tavoiteltu oppimisen taso:

Muistaminen	Ymmärtäminen	Käyttäminen	Analysointi	Arviointi	Luominen
Väittäminen (Totta vai tarua)	Määrittely (Mitä sana x tarkoittaa?)	Opitun kaavan käyttäminen laskutehtävässä.	Teoriaan pohjautuvan väittämän todentamiseksi kysymysanalysointi.	Toisen henkilön suorittaman tehtävän arviointi ilman ohjeita.	Teorioiden yhdisteleminen ja synteesin luominen eri lähteiden avulla.

**Keskeinen teknologinen osaaminen, mitä opetustapahtuman suorittaminen vaatii, sekä miten teknologiaa käytetään opetustapahtuman aikana?**

**Tukeeko oppimisympäristö oppimisprosessia?**

Kyllä / Ei Miten: \_\_\_\_\_

**Tukeeko opetustapa ja -materiaali erilaisia oppimistyyliä eli ovatko ne monipuolisia?**

Kyllä / Ei Miten: \_\_\_\_\_

**Kuva 11.** *Oppilaiden oppimisen mahdollistavat käytänteet ja periaatteet kirjallisuusosion mukaan.*

Kuvassa on esitelty ne asiat, mitkä huomioimalla voidaan mahdollistaa oppilaiden oppimista kirjallisuuden mukaan tehokkaasti. Huomioitavaa on, että tästä puuttuu motivointi ja psykologiset tekijät, koska niiden voidaan ajatella kulkevan taustalla ja olevan syy, miksi näitä valintoja on tehty. Esimerkiksi kirjallisuuden mukaan oppilaita motivoi se, että opetustapahtumalla on tarkoitus eli tavoite, mikä nostaa heidän omistajuuttansa omaa oppimistaan kohtaan (Conley, French 2014). Sekä esimerkiksi Pyhältö ja Toom (2020) mukaan tavoitteellisuus on tärkeää opetuksessa, jonka myötä Bloomin taksonomian avulla voidaan luoda selkeät tavoitteet oppilaiden oppimiselle. Motivaation kytkeytymistä muihin periaatteisiin on kuvattu esimerkiksi kuvassa 3, kun taas taulukossa 3 on osoitettu, miten se kytkeytyy oppilaskeskeisyyteen. Tämä taas asia, johon perehdytään seuraavassa alaluvussa.

## 2.5.2 Opetustapahtuman muotoilun toteuttava komponentti

Edellisen alaluvun oopimisen mahdollistavien komponenttien myötä tulee arvioida sitä, miten itse opetus tapahtuu. Linjakkaan kurssirakenteen mukaan sen pitäisi rakentua kokonaisuutena opetustapahtuman ulkopuolisen ajan huomioonottavaksi kokonaisuudeksi, jossa opetustapahtuman ideana on oppilaiden tiedon rakentamisprosessin mahdollistaminen konstruktivisuuden mukaisesti. Tämä tapahtuu erilaisia opetustapahtumakomponentteja yhdistelemällä, joista osa voi olla passiivisia ja osa aktiivisia. (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999, Biggs, Tang et al. 2011, Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009)

Erityisesti aktiivinen ja oppilaskeskeinen oppiminen saivat tukea yliopisto-opetuksesta tehdyissä tutkimuksissa (Freeman et al. 2014, Felder, Brent 2016, Estrada, Vera et al. 2019), ja näiden voidaan ajatella olevan osittain syy-seuraussuhteessa olevia kuten aktiivinen ja kokemusperäinen vaikuttavat olevan. Tämä on havaittavissa esimerkiksi kuvasta 6, jossa oppilaan aktiivisuutta vaativat aktiviteetit ovat lähimpänä oppilaskeskeisyyden kehää. On tärkeä huomioida, että aktiivisuus tasapäistää kuvan 4 mukaisesti oppilaita ja sitä toteutetaan oppimisaktiviteeteilla (Biggs, Tang et al. 2011), joita on useita erilaisia taulukon 1 mukaisesti kuten harjoitustyöt ja laboratoriot. Oppilaskeskeisyyttä taas voi ajatella asiakas- tai opiskelijälähtöisyyden kautta, jossa opetuksen lähtökohta on mahdollisuuksien mukaan tehdä opetusta oppilaalle. Taulukon 4 mukaisesti kaikille näille kolmelle eli aktiivisuudelle, kokemusperäisyydelle ja oppilaskeskeisyydelle löytyi tukea projektinhallinnan opetusta käsittelevistä empiirisistä tutkimuksista.

Oppimisen aktiivisuuden lisääntyessä kurssi siis kehittyy yleensä oppilaskeskeisemmäksi, jos opettaja ei erikseen estä tätä ja ota roolia oppilaiden oppimisprosessissa. Täten mitä enemmän tehtävä vaatii aktiivisuutta oppilaalta, sitä oppilaskeskeisempi se yleensä on. Kuvasta 6 on havaittavissa se, miten aktiviteetit on aseteltu kokemusperäisen oppimiselle keskeiselle Kolbin oppimiskehälle, joka perustuu oppilaiden kokemuksen käytölle opetustapahtumassa. Täten voidaan myös ajatella, että oppilaskeskeisyys liittyy myös oppimisen kokemusperäisyyteen (Karanja, Grant 2020). Oppilaskeskeisyyden tunnusmerkit kuten oppilaiden aloitekyky, interaktiivisuus, työelämälähtöisyys, opintopolun kustomoitavuus (Lim 2018) ja aktiivisuus tukevat motivaatioteoriassa ilmenneitä tekijöitä kuten oppilaiden kokemaa autonomiaa ja yhteisöllisyyttä. Nämä tekijät lisäävät myös mahdollisuuksia aktivoida oppilaita, koska esimerkiksi automaatio antaa opettajille mahdollisuuden keskittyä opetukseen ja oppilaiden aktivointiin tehtävien arvostelemisen sijaan.

Harjoitustyöt lisäävät usein oppilaiden omistajuutta eli motivoivat heitä (Chamberlain 2011). Tämän lisäksi Partasen (2020) mukaan ryhmässä tehtyinä harjoitustyöt luovat

yhteisöllisyyttä, joka itseohjautuvuusteorian mukaan mahdollistaa oppilaiden sisäisen motivaation. Se myös usein pitää sisällään aktiivisen ja kokemusperäisen oppimisen, joskin kokemuksen kartuttamista varten harjoitustyön pitää mukailla esimerkiksi työelämää (Miles, Melton et al. 2005). Tässä auttaa esimerkiksi se, että harjoitustyö muistuttaa mahdollisia työtehtäviä ja -prosesseja. Aktiivisuuden seurauksena voi siis kertyä kokemusta, joten ei ole tarvetta muotoilla opetusta vain joko aktiiviseksi tai kokemusperäiseksi opetuksiksi. Täten toisin kuin usein kirjallisuudessa, niitä ei erotella tämän synteessin työkalussa. Näiden avulla taas saadaan usein oppimisprosessin sivutuotteena yleisiä työelämätaitoja, joita ovat esimerkiksi tiimityöskentely ja kommunikointitaidot, joita taas kokemus vahvistaa (Jamieson, Shaw 2019). Taulukossa 2 on listattu esimerkkejä näistä taidoista, joista tärkein nosto on projektinhallinta, joka taas on tutkimuskohteen opetuksen aiheena. Harjoitustöiden oppimista edistävä vaikutus on todettu myös useissa eri tutkimuksissa (Nembhard, Yip et al. 2009, Ralston, Tretter et al. 2017, Zambrano R, Kirschner et al. 2019, Mora, Signes-Pont et al. 2020), ja se taas tukee tässä tutkimustyössä toteutettavaa harjoitustyön kehitystä, koska se oikeuttaa kehitykseen käytettävän työn.

Harjoitustöitä voidaan myös katsoa olevan esimerkiksi kahta lajia, joista toinen on keskittynyt tiedon käyttöön ja toinen tiedon keräämiseen (Perrenet, Bouhuijs, 2000). Jos nämä ovat kurssin keskiössä, niin voidaan ajatella joko projekti- tai ongelmalähtöinen oppimismenetelmän olevan käytössä. Niitä kuitenkin tulisi käyttää vain edistyneillä kursseilla, koska ne ovat varsin korkealla Bloomin taksonomiassa, muuten ne olisivat soveltuneet erinomaisesti kurssin soveltavan osan toteutukseen myös tässä tutkimustyössä. Taulukon 4 mukaisesti näiden käytölle löytyy hyvin empiiristä näyttöä projektinhallinnan opetuksessa. Ne voivat olla mahdollisesti jo luomisen tasolla kuvassa 1 esitetystä Bloomin taksonomiassa, koska esimerkiksi realistisen ongelmanratkaisu vaatii usein erilaisen osaamisen ja teorian yhdistelemistä eli synteessin muodostamista. Lisäksi kyseisellä tavalla toteutetut harjoitustyöt yleensä keskittyvät rajattuun ongelmaan tai kokonaisuuteen, mitä perustason kursseilla ei välttämättä kannata tehdä, koska perusasioille ei jäisi aikaa niiden läpikäymiseen. Muita tällaisia rajatumpia aktiivisia opetustapoja on esimerkiksi tapaustutkimusten käyttäminen osana opetusta (Biggs, Tang et al. 2011, s. 164).

Yliopisto-opetuksessa voidaan pyrkiä siihen, että opetuksen sivutuotteena syntyisi taitoja myös työelämää varten (Keltikangas, Martinsuo 2009, Crawley, Malmqvist et al. 2014, Jamieson, Shaw 2019). Tätä voidaan edellä mainitusti tukea aktiivista, kokemusperäistä ja oppilaskeskeistä oppimismenetelmää noudattamalla, sillä useita näitä taitoja (ongelmanratkaisu, itseohjautuvuus, kokonaisuuksien hallinta, luovuus ja oppimiskyky) voi-

daan opettaa esimerkiksi harjoitustöiden avulla (Jamieson, Shaw 2019). Tässä voi auttaa työelämän mukaan ottaminen opetukseen (Keltikangas, Martinsuo 2009), kuten oppilaskeskeisessä opetuksessa tulisi tehdä (Lim 2018). Tällä tarkoitetaan esimerkiksi ai-tojen työtehtävien tuomista osaksi opetustapahtumaa tai esimerkiksi simuloinneissa mahdollisten työelämän rajoitteiden huomioimista osana sitä, kuten ihmisten tekemien inhimillisten virheiden aiheuttamat rajoitteet. Tällaisia reaalimaailmaa huomioivia rajoitteita voi huomioida osana opetusta myös ilman työelämän tuomista osaksi kurssia. Esimerkiksi muokkaamalla tehtävänannon arvoja siten, että ne huomioivat oikean elämän realiteetit, yksinkertaisimmillaan tämä tarkoittaa ilmanvastuksen huomioimista fysiikan tehtävissä. Taulukossa 4 opetuksen reaalimaailmaan sitominen on osoitettu olevan projektinhallinnalle keskeinen periaate, jonka avulla kurssin soveltavaa osaa rakennetaan. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että projektien kompleksisuuden osoittaminen on vaikeaa, jos niihin perehtyy vain teoreettisella tasolla.

Näiden lisäksi oppimismenetelmien valintaan voi vaikuttaa opetettava aihe. Esimerkiksi projektinhallinnan erikoisuutena ovat sen kompleksiset ja pitkät projektit, joita on vaikea viedä luokkahuoneeseen, jollei niitä simuloi jonkin työkalun aikana. Tässä voi käyttää esimerkiksi pelillistämisen keinoja apuna.

Alla olevaan kuvaan 12 on koottu tämän alaluvun keräämät opetustapahtuman toteutuksen kannalta olennaiset osat, joiden avulla voidaan muodostaa pedagogisesti hyvä opetustapahtuman toteutus, joka edistää oppilaiden oppimista. Kuvaa voi tarkastella liitteessä B osana muodostettavaa työkalua.

## Opetustapahtuman toteuttaminen

### Konstruktivismi:

Oppilaiden tietoperusta: \_\_\_\_\_

Projekti – Ongelma – Muu toteutus: \_\_\_\_\_

### Aktiivisuus, osaamisen aktivointi ja kokemuksellisuus:

Opettamistapahtuman aktivointikeinot: \_\_\_\_\_

Tarkoitus tehdä ryhmässä vai erikseen: \_\_\_\_\_

Sosiaalinen komponentti: \_\_\_\_\_

Reaalimaailmaan sidottu: \_\_\_\_\_

Muut keinot: \_\_\_\_\_

Yleiset työelämätaidot: \_\_\_\_\_

### Oppilaskeskeinen oppiminen:

Oppilas- tai asiakaskeskeinen lähtökohta opetukselle: \_\_\_\_\_

Aloitekyvyn ja autonomisuuden mahdollistaminen: \_\_\_\_\_

Työelämälähtöisyys: \_\_\_\_\_

**Kuva 12.** Opetustapahtuman toteuttamisen elementit kirjallisuuden mukaan.

Kuvassa esitetyssä työkalussa lähdetään siitä, että sille luodaan pohja konstruktivistiselle näkemykselle olennaisesta tiedon rakentamisesta eli määritellään, mitä tietoa oppilailla on olemassa ennen opetustapahtuman alkamista. Tämän jälkeen valitaan mahdollinen opetukseen käytettävä ohjaava oppimismenetelmä, jos sellaista halutaan käyttää osana kurssia.

Seuraavaksi keskitytään oppilaiden aktivointiin, jonka avulla oppilaat ohjataan kerryttämään kokemusta opetettavasta aiheesta. Kuvassa on huomioitava esimerkiksi se, että opetustapahtuma voi olla sosiaalinen, vaikka se ei sisältäisi ryhmitöitä. Pelkkä luennon aktivointi kysymyksillä tuo siihen sosiaalista komponenttia. Reaalimaailmalla tarkoitetaan esimerkiksi laboratoriossa suoritettavia fysiikan kokeita tai opetettavan aiheen sitomista reaalimaailmaan, kun taas työelämälähtöisyydellä tarkoitetaan työelämästä poimittuja asioita. Tämä voi olla tutkimustyön kontekstissa esimerkiksi työelämässä käytössä olleen projektisuunnitelman arviointi osana harjoitustyötä. Lopuksi mahdolliset muut keinot kuten pelillistäminen on hyvä huomioida ja se, mitä yleisiä työelämätaitoja

opetustapahtuma voi oppilaille tarjota. Esimerkiksi ryhmätyöt voivat mahdollistaa tiimityöskentelyn kehittymisen, jos se ohjaa oppilaita tekemään asioita yhdessä eikä erikseen.

Oppilaskeskeisyyttä voi myös ajatella esimerkiksi asiakaslähtöisyytenä, jolloin on hyvä miettiä sitä, miten oppilaat on huomioitu opetustapahtumaa suunnitellessa. Tämä ajatus mahdollisesti selkeyttää sitä, miten oppilaskeskeisyyttä tulisi ajatella. Lopuksi sekä itseohjautuvuusteoria, että oppilaskeskeisyys suosittelevat autonomisuuden ja työelämälähtöisyyden lisäämistä osaksi kurssia. Aiemmassa kappaleessa selitettiin esimerkillä se, miten työelämälähtöisyyttä voidaan tuoda osaksi kurssia.

### **2.5.3 Opetustapahtuman muotoilun palvelumuotoilullinen komponentti**

Jokainen muutostyö lähtee tarpeesta muutokselle, minkä myötä myös opetustapahtumaa uudelleen muotoillessa tulee se selvittää ensimmäisenä, kuten kuvassa 8 on esitetty. Syitä voivat olla esimerkiksi opetustapahtuman oppimistavoitteiden muutokset, opintomateriaalin muutokset tai uusi pedagoginen tutkimusaineisto. Tarpeen mukaisesti kehitystyö lähtee siitä, että siinä muotoillaan palvelua eli opetustapahtumaa asiakkaan eli oppilaan tarpeen mukaan. Tämä on myös syy, miksi oppilaskeskeisyys käytiin läpi tässä synteessissä ennen palvelumuotoilullista komponenttia. Tässä prosessissa tulee kuitenkin aina huomioida myös opetustapahtuman tilaajan tarpeet eli tutkimuskohteen kontekstissa yliopiston. Tämän lisäksi opetustapahtuman kehittämällä tulee olla tarpeesta muodostettu tavoite, koska kehitystyötä ei ole tarkoituksenmukaista toteuttaa, jos sillä ei ole selvää tavoitetta.

Konstruktiivinen oppiminen nojaa paljon oppilaiden lähtötietoihin. Tällöin kehitystyön aikana tulee tuntea yleisöprofiili eli oppilasprofiili mahdollisimman hyvin. Heidän tarpeidensa ja odotustensa tunteminen kurssia kohtaan on tärkeää esimerkiksi siksi, jos kurssi on koettu työlääksi, niin tähän voidaan kehitystyössä puuttua. Tämän lisäksi tulee hahmottaa kurssin sisältö, rakenne, sovellettavat oppimismenetelmät ja yleisöprofiili (Wirth 1992). Opetustapahtumassa käytössä oleva materiaali on usein rajoitteena opetustapahtuman toteutukselle, joten se tulee lisäksi huomioida prosessin alussa.

Suunnittelussa tulisi tähdätä prosessiin, jossa oppilaat oppivat paremmin, ja voivat rakentaa tietoa vanhan tietonsa päälle. Tätä varten tulee selvittää se, miten oppimisprosessi on onnistunut opetustapahtuman aikana, minkä voi toteuttaa esimerkiksi lähtö- ja lopputasotestien avulla (Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999, Felder, Brent 2016, Partanen 2016). Tässä alaluvussa mainitut asiat on kuvattu alla olevassa kuvassa 13, jossa luodaan pohja kehitystyölle eli se tulee liitteen B työkalun alkuun.

Näiden lisäksi oppimismenetelmien valintaan voi vaikuttaa opetettava aihe. Esimerkiksi projektinhallinnan erikoisuutena ovat sen kompleksiset ja pitkät projektit, joita on vaikea viedä luokkahuoneeseen, jollei niitä simuloi jonkin työkalun avulla. Tässä voi käyttää esimerkiksi edellä mainittuja pelillistämisen keinoja apuna. Taulukosta 4 on kuitenkin havaittavissa, että pedagogisesti siinä ei ole merkittäviä poikkeamia muuhun teoriaan, kuin edellä mainittu opetuksen reaali maailmaan sitominen.

Opetustapahtuman nimi: _____
Opetustapahtuman tavoite: _____
Opetustapahtuman materiaali: _____
Kehitystyön tarve: _____
Oppilasprofiili: _____
Oppilaiden tarpeet ja odotukset: _____
Opetettavan aiheen alakohtaiset erityisyydet: _____
Tilaaajan tai muiden tarpeet: _____

**Kuva 13.** Opetustapahtuman kehitystyön pohjustava osa.

Tähän osuuteen valitut kohdat pohjautuvat käytännössä palvelumuotoiluun, ja muodostuvat eri sidosryhmien tarpeista ja erilaisista rajoitteista. Koko kehitystyö tulee lähteä siitä, että opetustapahtumalle on määritetty tavoite ja kehitystyölle on jokin selkeä tarve. Tämän jälkeen oppilaat, heidän tarpeensa, opetettava aihe ja tilaaajan tarpeet on hyvä tuntea, jotta kehitystyö on tarkoituksenmukaista ja jotta se ratkaisee oikeita ongelmia.

### 2.5.4 Opetustapahtuman rakenteellisen muotoilun komponentti

Kurssien ja opetustapahtumien rakentamisessa on kirjallisuuden mukaan kaksi pääkoh-  
 taa, jotka ovat linjakuus ja syklinen ajattelu (Lakkala, Toom et al. 2015). Linjakuus on  
 käytännössä opetustapahtuman huomioimista osana systeemiä, modulaarisuutta ja sel-  
 vää jatkumoa opetustapahtumille ja niiden osille (Biggs, Tang et al. 2011, Pyhältö, Toom  
 2020). Modulaarisuudella tarkoitetaan käytännössä sitä, että opetustapahtuma on kuin  
 palapeli, jossa palat ovat moduuleita. Tämä taas mahdollistaa opetustapahtuman kusto-  
 moinnin oppilaan oppimistavoitteiden mukaan, koska modulaarisuuden avulla on mah-  
 dollista tarjota lisähaasteita niille oppilaille, joilla on halu oppia enemmän. Tämä voidaan

toteuttaa luomalla ylimäärisiä paloja palapeliin siten, että se ei enää muodosta pelkääntään yhtenäistä lineaarista linjaa. Kustomointi ja modulaarisuus ovat myös oppilaskeskeisen oppimisen tunnusmerkkejä (Lim 2018). Kustomoinnilla tarkoitetaan taas sitä, että oppilas joko muuttaa palapelin paloja tai vaihtaa koko palan palapelistä. Tällöin hän voi ottaa roolia omassa oppimisprosessissaan. Tämän lisäksi kuvan 2 mukaisesti voidaan ajatella, että vapaaehtoiset tehtävät mahdollistavat oppilaiden itsensä toteuttamisen opetustapahtuman aikana Maslowin (1970) perustarpeita käsittelevät teorian mukaisesti.

Kolb (1985) käytti edellä mainittua opetuksen jatkumoa kuvan 5 mukaisesti, ja siinä tarkoituksena oli muodostaa erilaisia kokemuksen käsittelyyn pohjautuvia moduuleita, joiden avulla hänen käsityksensä mukaan erilaiset oppijat oppisivat parhaiten. Tästä ideasta on hyvä ottaa käytännössä kolme elementtiä, mikä muodostaa jatkumon, josta opetusprosessi muodostuisi. Täten taulukosta 1 voi poimia esimerkin mukaisesti vähintään kolme asiaa, jotka ovat luento, kokemusta sekä aktiivisuutta lisäävä elementti ja reflektiivinen elementti. Linjakkuuden periaatteiden mukaan myös opetustapahtumaa edeltävä ja sen jälkeinen aika on hyvä huomioida (Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009). Tämän myötä tulee tiedostaa, mitä oppilaille opetetaan ennen opetustapahtumaa ja mitä heille opetetaan opetustapahtuman jälkeen. Linjakkuuden muodostamisessa voidaan myös käyttää ajatusta siitä, että oppimistapahtumia käsitellään kuvan 6 mukaisesti PDAC-syklin avulla, jos tarkoitus on sisällyttää käytännön tehtäviä osaksi kurssia.

Arvostelun suunnittelussa tulisi pyrkiä siihen, että se palkitsisi oppilaat, jotka ymmärtävät tehtävänannon ja tehtävän, mikä tukee oppilaan työn tarkoituksenmukaisuutta ja näin tukee heidän motivaatiotaan (León, Núñez et al. 2015, Partanen 2020). Tällöin huolimattomuusvirheiden ja laskun tulosten tulisi saada vähemmän arvoa arvostelussa. Arvostelu on myös McKeachien (1986) mukaisesti lähde oppilaiden itsetunnolle, mikä taas tukee kuvan 3 mukaisesti oppilaiden motivaatiota.

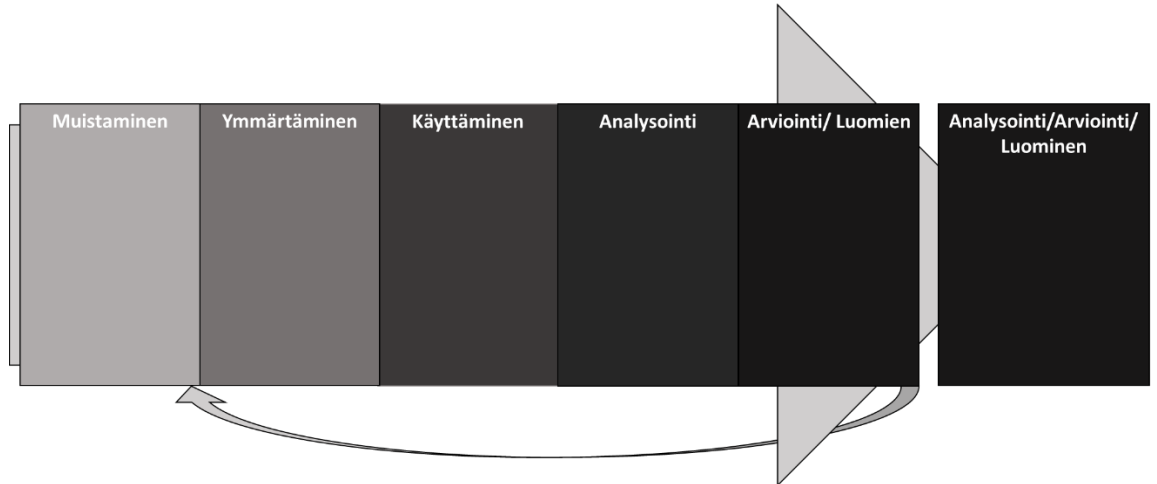
Arvostelun lisäksi palauteprosessia tulisi kehittää sellaiseksi, että se olisi osana oppimisprosessia ja sillä olisi aidosti merkitystä kurssin kehityksessä. Tähän voisi soveltaa esimerkiksi ketterää ajattelua, jolloin palautettakin kerättäisiin osissa opetustapahtuman aikana. Tämä kuitenkin vaatisi automatisointia. Automatisoinnin avulla voitaisiin toteuttaa myös oppilaiden suuntaan toteutettu henkilökohtainen palaute yksinkertaisissa tehtävissä. Automatisointi on oppilaskeskeisen oppimisen tunnusmerkki (Lim 2018), mutta omalla tavallaan se myös mahdollistaa sen, koska oppilaskeskeinen oppiminen on raskeampi toteuttaa kuin opettajakeskeinen opetus. Tämä ajatus on toki hieman ristiriitainen, mutta se perustuu passiivisen luennon toteuttamisen suoraviivaisuuteen.

Monipuolinen esimerkki kurssin kehityksen testausprosessista on Partasen (2016) kurssiin tekemien muutosten testaaminen. Se tehtiin kvantitatiivisesti harjoitus- ja tenttipisteiden avulla, sekä teetättämällä oppilailla alku- ja lopputestit, jossa selvitettiin heidän ymmärrystään termodynamiikan peruskonsepteista. Lisäksi kvalitatiivista dataa kerättiin teetättämällä oppilailla kyselyitä kurssin eri osa-alueista, jolloin saatiin heidän mielipiteensä esille kurssista. Lopuksi pientä osaa oppilaista haastateltiin liittyen kurssiin.

Alla olevaan kuvaan 15 on kerätty opetustapahtuman linjakkuuden ja rakenteen arviointia varten pääkohdat kirjallisuudesta. Väreillä on pyritty kuvaamaan sitä, kuinka opetustapahtuman osien tulisi vaikeutua Bloomin taksonomian mukaan tapahtuman edetessä, mutta ne tulee suunnitella aina opetustapahtuma kohtaisesti. Aina opetuksessa ei päästä ei tule edes pyrkiä siihen, että oppilaat pääsisivät osaamisessaan luomisen tasolle. Tärkeää on myös huomioida, että kuvassa on esitetty se, että kurssi voidaan toteuttaa haastavuudeltaan syklisesti, jolloin kurssissa opiskellaan useita eri asioita aina luomisen tasolle asti.

## Opetustapahtuman muotoilu

Opetustapahtuma voi keskittyä vain esimerkiksi ymmärtämisen tasolle, jolloin moduulien osaamistasoja tulee suhteuttaa käyttökohteen mukaan.



Relevantit opetustapahtumaa ympäröivät moduulit: \_\_\_\_\_

Moduulit ovat aikataulutettuja: \_\_\_\_\_

Modulaarisuus ja kustomoitavuus: \_\_\_\_\_

### Arvostelu ja palaute:

Arvosteluperusteiden ja oikeiden vastusten esittely: \_\_\_\_\_

Yllä olevan "Käyttäminen" tason jälkeen laskutulos ei arvostelun pääosassa: Kyllä / Ei

Onko yksilöllinen palaute mahdollista? Kyllä / Ei

Miten palauteprosessi on toteutettu? Entä muutosten testausprosessi? \_\_\_\_\_

Onko palaute automatisoitu? Kyllä / Ei

**Kuva 14.** Opetustapahtuman linjakkuuden, rakenteen, arvostelun sekä palautteen muodostama rakenteellisen muotoilun komponentti

Käytännössä kuvassa esitettyjen kohtien toteutuessa opetustapahtumassa on looginen jatkumo ja se mahdollistaa aktiivisen ja oppilaskeskeisen oppimisen. Tämän apuna voi käyttää Kolbin muodostamaa kuvassa 5 esiteltyä oppimiskehää, mutta sitä tässä tapauksessa ei ole hahmoteltu osaksi työkalua, koska se vaatisi tutkimuskohteen soveltavalle osalle keskeisempää asemaa. Kuvassa on myös hyvä huomioida se, että palautteella ja arvostelulla on olemassa rooli kurssiin tehtyjen muutosten testaamisessa. Kuvat 11, 12, 13 ja 14 on kerätty kokonaisuudeksi liitteessä B.

Tämän työkalun lisäksi on mahdollista, että kuvan 14 nuolikuvaajassa esitettyä moduulien muodostamaa kurssikuvausta tulee tarkentaa. Tällöin voi käyttää esimerkiksi seuraavaksi koottua työkalua, jolla voi hahmottaa opetustapahtumien tai -moduulien muodostamaa kokonaisuutta selkeämmin kuin kuvan 14 työkalussa. Tässä vaiheessa on hyvä ottaa huomioon oppilaiden keskittymiskyvyn rajallisuus (Bligh 1972, Biggs, Tang et al. 2011), sekä opetuksen aktiivisten osioiden kuormittavuus niin oppilaille kuin kurssihenkilökunnalle.

Edellisen kokonaisuuden lisäksi taulukossa 5 esiteltävää työkalua voi käyttää harjoitusten arviointiin. Sillä pyritään muodostamaan kuva siitä, onko kyseessä selvän jatkumon omaava linjakas harjoitustyö ja miten moduuleja tuetaan konstruktivistien periaatteiden mukaisesti. Tässä työkalussa on myös keskiössä oppilaskeskeisyyden kannalta tärkeä oppimista edistävä elementti eli oppimisprosessin vaihtoehtoisuus ja kustomoituus (Reber, Canning et al. 2018), jonka myötä oppilailla olisi mahdollisuus saavuttaa haluamansa osaamistaso tekemällä vaihtoehtoisia moduuleita opetustapahtuman aikana. Yliopistotasolla oppilaat ovat kuitenkin varsin itsenäisiä ja suunnitelmallisia heidän opiskeluissaan (Salmisto, Postareff et al. 2017), mikä mahdollistaa tällaisen ajattelun. Ylimääräisen työn mahdollistamisen myötä arvosteluprosessia tulee muokata niin, että se palkitsee ylimääräisen työn tekijät (Oreovicz, Wankat 1993, s. 300, Biggs, Tang et al. 2011).

**Taulukko 5.** Opetustapahtumakonaisuuden rakenteen itsearviointilomake (Liite C).

Opiintokokonaisuuden nimi	Opetustapahtuman tavoite	Ajanjakso
Esimerkki kurssi	X	1 viikko

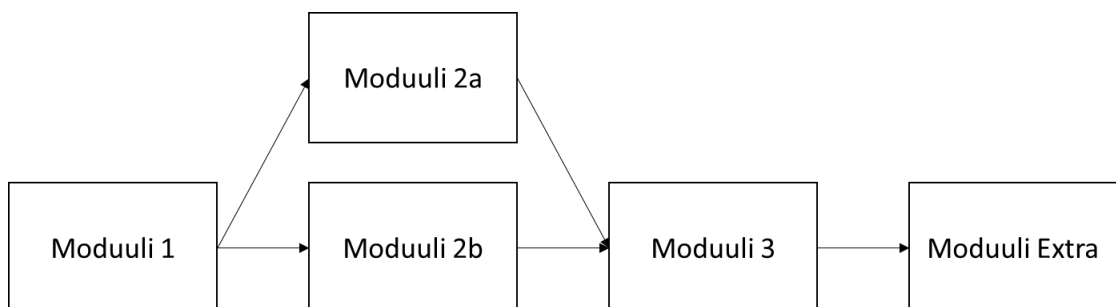
**Miten kurssia tai oppimiskomponenttia tuetaan? It-järjestelmien osalta? Oppimisprosessin alakohtaiset piirteet?**

**Mitkä oppilaiden aikaisemmin oppimat asiat tukevat heidän oppimistaan tämän opetustapahtuman aikana:**

Moduulit	Aihe	Konstruktiiivinen tuki	Moduuleja yhdistävä tekijä	Bloomin osaamistaso	Pituus	Aktiivointi
Moduuli 1: Laske x+y	Peruslas-kenta	Lasku on käyty luen-nolla läpi.	Ei ole	Soveltaa	1 min	Lasku

**Moduulikokonaisuuden jälkeinen oppiminen:**

**Vaihtoehtoisten moduulien kartoittaminen:**



**Yhteenveto:**

- ...

Taulukon täyttämisen perusteella on mahdollista havaita kehittämiskohteita, jos esimerkiksi osa moduuleista ei sovellukaan osaksi linjakasta jatkumoa. Sitä myös tulee peilata kurssin tavoitteisiin ja siihen, mitä moduulissa opetetaan. Tämä työkalu täydentää edellistä liitteen B työkalua siten, että tällä rakennetaan enemmän kokonaiskuvaa opetustapahtumasta, kun taas liitteen B työkalu keskittyy opetustapahtuman yksityiskohtiin. Teoria johon työkalu pohjautuu, on päällisin osin samaa eli oppilaskeskeistä, linjakasta ja aktiivista kuten liitteen B työkalussakin.

### 2.5.5 Yhteenveto

Synteessissä tiivistettiin olennaiset kohdat pedagogiikasta ja opetustapahtumien kehittämistä kirjallisuuden perusteella. Tutkimustyön kannalta olennainen asia on synteessin lopputulos, joka on esitetty liitteissä B ja C. Näitä käytettiin tulevien lukujen aikana projektinhallinnan peruskurssin soveltavan osan arviointiin ja sen kehityssuunnitelman pohjana olleiden suositusten muodostamiseen.

Näiden työkalujen avulla on mahdollista vastata tutkimusongelmaan, joka oli ”Minkä periaatteiden ja käytäntöjen mukaan projektinhallinnan peruskurssin soveltavat osat kannattaa opettaa yliopistokontekstissa?” kirjallisuuden näkökulmasta. Kirjallisuusosion tulosten perusteella projektinhallinnan peruskurssin soveltava osa kannattaa toteuttaa ryhmässä suoritettavana harjoitustyönä, jolloin tutkimustyössä on tarkoituksena keskittyä harjoitustyön kehittämiseen tulevissa luvuissa.

## 3. METODOLOGIA

Metodologialla eli tutkimusmenetelmillä tarkoitetaan sitä, miten tutkimus on suoritettu ja miten siihen käytetty aineisto kerätty. Tässä luvussa kerrotaan, millä perusteella menetit on valittu eri vaiheissa empiirisessä osuudessa tutkimustyötä, ja kuinka niitä on sovellettu tutkimusongelman ratkaisemiseen. Lisäksi luvussa kerrotaan se, miten ja mistä tutkimustyön aineisto on kerätty.

### 3.1 Tutkimuksen lähestymistapa

Tämän tutkimuksen tieteenfilosofiana voidaan pitää pragmatismia, joka on yleinen diplomitöissä. Tässä lähestymistavassa on olennaista, että vastataan tutkimusongelmaan eikä keskitytä esimerkiksi keskusteluun todellisuudesta. (Saunders, Lewis et al. 2016) Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että teoriaosuudessa ei pohdittu teorian oikeellisuutta, vaan keskiössä oli menetelmillä saadut tulokset. Tutkimus on toteutettu empiirisesti, joten työssä pyritään tunnistamaan ja ratkaisemaan tutkimuskohteessa havaittu ongelma, sekä muodostamaan toimintaehdotus tutkimuksen tilaajalle (Saunders, Lewis et al. 2016). Tämä tapa valittiin, koska se on yleinen tapa diplomitöitä tehdessä sekä tutkimusongelmaan vastaaminen vaatii empiirisen osuuden toteuttamisen, koska tarkoituksena on muodostaa soveltava toimintaehdotus kurssin harjoitustyön kehitykselle. Ajallisesti tutkimus on poikittaistutkimus, joten se ei huomio sitä, että tutkimustyö on ollut vuosien mittainen ja tutkimuskohteessa on tapahtunut muutoksia tuona aikana. Tutkimuksen tavoite on suosittava, koska työssä luotiin kirjallisuusosuuden sekä analyysin pohjalta toimintasuositus eikä työtä toteutettu käytännön muutoksina opetustapahtumaan.

Työn empiirinen osuus on pääasiassa kvalitatiivinen, koska kurssista olemassa oleva kvantitatiivinen data on rajattu oppilaiden antamasta palautteesta saataviin numeerisiin arviointeihin sekä koska kurssia ei testata oppilailla, jolloin ei saada uutta kvantitatiivista dataa muodostettua sen myötä. Lisäksi kurssiin tutustumisessa, havainnoinneissa ja markkinatutkimuksessa arvioitiin kvalitatiivista materiaalia. Empiirisen osion toteutustapa on siis tehdä tulkintoja pohjautuen kirjalliseen tutkimusmateriaaliin, kurssista saatavaan tietoon ja muihin sanallisiin lähteisiin, jotka liittyvät projektinhallinnan opetukseen joko suomalaisissa yliopistoissa tai maailmalla olevissa yliopistoissa. Tämän lisäksi suositusten pohjana käytetään aiemmin kirjallisuusosiossa muodostettuja työkalua ja seuraavassa luvussa läpikäytävää oppilaiden antamaa sanallista palautetta, joista tehdään tulkintoja soveltavan osion kehittämistä varten. Tutkimus on siis varsin analyysivetoinen.

Sen tulos perustuu empiirisen osiossa muodostettuun tietoon, jonka tulkitsemisessa tukeudutaan kirjallisuusosiossa kerättyyn tutkimusaineistoon.

Kvalitatiivista tutkimustapaa tukee myös tutkittavan aiheen subjektiivisuus ja sen aineiston laadun merkitys. Aineistossa on niin kirjallisuudessa kuin palautteessakin varaa tulkinnalle ja havainnoinnille, eikä mittaaminen ja testaaminen ole niin keskeistä. Lisäksi tutkimuksessa tulkitaan kirjallista aineistoa esimerkiksi rajaamalla behaviorismi ulos tutkimustyöstä. Tällaista subjektiivista rajaamista voi pitää kvalitatiivisen tutkimuksen piirteinä. Tutkimus sisältää kuitenkin pienen osion kvantitatiivisen datan käsittelyä, koska oppilaiden antamaa numeerista palautetta käsitellään tutkimustyön aikana. Tämä on kuitenkin vain pieni osa tutkimusta, eikä tätä voi pelkästään sen takia pitää hybriditutkimuksena.

### 3.2 Aineiston kerääminen

Tutkimustyötä varten kerättiin aineistoa pääasiallisesti kolmesta lähteestä. Yksi oli aiempi tieteellinen tutkimus eli tieteelliset julkaisut, jonka avulla selvitettiin projektinhallinnan nykytilaa eri yliopistoissa. Tämän kautta muodostettiin kuva soveltavan osan toteutustavasta muissa kuin suomalaisissa yliopistoissa. Toinen lähde oli itse tutkimuskohteen suljettu opintoympäristö eli Moodle-ympäristö. Tämän kautta kerättiin tutkimuskohteesta relevantit tiedot yhteen. Moodle-ympäristö oli myös lähteenä suomalaisten yliopistojen opetuksen ja opetuksen sisällön arvioinneissa. Tämän lisäksi kyseisiin kurseihin tutustuttiin avoimen lähteen eli kohteena olleiden yliopistojen julkisten kurssikuvausten kautta. Kolmas oli opiskelijapalaute, joka saatiin tutkimuskohteen kurssin vastuuhenkilöltä. Epävirallisena lähteenä voidaan pitää tutkimuksen tekijän havaintoja, jotka muodostettiin vuosina 2018–2019, kun hän toimi kurssiassistenttina tutkimuskohteena olevalla kurssilla. Epäviralliseksi lähteen tekee se, että havaintoja ei kirjattu ylös kuin vasta reilusti tapahtumien jälkeen.

Kirjallisuusosion lisäksi aiempaa tutkimustietoa käytettiin kartoittamaan sitä, miten projektinhallinnan perustason kurssien soveltavan osuuden opetusta on toteutettu maailmalla eri yliopistoissa. Aiemman tieteellisen tutkimuksen kerääminen Andor-hakukoneen avulla (Tampereen yliopistolla käytössä oleva tieteellisiin julkaisuihin erikoistunut hakukone) koettiin parhaaksi tavaksi kerätä materiaalia, koska se oli tehokas verrattuna esimerkiksi kyselytutkimukseen. Täten kerätty materiaali oli käytännössä tieteellisiä julkaisuja, jotka käsitelivät opettamisen kehittämistä projektinhallinnan kurssilla, joissa oli soveltava osa olemassa. Tutkimustyössä päätettiin olla käyttämättä kaikkia mahdollisia lähteitä, koska osuudesta olisi tullut liian pitkä, minkä vuoksi tutkimuksen tekijä teki tul-

kintoja siitä mitä käytetään ja mitä ei. Aluksi tieteellisiä julkaisuja selattiin läpi varsin vapaamuotoisesti, ja hakusanoina käytettiin esimerkiksi ”project management education” (suom. projektinhallinta, opetus), ” project management pedagogy” (suom. projektinhallinta, pedagogiikka) ja ”project management course” (suom. projektinhallinnan kurssi). Näiden avulla löydettiin useita tuhansia osumia Andor-hakukoneesta. Tärkein kriteeri valituille tutkimuksille oli selkeä kuvaus opetustapahtuman soveltavasta osasta sekä empiirisen osion olemassaolo, koska tällöin voitiin olettaa, että kurssin soveltavan osan toteutusta oli tarkasteltu käytännössä. Varsinkin selkeää kuvausta ei usein löytynyt, jonka seurauksena huomattavia määriä tieteellisiä julkaisuja jätettiin ulos analyysistä. Tämän lisäksi analyysiin pyrittiin valikoimaan vain yliopistossa tai insinööritasolla suoritettuja tutkimuksia, jotta ne soveltuisivat tutkimustyön tutkimuskohteelle mahdollisimman hyvin, mikä karsi käytettävien tieteellisten julkaisujen määrää. Alan aiemman tieteellisen tutkimuksen käyttämistä lähteenä voidaan pitää hyvänä tapana lähestyä ongelmaa, koska soveltavan osuuden toteutuksen kuvaus oli lähteissä yleensä laaja ja totuudenmukainen. Suljettu oppimisympäristö Moodle on käytössä laajasti suomalaisissa yliopistoissa. Alustalla jaetaan kurssille relevantti kurssimateriaali, joten tämän materiaalin avulla voi tehdä tulkintoja, miten projektinhallinnan peruskurssin soveltava osuus on toteutettu tutkimuskohteena olevalla kurssilla. Tutkimustyön aikana todettiin, että tämä on riittävä kuvaus kurssista eikä kurssihenkilökuntaa tarvitse haastatella. Toisaalta siitä olisi voinut saada lisäarvoa tutkimustyölle, jos haastattelussa olisi keskitytty enemmän käytettyihin pedagogisiin ratkaisuihin eikä pelkästään kurssisisältöön. Mutta tällä tavalla toteutettuna voidaan ajatella, että tutkimus oli varsin objektiivinen kurssia kohtaan. Tämä aineiston keräystapa toteutettiin sekä tutkimuskohteen kohdalla, että muiden suomalaisten yliopistojen kohdalla. Aineisto, mitä kerättiin, oli käytännössä kurssisuunnitelmat ja -materiaalit sekä harjoitustyön ohjeistukset. Kaikilla kursseilla vaikutti olevan käytössä Artto et al. (2011) kirjoittama kirja, joka saatiin kerätty samasta lähteestä eli tutkimuskohteen Moodle-ympäristöstä. Aalto yliopiston, Åbo Akademin ja Tampereen yliopiston oppimisympäristöön oli täysi pääsy, kun taas Oulun yliopiston ja Turun yliopiston kurssimateriaaleihin ei ollut täyttä pääsyä, vaan jouduttiin tukeutumaan julkisissa lähteissä olleisiin kurssikuvauksiin. Oulun yliopiston harjoitustyö oli saatavilla vuoden 2019 versiona, koska se oli tuolloin toimitettu tutkimustyön tekijän sähköpostiin.

Kolmas aineiston keräystapa tässä tutkimustyössä oli Tampereen yliopistolla kerätty palautekysely, johon oppilaat saavat vastata kurssin suoritettuaan. Tämä palauteaineisto kerätään automaattisesti kurssin päätyttyä. Palaute pitää sisällään oppilaiden mielipiteet kurssin osuuksien onnistumisesta numeraalisesti sekä sanallisen palautteen. Palaute

toimitettiin kurssin vastuuhenkilön toimesta kootusti Excelissä tämän tutkimustyön tekijälle ja se oli vuodelta 2020. Oppilaiden haastatteluja ei suoritettu aikatauluhaasteiden vuoksi, ja ne olisivat voineet tuoda lisäarvoa, koska osa laadullisesta palautteesta oli melko tulkinnanvaraisia ilman sen jättämiseen johtanutta kontekstia.

Epävirallinen osuus aineiston keruusta eli havaintojen muodostaminen tutkimuskohteesta tapahtui vuosien 2018–2019 aikana, jolloin tutkimustyön tekijä oli kurssiassistenttina tutkimuskohteena olevalla kurssilla. Tällöin tutkimuskohteesta ja sen soveltavaa osaa suorittavista oppilaista kertyi havaintoja, kun heitä auttoi esimerkiksi harjoitustyön suorittamisessa, mutta niitä ei tapahtumahetkellä kirjattu ylös. Täten tämän materiaalin luotettavuus ei ole paras mahdollinen, mutta nämä on hyvä huomioda, koska ne vaikuttavat empiirisessä vaiheessa muodostettaviin suosituksiin. Tämä johtuu siitä, että tutkimuksen tekijä tiedostaa näiden vaikuttavan häneen vähintään alitajuisesti. Täten myös tämä alhaisen validiteetin ja reliabiliteetin omaava materiaalia käsitellään empiirisessä osiossa.

Taulukkoon 6 on koottu yllä esitetyt aineistot. Kerätty materiaali on suurimmilta osin sel-laista, jota ei ole julkisesti saatavilla. Täten aineiston kerääminen ei ole mahdollista ilman kurssien vastuuhenkilöiden myötä vaikutusta.

**Taulukko 6.** Tutkimustyön empiirisessä vaiheessa käytetty aineisto.

Aineisto	Alkuperä	Lisätietoja
Tutkimuskohde: Kurssimateriaali	Suljettu oppimisympäristö Moodle	Vuoden 2022 toteutuksella käytössä olleet kurssikirja, luentokalvot, harjoitustyöt
Tutkimuskohde: Oppilaiden antama palaute	Kerätty sähköpostilla kurssivastaavalta	Vuoden 2020 toteutuksesta annettu oppilaspalaute eli 1 kappaletta palautekokonaisuuksia.
Tutkimuskohde: Havaintomateriaali	Itse tuotettu	Vuoden 2018–2019 toteutuskerroista tuotetut havainnot.
Alan aiempi tieteellinen tutkimus	Tieteelliset julkaisut	Andor-hakukoneen avulla etsityt 17 kappaletta tieteellisiä julkaisuja.
Aalto yliopiston kurssimateriaali	Suljettu oppimisympäristö Moodle	Vuoden 2022 toteutuksella käytössä olleet kurssikirja, luentokalvot, harjoitustyöt
Abo Akademin kurssimateriaali	Suljettu oppimisympäristö Moodle	Vuoden 2022 toteutuksella käytössä olleet kurssikirja, luentokalvot ja harjoitustyöt.
Oulun yliopiston harjoitustyö	Kerätty sähköpostilla kurssivastaavilta	Vuoden 2019 toteutuksella käytössä ollut harjoitustyö.
Turun yliopiston ja Oulun yliopiston kurssimateriaali	Julkiset verkkosivut	Vuoden 2022 toteutuksilla käytössä olleet kurssiesittelyt.

Taulukosta on selvennettävä se, että empiirisessä vaiheessa muodostettu kuva maailmalla toteutetuista projektinhallinnan soveltavista osuuksista muodostettiin noiden 17 tieteellisen julkaisun avulla. Näiden löytäminen osoittautui ongelmaksi, koska tutkimusten välillä ei löytynyt merkittäviä eroja ja suurin osa, mitä löytyi, käsitteli projektinhallinnan opetuksen pelillistämistä tai niissä ei kuvattu kovin kattavasti kurssin soveltavaa osaa.

### 3.3 Aineiston analysointi

Edellä mainitusti tutkimustyössä on kolmenlaista aineistoa sekä itse tuotettuja havainnot, joista muodostettiin analyysi tutkimuksen empiirisessä vaiheessa. Luvussa 4 suoritettavan analyysin pohjalta muodostetaan luvussa 5 kehityssuunnitelma projektinhallinnan peruskurssin soveltavan osuuden kehitystä varten. Empiirisen osion analyysi suoritettiin kolmessa osassa. Ensimmäinen osuus on kurssin ja sen soveltavan osan nykytila-analyysi. Tässä esitellään tutkimuskohde ja analysoidaan siitä saatu palaute sekä tehdyt havainnot. Lisäksi tehdään sisältövertailu soveltavan osan ja kurssikirjan välillä. Toinen osa on markkinatutkimuksen suorittaminen, joka tehdään ensiksi suomalaisissa yliopistoissa toteutetuista projektinhallinnan peruskursseista kerätyn materiaalin avulla, minkä jälkeen perehdytään aiempaan tieteelliseen tutkimukseen projektinhallinnan kurssien soveltavista osista. Kolmas vaihe on kirjallisuusosiossa muodostettujen työkalujen soveltaminen kurssin nykyiseen soveltavaan osaan, joiden avulla tehdään analyysi kurssin soveltavan osan nykytilasta suhteessa tähän teoreettiseen viitekehukseen.

Empiirisen osion alussa muodostettiin kuvaus tutkimuskohteena olevan kurssin nykytilasta Moodle-ympäristöstä kerätyn aineiston avulla. Ensimmäiseksi kartoitettiin kurssin tavoitteet ja sisältö sekä esitellään kurssimateriaalin perustana oleva kirja. Tämä suoritettiin tutustumalla saatavilla olevaan materiaaliin ja tekemällä niistä muistiinpanoja. Seuraavaksi käytiin läpi kurssilla käytössä oleva harjoitustyö, joka on tällä hetkellä tutkimuskohteen soveltavana osuutena. Tähän tutustuttiin taas lukemalla se läpi ja kokoamalla muistiinpanot tutkimustyöhön. Tämän osion lopuksi tehtiin vertailu siitä, kuinka kattava harjoitustyö on, kun sitä verrataan kurssin perustaan eli Arto et al. (2011) kirjoittamaan projektiliiketoiminnan kirjaan sekä kurssin tavoitteisiin. Vertailu suoritettiin muistiinpanojen pohjalta ja siinä tehtiin tulkintoja, koska se tehtiin pääosin otsikko tasolla. Syvämpi kirjan tarkastelu olisi ollut liian raskas ja vaatinut erillisen tekstianalyysin kirjan sisällöstä.

Tämän jälkeen empiirisessä osiossa tarkasteltiin tutkimuskohteesta annettua palautetta ja esiteltiin tutkimustyön tekijän tekemät havainnot. Tämän myötä tutkimuksessa käytiin läpi yksi oppilaiden antama palautekokonaisuus, koska sen oppilasotanta oli suuri ja kurssilla ei ollut tehty merkittäviä muutoksia viime vuosina, jolloin pitkittäistutkimukselle ei ollut tarvetta (Vuoden 2022 syksyn palaute ei ehtinyt enää tutkimustyöhön mukaan). Huonona puolena tässä tavassa on se, että tällä otannalla ei saada kovin vahvaa kuvaa kurssista ja osa saatavilla olevasta datasta jää käymättä läpi. Palautteessa on sekä kvantitatiivisia, että kvantitatiivisia osuuksia.

Palautteen analysoinnissa verrattiin palautteen osioita keskenään ja havainnoitiin poikkeuksellisia tuloksia. Käytännössä tässä verrattiin osuuksien saamia keksiarvoja toisiinsa ja etsittiin poikkeavia tuloksia. Myös sanallinen palaute käytiin läpi, ja koska palautteen läpikäynti rajattiin vain yhteen kertaan, niin se käytiin yksitellen läpi ja sieltä poimittiin olennaisimmat huomiot. Kriteerinä olennaisuudelle oli, että huomio liittyi sovelta-vaan osaan tai se oli muuten selkeästi kehitysehdotus. Näitä huomioita kerättiin Exceliin ja ne yhtenäistettiin manuaalisesti niin, että laadullisesta materiaalista voitiin tehdä nostoja. Tämä oli subjektiivinen prosessi, koska osassa vastauksissa jouduttiin oletamaan, että oppilaat tarkoittivat samaa asiaa ilman sen lukemista suoraan palautteessa. Tätä ei suoritettu tilastollisena analyysinä, koska täsmälleen samoja huomioita ei ollut kovin montaa, vaan huomiot olivat usein irrallisina toisistaan. Tällöin tilastollisella analyysillä ei olisi saatu tehtyä nostoja materiaalista.

Oppilaiden antaman palautteen lisäksi tutkimuskohteesta tehtiin vuosina 2018–2019 havaintoja tutkimustyön tekijän toimesta, jotka tuotiin esille tämän analyysin yhteydessä. Tämä tehdään sen vuoksi, koska näillä havainnoilla on vaikutusta tämän tutkimustyön tuloksiin ja siitä annettaviin suosituksiin, koska ne vaikuttavat vähintään taustalla tutkimuksen tekijän tulkintoihin soveltavan osan tilasta. Tämä on erittäin subjektiivinen osa analyysia, mutta jos sitä ei tuotaisi esille, niin se vaikuttaisi silti taustalla tässä tutkimustyössä tehtävissä suosituksissa. Havainnot ovat käytännössä kerätty jälkeinpäin tutkimustyöhön ja ne ovat vapaamuotoisesti suoritettu, joten havainnoinnilla ei ollut erillistä strategiaa, vaan ne on kirjattu tutkimustyöhön subjektiivisten oletusten pohjalta kurssisassistenttina olon aikana tapahtuneiden havaintojen pohjalta. Havainnointia tapahtui kurssien toteutuksen aikaan esimerkiksi oppilaiden pyytäessä apua tutkimuskohteen soveltavan osan toteuttamiseen tai silloin, kun he halusivat perustelut sille, mitä he saivat arvosanaksi kurssista. Nämä havainnot aiheuttavat työlle validiteetti ja reliabiliteettisia haasteita.

Tutkimuskohteen nykytilan kartoituksen aikana tehtiin myös markkinatutkimus suomalaisten teknillisten yliopistojen projektinhallinnan peruskurssien toteutuksesta sekä koottiin konkreettisia harjoitustyön toteutuskeinoja projektinhallinnan opetusta käsittelevistä tutkimuksista. Tämä tehtiin poikittaistutkimuksena eli tarkasteltiin vain yhtä ajanhetkeä. Kummatkin tehtiin saatavien kirjallistenlähteiden avulla, koska haastattelututkimus olisi ollut liian resurssiraskas toteuttaa ja tutkimustyön aikataulu ei olisi tähän venynyt. Tämä tehtiin käytännössä niin, että kyseisten yliopistojen Moodle-ympäristöstä kerätyistä kurssisuunnitelmaista, luentokalvoista ja harjoitustöistä, joista tehtiin vapaamuotoisesti havaintoja ja ne kirjattiin tähän tutkimustyöhön. Materiaalien saatavuus on esitetty tarkemmin taulukossa 6. Tavoitteita analysoitiin tarkemmin sisältöanalyysin avulla siten, että

pyrittiin määrittämään se, miten suomalaisten yliopistojen projektinhallinnan perustason kurssien oppimistavoitteet poikkeavat toisistaan. Tämä tehtiin käytännössä lukemalla tavoitteet läpi ja tekemällä niille vertailu Excelissä. Saatavilla olleista kurssimateriaaleista ja harjoitustöistä tehtiin vapaasti havaintoja, jotka vietiin osaksi tutkimustyön analyysiosiota.

Markkinatutkimuksessa kerättiin muista kuin suomalaisista yliopistoista materiaalia tieteellisten julkaisujen avulla. Näistä kerättiin erilaiset toteutustavat toteuttaa projektinhallinnan kurssin soveltava ja esiteltiin ne analyysin aikana. Näistä muodostettiin tyyppiesimerkit toteutuksista, sekä kerättiin päähavainnot siitä, mitkä käytännöt on koettu tärkeäksi osaksi soveltavan osan toteutusta. Tyyppiesimerkit muodostettiin luokittelemalla tutkimuksia sen, mukaan kuinka projektimaisia ne ovat. Tyyppiesimerkkien ja tunnistettujen käytäntöjen avulla saatiin muodostettua kuva siitä, mihin muualla kuin Suomessa keskittään projektinhallinnan soveltavan osan opetuksessa. Käytäntöjen avulla muodostettiin esimerkki projektinhallinnan soveltavan osan toteutukselle siten, että analyysin aikana tehtiin tulkinnat siitä, mitä käytännön asioita on koettu tärkeäksi projektinhallinnan soveltavan osan aikana. Tässä ei käyty siis pedagogisia käytänteitä ja periaatteita läpi kuten taulukossa 4.

Lopuksi tehtiin analyysi tutkimuskohteen soveltavan osan tilasta kirjallisuusosiossa muodostetun työkalukokonaisuudella, jotka ovat esitelty kokonaisuudessaan liitteistä B ja C sekä alaluvussa 2.5. Näiden avulla voidaan vastata siihen, mitä kirjallisuusosion periaatteita ja käytänteitä on jo valmiiksi tutkimuskohteen soveltavassa osassa toteutettu vuoden 2022 syksyn toteutuskerralla. Näiden työkalujen sekä muun empiirisen osion avulla tunnistettiin kehityskohteita, joista muodostettiin tutkimuskohteen kehitykselle suosituksia, jotka perustuivat täten kirjallisuusosiossa tehtyihin havaintoihin pedagogiikan teorian käytänteistä ja periaatteista sekä empiirisessä osiossa tehtyihin havaintoihin.

Edellä kuvailtujen analyysiosiodien avulla muodostettiin suositukset kurssin kehittämiseksi, minkä pohjalta rakennettiin luvun 5 aikana kehityssuunnitelma tutkimuskohteen soveltavalle osalle. Kehityssuunnitelma päätettiin tehdä käytännönläheiseksi, jonka myötä sitä seuraamalla tutkimuskohteen vastuuhenkilöt voivat kehittää kurssia tutkimustyön tulosten pohjalta. Tämän lisäksi osana kehityssuunnitelmaa luotiin ehdotelma siitä, miten muutoksia voidaan testata kurssilla tulevaisuudessa.

Työn aikatauluhaasteiden vuoksi ei ole mahdollista testata tutkimuksen tuloksia oppilailla. Työn toteutuksen testaaminen suoritetaan pehmeällä markkinatutkimuksella eli se hyväksytetään kurssin vastuuhenkilöllä, jolloin se mukailee samanlaista todentamista kuin esimerkiksi yritykselle tehtävässä diplomityössä, jossa työn tuloksia ei välttämättä

testata loppukäyttäjällä eli asiakkaalla asti, vaan se hyväksytään esimerkiksi esimiehen tai prosessivastaavan toimesta. Hyvä puoli pehmeässä markkinatutkimuksessa oli, että se saatiin tehtyä nopealla aikataululla, ja huono puoli oli se, että sen myötä tehtyä kehitystyötä ei testata asiakkaalla eli oppilailta. Tällöin tuloksille ei ole mahdollista saada aitoa asiakaspalautetta.

Tutkimuksen soveltavaan osuuteen ei sisällytetty kyselytutkimusta, koska Tampereen yliopistolla on jo olemassa kattava kurssipalauttejärjestelmä. Tämän myötä tehtäisiin kaksinkertainen työ ja palautteen laadulle ei saataisi merkittävästi lisäarvoa suhteessa käytettyihin resursseihin. Tämän lisäksi tarkkailututkimuksella ei saada merkittävää lisäarvoa suhteessa aikatauluhaasteisiin eli täten tutkimustyön aikaisten kurssien harjoitustöiden tekemisiä ei tarkkailtu. Tästä olisi voinut saada huomattavaa lisäarvoa, koska monet hypoteesit harjoitustyön tekemisen ongelmista olisi voitu saada tarkastettua käytännössä, ja sen myötä olisi voitu varmistaa tutkimustyön tekijän aiemmin suorittamat havainnot.

Myöskään kehityssuunnitelmaa ei tehdä opettajajohtoisesti toisin kuin usein opetustapahtumaa kehittäessä, mikä johtuu diplomityön luonteesta, jossa tarkoitus on tuottaa tutkimus itsenäisesti. Tällainen ei perinteinen lähestymistapa voi tuoda arvoa tutkimukselle ja siinä esitetyille ideoille, koska ne tulevat eristä lähtökohdista kuin useimmiten kurssia ja opetusta kehittäessä. Huono puoli on se, että tutkimustyön laatu paranisi opettajan antaman ammattitaitoisen panoksen myötä. Toisaalta tutkimustyön tarkastavat kurssihenkilökuntaan kuuluvat henkilöt, joten he ovat ainakin suuntaa antavasti mukana tässä kehitystyössä, mutta he eivät esimerkiksi tee päätöksiä siitä, mitä teorioita otettiin huomioon luvun 2 kirjallisuusosiossa.

## 4. PROJEKTIHALLINNAN PERUSTEIDEN OPE- TUKSEN NYKYTILA

Tämän luvun tarkoitus on kuvata projektinhallinnan kurssin nykytilaa vuoden 2022 syksyllä, minkä avulla muodostetaan kuva siitä mihin kurssi ja sen aikana suoritettava harjoitustyö perustuu. Kuvauksessa käydään läpi muun muassa se, mitä kurssista ja kursikirjasta on katettu tähän asti kurssin soveltavan osan avulla. Tästä kokonaisuudesta tehdään analyysi, jossa arvioidaan sitä, mitä harjoitustyön tulisi kattaa ja mitkä osuudet tulisi toteuttaa muulla tavalla. Tämän jälkeen luvussa tehdään katsaus kurssista kerättyyn materiaaliin ja tehdään markkinatutkimus muiden yliopistojen projektinhallinnan opetuksesta.

Luvun lopuksi tehdään analyysi olemassa olevasta harjoitustyöstä kirjallisessa osuudessa muodostetuilla työkaluilla. Tämä tehdään viimeiseksi, koska analyysiin vaikuttaa niin kirjan kattavuuden määrittäminen kuin markkinatutkimus. Näiden perusteella muodostetaan harjoitustyön kehitystä varten suositukset, joita soveltamalla luotiin harjoitustyön kehitykselle perusteet luvussa 5.

### 4.1 Kuvaus ja analyysi tutkimuskohteen nykytilasta ja kattavuudesta

Projektinhallinnan peruskurssi on tällä hetkellä osa tuotantotalouden kandivaiheen pakollisia opintoja, sekä sen voi suorittaa myös osana teollisuustalouden A sivuaineen opintoja, sekä se on osana diplomivaiheen opintoja muilla opintosuuntauksilla. Tämän myötä kurssia suorittavien tausta on hyvin laaja, mikä näkyy myös osallistujamäärissä, mikä on ollut vuodesta toiseen satoja oppilaita. Täten yleisöprofiili on erittäin heterogeeninen eikä heillä voi olettaa olevan aikaisempaa kokemusta projektityöstä tai projektinhallinnasta.

Konstruktiiivisen ja linjakkaan ajattelutavan mukaan myös kurssin edeltävästä ja jälkeisestä ajasta on hyvä tietää pääkohdat, joten edellä mainittu oppilaiden tietämättömyys opetettavasta aiheesta on tiedostettava. Projektinhallinnan kurssin esitietovaatimus on kurssi nimeltään ”teollisuustalouden perusteet”, joten vain se voidaan olettaa oppilaiden lähtötiedoiksi. Kyseisen kurssin aikana käydään pääasiassa projektinhallinnan termistöä lävitse, eikä sen aikana perehdytä syvällisesti projektinhallintaan.

Projektinhallintaan keskittyvillä jatkokursseilla käydään lävitse projektiliiketoiminnan hallintaa sekä projektisalkunhallintaa ja projektin sidosryhmiä sekä niiden hallintaa. Täten

tutkimuskohteena olevalla kurssilla on perusteltua keksittyä yksittäisten projektienhallintaan eikä sisällyttää edellä mainittuja elementtejä osaksi kurssin soveltavaa osaa eli harjoitustöitä, jonka tulisi korostaa kurssin ydinasiaa. Toisaalta kurssilla ei käydä läpi esimerkiksi ohjelmistoprojekteissa käytettyä varsin yleistä ketterän kehityksen menetelmää (engl. Agile), johon voi perehtyä esimerkiksi Tampereen yliopistolla järjestettävällä ohjelmistoliiketoiminnan peruskurssilla. Tällöin tämä kurssi rajoittuu enemmän perinteisempiin vesiputousmallin mukaisiin projekteihin kuten esimerkiksi sellaisiin, joita useat talonrakennusprojektit ovat, missä projektin eteneminen on usein kiinni esimerkiksi luvista tai fyysistä rajoitteista. Nämä projektit etenevät yleensä myös varsin lineaarisesti kohti projektin tavoitetta.

### 4.1.1 Kurssin tavoitteet ja sisältö

Kurssin osaamistavoitteet ovat kurssisivuston eli kurssin vastuuhenkilön Aholan (2023) mukaan: ”Opintojakso perehdyttää oppilaat projektinhallinnan keskeisiin käsitteisiin, toimintatapoihin ja menetelmiin sekä projektipäällikön rooliin ja tehtäviin. Opintojakson tavoitteena on, että oppilaat tuntevat projektinhallinnan peruskäsitteet ja käytännöt ja osaavat soveltaa keskeisimpiä menetelmiä käytännössä. He myös ymmärtävät, millaisia vaatimuksia projektit kohdistavat erityisesti projektipäällikön rooliin ja tehtäviin. Opintojakso keskittyy sellaisiin projektien suunnitteluun ja ohjauksen tietoihin, menetelmiin ja taitoihin, joita tarvitaan yksittäisten projektien onnistuneessa johtamisessa niiden koko elinkaarella.” Tämän lisäksi kurssin ydinsisältö on kurssisivuston mukaan:

- ”Projektien, projektinhallinnan ja projektiliiketoiminnan keskeiset käsitteet
- Projektinhallinnan perusmenetelmät projektin laajuuden, aikataulun, resurssien, kustannusten, hankintojen ja riskien hallinnassa
- Projektipäällikön rooli, erityisesti projektin organisoinnin ja projektiryhmän johtamisen osalta. Toimiminen ryhmänä.
- Projektiliiketoiminnan keskeiset teemat eli projektien myynti ja markkinointi, projektiin liittyvät palvelut ja projektiliiketoiminnan johtamisen kokonaisuus”

Nämä tavoitteet ja ydinsisältö määrittävät sen, mitkä ovat keskeiset asiat kurssilla ja täten ovat oppilaiden oppimistavoitteita. Kurssin soveltavan osan tulisi kattaa ne mahdollisimman hyvin, koska kirjallisuusosion mukaan Bloomin taksonomian korkeammat asteet ovat tietoa soveltavia ja niitä voidaan edistää tehokkaasti soveltavan osion avulla.

Tavoitteista voi myös nostaa sellaisen huomion esille, että sen voi tulkita kattavan ohjelmistoprojekteille keskeisen käsitteen eli edellä mainitusti ketterän projektinhallinnan. Toisaalta tavoitteet rajaavat edellä mainitun projektisalkunhallinnan pois, koska kurssi käsittelee vain yksittäisiä projekteja. Vastaava rajaus voisi olla tarpeen myös ohjelmistoprojektien kohdalla, jos niihin ei ole tarkoitus perehtyä kurssin aikana.

Kurssi suoritetaan osittain lähitoteutuksena luentoja, vierailuluentoja ja työpajoja käyttäen sekä etätoteutuksena verkossa toteutettavien luentojen, videoiden, harjoitustyön ja harjoitustehtävä pakettien avulla. Kurssi kestää noin puoli vuotta. Kurssilla on käytössä projektinhallinta teemainen peli, jonka tarkoituksena on perehdyttää oppilaita kurssilla opetettaviin asioihin. Peli on osa kurssin soveltavaa osaa eli harjoitustyötä.

Pelissä käytännössä simuloidaan rakennusprojektin etenemistä. Siinä keskeistä on tehtävien aikatauluttaminen, kriittisen polun (projektin aikataulussa pysymiselle kriittisten tehtävien muodostama jatkumo) tunnistaminen ja resurssien oikea-aikainen varaaminen tehtäville projektin aikataulun avulla. Pelissä korostuu ennakkosuunnittelun merkitys, koska siihen on toteutettu riskejä, jotka vaikuttavat projektin kulkuun. Täten siinä on myös riskienhallinnallinen komponentti.

Oppimisympäristö koostuu edellä mainitusta pelistä, luentosalista ja kurssilla käytössä olevasta Moodle-ympäristöstä, joka on edellä mainitusti virtuaalinen oppimisympäristö. Moodle-ympäristöä on käytetty kurssilla kurssimateriaalien jakamiseen ja tehtäväpakettien suorittamiseen. Harjoitustyön kannalta on olennaista tietää, että Moodle-ympäristö on paikka, jossa harjoitustyön materiaalit sijaitsevat sekä sen palauttaminen suoritetaan. Siellä voi myös kysyä apua harjoitustyöhön ja muodostaa ryhmiä harjoitustyötä varten. Moodle-ympäristössä kurssin sisältö on koottu taulukkoon, joka on esitetty alla olevassa taulukossa 7. Taulukosta on myös havaittavissa aiemmin mainittu Moodle-ympäristön tarjoama tuki harjoitustyön toteutukselle.

**Taulukko 7.** Vuoden 2022 syksyn toteutuskerran kurssisisältö (kurssi-sivu). Taulukossa on korostettuna kurssin soveltavalle osalle keskeiset moduulit ja siitä on poistettu ihmisten nimet, jotka ovat olleet kurssin vastuuhenkilöitä tai vierailuluennoit-sijoita.

Aika	Sisältö
Ma 24.10	<b>Projektien suunnittelu -harjoitus saatavilla Moodlessa klo 12</b>
To 27.10	Opetustilaisuus (K1704 ja tallennus): Kurssin käytännön asiat Keskeiset käsitteet Johdanto projekteihin ja niiden suunnitteluun
To 3.11	<b>Harjoitustyöklänikka halukkaille (ks. Moodlesta tarkemmat ohjeet) (Zoom)</b>
To 10.11	Opetustilaisuus (Zoom ja tallennus) Luento: Projektien menestys Luento: Projektien hankintojen ja riskien hallinta
Su 13.11	<b>Projektien suunnittelu -harjoituksen deadline (Moodle klo 23:59)</b>
Ma 14.11	<b>Projektien seuranta ja ohjaus -harjoitus saatavilla Moodlessa (klo 12)</b>
To 17.11	Opetustilaisuus #1 (Zoom) <b>Projektien suunnittelu -harjoituksen malliratkaisu</b>  Avoimet kysymykset Opetustilaisuus #2 (Zoom) <b>Tuloksen arvo -laskennan työpaja</b>
Ke 23.11	<b>Harjoitustyöklänikka halukkaille (ks. Moodlesta tarkemmat ohjeet) (Zoom)</b>
To 24.11	Vierailuluento, -, Fira Oy (K1704)
Su 27.11	<b>Projektien seuranta ja ohjaus -harjoituksen deadline Moodlessa (klo 23:59)</b>
Ma 28.11	<b>Projektipeli saatavilla pelattavaksi (ks. tarkemmat tiedot Moodlessa)</b>
To 1.12	Vierailuluento, -, T2H Oy (K1704)
Ke 7.12	<b>Projektipelin raportoinnin palautus (Moodle klo 23:59)</b>
To 8.12	Opetustilaisuus (Zoom) <b>Projektien seuranta ja ohjaus -harjoituksen malliratkaisu</b> <b>Projektipelin purku</b>
Ti 20.12	Kurssin tentti

Oppimistilaisuudet ovat perinteisiä luentoja, joissa käydään taulukossa mainitusta aiheesta muodostettu kalvokokonaisuudet lävitse. Niillä on paikkansa opetuksessa, koska

poiketen kirjoista ne mahdollistavat uusimman tiedon jakamisen oppilaille (Biggs, Tang et al. 2011 s.138), sekä mahdollistavat interaktiota oppilaiden ja opettajien välillä. Lisäksi taulukon mukaisesti luennoille voi pyytää työelämästä vierailuluentoitsijoita tarjoamaan uutta näkökulmaa aiheeseen tai muuten täydentämään kurssilla käytettyä kurssimateriaalia. Varsinkin tämän kurssin osalta luennoilla on rooli uusimman tiedon välittäjänä, koska kurssikirja on kirjoitettu vuosina 2006, 2008 ja 2011. Tämän lisäksi kurssilla on taulukon mukaan harjoitustyötä tukevia elementtejä kuten esittelyjä, laskupajoja ja malliratkaisun esittelytilaisuuksia. Lisäksi voidaan ajatella, että luentojen kertaustehtävät tukevat harjoitustyötä. Kinnari-Korpelan (2019) mukaan tällaiset lyhyet Bloomin alemmalla tasolla olevat tehtävät edistivät oppilaiden oppimista, jonka myötä harjoitustyössä voidaan keskittyä Bloomin taksonomian korkeammille tasoille.

Kurssi sisältää kolme harjoitusta, jotka ovat pakollisia kurssin suorittamisen kannalta. Nämä muodostavat tutkimuskohteen kannalta kurssin soveltavan osan eli harjoitustyön. Harjoitustyöhön perehdytään seuraavissa alaluvuissa. Kurssin läpipääsemiseen vaaditaan myös tentin suorittaminen, mikä on vakiintunut tapa mitata oppilaiden oppimista. Kurssi ja sen materiaali perustuu Artto et al. (2011) kirjoittamaan projektinhallintaa käsittelevään kirjaan.

Kurssia ei voi siis pitää passiivisiin luentoihin nojaavana kurssina, vaan se on jo valmiiksi melko aktiivinen. Siihen on esimerkiksi lisätty harjoitustyö, jota voidaan pitää kurssin aktiivisena ja soveltavana osana. Tämän sisältö määrittelee taas sitä, kuinka hyvin kurssilla on otettu huomioon esimerkiksi kokemuksen kertyminen, mikä on taas olennaista kokemuseräisessä oppimisessä. Taulukossa 3 esitettyjen tunnusmerkkien nojalla kurssia ei voi pitää oppilaskeskeisenä, koska esimerkiksi oppilailla ei ole huomattavaa mahdollisuutta ohjata omaa opiskeluaan kurssin aikana, joka on Limin (2018) mukaan yksi keskeinen piirre oppilaskeskeisellä kurssilla.

#### **4.1.2 Projektiliiketoiminnan kirja**

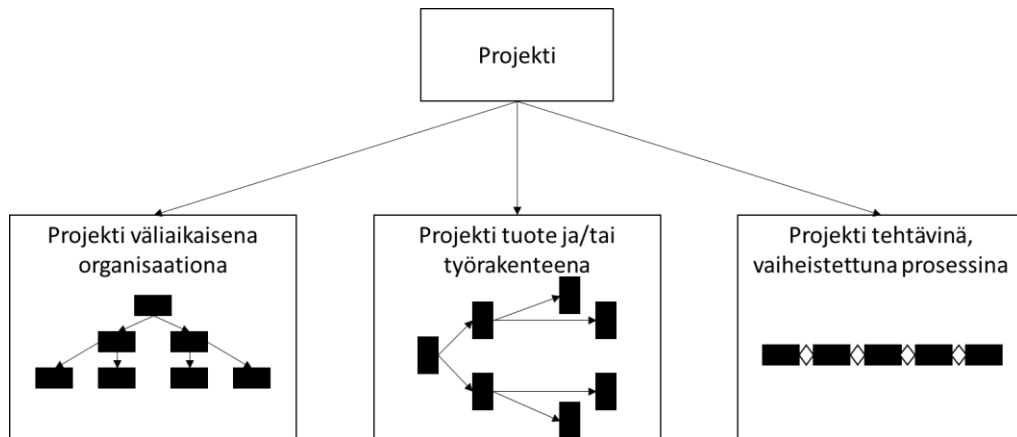
Harjoitustyöhön ja kurssiin vaikuttaa merkittävästi se, että se perustuu kirjaan nimeltä Projektiliiketoiminta. Tämä asettaa rajoitteita kurssille esimerkiksi sen vuoksi, että kirjan uudistaminen on huomattavasti raskaampaa kuin esimerkiksi uusien kalvojen kirjoittaminen kurssia varten. Toisaalta sen roolia voisi vain muuttaa ja siitä voisi tehdä selvemmin taustamateriaalin, jolloin kurssin kalvot toimisivat niin sanotusti selkärankana kurssille, ja kirja vain tarjoaisi sille täytettä. Tässä alaluvussa käydään läpi kirjan sisältö pääpiirteittäin, jotta sitä voidaan käsitellä myöhemmin, kun tehdään analyysia siitä, miten kirjan ja kurssin sisältö on viety olemassa olevaan harjoitustyöhön.

Wankatin ja Oreoviczin (1993, s. 56) mukaan kirjojen käyttö osana kurssia on tarpeellista, koska se esittää kurssin sisällön strukturoidussa muodossa ja niissä on usein oppimista helpottavia tehtäviä tai lisäinformaatiota, jota ei voi kurssin muissa osioissa tarjota. Kurssikirjojen yleinen ongelma on, että ne ovat yleensä vähintään muutamia vuosia jäljessä uusinta tutkimusta. Toisaalta niitä voisi kuvailla hyvin rakennetuksi listaksi asioista, mitä oppilaan tulee tietää. (Biggs, Tang et al. 2011 s. 138) Täten kirjan käyttö projektinhallinnan peruskurssilla on perusteltua ja sitä voi pitää pohjana soveltavan osuuden toteutukselle.

Kurssikirjan ”Projektiliiketoiminta” ovat kirjoittaneet Artto et al. (2011) ja tämä on kurssisivuton mukaan materiaali, johon tutkimuskohteen kurssi perustuu. Projektiliiketoiminnan kirja koostuu seitsemästä luvusta, joista ensimmäinen on käytetty johdantoon ja kirjan sisällön esittelyyn. Tämän jälkeen edetään projektiliiketoiminnan lähtökohtiin, jota käsitellään luvun verran. Seuraavat neljä lukua käsittelevät yksittäisen projektinhallintaa ja yrityksen näkökulmasta projektiliiketoimintaa. Lopuksi puhutaan luvun verran projektin johtamisesta. (Artto et al. 2011) Kirjan sisällysluettelo on esitelty myöhemmin alaluvussa 4.14.

Ensimmäinen luku on tarkastelun ulkopuolella, koska se on johdanto. Luvun 2 pääsisältönä voidaan pitää kurssin harjoitustyön kannalta sitä, että se perehdyttää oppilaat projekteihin ja projektiliiketoimintaan esimerkiksi käymällä läpi asiaa, jota tarvitsee ymmärtääkseen harjoitustyössä käytettäviä termejä. Luvusta on huomioitava, että siinä painotetaan toistuvia projektiin liittyviä teemoja, jotka ovat päämäärät, sidosryhmät ja elinkaari. (Artto et al. 2011)

Myös Artto et al. (2011) esittämä kolme näkökulmaa projektiin, jotka on esitetty kuvassa 15, tulee huomioida, koska se luo raamit sanalle projektimaisuus. Tätä käytetään myöhemmin harjoitustyön kehityksen yhteydessä. Periaatteessa harjoitustyön suorittaminen tätä varten muodostettuna ryhmänä toteuttaa väliaikaisuuden, kun taas tehtävien vaiheikkuutta ja työrakennetta tullaan tarkastelemaan myöhemmin, kun tarkastellaan tarkemmin kurssilla käytössä olevaa harjoitustyötä.

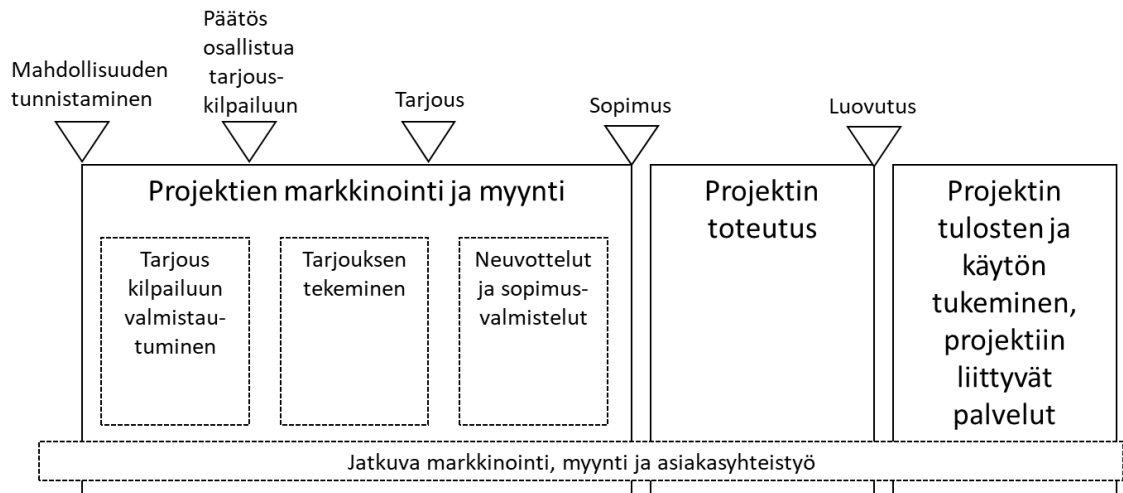


**Kuva 15.** Kolme näkökulmaa projektiin, mukailten (Arto et al. 2011, s. 26).

Kuva antaa suuntaviivat sille, miten projektista tulee ajatella, ja täten se ohjaa sitä miltä työelämälähtöinen harjoitustyö näyttäisi. Korvaamalla sanan projekti sanalla harjoitustyö saadaan kuviteltua ne elementit, joilla luodaan projektimaisuutta harjoitustyöhön. Tämä kuva on vain yksi asia kirjan luvusta 2, mutta se antaa hyvän esimerkin siitä, minkä tyyppisiä asioita kyseisessä luvussa käydään läpi.

Kolmas luku keskittyy projektien markkinointiin ja myyntiin. Arto et al. (2011) mukaan projektiliiketoiminnassa on välttämätöntä ymmärtää logiikka, jolla uusi projekti luodaan asiakkaan ja projektitoimijan välisen vuoropuhelun aikana. Luku keskittyy varsinkin toimijan näkökulmaan, jossa käydään läpi prospektointi, tarjouskilpailu sekä neuvottelu sopimuksen ja vastuun siirtämisestä projektiorganisaatiolle. Kirjan tässä luvussa ei käydä läpi sisäisiä kehitysprojekteja, vaan keskitytään ulkoisiin asiakkaisiin.

Markkinoinnin ja myynnin osuus osana projektin elinkaarta on esitetty alla olevassa kuvassa 16. Kurssin tavoitteiden mukaan tämä on kurssin ydinsisältöä. Kolmioilla kuvataan päätösvaiheita, jossa tämä prosessi voi keskeytyä. Kuvan mukaisesti on mahdollista ajatella niin, että markkinointi ja myynti jatkuu koko projektin ajan aina ylläpitovaiheeseen saakka, mutta tästä kuvasta puhuttaessa viitataan projektin toteutusta edeltävään vaiheeseen.



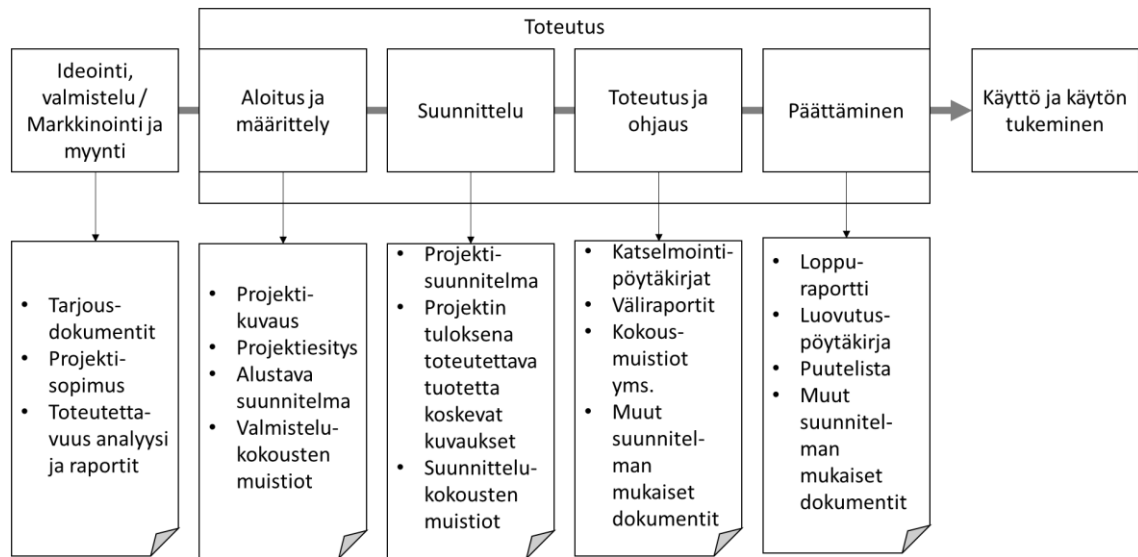
**Kuva 16.** *Markkinointi ja myynti prosessi projektitoimittajan näkökulmasta, mukailen (Artto et al. 2011, s. 55).*

Tämä kuva kuvastaa hyvin projektinhallinnan näkökulmasta niitä vaiheita, jotka tulevat ennen kuin projektia lähdetään toteuttamaan käytännössä. Toisaalta asiakkaan johtaminen ja projektin markkinointi on jo itsessään aika laajoja kokonaisuuksia, mitkä voivat vaatia niihin syventävän osuuden, mikä voi olla järkevää toteuttaa omina kursseinaan. Esimerkiksi Tampereen yliopistolla järjestettävä B2B-markkinoinnin kurssi kattaa hyvin osan tämän kuvan aiheista.

Neljäs luku käsittelee projektin suunnittelua ja ohjausta. Tässä keskeistä on projektin jakaminen neljään eri vaiheeseen, mitä ovat aloitus ja määrittely, suunnittelu, toteutus ja päättäminen. Projektikuvaus sekä projektisuunnitelman käydään läpi kirjassa ja ne ovat varsin laajoja dokumentteja, joita ei pureta auki tässä tutkimustyössä niiden laajuuden vuoksi. Tässä luvussa käsiteltiin ositetun työn aikataulun muodostamista ja resurssien optimointia, joilla tarkoitetaan käytännössä tehtävien aikatauluttamista niiden aikataulu tai resurssi rajoitteiden mukaan sekä resurssien optimointia näiden rajoitteiden valossa. Tämän vuoksi myös olennainen osa tätä lukua on projektin kustannusten hallinta erilaisien tunnuslukujen valossa. Tämän lisäksi siinä käydään läpi sitä, mistä projektin kustannusrakenne voi johtua ja sitä, kuinka niitä allokoidaan eri toiminnoille.

Hankinnat ovat osa tätä lukua 4 ja niistä esitellään esimerkiksi sitä, kuinka hankinnat jakaantuvat projektin tehtäviä sisäänsä sulkeviksi kokonaisuuksiksi. Tämän lisäksi luvun aikana selvennetään sitä prosessia, kuinka hankintoja tehdään aina toimittajien valikoinnista sopimuksen muodostamiseen. Luvussa on myös hieman riskienhallinnan perusteita kuten tyypilliset riskien lähteet. Riskienhallintaa käydään läpi tarkemmin Tampereen yliopistolla kurssilla nimeltään ”riskienhallinta”.

Laatua voidaan arvioida kahdella tavalla. Ne ovat projektin tuloksena toteutettavan tuotteen laatu sekä projektinhallinnan laatu eli suunnitelman mukaisuus. Laadunhallinnan tehtävät projektissa ovat suunnittelu, varmistus ja ohjaus. Tutkimustyön kannalta laadunhallinnan kanssa käy samoin kuin riskienhallinnan kanssa eli tähän asiaan perehdytään jo Tampereen yliopistolla järjestettävällä ”laadunhallinta” nimisellä kurssilla. Viestintää ja tiedonhallintaa käsittelevässä osiossa on taas erittäin olennainen kuva, joka kuvastaa sitä, mitä dokumentteja projektista tuotetaan. Tämä on esitetty kuvassa 17. Luvussa perehdytään myös yleisesti viestintään.



**Kuva 17.** Esimerkki projektin eri vaiheissa tuotettavasta dokumentaatiosta, mukailen (Arto et al. 2011, s. 235).

Kuvassa esitetään hyvin se, mitä dokumentteja projektin aikana tuotetaan kirjallisessa muodossa sidosryhmille. Kirjassa käydään läpi myös kokonaisuuden ja muutosten hallintaa projektin aikana. Tässä olennaisinta on ymmärtää se, että projektin kompleksisuuden myötä projektille tulee muutoksia ja niitä tulee seurata. Tätä varten luku esittelee tunnuslukuja, joiden avulla voidaan määrittää projektin etenemistä aikataulullisesti ja rahallisesti.

Kirjan viides luku käsittelee projektin organisointia ja johtamista. Tämä luku käsittelee yksinkertaisuudessaan sitä, mitä osaamista projektipäälliköllä tulisi olla sekä projektiryhmän muodostamista, sellaisena toimimista ja sen elinkaarta. Tämän lisäksi luvussa esitellään erilaisia tapoja organisoida projektiryhmää osana suurempaa kokonaisuutta, sekä pohditaan organisaation merkitystä projektinhallinnassa.

Kuudes luku on projektiin liittyvät palvelut. Tämä luku esittelee sen, kuinka projektia täydennetään sen toteutusvaiheen jälkeen erilaisilla asiakasta palvelevilla hyödykkeillä. Tällaisia ovat esimerkiksi tuotehallinta ja tukipalvelut. Tämä on myös osa kurssin tavoitteiden mukaista projektin elinkaarta.

Luvussa 7 käydään läpi projektiliiketoiminnan johtamista. Tässä luvussa kuvataan sitä kuinka yksittäiselläkin projektilla voi olla merkitystä koko yrityksen toiminnan kannalta. Tällöin on kuitenkin otettava huomioon ne puitteet, mitä yrityksen strategia asettaa projektille ja esimerkiksi se, mitä resursseja yritys voi tarjota sille. Luku käsittelee käytännössä projektiliiketoiminnan menestystekijöitä.

### **4.1.3 Harjoitustyö**

Tällä hetkellä projektinhallinnan peruskurssin soveltava osa on toteutettu ryhmässä suoritettavalla harjoitustyöllä, ja tämä on rajattu tämän tutkimustyön kannalta kurssin keskeiseksi kehityskohteeksi. Tällä hetkellä harjoitustyö kattaa esimerkiksi projektinhallinnan perusmenetelmät ja tiimityöskentelyn, joskaan kurssilla ei jaeta projektia moduuleihin tai muuten johdatella oppilaita jakamaan töitä toistensa kesken. Tehtävät ovat varsin riippuvaisia toisistaan, jolloin esimerkiksi projektimaista työn osittamista ei tapahdu. Toisaalta tehtävät eivät myöskään ohjaa yhdessä asioiden pohtimiseen paitsi, kun harjoitustyön toisen osan aikana valmistaudutaan projektipelin pelaamiseen ja kun harjoitustyön kolmannen osan aikana pelataan harjoitusryhmän kanssa aiemmin esiteltyä peliä.

Vuoden 2022 syksyllä harjoitustyö tehtiin kolmen hengen ryhmissä ja palautukset tuli tehdä taulukon 7 mukaisesti. Harjoitustyö määrittää noin puolet kurssin arvosanasta. Ne on kuvattu alla olevissa taulukoissa 8, 9 ja 10. Liitteessä A on harjoitustyön tehtävänänot, jossa näihin voisi tutustua tarkemmin (Ei julkinen lähde, joten se on piilotettu julkaisusta versiosta). Tutkimuksen tekijä on tehnyt päätöksen, että käsittelee kurssin kolmea harjoituskokonaisuutta yhtenä harjoitustyönä, koska se on linjassa teoriassa esitetyn linjakkuuden kanssa. Niiden tulisi täten olla yhtenäinen kokonaisuus, joka tukee kurssin tavoitteiden saavuttamista.

**Taulukko 8.** Harjoitustyön ensimmäisen osuuden tehtävät ja niiden kuvaukset.

Tehtävä	Kuvaus
1.1 Tehtäväverkko	Tehtävässä harjoitellaan tehtäväverkon muodostamista.
1.2. Gantt-kaavio	Tehtävässä harjoitellaan Gantt-kaavion muodostamista.
2.1. Resurssihistogrammi	Tehtävässä harjoitellaan resurssihistogrammin muodostamista.
2.2. Resurssien varaus ja siitä syntyvät ongelmat	Tehtävässä harjoitellaan edellisen tehtävän kaavioiden tulkintaa ja niiden sovittamista saatavilla oleviin resursseihin.
3.1. Uusi resurssi histogrammi	Tehtävässä harjoitellaan edellisen kahden tehtävän kaavioiden tulkintaa ja niiden sovittamista saatavilla oleviin resursseihin.
3.2. Uusi Gantt-kaavio	Tehtävässä harjoitellaan edellisen tehtävän kaavioiden tulkintaa ja niiden sovittamista saatavilla oleviin resursseihin.
3.3. Projektin todellinen kesto	Tehtävässä määritetään projektin kesto perustuen edellisiin tehtäviin.
4.1. Kokonaiskustannus	Tehtävässä määritetään annettujen kustannuskomponenttien avulla projektille kokonaiskustannus
4.2. Tarjouksen muodostaminen	Tehtävässä määritellään kustannusarvioin avulla tarjous, mikä perustuu osittain aiempiin kohtiin harjoitustyössä.

Harjoitustyön ensimmäinen osuus oli siis varsin suoraviivainen siltä osin, että siinä pääasiassa harjoiteltiin projektin seuraamisen ja hallinnan työkalujen käyttöä projektin elinkaaren alkuvaiheessa. Tämä harjoitustyön osuus on myös säilyttänyt pääosin muotonsa vuodesta 2019 asti, jolloin tämä tutkimustyö aloitettiin. Ainoastaan alussa ollut projektin toteutuksesta tehdyn tarjouksen arviointi on jätetty pois, jonka myötä kuvan 16 markki-

nointi ja myynti prosessista ei ole jäljellä enää kovin paljoa muuta kuin tarjouksen muodostaminen, mikä on harjoitustyössä varsin suoraviivainen eikä siinä esimerkiksi pohdita tarjouksen muodostamisen perustamista muulla tavoin kuin kustannuksien kautta. Esimerkiksi Artto et al. (2011) kirjassa oli useita eri tapoja muodostaa tarjous projektista.

Tämä osa on käytännössä kahden eri työkalun (Gantt ja tehtäväverkko) käytön opettelua sekä niiden käyttämistä projektin resurssien käytön suunnittelussa. Tehtävissä on vähän syventävää osuutta, ja ne ovat pääosin mekaanista laskentaa. Nämä työkalut on esitelty tarkemmin Artto et al. (2011) kirjoittaman kirjan luvussa 4.

Seuraavan osion tehtävät on esitetty alla olevassa taulukossa 9. Tämä osuus keskittyy vielä pääasiassa samaan harjoitustyöhön kuin aiempina vuosina. Tässä ideana on se, että ollaan keskellä projektia ja halutaan tuottaa materiaalia siitä, kuinka projekti etenee sekä valmistautua seuraavassa osuudessa pelattavaan peliin.

**Taulukko 9.** *Harjoitustyön toisen osuuden tehtävät ja niiden kuvaukset.*

<b>Tehtävä</b>	<b>Kuvaus</b>
1. Ansaittu arvo -laskenta	Tehtävän tarkoituksena on määrittää, miten projekti on edennyt suhteessa projektin alussa arvioituun aikatauluun ja budjettiin. Tämä osoitetaan laskemalla tunnuslukuja saatavilla olevasta projektidatasta.
2. Projektin valmistumisen ennustaminen	Tehtävän tarkoitus oli arvioida projektin nykytilaa, sekä aikataulu- ja kustannusmuutosten vaikutusta projektin valmistumisaikatauluun sekä projektin hintaan. Tässä käytännössä reagoidaan kohdasta 1 saattuihin tuloksiin.
3. Projektin riskienhallinta	Tehtävässä käytetään ohjelmiston (pelin) projektia, jonka riskejä tulee arvioida. Tämän avulla tarkennetaan projektisuunnitelmaa ja pidetään riskienhallintaan keskittynyt työpaja, ja tämän pohjalta luodaan raportti projektin riskeistä.
4. Projektin tulevien hankintojen suunnittelu	Tehtävän tarkoituksena on arvioida sitä, keneltä toimittajilta hankitaan tarvittavat materiaalit sekä aikataulutetaan hankinnat suhteessa projektiin. Myös tämä tehdään pelin näkökulmasta.

Taulukosta nähdään, että kahdessa ensimmäisessä moduulissa keskitytään vielä edellisen osan tavoin projektin seurantaan ja ohjaamiseen, kun taas kahdessa jälkimmäisessä osassa simuloidaan projektin toteutusvaiheeseen valmistautumista. Tämä osio on muuttunut vuoden 2019 toteutuksesta ja siihen on sisällytetty kaksi uutta komponenttia eli riskienhallinta ja hankinnat. Ne muuttavat hieman harjoitustyön luonnetta, painottuen enemmän pohdintaan laskemisen sijasta. Tätä lähestymistapaa voi myös pitää varsin sopivana kurssin soveltavalle osalle, koska se on varsin korkealla kuvassa 1 esitellyssä Bloomin taksonomiassa. Lisäksi tähän osaan on tuotu mukaan projektinhallintaa simuloiva peli, johon valmistaudutaan näiden tehtävien yhteydessä.

Harjoitustyön kolmas osio on uusi vuoden 2022 syksyn toteutuskerralla ja perustuu kursilla pelattavaan peliin. Taulukossa 10 on esitelty kyseinen osio. Pelin idea on toteuttaa projektin tehtäviä hankkimalla niihin tarvittut resurssipanostukset. Pelissä on myös satunnaistapahtumia, jotka vaikuttavat projektin etenemiseen. Pelin tavoitteena on saada projekti toteutettua mahdollisimman nopeasti ja halvalla.

**Taulukko 10.** *Harjoitustyön kolmannen osuuden tehtävät ja niiden kuvaukset.*

Tehtävä	Kuvaus
1. Peliin tutustuminen	Tehtävän tarkoituksena on pelata peliä ja ottaa pelaamisesta muistiinpanoja.
2.1. Pelin tilastot	Tehtävässä tulee kirjata pelin tulos ylös päivissä ja rahassa., sekä esittää ne.
2.2. Lisätyöt	Pelin aikana on lisätöitä, joiden hyväksymistä tulee pohdita. Päätöksiin tulee muodostaa perustelut ja arvio siitä onnistuttiinko näissä päätöksissä
2.3. Projektin ”yllätykset”	Riskienhallintaosion idea on arvioida, miten pelin arpoimien ”yllätyksien” seurauksiin oli osattu varautua taulukon 9 riskienhallinta kohdassa. Näistä kerätään opit.
2.4. Hankinnat	Pelin aikana tulee tehdä hankintoja, jotta projektin vaiheisiin saadaan resursseja. Tässä tehtävässä vertailtiin edellisen harjoitustyön hankintaosion suunnitelmia suhteessa siihen, miten ryhmä todellisuudessa hankintoja teki.
2.5. Itsearviointi	Tehtävän tarkoitus on yksinkertaisesti arvioida ryhmän työskentelyä harjoitustyön aikana.

Taulukossa esitellyn harjoitustyön osion keskiössä toimii kurssilla pelattava projektinhallinnan peli, joka simuloi projektin toteutusvaihetta. Tämä muodostaa taulukon 9 kahden viimeisen tehtävän kanssa kokonaisuuden, joka simuloi hyvin projektin elinkaarta ja näin auttaa oppilaita ymmärtämään projektin toteuttamisen haasteita esimerkiksi pelissä tapahtuvien yllätysten avulla.

Kokonaisuudessaan harjoitustyö on aktiivinen kokonaisuus, joka muuttuu loppua kohden oppilaskeskeiseksi. Siinä käytetään pelillistämistä osana opetusta ja luodaan asetelmalle, että kyseessä olisi projekti, minkä käyttäminen osana kurssia ei olisi muuten mahdollista. Kokemusta projektinhallinnasta kertyy jonkin verran esimerkiksi riskienhallinnallisen työpajan ja itse pelin aikana. Tämän lisäksi kokemusta reflektoidaan kokonaisuuden viimeisessä tehtävässä, jolloin sen toinen puolisko mukailee hyvin paljon kuvassa 6 esitettyä muokattua Kolbin oppimiskehää. Täten harjoitustyö on jo nyt pedagogisesti varsin hyvin linjassa kirjallisuusosion pääosioiden kanssa. Toisaalta harjoitustyön linjakkuus vähän katkeaa, koska harjoitustyön toisessa osuudessa esiteltävä peli tulee mahdollisesti hieman myöhään mukaan osaksi kokonaisuutta.

#### **4.1.4 Harjoitustyön ja kurssikirjan sisällön vertailu**

Opetustapahtumia tulisi auditoida kurssimateriaalin näkökulmasta aina silloin tällöin. Voi olla esimerkiksi, että prioriteetit työelämässä ovat muuttuneet, materiaali on vanhentunut, tai esimerkiksi on jätetty jotain oleellista pois harjoitustyöstä. Viimeinen kohta on se, miksi tämä alaluku toteutetaan, koska halutaan tarkistaa nykyisen kurssin soveltavan osan kattavuus suhteessa kurssimateriaaliin.

Kuvassa 18 on aikaisemmin esitellyn Arto et al. (2011) kirjoittaman kirjan sisällysluettelo. Kirja on edellä mainitusti se materiaali, mihin pääosa opetuksesta perustuu. Toki luennolla voidaan esitellä uusia tutkimustuloksia tai esimerkiksi vierailuluennot voivat tarjota lisäpanoksensa kurssimateriaaliin, mutta syventävää kirjallista materiaalia ei ole kurssilla muuten tarjolla.

<b>Sisällys</b>		
<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>7</b>
1.1	Kirjan tausta ja tavoite	7
1.2	Kirjan rakenne	9
1.3	Käsitteet ja kirjan läpi kuljetettava tapausesimerkki	10
<b>2</b>	<b>Projektiliiketoiminnan lähtökohdat</b>	<b>13</b>
2.1	Projektien liiketoimintasadonnaisuuden kehittyminen	13
2.2	Projektiliiketoiminnan toimintaympäristö	17
2.3	Projekti	24
2.4	Projektin päämäärä	31
2.5	Projektinhallinta	35
2.6	Projektinsidosryhmät	41
2.7	Projektin elinkaari ja toteutus	47
2.8	Kirjallisuutta	51
<b>3</b>	<b>Projektien markkinointi ja myynti</b>	<b>52</b>
3.1	Projektien markkinoinnin ja myynnin tehtävät	52
3.2	Jatkuva markkinointi ja asiakasyhteistyö	57
3.3	Tarjouskilpailuun valmistautuminen	63
3.4	Tarjouksen tekeminen	71
3.5	Neuvottelut ja sopimusvalmistelut	75
3.6	Myyntin organisointi ja johtaminen	91
3.7	Kirjallisuutta	99
<b>4</b>	<b>Projektin suunnittelu ja ohjaus</b>	<b>100</b>
4.1	Kokonaisuuden hallinta projektin alussa	101
4.2	Laajuuden hallinta	110
4.3	Aikataulun ja resurssien hallinta	121
4.4	Kustannusten hallinta	150
4.5	Hankintojen hallinta	175
4.6	Riskienhallinta	195
4.7	Laadunhallinta	224
4.8	Viestintä ja tiedonhallinta	232
4.9	Kokonaisuuden hallinta projektin aikana	242
4.10	Kirjallisuutta	271
<b>5</b>	<b>Projektin organisointi ja johtaminen</b>	<b>273</b>
5.1	Projektin henkilöresurssit	273
5.2	Projektiorganisaatio	287
5.3	Projektiryhmän työskentely	296
5.4	Projektiryhmän johtaminen	312
5.5	Projektin johtoryhmän työskentely	324
5.6	Projektit osana yrityksen organisaattiorakennetta	332
5.7	Kirjallisuutta	315
<b>6</b>	<b>Projektiin liittyvät palvelut</b>	<b>343</b>
6.1	”Palvelujen tehtävät”	343
6.2	Tuotteen käyttöönotto	346
6.3	Palveluiden jatkuva kehittäminen ja ylläpito	349
6.4	Tuotehallinta ja -tuki	350
6.5	Lisämyynti sekä tuote- ja palvelukehitys	355
6.6	Tuotteen hävittäminen ja korvaaminen uudella	357
6.7	Palveluiden organisointi ja johtaminen	359
6.8	Kirjallisuutta	366
<b>7</b>	<b>Projektiliiketoiminnan johtaminen</b>	<b>367</b>
7.1	Strateginen johtaminen	367
7.2	Organisaation johtamisjärjestelmä	374
7.3	Ennakoiva talouden hallinta	381
7.4	Strategian mukainen projektisalkku	390
7.5	Kehittyvä asiakas- ja alihankkijaverkosto	395
7.6	Tulevaisuuden projektiliiketoiminta	401
7.7	Kirjallisuutta	406
	Lähdeluettelo	407
	Sanahakemisto	416

**Kuva 18.** *Kurssikirjan sisältö, jossa on korostettuna nykyiselle harjoitustyölle keskeisimmät luvut (Arto et al. 2011).*

Kuvasta nähdään, että suhteellisen suuri osa kirjasta ei ole keskeistä harjoitustyön suorittamiselle. Joskin esimerkiksi luvussa kolme on asiaa esimerkiksi tarjouksen muodostamisesta, mikä tehdään harjoitustyön aikana. Lukua ei tästä huolimatta voi pitää keskeisenä osana harjoitustyötä. Taulukon 7 eli kurssisuunnitelman ja kurssin tavoitteiden valossa nämä korostamattomat luvut kuitenkin kuuluvat suurimmaksi osaksi kurssille ja niitä tulee tarkastella, miten ne voitaisiin sisällyttää osaksi harjoitustyötä.

Luku 2 on osa harjoitustyötä esimerkiksi projektinhallinnan käsitteiden vuoksi, mutta sitä ei suoraan käsitellä tehtävissä. Arto et al. (2011, s. 49) ovat esitelleet tässä luvussa muun muassa projektin elinkaaren, joka kattaa markkinoinnin ja myynnin, projektin toteutuksen sekä käytön ja käytön tukemisen, mitä ei ollut sisällytetty harjoitustyöhön taulukkojen 8, 9 ja 10 perusteella. Tässä luvussa esiteltiin myös projektimaisuus, mikä on esitelty kuvassa 15.

Lukua 3 eli projektin markkinointia ja myyntiä ei ole lähes ollenkaan sisällytetty harjoitustyöhön. Toisaalta kurssin tavoitteisiin ei suoraan kuulu tämän osion opettaminen, koska se ei ole osa suunnittelun ja ohjauksen tietoja, menetelmiä ja taitoja. Toisaalta kyseinen osa prosessia on osa projektin elinkaarta, minkä johtamiseen on kurssilla tarkoitus pe-

rehtyä. Lisäksi se on yksi moduuleista kurssisivustolla. Varsinkin kuvassa 16 näkyvä asiakkaan ja toimittajan välinen vuorovaikutus ja päätöskohdat eivät näy tällä hetkellä harjoitustyössä, minkä voi tulkita olevan keskeinen osa tätä prosessia. Toki tarjousten pistetystä harjoiteltiin aikaisemmassa vuoden 2019 harjoitustyössä, mutta itse neuvottelu ja sopimustarjouksen muodostaminen oli myös silloin jätetty pois.

Projektin suunnittelu ja ohjaus on varsin keskeinen osa kurssin tavoitteita sekä siihen perehdytään kurssin nykyisessä harjoitustyössä kattavasti. Täten luku 4 on katettu varsin hyvin harjoitustyössä kuten taulukoista 8 ja 9 voi todeta. Toisaalta projektikuvaus sekä projektisuunnitelman toteuttaminen oli jätetty pois harjoitustyöstä, mutta ne saattavat olla jo yksistään niin laajoja kokonaisuuksia, että niitä ei voi kunnolla käsitellä kurssin aikana. Kuvassa 17 on myös esitetty useita dokumentteja, joita ei käsitellä harjoitustyön aikana, mitä voi pitää tarkoituksenmukaisena ajankäytön näkökulmasta.

Lukuun 4 keskittyminen on loogista, koska projektinhallinnan perusmenetelmät tulee hallita myös työelämässä sekä niistä on helppo tehdä soveltavia harjoituksia. Toisin kuin luvun 5 asioista, joita ovat projektin organisointi ja johtaminen. Tämän luvun asiaa on vaikea simuloida uskottavasti harjoitustyön avulla. Se vaatisi esimerkiksi ison projektiryhmän, jonka osana ollaan koko kurssin ajan, jolloin se veisi paljon tilaa muulta opetuselta kurssin aikana. Osittain luku on mukana esimerkiksi taulukon 9 itsearviointi kohdassa, mutta muuten tämän luvun asiat voidaan perustellusti jättää pois harjoitustyöstä. Aiemmin mainitusti riskienhallinta ja laadunhallinta käydään jo kattavasti läpi muilla teollisuustalouden kandidivaiheen kursseilla, jolloin niihin ei ole tarvetta keskittyä perusteellisesti tämän kurssin aikana.

Luvut 6 ja 7 ovat hieman pienemmässä osassa kurssilla. Niille ei ole varattu omaa moduulia Moodle-ympäristössä, mutta toisaalta nämä ovat samalla perusteella osa kurssin tavoitteita kuin aiemmin mainittu markkinointi ja myynti. Palveluita toki käsitellään hieman harjoitustyön pelin aikana, mutta siitä puuttuu esimerkiksi projektin päättäminen ja päättämisen jälkeen tarjottavat palvelut eli projektin ylläpitovaihe. Toisaalta näiden simuloiminen on vaikeaa, eivätkä ne välttämättä tarjoa lisäarvoa oppilaiden oppimisprosesseille, koska niiden käsittely on työelämässäkin hyvin tapauskohtaisia.

Kirjaa on katettu huomattavin osin kurssin kalvomateriaaleilla ja lyhytvideoilla, mutta näiden sisältöön tässä tutkimustyössä ei ole tarkoitus puuttua. Kurssin tavoitteessa on erikseen täsmennetty projektin ohjaaminen ja kontrollointi, mitä tapahtuu jo nykyisen harjoitustyön avulla. Jolloin nämä osuudet harjoitustyöstä tulee toteuttaa joko samalla lailla kuin nykyäänkin tai sitten ne tulee eriyttää harjoitustyöstä.

Vertailun perusteella voidaan todeta, että projektinhallinnan peruskurssin soveltava osa ei kata kovin suurta osaa kuvassa 18 esitetystä sisällysluettelosta. Täten on perusteltua vähintään suositella puuttuvien osien lisäämistä soveltavaan osaan, jonka jälkeen kurssinpitäjä voi harkintaa käyttäen näitä lisätä harjoitustyöhön. Nämä suositukset esitellään tämän luvun lopussa tarkemmin ja kootusti.

## **4.2 Analyysi tutkimuskohteesta kerätystä palautteesta ja havainnoista**

Tähän alalukuun on eriytetty materiaali, mitä on kerätty harjoitustyön käytännön toteutuksesta. Tämän alaluvun aikana käydään läpi sekä oppilaiden puolelta saatua palautetta, että tutkimuksen tekijän suorittamia havaintoja.

Tutkimustyön kannalta kummatkin ovat hieman vanhentuneita. Palautekysely on vuodelta 2020 ja havainnot vuosien 2018–2019 toteutuksilta, mutta ne tukevat toisiaan sen pohjalta, josta tätä tutkimustyötä lähdettiin alun perin rakentamaan. Havainnot ovat erittäin subjektiivisia ja jälkeempään kerättyjä, mutta ne vaikuttavat tämän tutkimustyön päätelmiin, joten ne on perusteltua sisällyttää tähän myös kirjallisessa muodossa. Tällöin ne ovat avoimuusperiaatteen mukaisesti muidenkin tiedossa kuin tutkimuksen tekijän.

### **4.2.1 Kurssin käyneiden oppilaiden antama palaute**

Oppilaat voivat projektinhallinnan kurssin suoritettuaan täyttää palautelomakkeen kurssista. Lomakkeen sisältö riippuu kurssin vastuuhenkilöstä ja sitä voi muuttaa, jos hän niin haluaa. Tämä on hyvä työkalu, jolla voi arvioida kurssin opetuksen onnistumista ja sen avulla on mahdollista kartoittaa oppilaiden mielipiteitä kurssin muutoksiin, jos siihen saadaan vastaamaan riittävä otanta kurssin suorittaneista oppilaista. Toki oppilaiden palaute voi olla suhteellisen sopimaton lähde kurssin opetuksen kehittämiseen. Uttl et al. (2017) suorittivat meta-analyysin, jonka mukaan oppilaiden antama palaute ei ole hyvä mittari oppimisen onnistumisen mittaamisessa, jonka myötä oppilaiden oppimisen arviointi palautteen avulla voi olla epätehokasta. Toisaalta palautteen läpikäynnistä voi silti olla hyötyä kurssin kehityksessä, koska se antaa kuvan vähintään siitä, kuinka oppilaat kokevat oppivansa.

Projektinhallinnan perusteet kurssin (suomenkielinen) palaute vuodelta 2020 on kerätty alla olevaan taulukkoon 11. Tämä data on jo hieman vanhentunutta harjoitustyön osalta, koska siihen on tehty muutoksia syksyn 2022 toteutukselle. Tällöin tämän avulla ei saada kuvaa siitä, miten harjoitustyöhön lisätty peli on otettu vastaan, kun se lisättiin osaksi harjoitustyötä.

**Taulukko 11.** *Projektinhallinnan perusteet kurssin palaute vuodelta 2020.*

Kysymys	Kes- kiarvo	Moodi	Medi- aani	Keskiha- jonta	As- teikko
Yleisarvosana opintojaksolle ja sen toteutukselle.	4,07	4	4	0,72	1-5
Kuinka hyvin opintojakso tuki osaamista- voitteiden saavuttamista?	4,13	4	4	0,7	1-5
Arvioi opintojakson työmäärä suhteutet- tuna opintopisteisiin.	2,07	2	2	0,3	1-3
Muodostin selkeän kokonaiskuvan opete- tusta aiheesta.	3,66	4	4	0,56	1-4
Ilmapiiri opintojaksolla oli ystävällinen ja avulias.	3,76	4	4	0,49	1-4
Opetus oli johdonmukaista	3,71	4	4	0,47	1-4
Opetus oli innostavaa	3,41	3	3	0,56	1-4
Sain riittävästi tukea harjoitustöihin	3,46	4	4	0,69	1-4
Opetuksessa keskityttiin olennaiseen asi- aan.	3,78	4	4	0,45	1-4
Oppimateriaali oli laadukasta	3,77	4	4	0,47	1-4
Kurssikirja (PDF) oli minulle hyödyllinen opiskellessani kurssin sisältöjä	3,43	4	4	0,71	1-4
Kurssikirja (äänikirja) oli minulle hyödylli- nen opiskellessani kurssin sisältöjä	2,18	1	2	1,14	1-4
Lyhyet opetusvideot olivat minulle hyödylli- siksi opiskellessani kurssin sisältöjä.	3,46	4	4	0,85	1-4
Luentotallenteet (koko luennot) olivat mi- nulle hyödyllisiä opiskellessani kurssin si- sältöjä.	3,12	4	3	0,95	1-4
Luentokalvot olivat minulle hyödyllisiä opiskellessani kurssin sisältöjä.	3,42	4	4	0,73	1-4
Moodle itsearviointitiedot (viikoittaiset) olivat minulle hyödyllisiä opiskellessani kurssin sisältöjä	2,8	4	3	1,05	1-4
Ryhmäharjoitukset olivat minulle hyödylli- siksi opiskellessani kurssin sisältöjä	3,74	4	4	0,56	1-4
Yksilöharjoitus oli minulle hyödyllinen opiskellessani kurssin sisältöjä.	3,23	4	4	0,8	1-4
Zoom opetustapahtumat (harjoitusklini- kat, harjoitusten purut, tuloksen arvo työ- paja) olivat minulle hyödyllisiä opiskelles- sani kurssin sisältöjä	2,75	3	3	0,96	1-4
Hankinnat projekteissa -yksilöharjoitus oli selkeä ja hyvin ohjeistettu	3,29	3	3	0,7	1-4
Vertaispalaute soveltui hyvin yksilöharjoi- tuksen arviointiin	3,01	3	3	0,85	1-4

Taulukosta on esimerkiksi havaittavissa, että kurssilla suoritettu yksilötehtävä koettiin vähemmän toimivaksi kuin ryhmätehtävä. Tätä havaintoa tukee myös teoreettinen tutkimus, jossa ryhmätehtävät on koettu toimivammaksi tavaksi toteuttaa oppimisprosessia

kuin vastaavat yksilötehtävät. Ryhmätöiden aikana tapahtuu esimerkiksi sitä, että oppilaat opettavat toinen toistaan eikä opetus perustu vain opettajan opetukseen, mikä kirjallisuusosion mukaan parantaa oppilaiden oppimista. Tämä myös tukee harjoitustyön nykyistä toteutustapaa, joka toteutetaan ryhmässä.

Taulukosta voidaan myös havaita, että harjoitustyöhön liittyneet verkkotapahtumat ja Moodle-ympäristössä olevat itsearviointitiedot olivat saaneet heikkomat arvosanat verrattuna verrokki kysymyksiin. Näihin tulisi perehtyä tarkemmin, koska esimerkiksi kirjallisuusosio antoi näille tukea. Tämä on osoitus numeerisen palautteen heikkoudesta, koska taulukosta ei käy ilmi, miksi ne koettiin heikkona osana kurssia.

Huomattava osa sanallisesta palautteesta nosti onnistumiseksi harjoitustyöt. Toisaalta kurssin kehityskohteiksi oli nostettu muun muassa harjoitustyön tehtävänantojen epäselkeys sekä niiden työläisyys. Yleisesti kurssille taas toivottiin esimerkiksi kokoavaa osaa Moodle-ympäristöön, josta selviäisi pakolliset tehtävät, ja esimerkiksi kaivattiin harjoitustyöhön selvempää rakennetta. Lisäksi harjoitustyön purkutilaisuuksiin kaivattiin enemmän läpikäyntiä. Tällä hetkellä joidenkin palautteiden mukaan oppilaat eivät saaneet välttämättä selvyttä siitä, miksi he tekivät virheitä harjoitustyön aikana.

Palautetta oli valtavasti jo yhdeltä kurssilta ja yllä olevat olivat poimintoja siitä. Tässä tullaankin siihen, että palautteen käsitteleminen tilastollisesti on melkein turhaa, koska sama mielipide toistui kuitenkin vain muutamia kertoja eikä se johda tilastolliseen merkittävyyteen. Täten palautteen läpikäynnissä opettajan tulee käyttää asiantuntijuuttaan siinä, kun arvioidaan, mikä osa palautteesta on hyödyllistä ja mikä ei. Esimerkiksi palautteessa kaivattu linjakkuus ja kurssin pirstaloitumisen vähentäminen tukee kirjallisuusosion lähteistä tehtyjä havaintoja, mutta se ei ilmene siellä tilastollisesti merkittävänä tekijänä.

#### **4.2.2 Tutkimuksen tekijän tekemät havainnot vuosien 2018–2019 toteutuksista**

Tutkimuskohteen tehtävät ovat pysyneet melkein samoina projektin seurannan ja ohjauksen osalta eli nämä havainnot koskevat tähän osioon liittyviä tehtäviä (taulukko 8 ja taulukon 9 kaksi ensimmäistä tehtävää). Nämä havainnot ovat edellä mainitusti erittäin subjektiivisia ja ne on tehty perustuen tutkimuksen tekijän näkemiin ja kuulemiin havaintoihin, joista tehdään oletuksia.

Tehtävissä käytetyt työkalut tehtäväverkko, Gantt ja resurssihistogrammi ovat taulukon 8 ja 9 tehtävistä niitä, joissa kurssin suorittajilla vaikutti olevan eniten ongelmia. Tämä on myös loogista, koska muissa tehtävissä laskenta oli varsin helppoa korkeakoulutasolla

olevalle oppilaalle, ja virheet olivat pääosaltaan asiavirheitä, jotka olisi vältetty paremmalla valmistautumisella. Kaikkia kolmea työkalua yhdistää se, että ne ovat toisistaan riippuvaisia ja niiden muodostamisen onnistumista ei voida tarkistaa kovin helposti, jos ei esimerkiksi hallitse tehtäväverkon kohdalla Exceliä.

Tehtäväverkossa tehtävän virheet olisi vältetty paremmalla työkalujen hallinnalla ja on mahdollista, että pienempien tehtäväverkkojen muodostaminen olisi helpottanut tehtäväverkon muodostamista itse harjoitustyötä tehdessä. Gantt-kaavio itsessään ei ole monimutkainen työkalu ja siinä virheet olivat yleensä huolimattomuudesta johtuvia tai sellaisia, jotka syntyivät väärin tehdyn tehtäväverkon vuoksi. Resurssihistogrammin kohdalla taas virheitä aiheutui todennäköisesti huolimattomuuden vuoksi tai edellä mainitusti, koska väärin tehty tehtäväverkko vaikeutti tehtävää huomattavasti. Virheistä ei rokotettu kumulatiivisesti, vaan vaikeus syntyi luultavasti siitä, että resurssit eivät ”asetuneet” kovin luonnollisesti virheiden takia.

Kaikkien näiden tehtävien aikana oppilailla ei ole varmuutta siitä, onko heidän työkalujen käyttö onnistunutta vai ei, vaan laskennan onnistuminen selviää vasta harjoitustyön palauttamisen jälkeen. Tämä voi aiheuttaa sen, että harjoitustyö tuntui raskaalta, koska oppilaat joutuvat varmistamaan useaan otteeseen sen, että onko heidän laskelmansa oikein vai eivät. Myös noina vuosina suurin osa virhepisteistä tuli huolimattomuudesta, eikä esimerkiksi sen vuoksi, että oppilaat eivät olisi ymmärtäneet sitä, mitä he ovat tekemässä. Tämä voi myös selittää sen, miksi edellisen alaluvun sanallisessa palautteessa ilmeni se, että osa oppilaista ei tiennyt miksi heiltä on vähennetty pisteitä.

Toinen merkittävä huolimattomuusvirhe oppilaiden kohdalla vaikutti yleensä olevan se, että he eivät lukeneet tehtävänantoa oikein. Täten on mahdollista, että tehtävänantoa tulisi selkeyttää tai siihen tulisi tehdä esimerkiksi korostuksia sitä varten, että oppilaiden olisi helpompi ymmärtää mitä heiltä vaaditaan. Täten voi olla mahdollista, että tiedon esitystapa on oppimistyylien mukaan ongelmana. Toisaalta yliopistotasolla voidaan olettaa oppilailta riittävää tarkkuutta tehtävänannon lukemisen kanssa.

### **4.3 Markkinatutkimus projektinhallinnan perusteiden opetuksesta**

Tässä alaluvussa perehdytään kevyesti projektinhallinnan opetuksen ”markkinaan”. Ensiksi katsotaan läpi saatavilla oleva materiaali muista FITech-verkostoyliopistoista. Lopuksi kerätään konkreettisia tapoja suorittaa projektinhallinnan soveltava osa kerättyjen tieteellisten julkaisujen perusteella. Tämän myötä muodostetaan kuva soveltavan osan toteutustavasta, sekä asteikko siitä, miten soveltava osa on toteutettu muualla.

Markkinatutkimusta rajoittaa se, että se on valtavan työläs toteuttaa kattavasti. Tämän lisäksi suureen osaan materiaalista ei ole pääsyä, vaan soveltavien osien toteutuksia on tutkittu tieteellisten julkaisujen avulla. Myöskään tutkimustyön aikana ei ollut pääsyä projektinhallinnan maksullisiin koulutuksiin, joilla on varsin suuret markkinat Googlestaa saajien osumien perusteella.

### 4.3.1 Projektinhallinnan perusteiden opetus Suomessa

Tampereen yliopistolla opetettavaa kurssia projektinhallinta (ent. projektinhallinnan perusteet) eli tutkimuskohdetta vastaavat kurssit löytyivät Turun yliopistosta, Aalto yliopistosta, Oulun yliopistosta ja Åbo Akademiasta. Åbo Akademin kurssi oli samalla se kurssi, joka on FITech-verkostoyliopistolla käytössä. Kurssit pohjautuvat pääasiassa samaan kirjaan kuin Tampereen yliopistolla, eli aiemmin läpikäytyyn kirjaan, mutta esimerkiksi Turun yliopistossa kurssimateriaaleihin oli lisätty kirjat: ”Projektinhallinnan käsikirja”, ”Pidä projekti hallinnassa”, ”Gower Handbook of Project Management” ja ”A User's Manual to the PMBOK Guide”. Täten voidaan olettaa, että kurssit olivat lähtökohdiltaan hyvin toisiinsa vastaavia sisällön osalta, mutta osassa oli saatettu reagoida esimerkiksi siihen, että Arto et al. (2011) kirjoittama kirja on jo varsin vanha. Toisaalta on mahdollista, että sen sisältöä on vain haluttu laajentaa lisätyn kurssimateriaalin avulla.

Täten tässä alaluvussa tehdään selvitys siitä, miten projektinhallinnan opetus poikkeaa suomalaisissa yliopistoissa. Tämä analyysi tehdään sekä sisällöllisesti, että vertailemalla soveltavien osien toteutusta. Lähtökohtana voidaan pitää, että näiden yliopistojen toteutuksella ei pitäisi olla merkittävää eroa, koska opetus perustuu rajattuun kurssimateriaaliin ja se toteutetaan samanlaisessa kontekstissa eli suomalaisen yliopistossa. Tutkimuksen aikana Tampereen yliopiston, Åbo Akademin ja Aalto yliopiston kurssimateriaaleihin oli täysi pääsy, kun taas Oulun yliopiston ja Turun yliopiston kurssimateriaaleihin ei ollut pääsyä, jonka myötä niiden toteutuksista ei saanut täydellistä kuvaa.

Kaikissa viidessä yliopistossa toteutetaan projektinhallinnan peruskurssi viiden opintopisteen pituisena, jolloin voidaan olettaa, että työmäärä kurssia suorittaessa on suunnilleen sama. Lisäksi kaikissa yliopistoissa toteutetaan soveltava osuus projektinhallinnan kursseilla. Ne ovat hieman erilaisia ja nämä erot käydään myöhemmin tässä luvussa läpi. Soveltavan osuuden työmääriä ei ollut mitoitettu Tampereen yliopistossa ja Oulun yliopistossa, mutta Aalto yliopisto ja Åbo Akademi olivat arvioineen soveltavien osuuksien pituudeksi 60 tuntia. Poikkeuksen tässä tekee Turun yliopisto, jossa ryhmätyö on mitoitettu 72 tunnin pituiseksi ja yksilötehtävät 47 tunnin pituiseksi.

Tutkimustyötä varten käytiin läpi kaikkien edellä mainittujen yliopistojen kurssien tavoitteet ja ydinsisältö. Ne vastasivat toisiaan hyvin paljon, esimerkiksi kaikissa painotettiin projektin seuraamisen, ohjaamisen ja hallinnan tärkeyttä, joten esimerkiksi Gantt-kaavio oli useimmissa otettu käyttöön soveltavien osien toteutuksissa. Tämä tukee nykyistä tutkimuskohteen harjoitustyön toteutustapaa, jossa keskitytään taulukkojen 8 ja 9 perusteella hyvin vahvasti juuri näihin asioihin. Tämän lisäksi kursseilla painotettiin esimerkiksi liiketoiminnan näkökulmaa ja muita yleisiä projektinhallinnallisia asioita kuten niiden johtamista. Nämä tavoitteet ja niistä tehty analyysi on esitelty liitteessä D. Liitteen värikoodauksella on osoitettu se, miten kurssien tavoitteet vastaavat toisiaan. Tässä analyysissä on tehty oletuksia tavoitteiden tarkoituksesta, koska tavoitteet eivät vastanneet toisiaan sanasta sanaan.

Eroja ilmeni esimerkiksi erilaisissa painotuksissa. Turun yliopistossa käytiin esimerkiksi läpi projektisalkunhallintaa, mutta Tampereen yliopistolla siihen perehdytään toisella projektinhallinnan kurssilla eikä sitä täten tarvitse sisällyttää perustason kurssille. Tämä sisältyi myös Aalto yliopiston projektinhallinnan perusteiden opetukseen, ja heillä oli muodostettu oma lyhyt oppikirja tätä varten. Tämän lisäksi esimerkiksi Turun yliopistolla kurssiin oli sisällytetty ketterän projektinhallinnan opetusta eli ohjelmistoprojektien hallintaa. Oulun yliopistonkin oppimistavoitteissa löytyi maininta integroitujen projektien hallinnasta sekä ketterästä projektienhallinnasta, jota voidaan pitää vastaavana tavoitteena Turun yliopiston ohjelmistoprojekteihin liittyvien tavoitteiden kanssa.

Käytännön erona Oulun yliopisto tarjoaa mahdollisuuden lisäopiskeluun kurssin aikana, koska heidän kurssinsa aikana on mahdollista suorittaa projektijohtamisen sertifikaatti (PMAF Foundation -sertifikaatti oppilaitoksille), jonka myöntää yliopiston ulkopuolinen taho. Täten kurssille on sisällytetty oppikirja nimeltä ”IPMA Projektin johdon pätevyys v 3.0”, joka on osana opetusta myös Åbo Akademin kurssilla. Tämä ei ole julkinen lähde. Tämä oppikirja keskittyy siihen, että on olemassa kolmenlaista kompetenssia, joita projektipäällikkö tarvitsee. Nämä ovat kontekstuaalinen, behavioristinen ja tekninen kompetenssi. Tämän avulla luodaan kuva siitä, kuinka laajaa osamaista projektipäällikkö tarvitsee työelämässä, mikä tukee esimerkiksi aiemmin esiteltyjen yleisten työelämätaitojen opiskelua osana kurssin opetusta. Oulun yliopistossa tämä oli edellä mainitusti vapaaehtoinen osa kurssia, kun taas Åbo Akademiassa pakollinen.

Toinen käytännön ero Oulun yliopiston toteutuksessa koski heidän harjoitustyön toteutustaan. Vuonna 2019 kerätyn sisäisen aineiston mukaan Oulun yliopistolla toteutettiin kurssin soveltava osa projektinhallintaa käsittelevän pelin ympärillä. Tämä peli on sama, joka on myös käytössä Tampereen yliopiston harjoitustyössä. Tätä varten Oulun yliopisto oli yhdessä erään yrityksen kanssa muodostanut skenaarion peliä varten, joten

tämä harjoitustyö oli suuremmilta osin työelämälähtöinen. Harjoitustyö oli kolme vaiheinen, jossa ensimmäiseksi tehtiin investointiehdotus, sitten pelattiin peliä ja lopuksi tehtiin analyysi pelin tuloksista. Investointiehdotus sisältää investointilaskelmat, projektin aikataulun ja budjetin suunnittelun ja lopuksi riskienhallintaosion, jossa oli sekä yleisiä riskejä, että riskienhallintaan liittyviä toimenpiteitä. Peliä pelatessa harjoitustyötä tekevät ryhmät jakautuivat rooleihin, jotka olivat projektipäällikkö, ostopäällikkö, projektin kontrolli ja riskienhallinnanpäällikkö. Pelin avulla testattiin investointiehdotuksen toimivuutta ja lopuksi tehtiin analyysi onnistumisista ja siitä, miten peli eteni. Täten voidaan havaita, että Oulun yliopistossa on käytetty sekä projektin elinkaarta harjoitustyön selkärankana, että pidetty peli koko harjoitustyön keskiössä.

Aalto yliopiston kurssilla käytännön erona löytyi se, että heillä oli tehtäviä, jotka oli sidottu luentoihin, mutta toisin kuin Tampereen yliopistolla niin Aalto yliopistosta ne vaikuttivat oppilaiden kurssiarvosanoihin. Tällöin heillä oli kaksi soveltavaa osaa, sillä heillä tehtiin myös harjoitustyö. Harjoitustyö oli heillä neliosainen, ja ne olivat tarjousten analysointi ja vertailu, projektin aikataulu- ja resurssisuunnittelu, projektin etenemisen seuranta ja päätöksenteko sekä projektisalkunhallinta. Ensimmäisessä harjoituksessa ideana oli vertailla kahta urakkatarjousta kolmeen eri kohteeseen. Eroja tarjouksissa oli hinta, aika, toimittaja sekä tekninen ratkaisu. Toinen harjoitus oli toteuttaa tehtäväverkko ja resurssihistogrammi, joten ne muistuttivat taulukossa 8 esiteltyjä Tampereen yliopiston tehtäviä. Samoin kolmas harjoitus oli hyvin samanlainen projektivaiheiden seurantaan liittyvä kokonaisuus kuin taulukossa 9 on esitetty tehtävä, jossa arvioitiin projektin tilaa. Viimeisessä harjoitustyön osassa otettiin projektisalkunhallinta mukaan osaksi kurssin soveltavaa osaa. Tämä harjoitustyö on hyvin pelkistetty verrattuna Tampereen yliopistolla suoritettavaan ja se on ehkä enemmän tehtäväkokonaisuus kuin harjoitustyö. Erona voidaan pitää, että toinen on tarinallistettu jatkumo ja toinen kokoelma tehtäviä. Täten se voidaan ajatella olevan alemmilla tasoilla Bloomin taksoniassa, eikä se tällöin tue tässä tutkimustyössä tukea saanutta oppimisen työelämälähtöisyyttä.

Toisaalta tämä Aalto yliopistossa toteutettu kokonaisuus huomioi melko hyvin projektin elinkaaren ja kattaa hieman laajemmin kuvassa 18 esiteltyä kirjaa. Toisaalta se ei keskity kovin syvästi mihinkään kirjan osioon, mikä konstruktiivisen ajattelun mukaan ei loppujen lopuksi rakenna tietoa, toisin kuin Tampereen yliopistolla suoritettavassa kurssissa, jossa soveltava osa on huomattavasti rakentavampia.

Åbo Akademin versiossa käytännön erona oli se, että harjoitustyötä ei toteutettu, vaan ne suoritettiin viikkotehtävillä sekä aiemmin mainitulla projektinjohtamisen sertifikaatin suorittamisella. Tehtävät olivat pääasiassa samanlaisia kuin Tampereen yliopistolla eli tehtäväverkkoa, projektinseurannan tunnuslukuja ja projektin arvon määrittystä. Tämä

pilkottuihin yksilötehtäviin perustuva malli on omalla tavallaan looginen, koska tässä tapauksessa kurssi on tarkoitus suorittaa täysin etänä. Täten siitä jää pois esimerkiksi ryhmätöiden tekemisestä saatavat hyödyt, mille oli kirjallisessa osiossa vahva tuki.

Alle taulukkoon 12 on kerätty yhteenveto havaituista eroista. Oulun yliopiston vuoden 2019 toteutuksella käytössä ollut peli osoittaa, että työelämälähtöistä ja pelin ympärille rakennettua harjoitustyötä on testattu Suomessa projektinhallinnan peruskurssin soveltavan osan toteutuksessa.

**Taulukko 12.** FITech-verkoston yliopistojen erot suhteessa Tampereen yliopiston projektinhallinnan peruskurssiin.

Yliopisto	Kurssimateriaalien välinen ero	Soveltavan osan erot
Aalto yliopisto	Projektisalkunhallinta ja lisämateriaalia kirjan lisäksi.	-Markkinointi ja myynti oli osana harjoitustyökokonaisuutta tarjouksen analysoinnin muodossa. -Kurssin osana oli pakollisia lisätehtäviä. -Yksi harjoitustyön osista käsitteli projektisalkunhallintaa. -Projektin elinkaari oli harjoitustyön rakenteena.
Abo Akademi (FITech-verkotoyliopiston käyttämä toteutus)		-Harjoitustyö toteutettiin yksilötyönä. -Kurssi oli MOOC-kurssi. -Projektinhallinnan sertifikaatin hankkiminen oli pakollista.
Oulun yliopisto	Projektisalkunhallinta, ketterä projektinhallinta sekä kurssille on lisätty kurssikirjoja.	-Harjoitustyön alussa tehtiin projektista investointiehdotus, joka sisälsi investointia varten tehtävää laskentaa. -Harjoitustyö toteutettiin siten, että oppilailla oli eri projektirooleja kuten ostopäällikkö. -Harjoitustyö toteutettiin yhteistyössä paikallisen yrityksen kanssa. -Projektin elinkaari oli harjoitustyön rakenteena. -Projektinhallinnan sertifikaatin hankkiminen oli mahdollista kurssin aikana.
Turun yliopisto	Ketterä projektinhallinta sekä kurssille lisätty kurssikirjoja.	

Pääasiassa FITech-verkoston yliopistot toteuttavat projektinhallinnan opetusta hyvin samalla lailla. Merkittävimmät erot ovat projektinhallinnan sertifikaatin olemassaolo kahdessa yliopistossa sekä se, että Aalto yliopistossa painotetaan peruskurssilla markkinointia ja myyntiä, sekä Aalto yliopistossa ja Oulun yliopistossa projektisalkunhallintaa. Erot eivät olleet huomattavia, mutta on silti yllättävää, että ne ovat niinkin suuria. Yliopistojen välillä on kuitenkin yhteistyötä esimerkiksi FITech-verkostoyliopiston muodossa.

Pedagogisesti eroina voidaan ajatella, että sertifikaatin suorittaminen lisää aloitekykyä eli Limin (2018) mukaisesti se lisää kurssin oppilaskeskeisyyttä. Tämän lisäksi Oulun yliopisto oli pyrkinyt tuomaan työelämälähtöisyyttä ja reaali maailmaan sitomista soveltavaan osaan, kun he toteuttivat sen yhdessä paikallisen yrityksen kanssa. Yhtäläisyytenä suomalaisten kurssien soveltavissa osissa näkyy aktiivisuuden ja ryhmätöiden painottaminen, mitkä saivat tukea laajasti kirjallisuusosion aikana. Kaikissa soveltavissa osissa myös haettiin työelämälähtöisesti projektin elinkaarta osaksi harjoitustöiden rakennetta, mutta Aalto yliopistossa ja Oulun yliopistossa se näkyi kaikista selviten.

### **4.3.2 Projektinhallinnan harjoitustyön soveltavan osuuden periaatteet maailmalla**

Tämän alaluvun aikana käydään läpi se, miten projektinhallintaa opetetaan maailmalla. Tarkoituksena on selvittää, mitkä ovat keskeiset periaatteet soveltavan osan toteutuksessa, sekä millä periaatteilla projektinhallinnan soveltava osa on toteutettu. Näiden avulla muodostetaan tyyppiesimerkit projektinhallinnan soveltavan osan toteutuksesta.

Projektiopetuksen perustasona voidaan pitää sitä, että oppilaat opetetaan hoitamaan yksinkertaista projektia (Bergman, Gunnarson 2014). Tämä periaate toteutuu esimerkiksi FITech-verkoston yliopistoissa, ja voidaan olettaa, että lähes kaikkialla maailmassa edetään konstruktivistisen periaatteen mukaan, eli ensiksi opetellaan käsittelemään yksinkertaista projektia, josta edetään monimutkaisempiin projekteihin tai esimerkiksi projektisalkunhallintaan. Tässä osassa tutkimusta ei huomioitu pelkästään projektisalkunhoitoa käsitteleviä soveltavan osan kuvauksia, koska niiden käsittely oli rajattu tämän tutkimustyön ulkopuolelle. Tämä tehtiin, koska Tampereen yliopistolla on erillinen kurssi, jossa käsitellään projektisalkunhallintaa.

Projektinhallinnan perusteiden soveltavan osan tavoitteena voi olla esimerkiksi Cookin ja Olssonin (2006) esittelemä malli, jossa keskitytään projektien kolmeen ulottuvuuteen (aika, laajuus ja resurssit) ja työkaluihin (Gantt, tehtäväverkko ja WBS), mikä muistuttaa hieman sitä, miltä pohjalta Tampereen yliopiston harjoitustyön alkupuolisko on toteutettu taulukkojen 8 ja 9 mukaan. WBS:llä (engl. Work Breakdown Structure, suom. työnositus) tarkoitetaan työnositusta eli esimerkiksi projektikokonaisuuden jakamista tehtäviin,

mikä on tehty tutkimuskohteen harjoitustyössä jo valmiiksi. Tämän tai muiden työkalujen lisääminen vaatisi projektinhallinnan teorian läpikäymistä ja sen selvittämistä, mitkä työkalut ovat olennaisimpia projektinhallinnassa. Myös McGann ja Cahill (2005) keskittyivät yksittäisten työkalujen käyttöön heidän tutkimuksessaan ja tämän lisäksi esimerkiksi Angolia (2016) keskittyi hieman projektin elinkaareen. Tätä työkaluihin keskittymistä voi pitää yksinkertaisimpana tyyppiesimerkinä projektinhallinnan soveltavan osuuden toteutuksesta.

Tähän esimerkkiin liittyen soveltavan osan pelillistäminen voidaan toteuttaa erittäin yksinkertaisesti. Esimerkiksi Husseinin (2015) tutkimuksessa esitellyllä kurssilla opetettiin projektinhallintaa rakentamalla spagetin ja vaahtokarkkien avulla tornia, jonka rakentamisessa oli projektin elinkaaren vaiheita kuten suunnitteluvaihe ja toteutusvaihe. Tällöin oppilaat saivat pelin avulla käytännön kokemusta projektinhallinnasta, mikä kirjallisuusosion mukaan parantaa oppilaiden oppimista.

Toinen tapa muodostaa soveltava osa on mukailta projektissa suoritettavia vaiheita, mihin myös edellinen tapa pyrki kevyesti. Nämä projektin vaiheet on esitetty kuvassa 17. Eräällä kurssilla projekti oli jaettu useaan eri vaiheeseen oikeaa projektia mukailien yhteistyössä erään paikallisen rakennusyrityksen kanssa. Nämä vaiheet olivat: maaperä- ja ympäristöanalyysi, riskianalyysi, WBS, kustannusanalyysi ja projektiakataulun muodostaminen. Heidän periaatteensa oli siis muodostaa mahdollisimman käytännönläheinen harjoitustyö, jossa keskityttiin rakennuspuolelle ominaiseen esiselvitysvaiheen tutkimusten toteuttamiseen. (Torres, Sriraman et al. 2019)

Torresin et al. (2019) tutkimus toisaalta jätti projektin seurantavaiheen huomioimatta, mikä taas on keskeistä taulukoissa 8, 9 ja 10 esitellyssä harjoitustyössä ja se kuuluu Tampereen yliopistossa toteutettavan kurssin tavoitteisiin ja ydinsisältöön. Heidän tutkimuksensa tuloksen mukaan oppilaiden oman käsityksen perusteella heidän ymmärryksensä opetettavasta aiheesta kasvoi noin 48 % ja kurssiarvosanansa noin 13 % suhteessa kurssiin, jossa tätä soveltavaa osaa ei ollut toteutettu. Toisaalta on hyvä tiedostaa, että kyseessä oli kaksi erillistä oppilasryhmää, joiden osaamisen taso voi olla hyvin erilainen. (Torres, Sriraman et al. 2019)

Torresin et al. (2019) tutkimuksessa on myös hyvä huomioida, että he keskittyivät rakennusprojekteihin ja heidän kurssinsa yleisöprofiili määritti sen, kuinka soveltava osa toteutetaan. Tässä tapauksessa projektinhallinta kannatti tehdä mahdollisimman työelämälähtöiseksi, jossa tehtävät oli lainattu yritykseltä. Tämä ei toimisi tutkimuskohteen kurssilla, koska tällä kurssilla yleisöprofiili on huomattavan heterogeeninen, ja siinä tarkoitus on keskittyä pääasiassa projektinhallintaan. Työelämälähtöisyyttä on tuotu toiselle

rakennusprojekteja käsittelevälle kurssille esimerkiksi käyttämällä rakennusteknisiä informaatiomalleja osana kurssin toteutusta, jolloin niiden avulla oli saatu simuloitua rakennusprojektia ja sen etenemistä (Peterson, Hartmann et al. 2011).

Toinen vastaava käytännönläheinen tapa toteuttaa projektinhallinnan soveltava osuus on esimerkiksi jakaa kurssi osiin Collingbournen ja Seahin (2015) tutkimuksessa toteuttamalla tavalla. Heillä soveltavan osan ensimmäinen vaihe oli projektinjohtaminen ja organisointi, sekä toinen asiakasvaatimusten määrittäminen ja niiden valinta. Tällöin heidän kurssinsa soveltava osa painottui aluksi interaktiivisuuteen ja projektia varten projektiryhmäksi järjestäytymiseen. Kolmas osa oli projektin aloitusdokumentaation luominen, joka sisälsi muun muassa vaatimukset, liiketoiminnan tiedot, Gantt-kaavion ja riskienhallinnan suunnitelman. Täten he tekivät myös projektidokumentaatiota, mutta se ei ollut ollut kaiken kattavaa, jos vertaa edellä mainittua dokumentaatiota kuvassa 17 esiteltyyn dokumentaatioon. Neljäs vaihe oli asiakkaan kanssa kommunikointi ja työsuunnitelmien päivittämisen, sekä viides vaihe oli projektin tulosten esittely asiakkaalle. Tässä jälleen soveltavan osan painopiste oli interaktiivisuuden mahdollistamisessa.

Tämä toinen soveltavan osan toteuttamisen tyypiesimerkki on siis muodostaa projektinhallinnan kurssin soveltava osa siten, että se huomio osan projektin vaiheista osana toteutusta, mutta se samalla keskittyy pääasiassa alakohtaisiin tehtäviin. Tällöin esimerkiksi osa projektin elinkaaresta jätetään huomioimatta, koska kurssin soveltavaan osaan pitää jättää tilaa alakohtaisille tehtäville. Tällaisia voivat olla esimerkiksi maaperäanalyysit.

Esimerkki osittaisen projektin kevyestä pelillistämistä osana projektinhallinnan opetusta on toteutettu Leen (2011) tutkimuksessaan luomassa simulaatiossa, jossa on kaksi eri vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa luodaan projektille suunnitelma, joka sisältää Gantt-kaavion, tehtäväverkon ja työvoiman koulutusohjelman. Toisessa vaiheessa pyritään toteuttamaan projekti kyseisen suunnitelman mukaan ja reagoimaan tilanteisiin, mitä projektin aikana tulee vastaan. Tämä on jo hyvin lähellä sitä toteutustapaa, jonka mukaan tutkimuskohteenkin soveltava osa on toteutettu. Leen (2011) simulaatio oli toteutettu Exceliä apuna käyttäen, jolloin se oli jo huomattavasti monimutkaisempi suunnitella ja toteuttaa kuin esimerkiksi Husseinin (2015) pelillistämiseen perustunut soveltava osa.

Straub et al. (2017) muodostivat vielä enemmän projektin elinkaarta mukailevan toteutuksen kuin edellä mainitut. He muodostivat projektinhallinnan soveltavan osuuden osana ohjelmistoprojektienhallinnan opetusta. Tässä toteutuksessa otettiin soveltavan osan keskiöön projektin elinkaari ja työelämälähtöisyys. Heidän versiossaan projektido-

kumentaatio sai suuren roolin, sillä kurssin aikana oppilaat tekivät projektin määrittelydokumentin, projektin tuote-esittelyn, työvaiheiden erittelyn, projektin hinnan määrittelyn sekä projektin aikataulutuksen. Tämän jälkeen oppilaat reagoivat toteutusvaiheessa ilmenneisiin ongelmiin. Tässä keskeistä oli muutoksiin reagoiminen ja riskienhallinta. Myös tässä tutkimuksessa interaktiivisuudella oli suuri merkitys. Toisin kuin aiemmissa esitellyissä tutkimuksissa, tässä toteutuksessa pyrittiin huomioimaan koko projektin elinkaari. Samoin tekivät Bergman ja Gunnarson (2014) joskaan he eivät esitelleet sitä, miten he soveltavan osan käytännössä toteuttivat

Myös Shelley (2015) mukaili tutkimuksessaan projektin elinkaarta, kun hän toteutti opetustapahtumaan projektinhallinnan soveltavan osuuden. Hän myös lisäsi projektinhallinnallista tarinaa osaksi kurssin toteutusta, josta esimerkkinä on, että myös kurssin aikataulu esitettiin Gantt-kaaviona. Kurssia käsiteltiin koko prosessin ajan projektina, jonka aikana tehdyt aktiviteetit olivat osa tätä projektia. Kurssin aikana oppilaat esimerkiksi osallistuivat erilaisiin interaktiivisiin peleihin, jossa käytiin projektille olennaisia tehtäviä läpi.

Tämä tapa voidaan viedä myös projektiksi asti. Yliopistokontekstissa projektilähtöistä oppimismenetelmää on sovellettu esimerkiksi espanjalaisessa yliopistossa, jossa kurssin keskiössä oli projekti, jolle määritettiin oppilaista projektipäällikkö, työnohjaaja ja suunnittelijat. He vastasivat kaikki omista osuuksistaan projektissa, jossa simuloitiin avaruusasemaan liittyvää kehitystyötä. Vaikka tämän tyylinen oppimismenetelmä aiheuttaa niin oppilaille kuin opettajille lisätyötä, niin se koettiin toimivaksi menetelmäksi. Kyseinen oppimismenetelmä muun muassa lisäsi oppilaiden ja opettajien välistä kommunikointia ja oppilaiden oppimismotivaatiota. (Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015)

Law (2019) oli yhdistellyt projektinhallinnan soveltavan osan opetuksessaan pelillistämistä ja projektin elinkaarta. Tässä tapauksessa soveltava osuus jaettiin neljään eri osaan. Aluksi muodostettiin projektiryhmät ja määriteltiin projekti. Seuraavaksi suunniteltiin projekti eli määritettiin sille tehtävät, aikataulu, resurssit, riskit ja toimintatapa. Tämän jälkeen projekti toteutettiin ja sen muutoksia seurattiin. Lopuksi projektin lopputulos auditoitiin ja projektille tehtiin käytännön testit. Käytännössä tässä tutkimuksessa tavoitteena oli simuloida reaali maailman projekteja ja osoittaa se, että se parantaa oppilaiden oppimistuloksia.

Pelillistäminen on yleisin tapa tuoda projektinhallinnan opetukseen tällainen simuloitu projekti. Esimerkiksi Australialaisessa Bondin yliopistossa on tehty tutkimus, joka on keskittynyt niin kutsuttuihin vakaviin peleihin. Pelillistäminen vaikuttaa lisäävän oppilaiden

osallistumista kurssille, mikä oli ollut ongelmana tutkijaa työllistävässä yliopistossa. Toteutustapa voidaan jakaa yleensä kahteen eri luokkaan, jossa toinen vaatii digitaalisen tuotteen eli tuotetun pelin ja toinen nojaa roolipelaamiseen, jossa oppilaiden ja sidosryhmien avulla luodaan mahdollisimman realistinen projektinhallinnallinen liiketoimintatilanne. (Tews, Skulmoski et al. 2020)

Tews et al. (2020) on kerännyt tutkimuksessaan suuren määrän erilaisia pelillistämisen tapoja, joita on onnistuneesti sovellettu projektinhallinnan opetuksessa. Lisäksi esimerkiksi Petri et al. (2018) on tutkimuksessaan tutkinut 27 eri tapausta, joissa käsiteltiin erilaisia pelejä osana kurssin soveltavan osan toteutusta. Osa testatuista peleistä oli digitaalisia ja osa ei. Tuloksena oli, että digitaaliset ovat helpompi käyttöisiä, kun taas ei digitaaliset saavuttivat oppimistavoitteet hieman paremmin.

Viimeinen tapa sisällyttää soveltava osa projektinhallinnan kurssille on toteuttaa oikea projekti. Saungweme (2016) veivät eräissä afrikkalaisessa yliopistossa projektilähtöisen oppimisen niin lähelle kuin mahdollista reaalia maailmaa, eli he toteuttivat oikean projektin osana kurssin opetusta. Täten kurssin aikana yksi ryhmä oppilaita esimerkiksi maalasi ja kunnosti paikallisen hotellin. Tästä toiminnasta he loivat raportin opettajalleen. Toisaalta tällainen toimintatapa ei välttämättä onnistuisi länsimaisessa yliopisto-opetuksessa. Leger ja Lyle 2013 teettivät oikean projektin hieman kevyemmin, mutta sekin tähtäsi siihen, että projektin aikana toimitetaan valmis projekti asiakkaalle. Tällöin heidän toteutuksensa seurasi määrittely, suunnittelu, toteutus ja toimitus vaiheita, eli käytännössä projektin elinkaarta, joka on esitelty kuvassa 17. Kyseissä projektissa tarkoituksena oli käytännössä toimia yhteistyössä paikallisen yrityksen kanssa, ja muodostaa heidän kanssaan jo toteutuneen projektin antaman viitekehysten avulla projekti.

Yllä esitellyistä soveltavista osista on havaittavissa pedagogisia periaatteita ja käytänteitä, joita on käytetty kurssin soveltavan osan toteutuksessa, mutta ne on jo listattu kirjallisuusosiossa taulukkoon 4. Tässä luvussa tarkoituksena on keskittyä niihin käytännön asioihin, joiden avulla projektinhallinnan soveltava osa on toteutettu muissa kuin suomalaisissa yliopistoissa.

Täten alla olevaan taulukkoon 13 on käytännössä rakennettu kurssin soveltavalle osalle runko niistä asioista, jotka nousivat esille, kun tieteellisiä julkaisuja käytiin läpi ja kerättiin kuvauksia näiden soveltavien osien toteutuksista. Tämä rungon avulla voisi käytännössä rakentaa projektinhallinnan harjoitustyön tyhjästä, jos sellaista ei olisi jo olemassa tutkimuskohteena olevalla kurssilla. Taulukkoon hyväksi käytänteeksi ei ole nostettu alakoh-

taisten vaiheiden huomioimista, koska tutkimuskohteen kurssi keskittyy pelkästään projektinhallintaan eikä sitä ole esimerkiksi suunnattu rakennustekniikkaa opiskeleville opiskelijoille.

**Taulukko 13.** *Projektinhallinnan kurssin soveltavan osan runko tieteellisissä julkaisuissa olleiden kuvausten perusteella.*

<b>Soveltavan osan toteutuksessa käytetty moduuli</b>	<b>Tieteellisen julkaisun antama tuki moduulille</b>
Roolipelaaminen (oppilaat toimivat harjoitustyön ajan eri projektirooleissa)	(McGann, Cahill 2005, Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015, Torres, Sriraman et al. 2019)
Projektin määrittely	(Collingbourne, Seah 2015, Angolia 2016, Straub, Kerlin et al. 2017)
Projektityökalujen käyttäminen osana soveltaa osaa (WSB, tehtäväverkko & Gantt)	(McGann, Cahill 2005, Cook, Olson 2006, Collingbourne, Seah 2015, Angolia 2016, Straub, Kerlin et al. 2017, Law 2019, Torres, Sriraman et al. 2019)
Asiakkaan ja projektin toteuttaja suhteen simuloiminen	(Leger, Lyle 2013, Collingbourne, Seah 2015, Torres, Sriraman et al. 2019)
Projektimainen toteutus, joka on tarinallistettu	(McGann, Cahill 2005, Peterson, Hartmann et al. 2011, Shelley 2015, Saungweme 2016, Cicmil, Gaggiotti 2018)
Projektin elinkaari soveltavan osan rakenteena	(Leger, Lyle 2013, Bergman, Gunnarson 2014, Saungweme 2016, Straub, Kerlin et al. 2017, Petri et al. 2018, Law 2019, Torres, Sriraman et al. 2019)
Projektipalaverien simuloiminen	(McGann, Cahill 2005, Collingbourne, Seah 2015, Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015)
Projektista raportointi ja dokumentaatio	(Collingbourne, Seah 2015, Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015, Angolia 2016, Saungweme 2016, Straub, Kerlin et al. 2017, Torres, Sriraman et al. 2019)
Riskien- ja muutoksenhallinta	(McGann, Cahill 2005, Straub, Kerlin et al. 2017, Torres, Sriraman et al. 2019)
Ulkopuolisen yrityksen mukaan tuominen kursille	(Leger, Lyle 2013)

Taulukosta on havaittavissa, että toteutukset ovat pääpiirteiltään varsin samanlaisia, kun niitä vertaa taulukoissa 8, 9 ja 10 esiteltyihin tutkimuskohteen tehtäviin. Vastaavuuksia

löytyy myös taulukon 11 kanssa. Näistä yhteisenä nostona voidaan tehdä se, että projektin elinkaaren pitäminen harjoitustyön runkona toteuttaa periaatteessa taulukossa 4 tunnistetun projektinhallinnan opetuksen erityispiirteen eli soveltavan osan reaali maailmaan sitomisen. Yllä olevasta taulukko 13 voitaisiin myös tiivistää siten, että empiirisissä tutkimuksissa suositaan työelämälähtöistä ja reaali maailmaa mukailevaa toteutustapaa, kun projektinhallinnan soveltavaa osaa muodostetaan.

Taulukossa ilmenneiden käytänteiden lisäksi toteutuksissa ilmeni soveltavan osan kompleksisuuteen pohjautuva jatkumo ja se esitellään seuraavaksi. Projektinhallinnan opetuksessa on siis käytetty monia erilaisia keinoja kurssin soveltavan osuuden toteuttamisessa ja alla on esitetty tyyppiesimerkit niiden toteutuksesta, jotka muodostavat jatkumon sen mukaan kuinka työelämälähtöinen ja projektimainen toteutus on.

- Yksinkertaisimmillaan projektinhallinnan soveltava osa on projektinhallinnan työkalujen käyttämisen opettelua (McGann, Cahill 2005, Cook, Olson 2006, Angolia 2016), tai se voi olla erittäin yksinkertaisen projektin suunnittelua ja toteuttamista (Hussein 2015).
- Hieman monimutkaistettuna yksinkertaiset tehtävät kuten työkalujen käytön opettelu on toteutettu yksilötehtävinä, ja niiden käytön soveltamista harjoitellaan ryhmässä. Tässä yleensä toteutetaan osia projektin elinkaaren vaiheista, mutta keskittyminen on enemmän alakohtaisissa haasteissa. (Peterson, Hartmann et al. 2011, Collingbourne, Seah 2015, Torres, Sriraman et al. 2019) Tästäkin voidaan toteuttaa myös pelillistetty versio (Lee 2011), jossa keskitytään projektimaisuuteen ja työkalujen käyttöön.
- Seuraava aste näissä tyyppiesimerkeissä on se, että harjoitustyö mukailee esimerkiksi rakennusprojektin kulkua, minkä vaiheisiin soveltavan osan tehtävät liittyvät. Tähän voi ottaa mukaan myös yliopiston ulkopuolisia toimijoita. Tässä esimerkissä pyritään siihen, että koko projektin elinkaari katetaan soveltavan osan aikana. (Bergman, Gunnarson 2014, Straub, Kerlin et al. 2017)
- Harjoitustöiden pelillistämällä voidaan teoriassa saavuttaa täysi vastaavuus työelämän projektin kanssa (Petri et al. 2018, Law 2019), mikä on seuraava taso soveltavan osan toteuttamisessa. Tämä koko projektin simuloiminen voidaan toteuttaa myös ilman teknologiaa viemällä soveltavan osan toteuttaminen aidon tuntuiseksi projektiksi tarinankerronnan avulla (Rodríguez, Laverón-Simavilla et al. 2015, Shelley 2015).
- Viimeinen tyyppiesimerkki on oikean projektin toteuttaminen osana opetusta (Leger, Lyle 2013, Saungweme 2016), joka on myös selvästi raskain tapa opettaa

projektinhallintaa. Tässä tarkoitus on toteuttaa käytännön projekti dokumentteineen.

Tämänhetkinen Tampereen yliopistolla toteutettava projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyö on suunnilleen listan puolivälissä. Haasteena tämän analyysin muodostamisessa oli se, miten materiaalia kerättiin. Tieteelliset julkaisut painottuivat yleensä asioihin, jotka ovat uusia, jonka myötä suurin osa tuloksista painottui pelillistämisen puolelle. Tällöin esimerkiksi erittäin perustason toteutuksista ei saatu esimerkkejä tähän analyysi ja on mahdollista, että taulukon 13 antama kuva soveltavan osan toteutuksesta on jättänyt jotain perusasioita huomioimatta.

Tyypiesimerkeistä voi havaita kuinka erilaisia projektinhallinnan soveltavan osan toteutukset ovat jo sen osalta kuinka projektimaisia ne ovat. Taulukosta 13 on taas havaittavissa se, että ei ole selvää konsensusta siitä, mitä asioita projektinhallinnan soveltava osa tulisi pitää sisällään. Tämän lisäksi kirjallisuusosion taulukosta 4 on havaittavissa, että tämä on linjassa sen kanssa, että kurssien pedagogisista toteutuksistaakaan ei ole konsensusta muodostettu.

#### **4.4 Olemassa olevan harjoitustyön analysointi teoreettisen viitekehyksen avulla**

Tällä hetkellä kurssin soveltava osuus on pääasiassa toteutettu ryhmässä suoritettavalla harjoitustyöllä, mikä on sopivaa ottaen huomioon, että aineiston pohjalta ei ole esimerkiksi luontevaa toteuttaa sitä vaikkapa laskutehtävinä, koska opetettava materiaali on enemmän laadullista kuin numeraalista. Myös ryhmässä suoritettava työ kattaa teorian mukaan huomattavasti paremmin taitoja, joista oppilaille on hyötyä työelämässä, sekä se parantaa kirjallisuusosion mukaan oppilaiden oppimistuloksia ja -motivaatiota.

Taulukossa 14 on sovellettu liitteen C työkalua ja työkalun luonteen mukaisesti harjoitustyötä tarkastellaan yhtenä linjakkaana kokonaisuutena eli niitä tarkastellaan yhdessä taulukossa, koska linjakkuuden periaatteiden mukaan niiden pitäisi luoda yhtenevä kokonaisuus.

Taulukon toteuttamista varten taulukoissa 8, 9 ja 10 esitellyt tehtävät on jaettu moduuleihin tutkimuksen tekijän toimesta. Tämä jako on perustunut tutkimuksen tekijän tekemiin valintoihin siitä, mitkä tehtävät sopivat yhteen ja näin ollen voivat muodostaa harjoitustyön tehtävistä moduulin. Tällä on pyritty helpottamaan esitelyjen tehtävien käsittelyä näissä analyyseissa sekä tulevassa kehityssuunnitelmassa.

**Taulukko 14.** Olemassa olevan harjoitustyön rakenteen läpikäynti. Lomake on esitelty tyhjänä liitteessä C.

Opintokokonaisuuden nimi	Opetustapahtuman tavoite	Ajanjakso
Projektinhallinta: Harjoitustyö (Harjoitukset 1, 2 & 3)	Kurssin soveltava osuuden toteuttaminen, jonka aikana oppilaiden oppimista on tarkoitusta syventää. Tällöin heidän ajatellaan saavuttavan kuvassa 1 esitellyn Bloomin taksonomian mukaisesti korkeamman tason osaamista.	Opetustapahtuma kestää noin 4 kuukautta

**Miten kurssia tai oppimiskomponenttia tuetaan?** Luentoja ja lyhytvideoiden aiheet tukevat harjoitustyön suorittamista. Harjoitustyön aikana on mahdollista osallistua työpaajaan ja palautekeskusteluun. Kokonaisuus suoritetaan pienryhmänä. **It-järjestelmien osalta?** Moodle-ympäristössä jaetaan harjoitustyönmateriaalit ja mahdollistetaan kysymysten esittäminen. Harjoitustyön kolmannessa osuudessa käytetään Suomen projektinhallinnan peruskursseja varten kehitettyä peliä. Peliin tarkoitus on simuloida projektin toteutusvaihetta.

**Oppimisprosessin alakohtaiset piirteet?** Kurssin ollessa projektinhallinta sen soveltavan osan opetukseen on hyvin usein sisällytetty projektin peruselementtejä kuten sen vaiheet. Tämä on havaittavissa esimerkiksi taulukosta 13. Projektit ovat työelämässä pitkiä ja kompleksisia (Córdoba, Piki 2012, Bergman, Gunnarson 2014), mikä vaatii usein soveltavan osan toteutuksessa sen simulointia. Lisäksi projektinhallinta on monia muitakin asioita kuin pelkkää projektinhallinnan tekniikkaa kuten sosiaalista kanssakäymistä (Cicmil, Gaggiotti 2018), minkä takia siihen liittyy olennaisesti taulukossa 2 esitellyt yleiset työelämätaidot. Tätä voitaisiin edistää esimerkiksi hyödyntämällä reaali maailman projekteja osana kurssia tai sen osia (Torres, Sriraman et al. 2019). taulukossa 4 on myös havaittu, että projektinhallinnan opetuksen erityispiirteenä voidaan pitää sen reaali maailmaan sitomista.

**Mitkä oppilaiden aikaisemmin oppimat asiat tukevat heidän oppimistaan tämän opetustapahtuman aikana:** Kurssin kalvot ja lyhyt videot. Teollisuustalouden perusteet kurssilla käydään läpi projektinhallinnan peruskäsitteitä.

Moduulit	Aihe	Konstruktiiivinen tuki	Moduuleja yhdistävä tekijä	Bloomin osaamistaso	Pituus	Aktiivointi
<b>Moduuli 1:</b> <i>Projektin seuranta-menettelmät (Taulukko 8: kohdat 1.1 &amp; 1.2)</i>	Gantt-kaavio ja tehtäväverkot. Projektin kulun seuraminen	Lyhyt videot, harjoitustyö-klinikka, kurssimateriaali	Luo pohjan projektin suunnittelulle ja sen toteuttamiselle.	Ymmärtää	3 tuntia opiskelua, 1 tunti toteuttamista Ei voi tehdä osissa.	Las-kenta ja raportointi

<b>Moduuli 2:</b> <i>Resurssit ja resurssi-suunnittelu (Taulukko 8: kohdat 2.1 &amp; 2.2)</i>	Projektien resurssien suunnittelu tehtävien vaiheiden mukaisesti	Lyhyt videot, harjoitustyö-klinikka, kurssimateriaali	Resurssien suunnittelu nojaa aikaisemmassa moduulissa tehtyyn projektin aikataulusuunnitelmaan.	Ymmärtää	3 tuntia opiskelua, 1 tunti toteuttamista Ei voi tehdä osissa.	Las-kenta ja rapor-tointi
<b>Moduuli 3:</b> <i>Moduulin 1 tuotosten päivittäminen ja projektin kesto (Taulukko 8: kohdat 3.1, 3.2 &amp; 3.3)</i>	Suunnitelmien päivittäminen saatavilla olevien resurssien mukaisesti.	Lyhyt videot, harjoitustyö-klinikka, kurssimateriaali	Moduulien 1 ja 2 yhdistäminen	Käyttää	3 tuntia opiskelua, 1 tunti toteuttamista Ei voi tehdä osissa.	Las-kenta ja rapor-tointi
<b>Moduuli 4:</b> <i>Kustannus-arviointi ja tarjouksen tekeminen (Taulukko 8: kohdat 4.1 &amp; 4.2)</i>	Projektin hinnan määrittely	Lyhyt videot, harjoitustyö-klinikka, kurssimateriaali	Kustannusarvio muodostetaan moduulissa 3 arvioitujen resurssien mukaan.	Käyttää	2 tuntia opiskelua, 1 tunti toteuttamista Ei voi tehdä osissa.	Las-kenta ja rapor-tointi
<b>Moduuli 5:</b> <i>Projektin tilanteen arviointi ja ennustaminen (Taulukko 9: kohta 1 &amp; 2)</i>	Projektin tilan seuraaminen ja ennustaminen.	Etätyöpaja, kurssimateriaali ja edellisen kokonaisuuden läpikäynti	Erillinen kokonaisuus.	Käyttää	2 tuntia opiskelua, 1 tunti toteuttamista Ei voi tehdä osissa.	Las-kenta ja raportti
<b>Moduuli 6:</b> <i>Riskienhallinta (Taulukko 9: kohta 3)</i>	Pelissä olevan projektin riskienhallinnan suunnittelu	Harjoitustyö-klinikka ja kurssimateriaali	Valmistaa oppilasta peliä varten	Analysoida	Ei ole kuvaa työmäärästä	Aivo-riihi, las-kenta ja raportti
<b>Moduuli 7:</b> <i>Hankinnat (Taulukko 9: kohta 4)</i>	Pelissä olevan projektin hankintojen suunnittelu	Vierailu-uento hankinnoista, harjoitustyö-klinikka ja kurssimateriaali	Valmistaa oppilasta peliä varten	Analysoida	Ei ole kuvaa työmäärästä	Raportti

<b>Moduuli 8:</b> <i>Pelin pelaaminen (Taulukko 10: kohta 1)</i>	Pelin pelaamien ja muistiinpanojen tuottaminen	Pelin ohjeet ja aiemmissa vaiheissa luotu ymmärrys projekteista ja niiden ohjaimaisesta.	Valmistaa oppilaan projektin raportointia varten	Arvioida	Ei ole kuvaa työmäärästä	Peli
<b>Moduuli 9:</b> <i>Pelistä raportointi (Taulukko 10: kohta 2.1, 2.2, 2.3 &amp; 2.4)</i>	Pelin raportointi. Pelissä raportoidaan projektin yllätyksistä, lisätöistä ja hankinnoista.	Pelattu peli sekä moduulit 6 ja 7.	Moduulien 6, 7 ja 8 yhdistäminen	Luoda	Ei ole kuvaa työmäärästä	Raportti
<b>Moduuli 10:</b> <i>Itsearviointi (Taulukko 10: kohta 2.5)</i>	Harjoitustyön onnistumisen arviointi	Kaikki edelliset tehtävät.	Tarkoitus reflektoida harjoitustyöstä saatuja oppeja.	Analysoida	2 tuntia toteuttamista	Reflektointi ryhmänä

### **Moduulikokonaisuuden jälkeinen oppiminen:**

Moduulikokonaisuudelle ei ole selvää jatkoa tämän opetustapahtuman eli kurssin ulkopuolella. Osaa harjoitustyöstä voi tarvita kurssin tentissä. Harjoitustyön aikana kertynyttä osaamista voi tarvita projektinhallintaa käsittelevillä jatkokursseilla, sekä oppilaiden tulevassa työelämässä.

### **Vaihtoehtoisten moduulien kartoittaminen:**

Harjoitustyössä ei ole vaihtoehtoisia moduuleita.

### **Yhteenveto:**

- Harjoitustyö on aktiivinen- ja oppilaskeskeinen kokonaisuus, vaikka alun moduulit ovatkin varsin laskentapainotteisia. (Mitkä ovat lähempänä opettajakeskeistä opiskelua).
- Harjoitustyö on suoritettu pienryhmänä ja pienryhmää myös käytetään oppimisen apuna esimerkiksi työpajatehtävässä, jossa arvioitiin harjoitustyön peliosuuden riskejä.
- Harjoitustyön ensimmäiset moduulit pohjustavat myöhemmin tehtävää työtä ja moduulit 1–4 muodostavat yhtenäisen linjakkaan kokonaisuuden.
- Moduuli 5 jää tällä hetkellä irralliseksi kokonaisuudesta, koska sitä ei käytetä ympäröivissä tehtävissä. Se on kuitenkin yksi projektinhallinnan ohjaus- ja seurantamenetelmiä, johon moduulit 1–5 keskittyvät, ja harjoitustyön elinkaareissa se

sopii periaatteessa paikalleen. Moduulia 5 ennen tulisi mahdollisesti toteuttaa moduulit 6 ja 7, koska ne ovat enemmän projektiin toteutukseen valmistautuvia moduuleita, kun taas moduulissa 5 ollaan jo projektin toteutuksen keskivaiheilla.

- Moduulit 6–9 ovat looginen kokonaisuus, jotka toimivat pelin ympärillä. Riskienhallinnan ja hankintojen suunnittelu on todennäköisesti väärässä kohdassa muuhun pakettiin nähden, jos ajatellaan moduuleja projektin elinkaaren mukaisesti. Esimerkiksi hankintoja suunnitellaan jo projektin alussa eli ensimmäisten moduulien kohdalla harjoitustyön muodostamalla aikajanalla.
- Moduulit etenevät suhteellisen loogisesti kohti yhä korkeampia Bloomin taksonomian tasoja harjoitustyön elinkaaren aikana taulukossa kuvatusti. Täten moduulikokonaisuus on linjakas ja looginen kokonaisuus, koska tavoite on saavuttaa kurssin aikana syvällisempää osaamista, mitä pidemmälle kurssi etenee.
- Moduuleilla ei kuitenkaan ole vaihtoehtoja eivätkä oppilaat täten pääse syventämään omaa osaamistaan niin halutessaan. Esimerkiksi Oulun yliopistossa on mahdollista opiskella oppilaille suunnattu projektinhallinnan sertifikaatti kurssin aikana.
- Kokonaisuudesta näkee, että moduulit 6–9 on lisätty vanhan harjoitustyön päälle, koska tehtävien tyyli ja tapa lähestyä oppimista vaihtuu. Esimerkiksi ryhmäkeskeisten tehtävien toteuttamiseksi, missä ryhmänä toimimista painotetaan.
- Moduuli 10 on hyvä ja tarkoituksenmukainen reflektointi työn lopuksi.
- Harjoitustyöstä puuttuu osa kurssin tavoitteista, jotka mainittiin aiemmin kurssin esittelystä. Projektin elinkaareen kuuluu harjoitustyössä käsitellyn lisäksi myynti- ja markkinointi- sekä luovutus- ja ylläpitovaihe.
- Harjoitustyössä ei sinänsä perehdytä projektissa toimimiseen, mutta sen ja projektipäällikön rooliin rajaaminen pois harjoitustyöstä on perusteltua. Tämä johtaisi muuten siihen, että oppilaiden tulisi päästä vuorollaan toimimaan projektipäällikön roolissa osana harjoitustyötä, mikä voisi vaatia hieman erilaisen toteutuksen.
- Työmäärällisesti kurssi on koettu raskaaksi oppilaiden puolesta. Täten tässä tutkimustyössä arvioitu työmäärä on todennäköisesti alakanttiin.

---

Vuosien 2019 ja 2022 välissä harjoitustyössä on tapahtunut yksi iso muutos, kun harjoitustyöhön on sisällytetty kurssille jo aiemmin tutkimustyössä esillä ollut projektinhallinnan peli, jolla voidaan simuloida projektin toteutusvaihetta. Taulukon perusteella merkittävin havainto on niin kutsutun linjakkuuden katkeaminen uusien ja vanhojen moduulien välillä sekä se, että peli voisi olla mahdollisesti keskeisempi osa harjoitustyön kokonaisuutta. Tällöin se muodostaisi harjoitustyölle linjakkaan rakenteen, koska moduulit voisi rakentaa sen ympärille sitä tukemaan.

Nykyisen harjoitustyön rakenteen vahvuutena voidaan pitää sitä, että se tuo hyvin esiin ydintyökalut, mitä projektinhallinta vaatii, ja se myös seuraa pääosiltaan kurssin tavoitteita. Lisäksi se on varsin looginen ja konstruktiiivinen kokonaisuus. Sitä myös tuetaan kurssin aikana esimerkiksi työpajojen, videoiden ja palautetilaisuuksien muodossa, mikä selviää taulukosta 7, jossa käsiteltiin kurssisisältöä.

Seuraavaksi perehdytään harjoitustyön sopivuuteen teoreettisen viitekehyksessä, johon on poimittu teoriassa ilmenneet hyvät pedagogiset käytänteet ja periaatteet. Tämä on tehty taulukossa 15. Toisin kuin aikaisempi työkalu, tämä on huomattavasti geneerisempi ja vähemmän suunnattu harjoitustyön arviointiin, ja sen tarkoitus on muodostaa kuva siitä, kuinka tutkimuskohteen soveltavaa osaa voisi kehittää pedagogisesti.

**Taulukko 15.** *Harjoitustyön arviointi teoreettisten käytänteiden ja periaatteiden mukaan. Lomake on esitelty tyhjänä liitteessä B.*

**Opetustapahtuman nimi:** Projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyö

**Opetustapahtuman tavoite:** Kurssin soveltava osuuden toteuttaminen, jonka aikana oppilaiden oppimista on tarkoitusta syventää. Tällöin heidän ajatellaan saavuttavan kuvassa 1 esitellyn Bloomin taksonomian mukaisesti korkeamman tason osaamista.

**Opetustapahtuman materiaali:** Opetustapahtuman materiaalina toimii liitteen A harjoitustyö, sekä kurssisivustolta löytyvä materiaali kuten luentokalvot ja kurssikirja.

**Kehitystyön tarve:** Kehitystyö aloitettiin alun perin sen vuoksi, koska oli tunnistettu, että harjoitustyön kehittäminen voisi olla yksi tapa kehittää kurssia ja oppilaiden oppimista kursseilla. Tämän lisäksi vuonna 2019 kurssille tuli lisätä yhden opintopisteen edestä lisää sisältöä. (Lainattu taulukosta 14)

**Oppilasprofiili:** Pääasiassa kurssin osallistujat ovat Tampereen yliopiston kandidivaiheen oppilaita, joilla ei ole massaa olevaa merkittävää tietopohjaa projekteista. Mahdollisesti myös myöhemmän vaiheen opiskelijoita, sekä avoimen yliopiston kautta opiskelevia opiskelijoita.

**Oppilaiden tarpeet ja odotukset:** Harjoitustyön ja kurssin läpäisy, koska kurssi on usein osa pakollisista opintokokonaisuutta. Odotuksia ei ole kartoitettu tutkimustyön tekijän tietojen mukaan.

**Opetettavan aiheen alakohtaiset erityisyydet:** Kurssin ollessa projektinhallinta sen soveltavan osan opetukseen on hyvin usein sisällytetty projektin peruselementtejä kuten sen vaiheet. Tämä on havaittavissa esimerkiksi taulukosta 13. Projektit ovat työelämässä pitkiä ja kompleksisia (Córdoba, Piki 2012, Bergman, Gunnarson 2014), mikä vaatii usein soveltavan osan toteutuksessa sen simulointia. Lisäksi projektinhallinta on monia muitakin asioita kuin pelkkää projektinhallinnan tekniikkaa kuten sosiaalista kanssakäymistä (Cicmil, Gaggiotti 2018), minkä takia siihen liittyy olennaisesti taulukossa 2 esitellyt yleiset työelämätaidot. Tätä voitaisiin edistää esimerkiksi hyödyntämällä reaali maailman projekteja osana kurssia tai sen osia (Torres, Sriraman et al. 2019). taulukossa

4 on myös havaittu, että projektinhallinnan opetuksen erityispiirteenä voidaan pitää sen reaali maailmaan sitomista. (Lainattu taulukosta 14)

**Tilaaajan tai muiden tarpeet:** Tutkimustyön tekijän tietoon ei ole tullut Tampereen yliopiston tarpeita, jotka voisivat vaikuttaa kehitystyöhön. Kurssin vastuuhenkilön esittämä toive on muun muassa se, että harjoitustyö ei saa lisätä oppilaiden kokemaa kuormitusta.

## Oppimisen mahdollistamien

**Opetustapahtumassa ja -moduuleissa tavoiteltu oppimisen taso:** Tavoiteltu oppimistaso on vähintään käyttämisen tasolla, koska harjoitustyössä tulisi käyttää tietoa, joka on jo opittu aiemmin kurssilla. Viimeiset moduulit voivat olla jo luomisen tasolla, mutta sinne ei automaattisesti oppilaita ohjata, vaan kokonaisuuden voi tehdä pelkästään projektinhallinnan menetelmiä käyttäen ja niihin ei välttämättä tarvitse perehtyä kovin syvästi harjoitustyön läpäistäkseen.

Muistaminen	Ymmärtäminen	Käyttäminen	Analysointi	Arviointi	Luominen
	Moduulit 1 ja 2	Moduulit 3, 4 ja 5	Moduulit 6 ja 7	Moduulit 8 ja 10	Moduuli 9

**Keskeinen teknologinen osaaminen, mitä opetustapahtuman suorittaminen vaatii, sekä miten teknologiaa käytetään opetustapahtuman aikana:** Harjoitustyötä tuetaan teknologian avulla. Oppimisympäristö on toteutettu Moodle-ympäristöön ja sieltä saatavaa tietoa käytetään pelissä. Peli itsessään vaatii hieman teknistä osaamista. Osa laskennasta on huomattavasti helpompaa toteuttaa esimerkiksi, jos osaa käyttää Exceliä, jolloin myös harjoitustyön kokonaiskuorma laskee. Kurssin läpäiseminen vaatii perustason it-aidot, jotta tehtävien palauttaminen onnistuu.

### Tukeeko oppimisympäristö oppimisprosessia?

**Kyllä / Ei** **Miten:** Tekninen toteutus tukee oppimista esimerkiksi tarjoamalla pohjan projektin simuloinnille (eli pelin), mutta harjoitustyön tekemistä ei ole voitu viedä ympäristöön, jossa esimerkiksi olisi projektinhallinnallisia elementtejä.

### Tukeeko opetustapa ja -materiaali erilaisia oppimistyyliä eli ovatko ne monipuolisia?

**Kyllä** **Miten:** Tarjolla on niin pelejä, videoita, luentoja kuin kurssikirja, jotka tukevat harjoitustyötä ja kurssilla oppimista. Tämän lisäksi materiaalissa on riittävä määrä kuvia tekstin tukena. Kolbin tutkimuksen mukaan rakennettua oppimistyyliä varastoa ei tueta kurssin aikana, ja sitä ei suositella tuettavan, koska kurssi on peruskurssi. Tällöin ei ole mielekasta rakentaa oppimisprosessia harjoitustyöstä saatavan kokemuksen ympärille.

# Opetustapahtuman toteuttaminen

## Konstruktivismi:

**Oppilaiden tietoperusta:** Oppilaat eivät tunne projektinhallintaa ennen kurssin aloittamista. Harjoitustyötä kuitenkin tuetaan kurssimateriaalin avulla, eivätkä tehtävät tule täten oppilaiden eteen ilman alustusta aiemmissa opetusvaiheissa. Täten harjoitustyön voidaan olettaa olevan osa konstruktivistista prosessia, ja siinä tarkoitus on syventää kursilla tapahtunutta oppimista.

**Projekti – Ongelma – Muu toteutus:** Tällä hetkellä toteutuksella ei ole ohjaavaa oppimismenetelmää, vaan harjoitustyö on muu toteutus.

## Aktivointi ja kokemuksen kerryttäminen:

**Opettamistapahtuman aktivointikeinot:** Tällä hetkellä harjoitustyötä aktivoidaan esimerkiksi ohjaamalla oppilaita aivoriiheilemään yhdessä, sekä pelaamaan harjoitustyön aikana oppimista syventävää peliä. Tämän lisäksi koko harjoitustyötä voidaan pitää kurssin aktivointikeinona.

**Tarkoitus tehdä ryhmässä vai erikseen:** Harjoitustyö on tarkoitus tehdä kokonaisuudessaan ryhmässä, mutta suurin osa tehtävistä on mahdollista tehdä yksilötyönä, eikä kokonaisuus ohjaa oppilaita aktiivisesti tekemään asioita yhdessä moduulien 1–5 osalta. Myöhemmissä moduuleissa ryhmässä tehtävään työhön kannustetaan selkeämmin.

**Sosiaalinen komponentti:** Ryhmässä toteutettu aivoriihi ja pelin pelaaminen sekä itsearvioinnin toteuttaminen.

**Reaalimaailman sidottu:** Harjoitustyötä ei ole sidottu esimerkiksi olemassa olevaan projektiin. Toisaalta tehtävät mukailevat sellaisia tehtäviä, joita kurssin jälkeenkin projektipäällikkö joutuisi tekemään, ja se mukailee osittain projektin elinkaarta. Tämä ei kuitenkaan tule täysin ilmi taulukossa 14 havaitun tehtävien linjakkuuden katkeamisen vuoksi. Täten kokonaisuus on löyhästi sidottu reaalimaailmaan.

**Muut keinot:** Harjoitustyön aikana pelataan projektinhallinnan peruskurssille suunniteltua vakavaa peliä.

**Yleiset työelämätaidot:** Tiimityöskentely ja projektinhallinta. Projektinhallinnan ollessa keskeinen osa kurssia, muiden taitojen sisällyttämistä ei näiden kahden lisäksi suositella.

## Oppilaskeskeinen oppiminen:

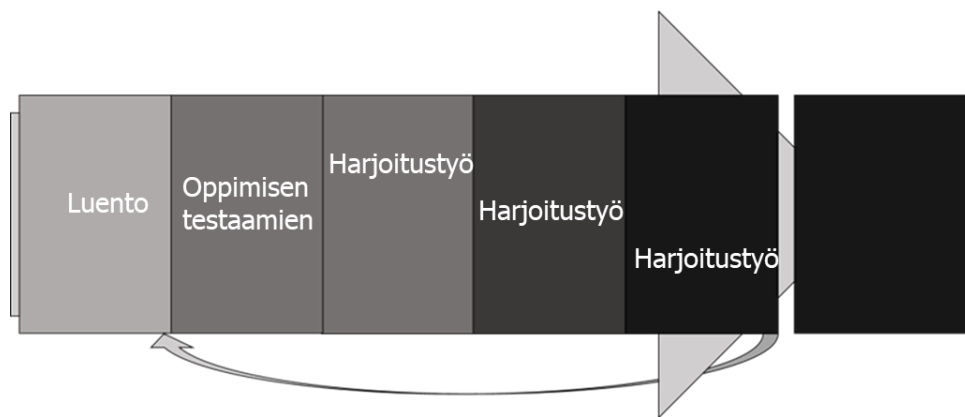
**Oppilas- tai asiakaskeskeinen lähtökohta opetukselle:** Tähän kysymykseen osaa vastata vain kurssin vastuuhenkilö, jota ei haastateltu tätä tutkimustyötä varten.

**Aloitekyvyn ja autonomisuuden mahdollistaminen:** Tällä hetkellä oppilaille ei tarjota ylimääräistä opiskelumahdollisuutta eikä toiminta ole erityisen autonomista, vaan harjoitustyön tehtävänanto on hyvin ohjaileva. Tämä on toisaalta perusteltua, koska kyseessä on kandidivaiheen perustason kurssi.

**Työelämälähtöisyys:** Harjoitustyötä ei ole sidottu työelämään, mutta se mukailee työtehtäviä, joita projektipäällikkö voi joutua tekemään työssään.

## Opetustapahtuman muotoilu

Alla esitetty kuva on toteutettu kokonaisvaltaisemmin taulukossa 14 harjoitustyön moduulien osalta.



**Relevantit opetustapahtumaa ympäröivät moduulit:** Tentti, videot, harjoitustyökliinikka, harjoitustyön palautetilaisuus. Kurssin ulkopuolella ei ole moduuleja, jotka liittyisivät tähän soveltavaan osaan.

**Moduulit ovat aikataulutettuja:** Tutkimuksen tekijän tietoon ei ole saatettu sitä, onko oppilaiden tehtäviin käyttämää aikaa tutkittu.

**Modulaarisuus ja kustomoitavuus:** Harjoitustyö on jaettu kolmeen vaiheeseen, mutta se ei ole kustomoitavissa. Tehtävät ovat modulaarisia, joista osa on sidottu toisiinsa, mikä vaikeuttaa niiden vaihtamista tai muuttamista.

### Arvostelu ja palaute:

**Arvosteluperusteiden ja oikeiden vastusten esittely:** Tämä suoritetaan erillisessä opetustapahtumassa, johon oppilaat saavat osallistua. Arvostelun läpinäkyvyydestä ei ole näyttöä puolesta eikä vastaan.

**Yllä olevan "Käyttäminen" tason jälkeen laskutulos ei arvostelun pääosassa:** Kyllä (esitetty selkeämmin taulukossa 14)

**Onko yksilöllinen palaute mahdollista?** Kyllä, mutta se vaati erillisen yhteydenoton oppilaan suunnalta.

**Miten palauteprosessi on toteutettu? Entä muutosten testausprosessi?** Palauteprosessi toimii Tampereen yliopistolla keskitetyn palautejärjestelmän kautta. Muutosten testausprosessia ei ole tutkimuksen tekijän tietojen mukaan olemassa.

**Automatisoitu?** Palautteenantoprosessi on automatisoitu.

---

Harjoitustyö suoritetaan pienryhmissä ja se kannustaa moduulien 6–9 osalta toimimaan tiiminä. Tätä aikaisemmat moduulit ovat enemmän teknistä laskentaa, jossa kaikilla on sama laskijan rooli eikä tehtävien kuormaa voida jakaa tai jos ne jaetaan, niin osa keskeisistä asioista jää oppimatta. Tällä hetkellä ei ole tukea sille, että harjoitustyössä voisi tehdä ylimääräistä, eikä se myöskään mahdollista kovin autonomiseen toimintaan. Oppilaiden kokemaa omistajuutta voi olla kuitenkin hyvin esillä itse pelin pelaamisen aikana. Mahdollisesti oppilaat eivät saa tästä harjoitustyöstä merkittävästi yleisiä työelämätaitoja. Toisaalta kurssi on perustason opetusta eikä sen tarvitsekaan keskittyä niihin.

Toisaalta taulukon 15 mukaan harjoitustyötä voidaan pitää melko hyvänä ja mukailevan kirjallisuusosiossa tehtyjä havaintoja hyvistä pedagogisista käytänteistä ja periaatteista. Merkittävimmät puutteet ovat oppilaskeskeisyydessä, koska työelämälähtöisyyttä ja aloitetykyä ei ole lisätty osaksi harjoitustyötä. Tämä on toisaalta loogista, koska kurssilla on suuri osallistujamäärä, sekä se on perustason kurssi. Sillä toisistaan merkittävästi eroavien subjektiivisten harjoitustyön tehtävien tarkastaminen voi olla liian suuri työmäärä kurssihenkilökunnalle.

## 4.5 Suositukset

Guillen (2021) koosti artikkelissaan suurimmat muutokset, mitä PMBOK-7 (ohje projektinjohtamisen standardin ISO-21500 käyttöön) uusin painos pitää sisällään. Tässä uudessa versiossa otetaan huomioon enemmän erilaisia näkökulmia projektinjohtamiseen kuin perinteisesti on nähty olevan riittävästi. Tällaisia keinoja on muun muassa ketterä projektinhallinta, asiakaskeskeinen johtaminen ja projektin toimittaminen asiakkaalle. Martens ja Carvalho (2015) tutkimuksen mukaan myös vastuullisuudella on merkittävä vaikutus projektin onnistumiseen, eikä sitäkään käsitelty merkittävästi kurssin materiaaleissa. Toisaalta, kuten heidän tutkimuksessaan todettiin, vastuullisuuden vieminen projektinhallinnan praktiikkoihin on vielä kesken, joten se voi olla vasta tulevaisuuden kehityskohde.

Harjoitustyön ja kurssin pohjautuminen varsin vanhaan oppikirjaan voi täten asettaa rajoitteita harjoitustyöhön ja yleisesti kurssiin. Esimerkiksi kirjasta puuttuu muun muassa ketterä projektinhallinta, mikä Fitsilisin ja Lekatosin (2017) mukaan on ollut jo pitkään yleinen tapa johtaa ohjelmointiprojekteja. Pääosassa tätä metodiikkaa on ohjelmistoprojektit, joiden kehittäminen on iteratiivista, ja ne usein toimivat lyhyillä julkaisusykleillä. Näissä on myös huomattavan suuressa osassa asiakkaan osallistuttaminen itse projektitoimintaa. Tämän lisäksi metodi pitää sisällään myös teknisiä taitoja, mutta nämä ovat yleensä varsin ohjelmointitaitoihin keskittyvän ja niitä käsitellään syvällisemmin kyseisen yksikön kursseilla Tampereen yliopistolla. Ketterää projektinhallintaa on opetettu taulukon 12 mukaan esimerkiksi Turun yliopiston ja Oulun yliopiston projektinhallinnan peruskursseilla, joten sen opettaminen on koettu tarpeelliseksi ainakin kahdessa FITech-verkoston yliopistossa. Tämän lisäämistä ei voi kuitenkaan suositella, koska ensiksi tämän asian opettaminen tulisi lisätä kurssimateriaaliin, johon tässä tutkimustyössä ei otettu kantaa. Jos tämä päätetään lisätä, niin tämän lisääminen osaksi harjoitustyötä on suositeltavaa.

Kirjan ja oppimistavoitteiden valossa harjoitustyöstä voisi ajatella puuttuvan tällä hetkellä projektin elinkaaren vaiheista markkinointi- ja myynti sekä ylläpitovaihe. Markkinoinnin ja myynnin prosessi on esitetty kuvassa 16. Tämän tuominen osaksi harjoitustyötä voisi parantaa kurssin projektimaisuutta, koska silloin käytäisiin lähes koko projektin elinkaari läpi harjoitustyön aikana pois lukien käyttövaihe. Projektin elinkaaren tuominen soveltavan osan keskiöön on havaittu hyväksi käytännöksi taulukossa 13 esitellyn projektinhallinnan empiirisen osuuden muodostamassa kurssirungossa. Tämän vaiheen pois jättäminen voi olla kuitenkin perusteltua, koska se on vaikea simuloida harjoitustyössä sen tapauskohtaisuuden vuoksi. Markkinointi- ja myyntivaihe on tuotu taulukon 12 mukaan osaksi harjoitustyötä esimerkiksi Aalto yliopistossa, johon kehityssuunnitelman käytännön toteuttajan kannattaa perehtyä, ellei hän halua kehittää täysin uutta opetusmoduulia aiheesta. Toisaalta markkinointia ja myyntiä ei löytynyt osana projektinhallinnan peruskurssien soveltavien osien toteutuksia, mikä on todettavissa taulukosta 12, mikä voi olla osoitus siitä, että se usein mielletään erilliseksi kokonaisuudeksi projektinhallinnan prosessista. Tästä huolimatta kyseisen moduulin lisäämistä suositellaan osaksi tutkimuskohteen soveltavaa osaa.

Markkinatutkimuksen kohteissa oli taulukon 13 mukaan usein pyritty tuomaan elinkaarta osaksi harjoitustyötä, mutta se oli rajattu toteutusvaiheeseen, jota myös tutkimuskohteen harjoitustyö mukailee. Tämä kuitenkin ei tule täysin selväksi taulukon 14 mukaan varsinkaan moduulien 1–5 aikana, koska se jää toteutusvaihetta eli peliä edeltäväksi ajaksi,

mutta se on enemmän tarinankerronnallinen ongelma kuin opetuksellinen. Tämän muuttaminen esimerkiksi projektin esisuunnitteluvaiheeksi vaatisi vain tarinankerronnallisen muutoksen ja projektin etenemisestä kuvaavien tunnuslukujen laskennan siirtämistä pelin aikaiseksi toiminnaksi. Tällainen yleinen työelämälähtöistäminen saa myös tukea muun muassa kokemusperäisestä oppimisesta, koska oppilaat saavat tällöin kokemusta asiasta, mikä Kolbin (1984) mukaan edistää oppimista. Tämä myös tukee taulukossa 2 esiteltyjen yleisten työelämätaitojen kertymistä, sekä taulukossa 4 kokemusperäinen oppiminen on tunnustettu hyväksi käytänteeksi projektinhallinnan opetuksessa. Täten tutkimuskohteen soveltavalle osalle tulisi tehdä tarinallisesti, että moduulien järjestyksellisesti muutoksia, jotta projektin elinkaari saadaan paremmin esille harjoitustyön aikana.

Taulukossa 13 moduulien kokonaisrakennetta tarkastelemalla voidaan nähdä, että projektin seuraaminen ja ohjaamiseen painottuvat tehtävät voitaisiin ottaa irti kokonaisuudesta tai niitä voitaisiin keventää. Tällöin oppilaat voisivat harjoitella niitä esimerkiksi Moodle-ympäristöön toteutettavalla automaattisilla laskuilla, jolloin niiden harjoittelu olisi helpompaa ja palaute tulisi selvemmin kuin tuijottamalla omaa Exceliä ja miettimällä, mikä menee vikaan. Tämä myös koettiin vaikeaksi ja mahdollisesti raskaaksi osaksi kurssia tutkimustyön tekijän tekemien havaintojen mukaan. Täten tämä voisi vähentää oppilaiden kokemaa kurssin työläyttä, mikä on tullut kurssipalautteessa esille. Täten tutkimuskohteen soveltavalle osalle tulisi tehdä muutos, jossa nämä moduulit otetaan irti toteutuksesta, tai niiden tarkastamista helpotetaan.

Jos oppilaiden vastaanotto pelille on hyvä vuoden 2022 syksyn toteutuskerralla, niin sen tulisi olla runko harjoitustyölle. Peliä oli käytetty harjoitustyön selkärankana esimerkiksi vuonna 2019 Oulun yliopistossa, mikä on havaittavissa esimerkiksi taulukosta 12. Harjoitustyössä siihen liittyvät moduulit ovat selvästi sopivimpia projektinhallinnan soveltavan osan opiskeluun, koska niitä koskevat moduulit ovat korkeammalla Bloomin asteikolla kuten taulukosta 14 on nähtävissä. Pelillistäminen sai myös tukea projektinhallinnan käytänteitä käsittelevässä taulukossa 4. Pelin lisääminen harjoitustyön rungoksi voisi myös lisätä työelämälähtöisyyttä, mikä havaittiin puutteeksi taulukossa 15. Työelämälähtöisyyttä oli tuotu osaksi soveltavaa osaa esimerkiksi Oulun yliopistossa siten, että harjoitustyö oli muodostettu paikallisen yrityksen kanssa yhteistyössä. Täten tutkimuskohteen soveltavalle osalle suositellaan pelin lisäämistä selvemmin harjoitustyön rungoksi.

Kurssin tavoitteiden mukaisesti projektiliiketoiminnan johtamista ja projektipäällikön roolia tulisi tuoda selvemmin esiin. Tätä ei ole tehty useissa tutkimuksissa, jotka käytiin läpi osana markkinatutkimusta, koska se todennäköisesti vaatisi esimerkiksi roolien kierrä-

tystä rajatun aikataulun takia. Taulukon 13 mukaan se on kuitenkin tehty joissain toteutuksissa. Tätä ei kuitenkaan kannata tehdä nykyisen harjoitustyön toteutuksessa, vaan se voitaisiin toteuttaa tarjoamalla oppilaille mahdollisuus suorittaa PMA sertifikaatti, niin kuin esimerkiksi Oulun yliopisto on päättänyt tehdä taulukon 12 mukaan. Tämä voisi olla täysin ylimääräinen osa kurssia, josta saisi extra pisteitä. Tämän lisääminen osaksi harjoitustyötä lisäisi oppilaiden kokemaa autonomiaa ja tekisi kurssista oppilaskeskeisemmän. Taulukon 15 mukaan tämä oli yksi kurssin heikkouksista. Täten tutkimuskohteen soveltavaan osaan suositellaan ylimääräisen tehtävän lisäämistä, joka on projektinhallinnan sertifikaatti (PMAF Foundation -sertifikaatti oppilaitoksille).

Taulukkojen 14 ja 15 mukaan harjoitustyö on pedagogisesti varsin hyvä, joskin moduulien 1–5 osuutta voisi parantaa, koska nyt ne keskittyvät aika paljon tekniseen suorittamiseen eikä niinkään tilanteen analysoimiseen tai muihin kuvassa 1 esiteltujen Bloomin taksonomian ylempien osaamistasojen tehtävätyyppeihin. Nämä ovat selvästi alemmalla Bloomin taksonomian asteikossa kuin muut harjoitustyön tehtävät, mutta toisaalta ne ovat kurssin alussa, jolloin sitä voi myös pitää tarkoituksenmukaisena. Näiden osittaista irrottamista soveltavasta osasta suositeltiin aiemmin.

Useat markkinatutkimuksessa esiin tulleet tavat toteuttaa projektinhallinnan soveltava osa painottivat osuuden interaktiivisuutta. Tätä voisi kehittää esimerkiksi lisäämällä projektiroolit riskienhallinnan työpajaan, jossa projektin eri toimijat voisivat jutella keskenään esimerkiksi talous ja hankinta. Taulukon 13 mukaan tällainen ratkaisu on tehty useissa empiirisissä tutkimuksissa käsitellyissä projektinhallinnan soveltavissa osissa. Raskaampi tapa toteuttaa tämä on lisätä ryhmien välistä interaktiota, mutta tähän suuntaan harjoitustyötä ei kannate viedä, koska kurssi on koettu raskaana ja tämä lisäisi todennäköisesti kurssin vaatimaa työmäärää, koska ryhmien välinen reaaliaikainen interaktio vaatii paljon sopimista ja neuvottelemista.

Kurssilla tuetaan harjoitustyötä jo hyvin monipuolisen materiaalin avulla. Moodle-ympäristöä on käytetty onnistuneesti oppimisympäristönä ja sen informaation esitystapaa on parannettu aiemmista toteutuksista. Moodle-ympäristö on myös mahdollistanut Huang et al. (2103) mainitseman interaktiivisuuden. Soveltavaa osaa ei tulla siirtämään kokonaan verkkoon eli esimerkiksi Moodle-ympäristöön, mitä tukee Kinnari-Korpelan (2019, s.134) tutkimuksessa tehdyt havainnot, joiden mukaan pelkällä etätoteutuksella ei saada optimaalisia oppimistuloksia.

Näiden muutosten jälkeen harjoitustyön toteutustapa suositellaan pysymään sellaisena kuin se on. Taulukon 14 ja 15 mukaan se on nykyisellään varsin hyvä toteutus, mitä tukee esimerkiksi taulukossa 10 läpikäyty oppilaspalaute. Tämän lisäksi se noudattaa jo

nykyisen toteutuksen mukaan taulukossa 4 esiteltyjä projektinhallinnan käytänteitä ja periaatteita. Tällaisia ovat esimerkiksi opetuksen aktiivisuus, kokemusperäisyys, linjakkuus ja ryhmätöiden suosiminen. Tämän lisäksi tutkimuskohteen soveltava osa sisältää jo suurimman osan empiirisessä osiossa kerätyistä käytänteistä, jotka on esitelty taulukossa 13. Tällaisia ovat esimerkiksi projektityökalujen käyttö, projektimainen toteutus, projektin elinkaaren huomioiminen ja riskien- sekä muutoksenhallinta.

## 5. PROJEKTIHALLINNAN PERUSKURSSIN HARJOITUSTYÖN KEHITYSSUUNNITELMA

Harjoitustyö on erittäin keskeinen osa projektinhallinnan kurssia, ja sen tarkoitus on aktivoida oppilaita, jotta he oppisivat kurssin keskeiset asiat paremmin. Sen avulla saadaan myös harjoitusta opetettavan aiheen soveltamisesta. Empiirisen osion perusteella soveltavan osan toteuttamiselle on tukea ja se kannattaa tehdä ryhmässä, kuten suurin osa tutkituista yliopistoista ovat tehneet taulukkojen 4 ja 12 mukaan. Myös kirjallisuusosiossa oli vahva tuki sille, että opetuksen soveltava osuus kannattaa tehdä ryhmässä suoritettavalla harjoitustyöllä (Nembhard, Yip et al. 2009, Ralston, Tretter et al. 2017, Zambrano R, Kirschner et al. 2019, Mora, Signes-Pont et al. 2020), joten tässä luvussa ei ehdoteta muita tapoja toteuttaa sitä. Luvun aikana muodostetaan edellisen luvun suositusten pohjalta kehityssuunnitelma kurssin harjoitustyölle.

### 5.1 Uuden harjoitustyönrunko

Luvussa 4 suoritettun arvion mukaan nykyinen harjoitustyö noudattaa pääosiltaan teoreettisessa viitekehyksessä ja empiirisessä osiossa tunnistettuja hyviä käytäntöjä, mihin voi perehtyä paremmin taulukoissa 4, 12, 13, 14 ja 15, sekä liitteiden B ja C avulla. Käytännössä sen tulee aktivoida oppilaita ja sen tehtävien tulee muodostaa konstruktivistinen jatkumo, jossa kurssin ja harjoitustyön tehtävät pedagogisessa mielessä vaikeutuvat loppua kohden sekä täten muuttuvat soveltavimmiksi. Nykyisen harjoitustyön toteutuksen puutteina on tunnistettu linjakkuus eli se, että harjoitustyö ei muodosta yhtenäistä kokonaisuutta, joskin se noudattelee muuten kurssimateriaalia eikä näin ole sen kanssa ristiriidassa. Toisaalta harjoitustyö voisi olla vieläkin oppilaskeskeisempi, minkä voi tehdä lisäämällä työelämälähtöisyyttä sekä lisäämällä oppilaiden aloitekykyä.

Harjoitustyö on nykyisellään varsin monipuolinen eikä sen kehityksessä tarvitse enää huomioida erilaisia oppimistyytlejä, koska harjoitustyötä tuetaan varsin laajasti kurssilla läpikäytävällä kurssimateriaalilla kuten videoilla, tehtävillä ja luennoilla. Ainoa mitä voisi mahdollisesti parantaa on pienen reflektiivisen osuuden lisääminen jokaisen kokonaisuuden loppuun, jolloin Kolbin (1984) teorian mukaisesti harjoitustyön tarjoamasta kokemuksesta saataisiin enemmän irti. Tätä ei kuitenkaan tehdä, koska oletetaan, että harjoitustyön kolmannen osuuden lopuksi tehtävä itsearviointi on riittävä refleктоiva osuus. Myös oppimisympäristöön ei ole parannusehdotuksia. Moodle-ympäristö on hyvä oppi-

misympäristö harjoitustyön tukemiselle ja sitä ei tarvitse enää kehittää, sillä oppilaspalautteeseen oli reagoitu ja esimerkiksi harjoitustyön vaatimukset olivat tutkimustyön tekijän havaintojen perusteella selvästi esillä vuoden 2022 syksyn toteutuskerralla.

Linjakkuuden puutteet olivat tunnistettu heikkous harjoitustyössä, mikä ilmenee esimerkiksi taulukon 14 analyysissa. Linjakkuutta ja työelämälähtöisyyttä voidaan lisätä kursseille esimerkiksi tuomalla kuvan 17 esittämä projektin elinkaari selkeästi osaksi harjoitustyötä. Tällöin olisi loogista esitellä peli jo kurssin ensimmäisessä harjoitustyössä, jolloin harjoitustyötä voitaisiin rakentaa yhden elementin ympärille, mikä lisäisi kokonaisuuden yhtenäisyyttä. Pelillistämisellä on vahva tuki kirjallisuusosion lähteissä, esimerkiksi Petrin et al. (2018) ja Tews et al. (2020) tutkimuksien mukaan vakavia pelejä on sovellettu laajasti projektinhallinnan soveltavan osan toteutuksessa. Tätä tukevat myös taulukot 4 ja 12. Pelin vastaanottoa tulee kuitenkin tarkkailla, koska siitä on käytännön kokemusta syksyn 2022 toteutuskerralta. Tämän perusteella pelin roolia voisi joutua myös vähentämään, jos vastaanotto sille on ollut erityisen huono.

Pelin pitäminen harjoitustyön keskiössä mahdollistaa tiedon soveltamista ja tilanteisiin reagoimista, jolloin kurssin soveltava osa saadaan kokonaisuudessaan korkeammalle tasolle Bloomin taksonomiassa taulukossa 14 tehdyn analyysin mukaan. Tällöin interaktiivisuus ja tilanteisiin reagointi olisi harjoitustyön keskiössä, mikä myös opettaisi oppilaita vastaamaan projektinhallinnalle luonteenomaiseen projektien kompleksisuuteen (Cicmil, Gaggiotti 2018). Projekteissa muutoksiin reagointi ja muut yleiset työelämätaidot korostuvat tällaisessa oppilaiden kokemusta kerryttävässä tavassa, jota esimerkiksi Jamieson ja Shaw (2019) kannattavat tutkimuksessaan. Tämän kautta tapahtuva kokemuksen kerryttäminen ja sen hyväksi käyttäminen ovat esimerkiksi Kolbin (1984, 1985) tutkimusten oppilaiden oppimisen keskiössä. Tällöin on perusteltua suosia sitä, että harjoitustyön tehtävät lisäävät mahdollisuuksien rajoissa kokemusta projektinhallinnan tilanteissa.

Taulukon 11 oppilaspalautteen mukaan harjoitustyöhön oltiin tyytyväisiä, joten liian suuria muutoksia ei kannata kerralla tehdä. Myöskään tehokkuuden ja resurssirajoitteiden vuoksi ei suositella harjoitustyön täydellistä uudistamista. Tämä siitä syystä, että nähty vaiva ei välttämättä ole sen arvoista, vaan halutut tulokset voidaan saavuttaa pienilläkin muutoksilla kerrallaan. Kuten vuoden 2022 toteutus kerrallekin on tehty, eli soveltamalla vanhoja harjoitusmoduuleja tai esimerkiksi hakemalla inspiraatiota Aalto yliopiston huomattavasti pelkistetyimmistä harjoitustyön tehtävistä. Heidän tehtävänsä ovat kuitenkin melko irrallisia, mihin tässä tutkimustyössä ei kehitystyötä haluta ohjata.

Toisaalta tutkimustyön tekijän tekemien havaintojen mukaan teknistä laskujen toteutusta tulee muuttaa, jotta harjoitustyö ei muutu liian raskaaksi edellä esitettyjen ehdotusten jäljiltä. Näitä moduuleja 1–5 voisi keventää esimerkiksi siten, että nämä Bloomin taksonomia alhaisen tason tehtävät suoritettaisiin yksilötehtävinä, jolloin harjoitustyöhön kuuluisi soveltavammat osuudet. Esimerkkinä tästä tehtäväverkko laskettaisiin Moodle-ympäristössä auki ja harjoitustyössä vain kerrottaisiin esimerkiksi, mikä on kriittinen polku ja miten se muuttuisi, jos esimerkiksi projektiin tulisi muutoksia resurssien, laajuuden tai ajan mukaan. Nämä voisivat olla jopa vapaaehtoisia Kinnari-Korpelan (2019) tutkimusten ja Salmisto et al. (2017) oletusten mukaan, koska yliopistossa oppilaat ovat suunnitelmallisia oman oppimisensa suhteen, joten heille voi antaa oppilaskeskeisyyden mukaisesti vastuuta omasta oppimisestaan.

Tämä mahdollisesti keventäisi harjoitustyötä ja helpottaisi muun muassa tehtäväverkon oppimista, jos sen voisi laskea vaiheittain Moodle-ympäristön avulla. Automatisoidun tehtäväkokonaisuuden avulla oppilaat saisivat välittömän palautteen tehtävien onnistumisesta, jonka myötä oppilaiden työkuorma kevenee, koska heidän ei tarvitse miettiä eikä tarkistaa sitä menevätkö laskut oikein vai eivät. Vuoden 2019 toteutuksella laskujen oikeellisuudella oli suuri rooli kurssin pisteiden valossa. Täten nämä laskut merkitsivät paljon oppilaiden loppuarvosanassa. Tämä muutosehdotus perustuu pääosiltaan tutkimuksen tekijän havaintoihin ja päätelmiin, jotka tehtiin perustuen oppilaspalautteessa ilmenneeseen epävarmuuteen laskutulosten oikeellisuudesta. Todisteiden subjektiivisuuden vuoksi tämän muutoksen vaikutuksia tulisi tarkkailla esimerkiksi erillisillä oppilaille suunnatuilla kyselylomakkeilla kurssin aikana.

### **5.1.1 Ensimmäinen toteutuskerralle suositellut muutokset**

Aluksi työkuormaa tulee edellä mainitusti keventää, jotta muutoksia voidaan tehdä, koska kurssi on koettu palautteen mukaan raskaaksi, sekä kurssiin vastuuhenkilö ei taulukon 15 mukaisesti halunnut lisätä oppilaiden työkuormaa kurssin aikana. Täten taulukossa 14 määritellyt moduulit 1–5 tulisi irrottaa harjoitustyöstä ja testata sitä, miten ne onnistuisivat Moodle-ympäristössä tehtävinä yksilötöinä. Tehtävien oikeellisuuden varmistaminen osana harjoitustyötä on tutkimuksen tekijän hypoteesin mukaan varsin suuri työkuorman lähde harjoitustyössä. Jos Gantt-kaavion siirtäminen ei onnistu, niin sen voi jättää vielä osaksi harjoitustyötä ja se voi olla osa harjoitustyön alkua, jossa valmistautaan pelin pelaamiseen.

Moodle-ympäristöön siirrettäessä tehtäväverkon opettelu saadaan paloitetua, jolloin suuren kokonaisuuden hahmottaminen helpottuu eivätkä oppilaat joudu suoraan tekemään suurta verkkoa kuten harjoitustyön ensimmäisessä osassa he joutuvat nykyisessä toteutuksella tekemään. Tehtävien paloitteluun esimerkiksi Bloomin taksonomian mukaisesti on näyttöä kirjallisuudessa perusteella (Biggs, Tang et al. 2011). Käytännössä toteutus tehtäisiin niin, että Moodle-ympäristössä olisi esimerkiksi neljä tehtäväverkkoa, joita tulisi tulkita ja kirjata vastaukset Moodle-ympäristössä toteutettavaan automatisoituun tehtävälomakkeeseen. Tällöin vasta viimeisimmässä tehtävässä oppilaat ohjattaisiin piirtämään laaja tehtäväverkko. Näiden tehtävien tarkastaminen toteutettaisiin avainlukuja tarkastelemalla, eli vastaus olisi esimerkiksi projektin lyhin mahdollinen kesto ja parin avaintehtävän sijainti tehtäväverkon aikajanalla. Samaa periaatetta voitaisiin noudattaa myös histogrammia käsittelevien tehtävien kanssa. Tämä myös varmistaisi sen, että kaikki oppilaat oppisivat nämä työkalut, jotka ovat kurssin tavoitteiden mukaan kurssin ydinsisältöä. Tällöin näin näiden opettelu yksilötehtävien avulla on perusteltua.

Harjoitustyöhön voi siis jättää Gantt-kaavion, koska se on vaikea toteuttaa Moodle-ympäristössä, ja se tulisi muodostaa pelissä olevasta materiaalista kuten riskienhallinta- ja hankintamoduuli tällä hetkellä muodostetaan. Tällöin nämä yhdessä muodostaisivat suunnitteluvaiheesta selvän kokonaisuuden, jolla valmistaudutaan peliin. Tällainen tehtävien asemointi on osa kirjallisuudessa esiteltyä linjakasta opetusta ja projektimaisuutta tukee markkinatutkimus. Pelistä tulisi näin myös keskeinen osa harjoitustyötä, mikä tarjoaisi sille selkärangan ja tekisi harjoitustyöstä projektimaisen kuvan 15 perusteella, koska se vaiheistuisi pelin ympärille. Suosituksissa mainitusti peli oli selkärangana Oulun yliopiston vuoden 2019 toteutuksessa, joten sen käyttöä on testattu osana kurssin soveltavan osan toteutusta. Myös moduulin 5 laskenta voitaisiin suorittaa, joka osana peliä tai Moodle-tehtävinä. Laskutehtävistä saatava välitön palaute vahvistaa myös tässä tapauksessa oppimista merkittävästi ja todennäköisesti vähentää oppilaiden kokemaa työtä.

Harjoitustyöhön voisi sisällyttää jo tässä vaiheessa projektin elinkaaresta myynnin ja markkinoinnin osuuden, koska kurssin ja sen soveltavan osuuden kuormittavuus vähenisi edellä mainitun myötä. Tämä voitaisiin toteuttaa samalla mallilla kuin Aalto yliopistossa, jossa tehtävänä on arvioida urakoitsijoiden tarjouksia ja muodostaa siitä asiakkaalle tarjottava kokonaisuus. Tämän sisällyttämisen perusteena on niin kurssin tavoitteet kuin tehty markkinatutkimus. Taulukosta 13 on esimerkiksi nähtävissä se, että projektin elinkaaren käyttöä suositaan, kun projektinhallinnan soveltavaa osaa ollaan muodostamassa empiirisissä tutkimuksissa.

Käytännössä tässä ensimmäisessä vaiheessa olisi tarkoitus tuoda peliä enemmän osaksi harjoitustyötä, jos se on saanut positiivisen vastaanoton syksyn 2022 toteutuksella. Pelin huomioonmyötä harjoitustyöstä tulee myös soveltavampi ja mahdollisesti oppilaiden kokema työmäärä vähenee, jos peli tuntuu mieleisemmältä tavalla toteuttaa harjoitustyötä kuin aikaisempi toteutustapa. Soveltavuuden lisääntyminen perustuu taulukossa 14 tehtyyn arvioon harjoitustyön tehtävien osaamistasoista. Pelillistämällä on teorian mukaan vahvoja näyttöjä esimerkiksi Tews et al. (2020) mukaan. Lisäksi harjoitustyöhön pyritään tuomaan enemmän projektin elinkaarta sekä vähentämään sen kuormittavuutta.

### 5.1.2 Toiselle toteutuskerralle suositellut muutokset

Seuraavalla toteutuskerralla muodostetaan selvemmat vaiheet projektin käsikirjoitukselle, joten harjoitustyö jaksotetaan neljään selkeään osaan kuvassa 17 esitellyllä tavalla eli projektin elinkaaren mukaisesti. Tämä tuo työhön projektimaisuutta eli työelämälähtöisyyttä, mikä on kirjallisuusosion taulukon 3 mukaan oppilaskeskeisyyden kriteeri. Tämä myös lisää palautetta kurssin aikana, jos palaute annetaan aina ennen seuraava harjoitustyön vaihetta. Tarinan lisäämisen osaksi projektinhallinnan soveltavan osan toteutusta teki esimerkiksi Shelley (2015) omassa tutkimuksessaan.

Projektin määrittelyvaihe on käytännössä Moodle-ympäristöön siirretyt harjoitukset eli kurssin tekninen laskenta. Tämä tulee lisätä osaksi harjoitustyön tarinankerrontaa, mikä voidaan tehdä esimerkiksi tekemällä yksinkertaisen raportin siitä, kuinka laskut ovat onnistuneet. Tämän vaiheen selventämistä tukee esimerkiksi taulukko 13, jonka mukaan useissa empiirisissä tutkimuksissa käsiteltiin projektin määrittelyvaihetta osana kurssin soveltavan osan toteutusta. Tämän myötä, jos Moodle-ympäristössä toteutettu laskenta on todettu oppilaspalautteessa toimivaksi, koko soveltava osa saadaan yhtenäiseksi linjakkaaksi kokonaisuudeksi. Tässä kohtaa on hyvä muistaa, että Moodle-ympäristöön siirretty laskentakin on osa kurssin soveltavaa toteutusta, vaikka se ei olutkaan siirron myötä enää osa harjoitustyötä. Linjakkuus on kirjallisuusosion perusteella koettu toimivaksi tavaksi toteuttaa kurssi esimerkiksi Lindblom-Ylänteen ja Nevginin (2009) mukaan. Tällaista yhtenäistä kokonaisuutta tukevat myös markkinatutkimuksessa tehdyt havainnot, jossa taulukon 13 mukaan suurin osa tutkituista toteutuksista oli projektin elinkaarta mukailevia linjakkaita kokonaisuuksia. Taulukon 14 perusteella nykyisessä toteutuksessa oli puutteita linjakkuudessa.

Jos edellisen toteutuskerran palautteessa kurssin työkuorma on todettu säilyvän kohtuullisena, niin toiselle toteutuskerralle suositellaan mahdollistamaan myös projektinhallinnan sertifiointin (PMAF Foundation -sertifikaatti oppilaitoksille) suorittamisen. Tämän

suorittamisesta tulisi tarjota lisäpisteitä, jolloin se pysyisi aidosti vapaaehtoisena osana kurssia ja palkitsisi oppilaat, jotka aktiivisesti haluavat edistää omaa oppimistaan. Tämä lisäisi kurssin oppilaskeskeisyyttä, koska se lisäisi niin oppilaiden aloitekykyä, kurssin opintopolkujen kustomoitavuutta kuin työelämälähtöisyyttä. Tälle löytyi tukea kirjallisuusosiossa esimerkiksi liitteeseen B kootun työkalun mukaan. Nämä asiat taas oli havaittu tutkimuskohteen soveltavan osan puutteiksi taulukoissa 14 ja 15. Samalla se edistäisi kurssin oppimistavoitteita, joskin voi olla niin, että tavoitteita ei tulisi edistää tällaisten vapaaehtoisten tehtävien kautta. Tämän kokonaisuuden integroinnista osaksi kurssia on taulukon 12 mukaan kokemusta ainakin Åbo Akademiassa ja Oulun yliopistossa.

Lisäksi tässä vaiheessa harjoitustyön olemassa oleviin tehtäviin voisi tuoda lisää interaktiivisuutta ja työelämälähtöisyyttä, esimerkiksi riskienhallinnan aivoriihi voitaisiin tehdä eri toimijoiden näkökulmasta. Tällöin tehtävään voisi lisätä roolituksen, jolloin työpajassa olisi hankinta-, talous- ja operatiivinen päällikkö, jotka pohtivat omien näkökulmiensa kautta projektia ja siihen kohdistuvia riskejä. Tämä on tunnistettu taulukon 13 mukaan empiirisessä osuudessa käytännöksi, jota suositetaan projektinhallinnan kurssien soveltavien osien toteutuksissa. Tämä voi olla toisaalta haastava tehtävä alkuvaiheen oppilaille, jolloin voisi olla järkevää auttaa heitä esimerkiksi tarjoamalla puheenaiheet valmiiksi. Työelämälähtöisyys tunnistettiin kehityskohteeksi taulukossa 15.

Näiden kahden toteutuskerran jälkeen tilanne on, että harjoitustyöhön on lisätty linjakkuutta sekä teoreettisen viitekehyksen (Liite B) mukaan oppimista edistäviä elementtejä. Lisäksi oppilaiden kokemaa kuormittavuutta on mahdollisesti vähennetty, sekä mahdollistettu tehokkaampi oppiminen projektinhallinnan seurannan ja hallinnan osalta.

### 5.1.3 Mahdollinen jatkokehitys

Seuraavat muutokset voidaan toteuttaa, jos oppilaiden työmäärä pysyy riittävän matalana laskennan Moodle-ympäristöön siirtämisen jälkeen, ja jos sille koetaan tarvetta. Nämä muutokset voivat olla kuitenkin jo liikaa ja päätös näiden toteuttamisesta tulisi tehdä vasta myöhempänä ajankohtana esimerkiksi parin toteutuskerran jälkeen, jolloin on suurempi otanta kurssin suorittajia ja täten palautteenantajia, jonka myötä voidaan arvioida kurssin kuormittavuutta paremmin.

Aiemmin tehty päätös ottaa peli harjoitustyön keskiöön asettaa oma rajoitteensa, koska pelin kehittäminen vaati huomattavasti enemmän resursseja kuin esimerkiksi paperilla simuloitava harjoitustyö. Jos pelin kehitykseen voi vaikuttaa, niin siihen voisi implementoida erilaisia projekteja esimerkiksi ketterän kehitysmallin mukaisia, jos tämän projektinhallinnan malli otetaan osaksi kurssia. Tämän asian lisäämiseen osaksi kurssia ovat

taulukon 12 mukaan päätyneet ainakin Oulun yliopisto ja Åbo Akademi. Tällöin kurssin soveltavassa osassa oppilaat voivat vaikuttaa heidän harjoitustyöhönsä, mikä lisää kirjallisuusosuuden perusteella omistajuutta harjoitustyötä kohtaan ja tämän myötä oppilaiden motivaatiota (Ryan, Deci 2000). Myös muunlaisia kustomointimahdollisuuksia kuten oman tehtäväverkon sisään tuomista peliin tulisi harkita, jolloin Moodle-ympäristössä tehtyä tehtäväverkkoa pääsisi jatkamaan osana harjoitustyötä, mikä taas tekisi kokonaisuudesta linjakkaamman ja mahdollisesti lisäisi oppilaiden kokemaa omistajuutta soveltavaa osaa kohtaan.

Markkinoinnin ja myynnin moduuliin voidaan tässä vaiheessa lisätä toinen osapuoli: yksi ostaja ja yksi myyjä, jolloin tässä keskityttäisiin enemmän interaktioon ja prosessin tuntemiseen toisin kuin Aalto yliopiston mallissa. Kuvassa 16 esitellyt dokumentit voivat olla pelkistettyjä ja lähes valmiina oppilaille toimitettuina. Palautus voitaisiin toteuttaa esimerkiksi tapaamispyytäkirjojen avulla. Tällaisten tuottaminen on tunnustettu hyväksi käytännöksi taulukon 13 mukaan. Tämä lisää myös markkinoinnin ja myynnin osuutta, sekä se lisää vaiheen työelämälähtöisyyttä ja interaktiivisuutta. Kummatkin oli havaittu tutkimuskohteen soveltavan osan puutteeksi taulukossa 15. Tämän myötä ostaja- ja myyjäosapuolille tulee mahdollisuus oppia perustelemaan tarjoustaan. Tämä voidaan toteuttaa myös ryhmän sisäisesti, jolloin osapuolet voidaan nostaa kolmeen. Tämä on kuitenkin melko raskas toteuttaa ja voi olla, että se ei täten kannata.

Viimeinen muutos harjoitustyölle voisi olla mahdollinen kuvan 17 projektidokumentaation integroiminen osaksi harjoitustyötä esimerkiksi sen määrittelyvaiheeseen. Tämän tekeminen on kuitenkin jo niin raskas prosessi, että sen toteuttamista jouduttaisiin tarkastelemaan erikseen. Tämä lisäisi työelämälähtöisyyttä ja valmistelisi oppilaita työelämää varten, mutta koska tutkimuskohde on peruskurssi, tämä voi tehdä kurssista liian raskaan.

## 5.2 Kehityssuunnitelman testaaminen

Muutoshallinnassa tulee käyttää erilaisia kyselyitä, jotka on suunnattu tehtyihin muutoksiin. Tämän kautta harjoitustyötä tekevät ryhmät voivat arvioida, niin halutessaan, esimerkiksi käyttämiään tunteja harjoitustyöhön. Tällöin saataisiin dataa siitä, mikä harjoitustyössä kuormittaa oppilaita. Tämän myötä kurssin kehitys voitaisiin toteuttaa hallitusti, eikä oppilaiden kuormittuminen tulisi yllätyksenä sekä siihen voitaisiin reagoida kurssin aikana. Tällöin myös voitaisiin tutkia tutkimustyön tekijän hypoteesia teknisen laskennan kuormittavuudesta.

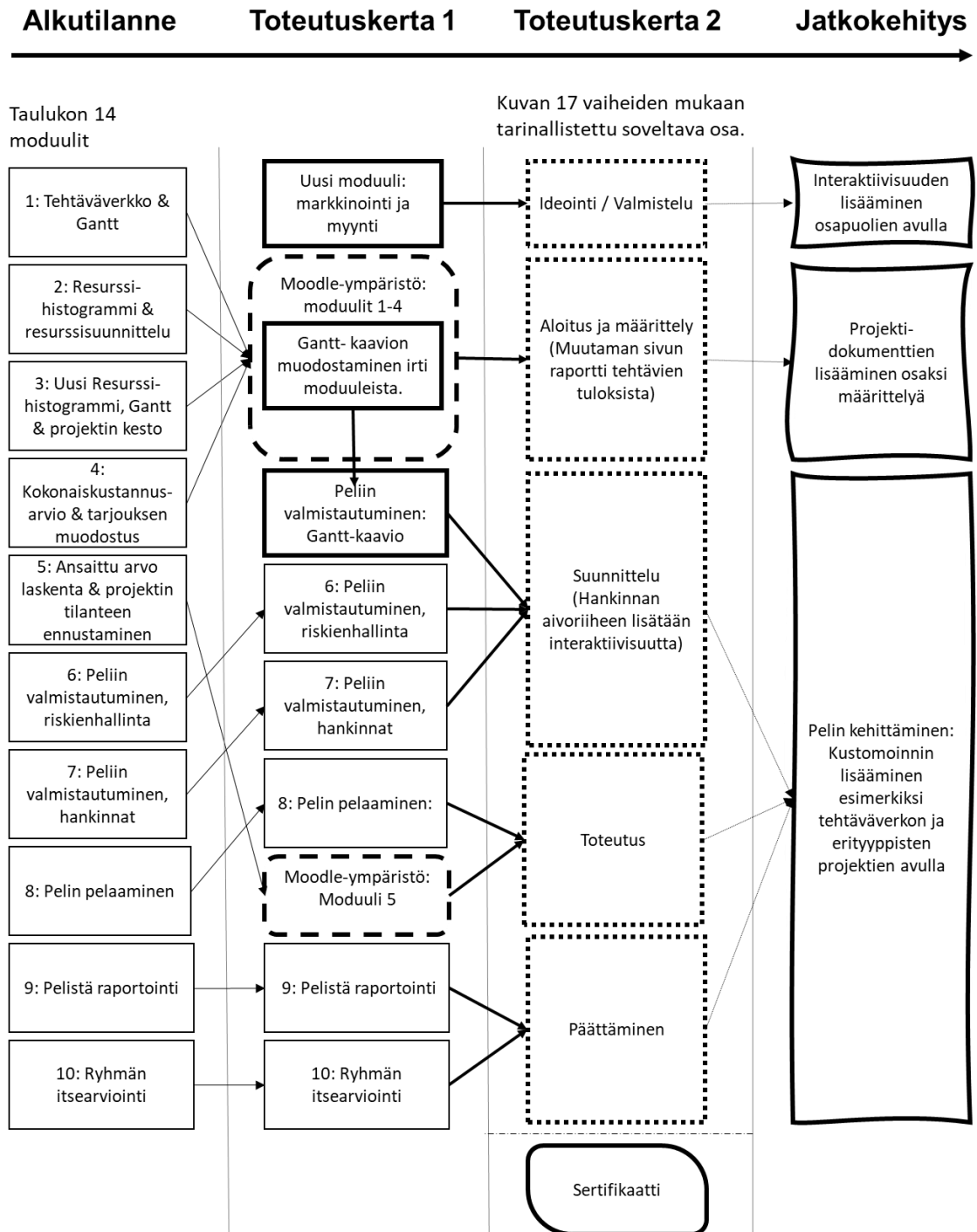
Palaute on tärkeä osa opetuksen kehittämistä, ja sen avulla tulisi mahdollisuuksien mukaan muuttaa oppimisprosessia. Palautetta voisi kysyä useammin kuin kerran kurssin aikana, mutta sen antaminen pitäisi pitää erittäin yksinkertaistettuna, koska edellä mainittu tuntien raportointi kuormittaa jälleen oppilaita. Tämän jälkeen muutoksen vaikutusta tulisi mitata ja selvittää onko siitä ollut hyötyä vai ei. Lisäksi oppilailta tulee kysyä ovatko he kokeneet saavuttaneensa tarvittavat oppimistulokset ja mitkä komponentit tukivat parhaiten siihen pääsyä. (Biggs, Tang et al. 2011, s. 51)

Tämän lisäksi oppimista voitaisiin mitata teettämällä lähtö- ja lopputasotestit oppilailta, joilla voitaisiin mitata oppilaiden projektinhallinnan käsitteiden oppimista. Tämän kautta saataisiin pitkittäistä dataa siitä, miten kurssiin tehdyt muutokset ovat vaikuttaneet oppilaiden oppimiseen konseptien ymmärtämisen tasolla. Tätä käytti muun muassa Partanen (2016), kun hän tutki kehitystyön alaisena olleelle kurssille tehtyjä muutoksia.

### **5.3 Kehityssuunnitelman yhteenveto**

Tässä alaluvussa tarkastellaan luvussa aiemmin esiteltyä kehityssuunnitelmaa kokonaisuutena ja sitä, mitä muutoksilla pyritään saavuttamaan. Alla olevassa kuvassa 19 on esitelty kehityssuunnitelma kokonaisuudessaan. Kuvassa käsitellään taulukoissa 8, 9 ja 10 esiteltyihin harjoitustyön tehtäviin tehtäviä muutoksia, jotka jaettiin moduuleihin taulukossa 14.

Alla olevassa kuvassa on korostettu ne moduulit, joihin muutoksia tulisi tehdä, jos kehityssuunnitelmaa noudatetaan. Jokaisen vaiheen jälkeen tulee arvioida sitä, miten muutokset on otettu vastaan. Alkutilanteen jälkeen tulee arvioida sitä, miten syksyn 2022 toteutuskerralla soveltavassa osassa käytössä ollut peli on otettu vastaan. Toteutuskerran 1 jälkeen tulee arvioida sitä, miten Moodle-ympäristöön siirretyt tehtävät ovat vaikuttaneet harjoitustyön kuormittavuuteen. Tämän jälkeen toteutuskerralla 2 keskitytään enemmän harjoitustyön viimeistelemiseen ja arvioidaan sitä, miten projektinhallinnan sertifikaatin suorittamisen mahdollistaminen otetaan vastaan. Tämän jälkeen voidaan keskittyä mahdolliseen jatkokehittämiseen.



**Kuva 19.** Projektinhallinnan peruskurssin kehityssuunnitelma.

Kuvasta on nähtävissä se, että harjoitustyöhön on tuotu selkeämmin kurssin tavoitteissa esillä ollut projektin elinkaari. Tämän muodostamisessa on tehty tutkimustyön tekijän toimesta tulkintoja siitä, miten olemassa olevat moduulit sopisivat kyseisen elinkaaren muodostamiseen. Tavoitteissa mainittua projektipäällikön roolia on myös pyritty tuomaan enemmän osaksi kurssia siten, että esimerkiksi Oulun yliopistossa kurssilla mukana ollut projektinhallinnan sertifikaatti (PMAF Foundation -sertifikaatti oppilaitoksille) mahdollis-

tettäisiin myös tutkimuskohteena olevalle kurssille. Tämän lisäksi harjoitustyön kuormittavuutta on pyritty vähentämään siten, että laskentaa vaativat tehtävät on siirretty Moodle-ympäristöön, jossa oppilaat voivat tarkistaa ne automaattisesti. Muutoksia voidaan tarkastella myös liitteen B työkalun avulla. Tämä on esitelty lyhennettynä taulukossa 16. Täten taulukossa esitellään vain ne kohdat mihin on tullut kuvan 19 kehityssuunnitelmassa muutoksia.

**Taulukko 16.** Kehityssuunnitelman tarkastelu lyhennetysti liitteen B avulla.

<b>Liitteen B kohta</b>	<b>Kehityssuunnitelmassa esitelty muutos</b>	<b>Vaikutus harjoitustyöhön</b>
Opetustapahtumassa tai -moduulissa tavoiteltu oppimisen taso:	Alhaista osaamista vaativien tehtävien siirtäminen Moodle-ympäristöön.	Harjoitustyön tehtävät ovat pääasiassa haastavampia ja ne keskittyvät ylemmille osaamisen tasoille.
Opettamistapahtuman aktivointikeinot:	Moodle-ympäristöön siirretty laskentaa.	Harjoitustyön kuormittavuus laskee.
Sosiaalinen komponentti:	Hankinnan sekä markkinoinnin ja myynnin interaktiivisuuden lisääminen	Lisää sosiaalista kanssakäymistä muiden oppilaiden kanssa. Parantaa Ryanin ja Decin (2000) mukaan motivaatiota.
Aloitekyvyn ja autonomisuuden mahdollistaminen:	Sertifikaatin lisääminen kursseille	Tarkoitus lisätä oppilaiden kokemaa autonomiaa, mikä parantaa motivaatiota Ryanin ja Decin (2000) mukaan.
Reaalimaailmaan sidottu:	Projektin elinkaari harjoitustyön rakenteena	Taulukossa 4 ja 13 havaittu hyvä käytäntö, jonka tarkoitus on parantaa oppimiskokemusta.
Työelämälähtöisyys:	Projektin elinkaari harjoitustyön rakenteena ja interaktiivisuuden lisääminen hankinnan sekä myynnin ja markkinoinnin moduuleihin. Projektidokumentaation lisääminen kurssille.	Todentuntuisemmat tehtävät valmistelevat oppilaita työelämää varten, sekä Limin (2018) mukaan se on yksi oppilaskeskeisen opetuksen kriteereistä.
Rakenne	Projektin elinkaari harjoitustyön rakenteena	Opetustapahtuman linjakuus havaittu heikkoudeksi taulukossa 14, sekä se on todettu projektinhallinnan opetuksen hyväksi käytännöksi taulukossa 4.
Modulaarisuus ja kustomoitavuus:	Pelin kustomointi mahdollisuus sekä projektinhallinnan sertifikaatin lisääminen osaksi kurssia.	Lisää oppilaiden kokemaa autonomiaa, mikä lisää oppilaiden motivaatiota Ryanin ja Decin (2000) mukaan.

Taulukosta on nähtävissä, että suurin osa muutoksista on muotoiluun liittyviä. Harjoitustyö oli nykyisellään taulukon 15 perusteella pedagogisesti hyvin toteutettu ja suurimmat ongelmat olivat taulukon 14 mukaisesti harjoitustyön rakenteessa.

## 6. TULOSTEN TARKASTELU

Tämä luku käsittelee sitä, kuinka mitä tuloksia saatiin, kun diplomityö vastasi tutkimusongelmaan. Tämän myötä se esittelee päälöydökset ja tulokset, mitä tutkimustyössä saatiin selville. Tutkimuksen tavoitteena oli soveltaa nykyaikaisinta pedagogiikkaa, useista yliopistoista kerättyä dataa ja tutkimuskohteesta saatua aineistoa siten, että saadaan luotua kehityssuunnitelma projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyölle. Tutkimusongelma oli:

- ”Minkä periaatteiden ja käytäntöjen mukaan projektinhallinnan peruskurssin soveltavat osat kannattaa opettaa yliopistokontekstissa?”

Yliopistokontekstissa soveltava osa kannattaa toteuttaa niin, että se sisältää kurssille keskeisimmät asiat, koska soveltavan osan avulla voidaan saavuttaa syvällisempää oppimista kuin passiivisessa luokkahuoneopetuksessa. Keskeisimmät periaatteet ja käytännöt kurssin soveltavan osan toteuttamisessa ovat tämän osan aktiivisuus ja sen ryhmässä toteuttaminen. Tämän lisäksi sen tulee olla konstruktivisuuden mukaisesti tiedon rakentamista tukeva, joten esimerkiksi oppimisympäristöt ja oppimistyylien käyttö tulee suunnitella siten, että ne tukevat opetustapahtumaa. Tiedon rakentamisen mahdollistamiseen liittyy opetuksen linjakuus eli oppimisen ajattelemisen ympäristönsä kytkeytyvänä prosessina, jota voidaan täydentää tarkoituksen mukaisella arvostelu- ja palauteprosessilla. Tämän lisäksi aktiivisen ja kokemusperäisen oppimisen kautta esiin nousi ryhmätöiden, reaali maailman ja oppilaiden välisen interaktion tärkeys oppimisprosessissa. Kokemuksen kautta on myös mahdollista edistää oppilaiden yleisten työelämätaitojen ja osaamisen kertymistä. Viimeiset keskeiset löydökset liittyivät oppilaskeskeisyyteen ja siihen, miten oppilaille tulee mahdollistaa aloitekyky ja se, kuinka opetusta tulisi tehdä työelämälähtöisesti.

Toisaalta kirjallisuusosuus myös todensi väitteen, että ei ole yhtä oikeaa pedagogista tapaa toteuttaa opetusta, vaan ratkaisut ovat tapauskohtaisia. Tutkimuskysymykseen vastaamisen tuloksena syntyi käytännön osuuksina kirjallisuusosion synteesi ja kehityssuunnitelma siitä, kuinka projektinhallinnan peruskurssia tulisi kehittää tulevana toteutuskertoina. Nämä on esitelty liitteissä B ja C sekä kuvassa 19. Työkaluissa esitetään kirjallisuusosiossa tehdyt havainnot soveltavan osan toteutuksen käytänteistä ja periaatteista tiiviisti ja käytännönläheisesti. Nämä työkalut myös täyttävät tutkimustyön välitavoitteen

eli ne ovat opetuksen kehittämiseen soveltuvia työkaluja. Kehityssuunnitelma taas muodostui edellisessä osiossa mainittujen työkalujen ja empiirisessä osuudessa muodostetun tutkimuksen avulla.

Keskeisimmät tulokset kehityssuunnitelmassa olivat, että nykyistä kurssin soveltavaa osaa tulisi kehittää siihen suuntaan, että se huomioisi paremmin kurssin tavoitteet, jonka myötä siitä saataisiin muodostettua työelämälähtöisempi. Tällöin soveltava osa muistutaisi projektin elinkaarta, jota voidaan tukea pelillistämisen avulla. Pelin avulla taas voidaan tukea soveltavan osan rakenteessa havaittuja ongelmia ja tehdä siitä linjakkaampi. Muilta osin havaittiin se, että nykyinen toteutus on jo valmiiksi hyvä kirjallisuusosion ja empiirisen osion perusteella.

## **6.1 Projektinhallinnan soveltavan osuuden toteuttamisen käytänteet ja periaatteet**

Kirjallisuusosion lähteiden perusteella soveltavan osuuden käyttäminen oppimisen tukena näyttää olevan persuteltua. Esimerkiksi Bloomin (1956) taksonomia tukee sen käyttämistä oppimista syventävänä osuutena, jolloin soveltavaa osaa tulisi käyttää pääasiassa kuvassa 1 esitetyillä korkeammilla osaamisen tasoilla. Tätä päätelmää tukivat osaltaan niin konstruktivisen oppimiskäsityksen saama vahva tuki (Oreovicz, Wankat 1993, Eteläpelto, Tynjälä et al. 1999, Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009, Gonzi, Puglsey 2018) kuin aktiivisesta opetuksesta Freemanin et al. (2014) tekemä meta-analyysi. Lisäksi empiirisen tutkimuksen aikana ei tullut vastaan tutkimuksia tai yliopistoja, joissa soveltava osa olisi jätetty kokonaan toteuttamatta. Toisaalta tämä voi johtua siitä, että niitä ei aktiivisesti tutkita, jolloin ne eivät myöskään nouse esille tieteellisten julkaisujen avulla tehdyssä tutkimuksessa. Tämän lisäksi useiden tutkimusten tulokset tukivat harjoitustöiden toteuttamista ryhmänä (Nembhard, Yip et al. 2009, Ralston, Tretter et al. 2017, Zambrano R, Kirschner et al. 2019, Mora, Signes-Pont et al. 2020), mikä ilmeni myös empiirisessä tutkimuksessa, jossa opiskelijapalautteen ja markkinatutkimuksen perusteella harjoitustyön tekeminen ryhmässä näyttäytyi perusteltuna. Tämä on osoitettu myös projektinhallinnan kontekstissa taulukossa 4. Tämän lisäksi esimerkiksi taulukon 12 mukaan kaikki muut paitsi FITech-verkostoyliopistolla toteutettu kurssi käyttivät ryhmänä suoritettavaa harjoitustyötä.

Konstruktivisen oppimisen mahdollistajana toimivat esimerkiksi oppimisympäristöt, joiden toteuttamiselle löytyi kirjallisuusosion tutkimuksissa tukea (Ikonen, Virtanen 2003, Biggs, Tang 2011), ja verkossa toteutetun oppimisympäristön parantamiselle löytyi myös empiiristä tukea opiskelijapalautteesta. Täten on mielekäästä huomioida oppimisympäris-

töt osana hyviä käytäntöjä. Tämän lisäksi pelin käyttämiselle oppimisympäristönä soveltavassa osassa löytyi tukea teoreettisesta kokoavasta Tews et al. (2020) toteuttamasta tutkimuksesta, taulukosta 4 kuin empiirisessä vaiheen taulukosta 12. Tämän taulukon 12 mukaisesti Oulun yliopisto oli vuonna 2019 käyttänyt Tampereen yliopistolla käytössä ollutta peliä soveltavan osuuden runkona, joten esimerkiksi pelien käyttöä osana kurssin soveltavaa osaa voidaan pitää perusteltuna. Lisäksi monessa empiirisessä tutkimuksessa pelit oli nostettu onnistuneeksi soveltavan osan toteutustavaksi (Khodeir 2018, Petri et al. 2018, Law 2019, Tews, Skulmoski et al. 2020). Oppimistyylielle sitä vastoin ei löytynyt tukea empiirisestä aineistosta, mutta sille löytyi teoreettista tukea esimerkiksi Kolbin (1984, 1985) tutkimuksista. Lopuksi tärkeä oppimista mahdollistava tekijä on oppilaiden motivaatio (Pyhältö, Toom 2020), joka kulkee useimpien päätelmien taustalla. Kuvassa 3 on havainnollistettu erilaisten tekijöiden vaikutusta oppilaiden motivaatioon oppimistilanteessa, ja siitä on havaittavissa esimerkiksi se, miten aktiivinen ja oppilaskeskeinen opetus tukee oppilaiden motivaatiota.

Tiedon rakentamista auttaa opetuksen linjakkuus (Biggs, Tang et al. 2011). Tämän mukaan opetuksen tulisi olla siis yhtenäinen jatkumo, jossa tehtävät seuraavat loogisesti toisiaan (Lindblom-Ylänne, Nevgi 2009). Tätä tukivat taulukon 13 mukaisesti empiirinen tutkimus kuin kirjallisuusosion lähteet taulukossa 4. Linjakkuuteen liittyvä modulaarisuutta taas tukivat Blighin (1972) tekemät havainnot keskittymiskyvystä, että modulaarisuuden mahdollistama kustomointi, joka taas liittyi Limin (2018) oppilaskeskeisyyden kriteereihin. Empiirisessä tutkimuksessa suurin osa projektinhallinnan soveltavan osan toteutuksista oli pyritty muodostamaan linjakkaaksi kokonaisuudeksi käyttämällä projektin elinkaaren tarjoamaa viitekehystä soveltavan osan rakenteena (Leger, Lyle 2013, Bergman, Gunnarson 2014, Saungweme 2016 Straub, Kerlin et al. 2017, Petri et al. 2018, Law 2019, Torres, Sriraman et al. 2019). Usein nämä soveltavat osuudet lainasivat käytännön tehtäviä työelämän projekteista taulukon 4 mukaisesti. Tämän lisäksi taulukosta on havaittavissa se, että yleisten työelämätaitojen opettamiselle osana projektinhallinnan kurssia löytyi tuki projektinhallinnan opetusta käsittelevistä tutkimuksista. Yleisten työelämätaitojen opetusta osana kurssia pidettiin kirjallisuusosiossa opetuksen hyvänä käytäntönä (Pyhältö, Toom 2020). Yleisiä työelämätaitoja on koottu taulukkoon 2, josta on hyvä nostaa esille se, että projektinhallintaa pidetään sellaisena. Koska tutkimuskohde keskittyy tähän yleiseen työelämätaitoon, niin tutkimuskohteen soveltavan osan ei tulisi keskittyä tämän lisäksi niihin muihin.

Kuvassa 5 ja taulukossa 1 kuvattiin, miten kokemusperäinen opetus on käytännössä työelämälähtöisyyden ja reaali maailmaan liittyvien toteutusten suosimista. Svinicki ja Dixon (1987) olivat sitoneet tämän taas oppilaskeskeisyyteen kuvassa 6, ja esimerkiksi

taulukossa 3 työelämälähtöisyys on tunnistettu Limin (2018) toimesta oppilaskeskeisyyden kriteereiksi. Reaalimaailmaan sitominen taas tunnistettiin taulukossa 4 hyväksi käytännöksi opettaa projektinhallintaa. Oppilaskeskeisyydelle taas löytyi tukea Partasen (2016, 2018, 2020) tutkimuksista ja taulukosta 4. Empiriassa sekä kokemusperäisyydelle että oppilaskeskeisyydelle löytyi tuki. Tämän oppimismenetelmän vaikutukset voivat esimerkiksi johtua taulukon 4 mukaisesti siitä, kuinka hyvin oppilaskeskeisyyden kriteeristöille löytyy tukea motivaatioteoriasta.

Empiirisessä osiossa kokemusperäisyys taas sai tukea siitä, kuinka taulukon 12 mukaisesti suuri osa maailmalla toteutetusta projektinhallinnan opetuksesta oli sidottu projektin elinkaareen, minkä käyttäminen osana kurssin soveltavaa osaa voi kasvattaa oppilaiden kerryttämää kokemusta projektinhallinnasta. Oppilaskeskeisyyttä taas korostettiin taulukon 12 mukaan esimerkiksi Åbo Akademin etätoteutuksessa sekä Oulun yliopiston projektinhallinnan sertifiointin (PMAF Foundation -sertifikaatti oppilaitoksille) opiskelemisen mahdollistamisena. Opetuksen interaktiivisuus sai tukensa niin ryhmätöiden, oppilaskeskeisyyden kuin motivaation kohdalla esitetyissä teorioissa (Ryan, Deci 2000, Ng, Pinto et al. 2011, Lim 2018). Oppilaskeskeisyys itsessään taas antaa tukensa oletukselle, että opetuksen kehitys voisi olla palvelumuotoilua, koska Stickdorn et al. (2018 s. 18–19) mukaisesti palvelumuotoilu on asiakaslähtöistä eli täten kurssin kehityksen kontekstissa oppilaslähtöistä eli -keskeistä.

Pedagogiasta tehty kirjallisuustutkimus oli linjassa Sfardin (1998) ja Tennantin et al. (2010) väitteiden kanssa, jonka mukaan pedagogiassa ei ole yhtä oikeaa tapaa toteuttaa opetusprosessia. Tällöin kurssihenkilökunta joutuu tekemään tulkintoja siitä, kuinka opetustapahtuma tulisi toteuttaa. Tätä tukivat myös empiirisessä tutkimuksessa tehdyt havainnot, jossa taulukon 12 mukaisesti jo Suomen sisäisessä projektinhallinnan opetuksessa oli syntynyt eroja opetuksen toteutuksessa, vaikka ne kaikki pohjautuivat samaan lähdemateriaaliin ja ovat syntyneet hyvin samanlaisessa pedagogisessa viitekehityksessä. Myös empiirisessä osiossa oli havaittavissa suurta hajontaa siinä, miten projektinhallinnan soveltava osa tulisi toteuttaa. Tätä pyrittiin kuvailemaan projektinhallinnan soveltavan osuuden tyyppiesimerkkien avulla, joiden avulla osoitettiin, kuinka jopa soveltavien osien projektimaisuuden tasosta ei ole konsensusta. Tämän pedagogisen ongelman myötä uudistukset tulee testata oppilailta ennen kuin voidaan todeta, miten pedagogiset muutokset toimivat kohteena olevassa opetustapatumassa.

Hyviä käytäntöjä kuitenkin löytyi kirjallisuusosion lähteistä, joista koottiin oppimista mahdollistavia elementtejä, joita olivat esimerkiksi motivointi, oppimistyyli, oppimisympäristö ja oppimista tukeva teknologia. Tämän lisäksi erilaisia pedagogisia menetelmiä tunnis-

tettiin kuten projekti- ja ongelmakeskeinen opetus. Lopuksi myös oppilaskeskeinen oppimismenetelmä tunnistettiin. Näistä kirjallisuusosiossa havaituista käytännöistä koottiin liitteen B ja C työkalut.

Empiirisessä osiossa tunnistettiin hyviä käytänteitä, jotka ovat esimerkiksi hahmotettavissa taulukoista 12 ja 13. Näistä keskeisin oli edellä mainittu projektin elinkaari, jota sovellettiin kuvan 19 kehityssuunnitelmassa. Tämän lisäksi muun muassa kurssin pelillistäminen tunnistettiin tällaiseksi, mikä on todettavissa teoriaosan taulukosta 4 ja empiirisen osan taulukosta 12. Lisäksi taulukosta 14 havaittiin se, miten soveltavan osuuden linjakkuuden katkeaminen vaikuttaa opetustapahtuman rakenteeseen. Taulukosta 13 voidaan myös poimia hyvinä käytänteinä soveltavan osan interaktiivisuus ja se, kuinka se voidaan mahdollistaa esimerkiksi käyttämällä projektirooleja osana soveltavan osan toteutusta. Taulukossa 13 oli myös esimerkiksi projektityökalujen käyttö, mikä toteutuu jo hyvin tutkimuskohteen soveltavassa osassa.

## 6.2 Tutkimuksen tuloksena syntyneet tuotokset

Liitteissä B ja C on esitelty se, miten erilaiset teoreettiset tutkimukset on yhdistelty kirjallisuusosion synteesisistä. Ne on koostettu laaja-alaisesta teoreettisesta materiaalista, ja ne keskittyvät pääasiassa konstruktiviseen oppimismalliin. Työkalu on tutkimusongelman valossa riittävä ja antaa vastauksen siihen, miten projektinhallinnan peruskurssin soveltava osan tulee olla aktiivinen, oppilaskeskeinen ja linjakas. Työkalulle ei saatu empiiristä tukea, koska sitä ei testattu käytännössä muuten kuin projektinhallinnan kurssin kehityssuunnitelman toteutuksessa. Teoreettiset perustelut löytyvät aiemmasta aluvusta 6.1 ja ne tukevat myös käytännön toteutuksessa tehtyjä pedagogisia valintoja.

Tutkimustyön toinen käytännön tulos oli, että kurssin soveltavaa osaa varten luotiin kehityssuunnitelma, joka käsiteltiin luvussa 5, sekä se esiteltiin tarkemmin kuvassa 19 ja taulukossa 16. Suunnitelmassa päädyttiin lisäämään harjoitustyön linjakkuutta tuomalla harjoitustyössä käytetyn pelin sen keskiöön ja viemällä niin kutsutut vanhat tehtävät eli taulukon 14 moduulit 1–5 pääosin Moodle-ympäristöön. Tätä tuki kirjallisuusosion lähteet, mutta empiiristä tietoa sen vaikutuksista ei ollut mahdollista saada, koska peli otettiin käyttöön vasta syksyn 2022 toteutuskerralla. Oulun yliopistossa peli oli ollut harjoitustyön keskiössä jo vuonna 2019, mutta sen vastaanotosta ei löytynyt dataa. Tämän lisäksi taulukossa 4 on annettu tuki projektinhallinnan opetuksen pelillistämiseksi.

Kehityssuunnitelman toteuttamista osissa tukee Partasen (2016, 2018, 2020) toteuttamat tutkimukset, joissa hän toteutti kurssin kehittämisen osissa. Tätä kuvastaa kuva 7, josta nähdään, että muutokset eivät olleet suuria toteutuskertojen välissä. Tätä myös

tukee esimerkiksi kurssin muotoilun viitekehys, joka esiteltiin kuvassa 8. Tässä Lakkalan et al. (2015) mallissa keskeistä on, että kehityksestä saadaan palautetta ja sitä käytetään kurssin kehityksessä iteroivasti. Palautteen huomiointi osana kehitysprosessia on asiakaslähtöistä ja kuuluu täten palvelumuotoiluun (Stickdorn, et al. 2018, s. 7). Tämän lisäksi taulukossa 11 käsitellyn oppilaspalautteen mukaan olemassa olevaan harjoitustyön toteutukseen on oltu tyytyväisiä, jonka myötä suurille muutoksille ei välttämättä ole tarvetta.

Kehityssuunnitelmassa oli keskeistä tutkimuskohteen tavoitteiden huomiointi ja niiden paremmin esiin tuominen tutkimuskohteen soveltavassa osassa. Tätä tukee niin Bloomin (1956) taksonomia kuin konstruktivismi, joka perustuu tiedon rakentamiselle. Lisäksi tavoitteista lähtemistä tukee niin motivaatio (Pyhältö, Toom 2020) kuin kuvassa 18 tehdyssä kurssin sisältöanalyysissä havaitut puutteet. Empiirinen osuudessa toisaalta ei tehty analyysiä siitä, miten suomalaiset yliopistot olivat huomioineet soveltavassa osassa heidän tavoitteensa, mutta toisaalta kahdessa niistä oli taulukon 12 mukaan selvemmin näkyvissä esimerkiksi projektin elinkaari.

Projektin elinkaaren huomioiminen harjoitustyössä tuo siihen kuvassa 15 esiteltyä projektimaisuutta, joka taas lisää työelämälähtöisyyttä, jolle löytyi kirjallisuusosiossa ja empiirisessä tutkimuksessa vahva tuki. Tästä on maininta esimerkiksi taulukoissa 4 ja 13. Tämän avulla pyrittiin myös luomaan soveltavalle osalle linjakkuutta eli sitä, että tehtävämoduulit liittyisivät keskeisesti toisiinsa. Tämä oli havaittu puutteeksi taulukossa 14. Linjakkaalle kurssisuunnittelulle löytyi kirjallisuusosiossa vahva tuki ja empiirisessä vaiheessa tälle ratkaisulle löytyi lisäksi epäsuoraa tukea projektin elinkaaren huomioimisen kautta.

Linjakkuutta lisäämään tuotiin myös projektinhallinnan kurssilla käytössä ollut peli. Tämä ratkaisu sai tukea niin teoriasta kuin käytännöstä, jossa taulukkojen 12 ja 4 muakisesti sekä Suomessa ja maailmalla projektinhallinnan opetuksen pelillistämiseksi oli tukea. Viimeiselle keskeiselle muutokselle eli interaktiivisuuden lisäämiselle löytyi teoreettista tukea ja empiriassa sille löytyi tuki siitä, että suurin osa harjoitustyöstä toteutettiin ryhmissä. Tästä esimerkkinä taulukko 12, jossa vain Abo Akademin etätoteutuksella toteutettiin harjoitustyö yksilötyönä.

Nämä muutokset mahdollistettiin siirtämällä Moodle-ympäristöön osa nykyisestä harjoitustyöstä. Bloomin (1956) taksonomia tukee tällaisten ei soveltavien osien siirtoa helpommin lähestyttäväksi kokonaisuudeksi, koska tällöin kaikilla oppilailla on mahdollisuus omaksua alhaisella osaamisen tasolla olevat kurssin keskeiset asiat. Tämän lisäksi kurs-

sipalautteen perusteella kurssia pidettiin jo nyt kuormittavana, joka subjektiivisten havaintojen perusteella voisi johtua näistä laskentatehtävistä. Tämän lisäksi linjakkuuden periaatteet puolsivat näiden siirron testaamista, koska ne eivät taulukon 14 perusteella rakenteellinen puute tutkimuskohteen soveltavassa osassa.

## 7. PÄÄTELMÄT

Tässä luvussa käydään lävitse aluksi se, mitä tutkimuksella on merkitystä itse työn tilaajalle ja esitellään tehdyt päätelmät. Tämän jälkeen tarkastellaan sitä suhteessa muuhun tutkimustyöhön ja esitellään tieteellinen kontribuutio. Lopuksi luvussa käydään läpi tutkimuksen rajoitteet ja tulevaisuuden jatkokehittäminen.

### 7.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimustyössä tehdyt päätelmät

Tutkimuksessa oli yksi tutkimusongelma:

- ”Minkä periaatteiden ja käytäntöjen mukaan projektinhallinnan peruskurssin soveltavat osat kannattaa opettaa yliopistokontekstissa?”

Tutkimuksessa tuloksena saatiin kirjallisuusosion perusteella riittävä kuva siitä, kuinka projektinhallinnan peruskurssin soveltava osa tulisi pedagogisten käytäntöjen ja periaatteiden mukaan toteuttaa. Perusperiaatteista eli konstruktivismista, aktiivisuudesta ja opilaskeskeisyydestä oltiin varsin yksimielisiä kirjallisuudessa ja niistä poimittiin merkittävimmät elementit liitteen B ja C työkaluihin. Näiden teoriapohjana olivat esimerkiksi Freemanin et al. (2014), Biggsin et al. (2011) ja Estradan et al. (2019) tutkimukset. Muodostettujen työkalujen avulla on mahdollista kehittää opetusta, ja näin toimittiin, kun tutkimustyön aikana työkaluja käytettiin, sekä kehityskohteenä olevien harjoitustöiden ja niille tehdyn kehityssuunnitelman arviointiin. Tällaisia työkaluja on muodostanut aiemmin esimerkiksi Huhtanen (2019), ja työkalu tulee täydentämään tätä opetuksen kehittämiseen suunnattua työkalupakkia.

Työn välitavoite siis saavutettiin, koska tutkimustyössä saatiin muodostettua tämä työkalu, joka on esitelty liitteissä B ja C. Nämä taas tarjoavat ohjeistuksen sille, mitä periaatteita ja käytäntöjä kirjallisuusosion mukaan suositellaan käytettävän opetustapahtuman toteuttamisessa. Tutkimustyössä käytännöt ja periaatteet jaettiin kolmeen kategoriaan, jotka ovat oppimisen mahdollistaminen, opetustapahtuman toteuttaminen ja opetustapahtuman muotoilu. Näitä kategorioita tukee tavoitteiden, tarpeiden ja rajoitteiden tuntemus, mitkä ovat yleensä opetuksen kehittämisen taustalla. Tällaisia ovat muun muassa kehitystyön tarve ja opetustapahtuman tavoite. Työkalujen muodostamisen taustalla oli tehty päätelmä, jonka mukaan pedagogiassa ei ole yhtä oikeaa tapaa toteuttaa tutkimuskohteen soveltavaa osaa, vaan on olemassa oppimista edistäviä tekijöitä. Nämä tekijät tunnistettiin ja ne koottiin näihin työkaluihin.

Kategorioista mahdollistaminen pitää sisällään osaamistavoitteet, teknologian, oppimisympäristön ja oppimistyyliä. Myös oppilaiden motivaatio on yksi mahdollistajista, mutta se on myös pohjana valinnoille, joita tehtiin, kun nämä käytännöt määritettiin. Tämä on todettavissa esimerkiksi kuvasta 3 ja taulukosta 4. Opetustapahtuman toteuttamisen hyviä periaatteita ja käytänteitä ovat konstruktivismi, jonka mukaan oppilaiden tietoperustalla on suuri merkitys oppimistapahtumalle. Tämän lisäksi opetuksen tulisi olla aktiivista, jossa oppilaiden osaaminen aktivoidaan ja sen aikana kertyy kokemusta opetettavasta aiheesta. Näitä tukee soveltavan osan toteuttaminen ryhmässä, sosiaalisuus, reaali-ilmaan sitominen ja yleisten työelämätaitojen opettaminen. Erityisesti soveltavan osan sosiaalisuus ja ryhmässä toteuttaminen saivat tukea niin kirjallisuusosiossa kuin empiirisessä osiossa. Tämä on todettavissa esimerkiksi taulukosta 4. Näiden taitojen opetuksessa auttaa opetuksen työelämälähtöisyys. Lisäksi tätä kokonaisuutta tukee myös oppilaskeskeisyys eli asiakaslähtöisyys, joka on hyvin usein palveluiden kehittämisen lähtökohtana liiketoimintaympäristössä. Oppilaskeskeisyyttä edistääkseen oppilaille tulisi mahdollistaa aloitekykyä ja autonomiaa. Opetustapahtuman muotoilun periaatteet ja käytänteet perustuvat pääasiassa opetuksen linjakkuuteen. Tällöin tulee huomioida sitä ympäröivä maailma, opetustapahtuman rakenteen loogisuus ja se, että oppimistapahtumaa tulisi voida kustomoida oppilaslähtöisesti. Tämä mahdollistaa esimerkiksi edellä mainitun autonomian. Lopuksi opetustapahtumaan kuuluu toimiva palaute- ja arvostelu-prosessin, jonka avulla voidaan auttaa oppilaiden oppimista sekä kerätä dataa, jonka avulla on mahdollista jatkokehittää opetustapahtumaa.

Tutkimustyön pääasiallinen tulos oli projektinhallinnan peruskurssin soveltavan osan kehityssuunnitelma, mitä käytiin läpi luvussa 5, ja se on esitelty kuvassa 19 ja taulukossa 16. Kehityssuunnitelman avulla vastattiin tutkimuskysymykseen, koska se kertoo kuinka tutkimuskohteena olevan kurssin harjoitustyö tulisi toteuttaa projektinhallinnan pedagogisten käytänteiden ja periaatteiden mukaan. Pääkohtana tässä toteutuksessa voidaan pitää empiirisen ja kirjallisen osion perusteella sitä, että kurssin soveltava osa tulisi toteuttaa, ja se tulisi toteuttaa ryhmässä tehtävänä harjoitustyönä, jonka myötä kehityssuunnitelmaa muodostaessa tälle asialle ei tarvinnut muodostaa vaihtoehtoja. Tämä on todettavissa esimerkiksi taulukoista 4 ja 12. Taulukosta 12 on myös havaittavissa se, että kursseissa on eroja, vaikka ne lähtisivätkin samoista lähtökohdista, joka tukee tämän tutkimustyön toteuttamista esimerkiksi FITech-verkostoyliopiston kontekstissa. Tämä oli myös yksi tämän tutkimuksen lähtökohdista, jotka esiteltiin johdanto luvussa.

Kehityssuunnitelmaa muodostaessa tehtiin myös päätelmä siitä, miten projektin elinkaarella on keskeinen asema projektinhallinnan opetuksen soveltavan osan toteutuksessa.

Tämä on havaittavissa taulukosta 13 ja jossain määrin taulukosta 12, joissa tämä elementti oli näkyvänä teemana. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että projektin elinkaaren sisällyttäminen kasvattaa projektinhallinnan soveltavan osan työelämälähtöisyyttä, koska se saa soveltavan osan muistuttamaan projektia, joka voisi toteutua myös työelämässä. Toinen vaihtoehto on, että se on olennainen osa projektinhallinnan opetusta, koska se sitoo opetustapahtuman soveltavan osan reaali maailmaan. Tämä tunnistettiin taulukossa 4 projektinhallinnan opetuksen hyväksi käytännöksi. Yksi vaihtoehto on myös se, että työelämälähtöisyyden myötä projektin elinkaari tukee opetustapahtuman oppilaskeskeisyyttä, mikä oli esimerkiksi osoitettu motivoivan oppilaita taulukossa 6, jossa käsiteltiin Limin (2018) oppilaskeskeisyyden kriteereitä. Kokonaisuudessaan projektin elinkaaren käyttö osana opetustapahtuman soveltavan osan toteutusta voi auttaa myös projektin erityispiirteen eli kompleksisuuden kanssa (Córdoba, Piki 2012, Bergman, Gunnarson 2014), koska sen avulla voidaan mahdollisesti kuvailla sitä. Empiirisessä osassa muodostettu taulukko 13, joka käsitteli projektinhallinnan soveltavan osan toteutusta empiirisissä tutkimuksissa, voidaan myös melkein tiivistää tähän tekijään. Tämä johtuu siitä, että periaatteessa kaikilla näillä tekijöillä oli jotain tekemistä projektin elinkaaren kanssa.

Projektin elinkaaren käyttäminen osana projektinhallinnan soveltavaa osaa voi myös lisätä sen linjakkuutta, joka on yksi kirjallisuusosiossa havaituista hyvistä pedagogisista käytänteistä. Tämä on todettavissa esimerkiksi taulukosta 4. Linjakkuus taas on yhteydessä konstruktivismiin ja erityisesti kuvassa 1 esiteltyyn Bloomin taksonomiaan, jota mukaillemalla saadaan looginen jatkumo opetustapahtuman tehtäville, mikä taas vuorostaan tukee konstruktivismia eli oppilaiden tiedon rakentamista. Projektin elinkaaren lisäämistä osaksi projektinhallinnan soveltavaa osaa tuki myös tutkimuskohteen tavoitteet, joissa projektin elinkaari oli nostettu yhdeksi kurssin ydinsisällöistä.

Linjakkuutta voidaan edistää myös suoraviivaistamalla opetustapahtuman soveltavaa osaa, mutta tälle ei ole vahvoja näyttöjä, koska se vaatii tutkimuksen tekijän havaintojen varmistamisen käytännön toteutuksen aikana. Tämä tehtiin osana kehityssuunnitelmaa siirtämällä Moodle-ympäristöön taulukossa 14 esitetyt moduulit 1–5, jotka olivat taulukon 14 perusteella alimmilla Bloomin taksonomian tasoilla. Toinen tapa lisätä linjakkuutta on käyttää peliä opetustapahtuman soveltavan osan selkärankana, kuten taulukon 12 mukaan Oulun yliopistossa on tehty. Toisaalta myös tämä tuo käytännössä projektin elinkaarta selvemmin esille kurssilla, joten on mahdollista, että se on enemmän keino toteuttaa projektin elinkaari opetustapahtuman soveltavan osan taustalle.

Missään vaiheessa empiiristä osiota ei törmätty tapaukseen, jossa olisi suosittu passiivista luentokeskeistä opettamista. Täten tämä havainto antaa tukensa esimerkiksi Free-

manin et al. (2014) meta-analyysille, jonka mukaan aktiivinen opettaminen on huomattavasti tehokkaampaa kuin passiivinen. Tämä myös antaa tukensa kehityssuunnitelmassa otetulle näkemykselle, että opetustapahtuman soveltavan osan tulisi olla aktiivinen ja se tulisi toteuttaa ryhmittäin. Tätä tukee myös muut kirjallisuuden lähteet sekä empiirinen tutkimus, mikä on havaittavissa taulukoista 4, 12 ja 13. Näiden mukaan lähes jokainen projektinhallinnan soveltava osuus oli toteutettu ryhmässä tehtävinä harjoituksina. Ryhmätyöt mahdollistavat interaktiivisuuden osana kurssia, joka taas kuvan 3 mukaisesti lisää oppilaiden tuntemaa motivaatiota, koska se tukee oppilaiden kokemaa yhteisöllisyyttä. Interaktiivisuutta on pyritty lisäämään kehityssuunnitelman aikana taulukoista 12 ja 13 lainatulla keinolla, eli tutkimuskohteen soveltavan osan moduuleihin on suunniteltu lisättävän eri projektirooleja kuten ostopäällikö. Roolien avulla tavoitellaan käytännössä työelämälähtöistä interaktiivisuutta.

Viimeinen kehityssuunnitelmassa selvästi esillä ollut käytäntö on tuoda tutkimuskohteeseen lisää oppilaskeskeisyyttä. Tämä toteutetaan tuomalla harjoitustyöhön ylimääräinen tehtävä, jonka oppilaat voivat tehdä niin halutessaan. Tämä on projektinhallinnan sertifiikaatti (PMAF Foundation -sertifiikaatti oppilaitoksille), jonka suorittamalla oppilaat voivat osoittaa aloitetykyään ja ohjata omaa oppimistaan. Aiemmin mainitusti oppilaskeskeisyyttä tuotetaan projektin elinkaaren työelämälähtöisyyden kautta. Tämän lisäksi oppilaskeskeisyyttä voisi tuoda opetuksen suunnitteluun siten, että tätä projektinhallinnan peruskurssin kehitystä ajateltaisiin asiakaslähtöisyyden kautta. Esimerkiksi Partasen (2016) opetuksen kehityksen testausprosessi oli hyvin oppilaslähtöinen ja on mahdollista, että opetustapahtuman todellista asiakasta eli oppilasta tulisi huomioida huomattavasti paremmin opetuksen kehityksessä. Toisin kuin esimerkiksi tässä tutkimustyössä on tehty.

Kehityssuunnitelman avulla vastattiin tutkimuksen tutkimusongelmaan, koska se kertoo kuinka projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyö tulisi toteuttaa, ja sen tavoitteeseen, joka oli soveltaa kirjallisuusosioista ja empiirisestä osiosta saatua tietoa opetuksen kehittämisessä projektinhallinnan peruskurssin harjoitustyön toteutuksessa. Kehityssuunnitelma ei ollut yhtä yleistettävissä kuin tutkimusongelman asettelu antaa ymmärtää, mutta esimerkiksi tutkimuksesta muodostetut päätelmät ovat hyvin yleistettävissä muille projektinhallinnan kursseille. Täten kehityssuunnitelman avulla on mahdollista kehittää tutkimuskohteenä olevan kurssin soveltavaa osaa, mutta ei muiden vastaavien kurssien soveltavia osia. Jos kehityssuunnitelma toteutetaan, voidaan mahdollisesti myös parantaa oppilaiden kokemaa tyytyväisyyttä yliopisto-opetukseen, joka oli nostettu Pirin (2019) koostamassa TEKin vastavalmistuneiden kyselystä kehityskohteeksi yliopisto-opetuksessa.

Markkinatutkimuksen tuotetun taulukon 12 ja liitteen D avulla saatiin myös kuva siitä, miten projektinhallinnan kurssien opetus eroaa FITech-verkoston yliopistojen välillä, mikä voi tarjota ideoita ja pohjaa sille, mihin suuntaan Tampereen yliopistolla kehitystyötä voisi viedä, jos tutkimuksen tuloksena syntynyt kehityssuunnitelma ei vaikuta toteutuskelpoiselta.

## 7.2 Tieteellinen kontribuutio

Tieteellisesti tämä tutkimus on empiirinen tutkimus pedagogiikasta, joten tämän tuloksena ei syntynyt esimerkiksi uutta tapaa opettaa. Se on myös yksi harvoista tuotantotalouden yksikölle tehdyistä tutkimuksista, jotka käsittelevät opetusta. Tätä tutkimustyötä varten ei löytynyt yhtään aihetta käsittelevää teosta, joka olisi yksikössä tuotettu. Tampereen yliopiston teknillisellä kampuksella pedagogiaa käsitteleviä diplomitoita ovat kuitenkin tehneet esimerkiksi Jokinen ja Kinnunen (2010) sekä Hietikko (2017).

Hervannan kampuksella opetuksen kehittämistä oli aiemmin tehty tutkimusta edellä mainittujen lisäksi esimerkiksi Martinsuon (2009) ja Partasen (2016, 2018, 2020) toimesta. Partasen tutkimukset keskittyivät oppilaskeskeisten toimintatapojen tuomiseen osaksi kurssikokonaisuutta, jolloin ne noudattelivat pedagogiikan tutkimuksessa varsin yleiseksi havaittua tapaa, jossa valitaan yksi teoreettinen linja, jota seurataan. Tässä tutkimustyössä tehtiin tämän suhteen toisin, joten tämä tutkimustyö tarjoaa kokonaiskuvan pedagogiikasta. Näin ollen tutkimustyö tarjoaa oman panoksensa pedagogian kokonaiskuvan muodostamiselle teknisen yliopiston näkökulmasta.

Kokonaiskuvan luominen on ollut harvinaista pedagogiikan tutkimuksissa, sillä suurin osa tieteellisistä julkaisuista on keskittynyt yleensä vain soveltamaan yhtä pedagogista oppimismenetelmää tai keinoa kurssin kehitykseen. Tämän vuoksi tässä työssä on huomattava määrä lähteitä, jotka viittaavat eri tutkimushaaroihin pedagogisessa tutkimuksessa. Täten tämä työ antaa kokonaiskuvaa pedagogisesta teoriasta, jota ei yleensä muissa empiirisissä tutkimuksissa muodosteta. Esimerkiksi juuri Partanen tutkimuksissaan keskittyi vain kehittämään kurssejaan oppilaskeskeisiksi, eikä hän tehnyt tarkastella pedagogian muodostamista kokonaiskuvasta.

Lisäksi tämä työ tarjosi yhden empiirisen tutkimuksen pedagogiikan soveltamisesta, joita ei ole Pyhännön ja Toomin (2019) mukaan tehty tarpeeksi. Tämä antaa myös osoituksen siitä, että näille on tarve, koska pedagogia on laaja ja moninainen kokonaisuus (Sfard 1998). Tämä on väite, jolle myös tämän työn tarjoama kokonaiskuva antaa tukensa, koska tutkimustyön aikana ei löydetty yhtä vahvaa teoriaa, jonka avulla kurssin soveltava osa olisi yksistään voitu muodostaa.

Teoreettisen ja empiirisen osuuden antaman kuvan myötä tämä tutkimustyö antaa myös tukensa Daviesin (2009), Lindblom-Ylänteen ja Nevginin (2009) ja Biggsin et al. (2011, s.22) väitteille siitä, että behaviorismi ei välttämättä ole enää nykyaikainen tapa opettaa, vaan konstruktivistinen oppimiskäsitys saa huomattavasti enemmän tukea opetuksesta tehdyssä tutkimusmateriaalissa. Tämä ilmeni empiirisessä osuudessa siten, että tämän tutkimustyön aikana ei löytynyt yhtään behaviorismiin nojaavia pedagogiikan tutkimusta, joita olisi voinut sovellettu projektinhallinnan peruskurssien soveltavan osan opetuksessa.

### 7.3 Rajoitteet, luotettavuus ja validiteetti

Työn merkittävin rajoite on se, että sitä ei testattu loppuasiakkaalla. Tämä myötä saatujen tulosten hyväksyttävyyden on kyseenalainen. Tämän myötä kehityssuunnitelman ehdotuksille ei saatu asiakaspalautetta oppilailta. Muutoksista varsinkin kuormittavuuden arviointi oli erittäin subjektiivinen oletus, joka nojasi lähes täysin tutkimustyön tekijän havaintoihin.

Toinen rajoite on se, että työssä käsiteltävää pedagogista teoriaa käsittelee henkilö, jolla ei ole pedagogista opiskelu- tai opetustaustaa. Pedagogisen teorian ollessa subjektiivista ja ei-yhtenäinen kokonaisuus (Sfard 1998), se asettaa sille tulkinnan varaa ja mahdollisuuden tulkintavirheisiin. Tämän myötä kirjallisuusosiossa tehdyt oletukset voivat olla väärin, mikä vie pohjan tutkimuksen päätelmiltä esimerkiksi konstruktivismin osalta, mikä oli keskeinen teoreettinen aseointi koko kirjallisuusosiossa.

Viimeinen keskeinen rajoite työn tuloksissa on se, että tämän työn tekemisen aikana maailma muuttui korona myötä. Tällöin tapahtui esimerkiksi yliopistopetukseen digiloikan vuosien 2019–2022 välillä, jota ei huomioida riittävässä laajuudessa tässä työssä. Tämän lisäksi tutkimustyön tekijälle ei ollut enää ensikäden kokemusta tutkimuskohteesta, josta viimeisin kokemus oli vuodelta 2019.

Eskolan ja Suorannan (2008) mukaan laadullisen tutkimuksella on neljä arviointikriteeriä. Ensimmäinen ja toinen ovat aineiston merkittävyys ja sen riittävyys. Kolmas on analyysin kattavuus, jolla tarkoitetaan sitä, että tulkinat perustuvat koko aineistoon. Neljäs on analyysin arvioitavuus ja toistettavuus. Tämän lisäksi luotettavuutta tulee arvioida laadullisessa tutkimuksessa koko tutkimusprosessin ajalta.

Aineiston merkittävyys esimerkiksi teorian osalta on varsin hyvä, koska aineisto on saatu tieteellisistä julkaisuista ja samoin on sen riittävyys. Ongelma nousee esiin empiirisen aineiston kanssa. Varsinkin empiirisen aineiston riittävyys, niin palautteen kuin markkinatutkimuksen osalta jää vajaaksi. Esimerkiksi osuus niin kutsutusta projektinhallinnan

opetuksesta maailmalla on varsin vähän lähteitä ja niitä tulisi olla merkittävästi enemmän, jotta voitaisiin todeta, että asiasta on saatu riittävä kuva. Toisaalta riittävän kuvan saaminen olisi voinut vaatia huomattavasti laajemman tutkimustyön suorittamisen.

Analyysin kattavuudessa voidaan osoittaa laadullisia ongelmia. Esimerkiksi palautteen läpikäynnissä merkittävimmät kohdat poimittiin tekstistä eikä aiheesta tehty tarkkaa laadullista analyysia, joka voitaisiin todentaa jälkepäin. Analyysin arvioitavuus ja toistettavuus on riittävä, mutta osaa materiaalista ei ole saatavilla Tampereen yliopiston ulkopuoliselle henkilölle, koska ne ovat saatavilla vain salasanan takana olevasta sisäverkosta. Täten kukaan yliopistomaailman ulkopuolinen ei voi tutkimusta toistaa materiaali-  
puutteiden vuoksi.

Luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että tämä tutkimustyö on kestänyt 3,5 vuotta. Tämän myötä tutkimustyön tekijän näkemys kurssista on haalistunut, koska hänen kokemansa kurssi on jo muuttunut ja hänen saamansa kokemus ei enää tarjoa samaa asiantuntijuutta kurssista kuin vuonna 2019. Tämän myötä esimerkiksi tutkimustyön tekijän havaintoihin pääasiassa perustunut oletus soveltavan osan tehtävien kuormittavuudesta voi olla väärin, jonka myötä on mahdollista, että koko kehityssuunnitelmaa ei voi toteuttaa oppilaiden kokeman kurssin kuormittavuuden vuoksi. Myös muut tutkimuksen tekijän havainnot ovat heikkoja reliabiliteetin osalta.

Tutkimuksen validiteetin ongelma on se, että tutkimuksen tekijä on ollut yliopistolla palkallisena diplomityöntekijä sekä se, että tämän työn tilaaja on myös työn tarkastaja. Tutkimustyön tekijä ja tarkastaja ovat siis olleet sidoksissa kurssiin. Tätä heikensi lisäksi se, että tutkimuksen tekijä lähti ajatuksesta, että harjoitustyöhön tulisi tehdä muutoksia. Tämä vaikutti tutkimuksen kulkuun ja sen tulokseen. Tämän seurauksena kirjallisuusosion jälkeen saatu erittäin myönteinen kuva harjoitustyöstä olisi voinut johtaa siihen, että muutokset päätettäisiin olla tekemättä. Tämän lisäksi validiteettiin vaikutti tutkimuksen tekijän havaintojen käyttäminen osana tutkimustyöntoteutusta.

Tutkimus on todennäköisesti yleistettävissä, koska se perustuu hyvin valtavirtaiseen ajatteluun. Toisaalta vaikka kehitysehdotukset eivät ole kovin radikaaleja, testaamattomuuden vuoksi myöskään näiden kehitysehdotusten paikkansa pitävyyttä tai pitämättömyyttä ei voi tässä tutkimustyössä todentaa. Toisaalta yleistettävyys kärsii merkittävästi siitä, että suurin osa tutkimuksista on länsimaisista lähteistä, joista suurin osa on Suomen tai USA:n alaisten yliopistojen työntekijöitä, minkä myötä yleistettävyys on mahdollista lähinnä länsimaissa.

## 7.4 Jatkotoimenpiteet ja tulevaisuuden näkymät

Tämä tutkimus antaa mahdollisuuden jatkotutkimukselle ja selvät raamit sille, mitä seuraavaksi pitäisi tehdä. Kehityssuunnitelman käytäntöön viennin jälkeen tämän työn suositukset tulevat testattua ja mahdollisesti todennettua. Tarkempi analyysi esimerkiksi oppilaiden kokemasta harjoitustyön kuormittavuudesta ja laskutulosten varmistamisen työläydestä on yksi merkittävä huomio, jota seuraamalla voitaisiin helpottaa monen oppilaan oppimisprosessia myös muilla kursseilla. Tutkimustyön tekijän eräs keskeinen havainto harjoitustyöistä aikoinaan niitä tarkistaessaan oli se, että hyvin monessa harjoitustyössä oli vain pieniä laskuvirheitä. Täten oppilaat ymmärsivät, kuinka projektinhallinnan työkaluja käytetään, mutta heillä ei ollut mitään tapaa varmistaa, onko heidän laskunsa oikein.

Itse harjoitustyön kehittämiseen tutkimus tarjoaa hyvin eväitä. Kehityssuunnitelmassa on hyvin paljon liikkumavaraa, mikä mahdollistaa jatkotutkimuksen sitä mukaa, kun kehitystyössä edetään. Ehdotettujen alku- ja lopputestien avulla saadaan todennäköisesti karotittua tulevaisuudessa paljon selkeämmin sitä, miten muutokset vaikuttavat oppilaiden oppimiseen. Myös palautetta seuraamalla ja sitä enemmän keräämällä on mahdollista hahmottaa se, onko myös oppilaat muutoksiin tyytyväisiä vai eivät.

Viimeinen kehityksen ja jatkotutkimuksen kohde on kirjallisuusosiossa muodostettu viitekehys. Tutkimustyön tekijä jatkaa työkalun kehittämistä, minkä myötä sillä on mahdollisuus kehittyä päteväksi työkaluksi sellaiselle henkilölle, jolla ei ole pedagogista taustaa, ja joka haluaisi esimerkiksi asiantuntijan roolissa vetää muunlaisiakin koulutuksia kuin passiivisia luentoja. Tässä selvin kehitysaskel on käyttää se jonkun sellaisen arvioitava, jolla on taustaa pedagogisesta tutkimuksesta. Tämän jälkeen sen käytettävyyttä tulisi hioa, koska tällä hetkellä sitä ei voi ymmärtää ilman tämän tutkimustyön lukemista, sekä sen käyttöä tulisi testata.

## LÄHTEET

- ABDULWAHED, M. & NAGY, Z.K. (2009). Applying Kolb's Experiential Learning Cycle for Laboratory Education. *Journal of Engineering Education (Washington, D.C.)*, 98(3), 283–294. doi: 10.1002/j.2168-9830.2009.tb01025.x
- AHOLA, T. (2023), Projektinhallinta, Luento-opetus, Tampereen yliopisto, saatavilla (viitattu 3.4.2023): <https://www.tuni.fi/fi/tule-opiskelemaan/projektinhallinta-luento-opetus>
- ANDERSON, L.W. (ED.), KRATHWOHL, D.R. (ED.), AIRASIAN, P.W., CRUIKSHANK, K.A., MAYER, R.E., PINTRICH, P.R., RATHS, J., & WITTROCK, M.C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition). New York: Longman
- ANGOLIA, M. (2016). An Active Learning Approach to Core Project Management Competencies. *Association for Engineering Education - Engineering Library Division Papers*. doi: 0.18260/p.26555
- ARMINEN, H., HUJALA, M. & HYNNINEN, T. (2019). Opiskelijapalaute yliopisto-opetuksen laadun mittarina: mitä opiskelijoiden opintojaksopalauteesta voidaan päätellä? *Yliopistopedagogiikka*, (2/2019), saatavilla (viitattu 16.3.2023): <https://lehti.yliopistopedagogiikka.fi/2019/08/30/opiskelijapalaute-laadun-mittarina/>
- ARTHURS, L.A. & KREAGER, B.Z. (2017). An integrative review of in-class activities that enable active learning in college science classroom settings. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2073–2091. doi: 0.1080/09500693.2017.1363925
- ARTTO K., MARTINSUO M., KUJALA J. (2011), Projektiliiketoiminta, 2. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- BERGMAN, I. & GUNNARSON, S. (2014). Teaching Organizational Project Management at Postgraduate Level. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 119, 446–455. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.03.050
- BERGSTEINER, H., AVERY, G. C., & NEUMANN, R. (2010). Kolb's experiential learning model: critique from a modelling perspective. *Studies in Continuing Education*, 32(1), 29–46. doi: 10.1080/01580370903534355
- BIGGS, J. (1996). Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, 32(3), 347–364. doi: 10.1007/BF00138871
- BIGGS, J.B., TANG, C. & DAWSONERA (2011). Teaching for quality learning at university: what the student does. 4. painos. Maidenhead: Open University Press.
- BLIGH, D.A. (1972) What's the Use of Lectures? Harmondsworth: Penguin.
- BLOOM, B. S., ENGELHART, M. D., FURST, E. J., HILL, W. H., AND KRATHWOHL, D. R. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Objectives. Handbook I: Cognitive Domain, New York: David McKay.

- BONWELL, C. & EISON, J. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ERIC Digest. ASHE-ERIC *Higher Education Reports*, Washington D.C.: The George Washington University.
- BOUD, D. & FELETTI, G. (1997). *The Challenge of Problem-based Learning*. Lontoo: Routledge
- BRADFORTH, S.E., MILLER, E.R., DICHTEL, W.R., LEIBOVICH, A.K., FEIG, A.L., MARTIN, J.D., BJORKMAN, K.S., SCHULTZ, Z.D. & SMITH, T.L. (2015). University learning: Improve undergraduate science education. *Nature (London)*, 523(7560), 282–284. doi: 10.1038/523282a
- BRIDGMAN, T., CUMMINGS, S. & BALLARD, J. (2019). Who built maslow's pyramid? A history of the creation of management studies' most famous symbol and its implications for management education. *Academy of Management Learning & Education*, 18(1), 81–98. doi: 10.5465/amle.2017.0351
- CAWLEY, C. (2017). The Impact on Assessment Results of Changing to an Active Learning Approach: A Case Study from an Undergraduate Computer Science Degree Programme. *Irish Journal of Academic Practice*, 6(1). doi: 10.21427/D7X14F
- CEN, L., RUTA, D., POWELL, L. & NG, J. (2014). Learning alone or in a group - An empirical case study of the collaborative learning patterns and their impact on student grades. *2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, 627–632. doi: 10.1109/ICL.2014.7017845
- CHAMBERLAIN, M. (2011). Promoting Enquiry and Active Learning Through Project Work. *Bioscience Education e-Journal*, 17(1), 1–9. doi: 10.3108/beej.17.4
- CHAN, P.E., GRAHAM-DAY, K., RESSA, V.A., PETERS, M.T. & KONRAD, M. (2014). Beyond Involvement: Promoting Student Ownership of Learning in Classrooms. *Intervention in School and Clinic*, 50(2), 105–113. doi: 10.1177/1053451214536039
- CICMIL, S. & GAGGIOTTI, H. (2018). Responsible forms of project management education: Theoretical plurality and reflective pedagogies. *International Journal of Project Management*, 36(1), 208–218. doi: 10.1016/j.ijproman.2017.07.005
- COLLINGBOURNE, L. & SEAH, W.K.G. (2015). Teaching project management using a real-world group project. *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2015*, 1–8. doi: 10.1109/FIE.2015.7344301
- CONLEY, D.T. & FRENCH, E.M. (2014). Student Ownership of Learning as a Key Component of College Readiness. *The American Behavioral Scientist (Beverly Hills)*, 58(8), 1018–1034. doi: 10.1177/0002764213515232
- COOK, L.S. & OLSON, J.R. (2006). The Sky's the Limit: An Activity for Teaching Project Management. *Journal of Management Education*, 30(3), 404–420. doi: 10.1177/1052562905279220
- CÓRDOBA, J. & PIKI, A. (2012). Facilitating project management education through groups as systems. *International Journal of Project Management*, 30(1), 83–93. doi: 10.1016/j.ijproman.2011.02.011

- CRAWLEY, E.F., MALMQVIST, J., ÖSTLUND, S., BRODEUR, D.R., EDSTRÖM, K., SKOLAN FÖR TEKNIKVETENSKAP, (., HÅLLFASTHETSLÄRA (INST.), LÄRANDE, SKOLAN FÖR TEKNIKVETENSKAPLIG KOMMUNIKATION OCH LÄRANDE, (ECE) and KTH, (2014). Rethinking engineering education: The CDIO approach, 2. painos. New York: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-05561-9
- DAVIES, C.M., (2009). Customer satisfaction within education: the application of an integrated curriculum design method, Wales: University of Glamorgan.
- DAVIM, J. P. (2014). Engineering Education: Curriculum, Pedagogy and Didactic Aspects. Lontoo: Elsevier Science. doi: 10.1016/C2013-0-16912-7
- DECI, E. L., KOESTNER, R., & RYAN, R. M. (1999). A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668. doi: 10.1037/0033-2909.125.6.627
- DOWNING, J.A., AIKEN, D., MCCOY, D., MATTHEWS, M.E. & DEATLEY, K. (2018). Collaborative course development: A comparison of business and non-business students' perceptions of class experience. *The International Journal of Management Education*, 16(2), 256–265. doi: 10.1016/j.ijme.2018.04.002
- EDWARDS, S. & HINSZ, V. (2008). Failure Avoidance Motivation in a Goal-Setting Situation. *Human Performance*, 21(4), 383–395. doi: 10.1080/08959280802347155
- EFSTRATIA, D. (2014). Experiential Education through Project Based Learning. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 152, 1256–1260. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.09.362
- ESKOLA, J. & SUORANTA, J. (2008). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 8. painos. Tampere: Vastapaino.
- ESTRADA, Á. C. M., VERA, J. G., RUIZ, G. R., & ARREBOLA, I. A. (2019). Flipped classroom to improve university student centered learning and academic performance. *Social Sciences (Basel)*, 8(11), 315. doi: 10.3390/socsci8110315
- ETELÄPELTO, A. & TYNJÄLÄ, P. (1999). Oppiminen ja asiantuntijuus: työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Porvoo: WSOY.
- FELDER, R.M. & BRENT, R. (2016). Teaching and Learning STEM: A Practical Guide. Hoboken: John Wiley & Sons.
- FILA, N.D. & PURZER, S. (2017). Using self-determination theory to understand engineering student motivation during innovation projects. *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2017-*, 1–8. doi: 10.1109/FIE.2017.8190579
- FITECH, (2020), FITech kotisivut: FITech – The Finnish Institute of Technology, saatavilla (viitattu: 11.2.2020): <https://fitech.io/fi/fitech/>
- FITSILIS, P. & LEKATOS, A. (2017). Teaching software project management using agile paradigm. *ACM International Conference Proceeding Series*, 132523, 1–6. doi: 10.1145/3139367.3139413

- FIXSON, S.K. (2012). Teaching innovation through interdisciplinary courses and programmes in product design and development: an analysis at 16 US schools. *IEEE Engineering Management Review*, 40(2), 48–58. doi: 10.1109/EMR.2012.6210517
- FONG, C. J., PATALL, E. A., VASQUEZ, A. C., & STAUTBERG, S. (2019). A Meta-Analysis of Negative Feedback on Intrinsic Motivation. *Educational Psychology Review*, 31(1), 121–162. doi: 10.1007/s10648-018-9446-6
- FREEMAN, S., EDDY, S.L., MCDONOUGH, M., SMITH, M.K., OKOROAFOR, N., JORDT, H. & MARY, P.W. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 111(23), 8410–8415. doi: 10.1073/pnas.1319030111
- GADOLA, M. & CHINDAMO, D. (2019). Experiential learning in engineering education: The role of student design competitions and a case study. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 47(1), 3–22. doi: 10.1177/0306419017749580
- GIBSON, S.I. (2015). Promoting an active form of learning out-of-class via answering online “study questions” leads to higher than expected exam scores in General Biology. *PeerJ (San Francisco, CA)*, 3, e1322–e1322. doi: 10.7717/peerj.1322
- GONZI, G. & PUGLSEY, H. (2018). The pros and cons of behaviourism in basic surgical skills teaching. A literature review and analysis. *International Journal of Surgery (London, England)*, 55, S105–S105. doi: 10.1016/j.ijssu.2018.05.503
- GRAVETT, K., KINCHIN, I.M. & WINSTONE, N.E. (2020). “More than customers”: conceptions of students as partners held by students, staff, and institutional leaders. *Studies in Higher Education (Dorchester-on-Thames)*, 45(12), 2574–2587. doi: 10.1080/03075079.2019.1623769
- GUILLEN, G. (2021), The PMBOK guide® – Seventh Edition Summary, Saatavilla (viitattu 3.10.2022): <https://www.projecttimes.com/articles/the-pmbok-guide-seventh-edition-summary/>
- HAJSHIRMOHAMMADI, A. (2017). Incorporating Experiential Learning in Engineering Courses. *IEEE Communications Magazine*, 55(11), 166–169. doi: 10.1109/MCOM.2017.1700373
- HARTIKAINEN, S., RINTALA, H., PYLVÄS, L. & NOKELAINEN, P. (2019). The concept of active learning and themeasurement of learning outcomes: A review of research in engineering higher education. *Education sciences*, 9(4), 276. doi:10.3390/educsci9040276
- HEALY, W.J., TARAN, Z. & BETTS, S.C. (2011). Sales Course Design Using Experiential Learning Principles and Bloom’s Taxonomy. *Journal of Instructional Pedagogies*, 6.
- HEIKKINEN, J. & ISOMÖTTÖNEN, V. (2015). Learning mechanisms in multidisciplinary teamwork with real customers and open-ended problems. *European Journal of Engineering Education*, 40(6), 653–670. doi: 10.1080/03043797.2014.1001818
- HIETIKKO, J., (2017). Robotiikan työelämälähtöisen opintojakson suunnittelu Vamiaan. Kone- ja tuotantotekniikka; Teknisten tieteiden tiedekunta. Tampere University of Technology. Diplomityö.

- LIM, H. (2018). Evaluation Criteria for Student-Centered University Education Programs. *International journal of contents*, 14(3), 69–74. doi: 10.5392/IJoC.2018.14.3.069
- HUANG, R., & SPECTOR, J. M. (2013). Reshaping Learning: Frontiers of Learning Technology in a Global Context. New York: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-642-32301-0
- HUHTANEN, A. (2019). Verkko-oppimisen muotoilukirja, versio 1.4.1. FITech, Saatavilla (viitattu 30.12.2019): [www.fitech.io](http://www.fitech.io)
- HUSSEIN, B. (2015). A blended learning approach to teaching project management: A model for active participation and involvement: Insights from Norway. *Education Sciences*, 5(2), 104–125. doi: 10.3390/educsci5020104
- IKONEN, O. & VIRTANEN, P. (2003). Oppimisympäristö ja yksilö. *Teoksessa Ikonen, O. & Virtanen, P. (toim.) HOJKS II, Yksilölliset opetussuunnitelmat ja opetus*. Juva: WS Bookwell Oy.
- JAMIESON, M.V. & SHAW, J.M. (2019). Teaching engineering for a changing landscape. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 97(11), 2870–2875. doi: 10.1002/cjce.23626
- JOHRI, A. & OLDS, B.M. (2011). Situated Engineering Learning: Bridging Engineering Education Research and the Learning Sciences. *Journal of Engineering Education (Washington, D.C.)*, 100(1), 151–185. doi: 10.1002/j.2168-9830.2011.tb00007.x
- JOKINEN, L. & KINNUNEN, J. (2010). Integroidun tuotekehityksen ja tuotannon johdantokurssin opetuksen kehittäminen. Tuotantotekniikan laitos; Automaatio-, kone- ja materiaalitekniikan tiedekunta. Tampere University of Technology. Diplomityö.
- JOUTSENVIRTA, T., KUKKONEN, A., LEVONEN, J., PARIKKA, R., MATIKAINEN, J., PIETIKÄINEN, J., LINDFORS, E., LOUKOLA, O., NEUVONEN, M., JUSSILA, M., KARJALAINEN, K., WILENIUS, H., TEPPONEN, A., LEVO-HENRIKSSON, R., HAIKARAINEN, R., KOLARI, E., VENN, S., KAAKKOLAMMI, K., BÖÖK, M.L., JÄÄSKELÄ, P., HOLOPAINEN, M., HUJALA, T., NIEMINEN, J., VIRTANEN, V., LEHTONEN, U., ENROTH, J., RIKKINEN, J., VANNINEN, R. & KAUNISTO-LAINE, S. (2009). Sulautuva opetus: uusi tapa opiskella ja opettaa. Helsinki: Palmenia.
- KALLI, P. & MALINEN, A. (2005). Konstruktivismi ja realismi. Helsinki: Kansanvalistusseura.
- KARANJA, E. & Grant, D.M. (2020). Evaluating learner-centeredness course pedagogy in project management syllabi using a content analysis approach. *Journal of Information Systems Education*, 31(2), 131–146.
- KELTIKANGAS, K. & MARTINSUO, M. (2009). Professional socialization of electrical engineers in university education. *European Journal of Engineering Education*, 34(1), 87–95. doi: 10.1080/03043790902721470
- KERÄNEN, V. & PENTTINEN, J., (2007). Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOYpro.

- KHODEIR, L.M., (2018). Blended learning methods as an approach to teaching project management to architecture students. *Alexandria Engineering Journal*, 57(4), 3899–3905. doi: 10.1016/j.aej.2018.10.004
- KINNARI-KORPELA, H. (2019). Enhancing Learning in Engineering Mathematics Education: Utilising Educational Technology and Promoting Active Learning. Tampere: Tampere University.
- KOLB, A.Y. & KOLB, D.A., (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193–212. doi: 10.5465/AMLE.2005.17268566
- KOLB, D.A., (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- KOLB, D. A., (1985). *Learning Style Inventory*, Boston: McBer & Co.
- KONAK, A., CLARK, T.K. & NASEREDDIN, (2014). Using Kolb's Experiential Learning Cycle to improve student learning in virtual computer laboratories. *Computers and Education*, 72, 11–22. doi: 10.1016/j.compedu.2013.10.013
- KORHONEN, V., PANTZAR, E., TUONONEN, K., PELKONEN, M., POIKELA, S., PORTIMOJÄRVI, T., LAKKALA, M., LIPPONEN, L. and LINDBERG, M. (2004). *Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka*. Tampere: Tampere University Press.
- KORIS, R. & NOKELAINEN, P. (2015). The student-customer orientation questionnaire (SCOQ): Application of customer metaphor to higher education. *International Journal of Educational Management*, 29(1), 115–138. doi: 10.1108/IJEM-10-2013-0152
- LACHMAN, S.J. (1997). Learning is a Process: Toward an Improved Definition of Learning. *The Journal of Psychology*, 131(5), 477–480. doi: 10.1080/00223989709603535
- LAKKALA, M., TOOM, A., ILOMÄKI, L. & MUUKKONEN, H. (2015). Re-designing university courses to support collaborative knowledge creation practices. *Australasian journal of educational technology*, 31(5), 521–536. doi: 10.14742/ajet.2526
- LAW, K. M. (2019). Teaching project management using project-action learning (PAL) games: A case involving engineering management students in Hong Kong. *International Journal of Engineering Business Management*, 11. doi: 10.1177/1847979019828570
- LEE, W.-L. (2011). Spreadsheet based experiential learning environment for project management. *Proceedings - Winter Simulation Conference*, 3877–3887. doi: 10.1109/WSC.2011.6148079
- LÉGER, P.-M., LYLE, D., BABIN, G., CHARLAND, P., & PELLERIN, R. (2013). Scope management: A core information system implementation project pedagogy. *International Education Studies*, 6(3), 55–65. doi: 10.5539/ies.v6n3p55
- LEÓN, J., NÚÑEZ, J.L. & LIEW, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math

achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 156–163. doi: 10.1016/j.lindif.2015.08.017

LI, K. C. (2015). Technology-Mediated Learning: Status and Challenges in Perspective. *In Communications in Computer and Information Science*, 559, 3–9. doi: 10.1007/978-3-662-48978-9\_1

LINDBLOM-YLÄNNE, S. & NEVGI, A., (2009). Yliopisto-opettajan käsikirja. 1. painos. edn. Helsinki: WSOYpro.

LINDBLOM-YLÄNNE, S., PARPALA, A. & POSTAREFF, L. (2019). What constitutes the surface approach to learning in the light of new empirical evidence? *Studies in Higher Education (Dorchester-on-Thames)*, 44(12), 2183–2195. doi: 10.1080/03075079.2018.1482267

LÖFSTRÖM, E. & NEVGI, A. (2009). Verkko-opetuksen linjakuus ja yhteisöllinen oppiminen. *Teoksessa S. Lindblom-Yläanne & A. Nevgi (toim.) Yliopisto-opettajan käsikirja*. Helsinki: WSOYpro Oy, 300–317.

MARTENS, M. & CARVALHO, M. (2015). The Challenge of Introducing Sustainability into Project Management Function: Multiple Case Studies. *Journal of Cleaner Production*. 117. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.039.

MASLOW, A. (1970). *Motivation and Personality*, 2. painos., New York: Harper and Row.

MCGANN S., & CAHILL M. (2005). Innovative is project management pedagogy: combining real world projects and action learning. *Issues in Information Systems*, 6(1), 372–378. doi: 10.48009/1\_iis\_2005\_372-378

MCKEACHIE, W. J. (1986). *Teaching Tips*, 8. painos, Lexington, MA: D.C. Heath.

MARTINSUO, M. (2009). Teaching the fuzzy front end of innovation: Experimenting with team learning and cross-organizational integration. *Creativity and Innovation Management*, 18(3), 147–159. doi: 10.1111/j.1467-8691.2009.00526.x

MARTON, F. & SÄLJÖ, R. (1976). Qualitative differences in learning .1. Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(FEB), 4–11. doi: 10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x

MEKLER, E.D., BRÜHLMANN, F., TUCH, A.N. & OPWIS, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. doi: 10.1016/j.chb.2015.08.048

MILES, M., MELTON, D., RIDGES, M. & HARRELL, C. (2005). The benefits of experiential learning in manufacturing education. *Journal of Engineering Technology*, 22(1), 24–28.

MORA, H., SIGNES-PONT, M.T., FUSTER-GUILLÓ, A. & PERTEGAL-FELICES, M.L. (2020). A collaborative working model for enhancing the learning process of science & engineering students. *Computers in Human Behavior*, 103, 140–150. doi: 10.1016/j.chb.2019.09.008

- MUSCAT, M. & MOLLICONE, P. (2012). Using Kolb's Learning Cycle to Enhance the Teaching and Learning of Mechanics of Materials. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 40(1), 66–78. doi: 10.7227/IJMEE.40.1.10
- NEMBHARD, D., YIP, K. & SHTUB, A. (2009). Comparing Competitive and Cooperative Strategies for Learning Project Management. *Journal of Engineering Education (Washington, D.C.)*, 98(2), 181–192. doi: 10.1002/j.2168-9830.2009.tb01016.x
- NEWTON, P.M. & MIAH, M. (2017). Evidence-based higher education - Is the learning styles "myth" important? *Frontiers in Psychology*, 8, 444–444. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00444
- NG, P., PINTO, J. & WILLIAMS, S. (2011). The effects of learning styles on course performance: a quantile regression analysis. *Academy of Educational Leadership Journal*, 15(1), 15–37.
- OJIAKO, U., ASHLEIGH, M., CHIPULU, M. & MAGUIRE, S. (2011). Learning and teaching challenges in project management. *International Journal of Project Management*, 29(3), 268–278. doi: 10.1016/j.ijproman.2010.03.008
- OPETUSHALLITUS (2019), Osaaminen 2035, *Raportit ja selvitykset 2019:3*, saatavilla (viitattu: 8.11.2022): <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/osaaminen-2035>
- OREOVICZ, F.S. & WANKAT, P.C. (1993). Teaching engineering. McGraw-Hill College, USA: Knovel.
- PANTZAR, E. (2003). Kohti verkkoperustaisia oppimisympäristöjä. *Teoksessa E. Pantzar & V. Kangaslampi, Mitä jäi verkkoon? AMU-oppimisportaalin suunnittelu ja arviointi*. Tampere. TYT. Julkaisusarja 1/03, 11–57)
- PARTANEN, L. (2020). How student-centred teaching in quantum chemistry affects students' experiences of learning and motivation-a self-determination theory perspective. *Chemistry education research and practice*, 21(1), 79–94. doi: /10.1039/c9rp00036d
- PARTANEN, L. (2018). Student-centred active learning approaches to teaching quantum chemistry and spectroscopy: quantitative results from a two-year action research study. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(3), 885–894. doi: 10.1039/c8rp00074c
- PARTANEN, L. (2016). Student oriented approaches in the teaching of thermodynamics at universities – developing an effective course structure. *Chemistry education research and practice*, 17(4), 766–787. doi: 10.1039/c6rp00049e
- PASHLER, H., MCDANIEL, M., ROHRER, D. & BJORK, R. (2008). Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105–119. doi:10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x
- PETRI, G. CALDERÓN, A., GRESSE VON WANGENHEIM, C., BORGATTO, A. & RUIZ, M. (2018). Games for teaching software project management: An analysis of the benefits of digital and non-digital games. *Verlag der Technischen Universität Graz*. doi: 10.3217/jucs-024-10-1424

- PERRENET, J.C., BOUHUIJS, P.A.J. & SMITS, J.G.M.M. (2000). The Suitability of Problem-based Learning for Engineering Education: Theory and practice. *Teaching in Higher Education*, 5(3), 345–358. doi: 10.1080/713699144
- PETERSON, F., HARTMANN, T., FRUCHTER, R. & FISCHER, M. (2011). Teaching construction project management with BIM support: Experience and lessons learned. *Automation in Construction*, 20(2), 115–125. doi: 10.1016/j.autcon.2010.09.009
- PIRI, A., (2019), TEK Graduate Survey, Tekniikan akateemiset ry. Saatavilla (viitattu: 10.2.2020): <https://www.tek.fi/fi/uutishuone/tutkimukset/vastavalmistuneiden-palautekysely>.
- POIKELA, E., LEHTONEN, H. & PORTIMOJÄRVI, T. (2002). Ongelmaperustainen pedagogiikka: teoriaa ja käytäntöä. Tampere: Tampere University Press.
- PYHÄLTÖ, K. & TOOM, A. (2020). Kestävää korkeakoulutusta ja opiskelijoiden oppimista rakentamassa: Tutkimukseen perustuva selvitys ajankohtaisesta korkeakoulupedagogiikan ja ohjauksen osaamisesta. Helsinki: opetus- ja kulttuuriministeriö.
- RADAIDEH, M. A. (2021). Shifting the paradigms from teaching project management to teaching software project management at Jordan university of science and technology based on the IEEE software engineering management knowledge area. *2021 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 1072–1078. doi: 10.1109/CSCI54926.2021.00227
- RALSTON, P.S., TRETTER, T.R. & KENDALL BROWN, M. (2017). Implementing Collaborative Learning across the Engineering Curriculum. *The Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 17(3), 89–108. doi: 10.14434/v17i3.21323
- REBER, R., CANNING, E.A. & HARACKIEWICZ, J.M. (2018). Personalized Education to Increase Interest. *Current Directions in Psychological Science: a Journal of the American Psychological Society*, 27(6), 449–454. doi: 10.1177/0963721418793140
- RIECKMANN, M. (2012) Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures: the journal of policy, planning and futures studies*. 44 (2), 127–135.
- RODRÍGUEZ, J., LAVERÓN-SIMAVILLA, A., DEL CURA, J., M., EZQUERRO, J.M., LAPUERTA, V. & CORDERO-GRACIA, M. (2015). Project Based Learning experiences in the space engineering education at Technical University of Madrid. *Advances in Space Research*, 56(7), 1319–1330. doi: 10.1016/j.asr.2015.07.003
- RYAN, R. M., & DECI, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *The American Psychologist*, 55(1), 68–78. doi: 10.1037/0003-066X.55.1.68
- SALMISTO, A., POSTAREFF, L. & NOKELAINEN, P. (2017). Relationships among Civil Engineering Students' Approaches to Learning, Perceptions of the Teaching–Learning Environment, and Study Success. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 143(4). doi: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000343
- SAUNGWEME, P. W. (2016) Teaching Project Management at a South African Tertiary Institution. *South African journal of higher education*, 29(3). doi: 10.20853/29-3-495

SAUNDERS, M., LEWIS, P. & THORNHILL, A. (2016). Research methods for business student, 7. painos. New York: Pearson Education.

SAUNDERS-SMITS, G. & NIEWEG, M. (2005). Research and practice of active learning in engineering education. Amsterdam: Pallas Pub./Amsterdam University Press.

SFARD, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13. doi: 0.3102/0013189X027002004

SHELLEY, A.W. (2015). Project management and leadership education facilitated as projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 8(3), 478–490. doi: 10.1108/IJMPB-09-2014-0059

STICE, J.E. (1987). Using Kolb's Learning Cycle to Improve Student Learning. *Engineering Education*, 77(5), 291–296.

STICKDORN, M., LAWRENCE, A., HORMESS, M. E., & SCHNEIDER, J. (2018). This is service design doing: applying service design and design thinking in the real world. Lontoo: O'Reilly.

STRAUB, J., KERLIN, S. & WHALEN, D. (2017). Teaching software project management using project-based learning (PBL) and group projects. *The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) Conference Proceedings*, 16-16.

SVINICKI, M.D. & DIXON, N.M., (1987). The Kolb Model Modified for Classroom Activities. *College Teaching*, 35(4), 141–146. doi:10.1080/87567555.1987.9925469

TAM, M. (2000). Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. *Educational Technology & Society*, 3(2), 50–60.

TAMPEREEN YLIOPISTO. (2020). Projektinhallinnan kurssin kuvaus, Tampereen yliopisto, saatavilla (viitattu: 12.2.2020): <https://www.tuni.fi/fi/tule-opiskelemaan/projektinhallinta>

TANVUIA, A., REILLY, M., CAPATINA, A., MICU, A. & MICU, A.E. (2017). Cross-Cultural Evidence on Students' Perceptions of Experiential Learning. *The International Conference "The Risk in Contemporary Economy" ("Dunarea de Jos" University. Faculty of Economics)*, 1, 226–239. doi: 10.18662/lumproc.rce2017.1.19

TAYLOR, G., JUNGERT, T., MAGEAU, G. A., SCHATTKKE, K., DEDIC, H., ROSENFELD, S., & KOESTNER, R. (2014). A self-determination theory approach to predicting school achievement over time: the unique role of intrinsic motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4), 342–358. doi: 10.1016/j.cedpsych.2014.08.002

TEE, D.D. & AHMED, P.K. (2014). 360-degree feedback: an integrative framework for learning and assessment. *Teaching in higher education*, 19(6), pp. 579–591. doi: /10.1080/13562517.2014.901961

TENNANT, M., MCMULLEN, C. & KACZYNSKI, D. (2010). Teaching, learning and research in higher education. A critical approach. Lontoo & New York: Routledge. doi: 10.4324/9780203875919

- TEWS, T., SKULMOSKI, G., LANGSTON, C. & PATCHING, A. (2020). Innovation in project management education - let's get serious. *Construction economics and building*, 20(3), 124–141. doi: 10.5130/AJCEB.v20i3.7040
- THOMAS, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. San Rafael, Kalifornia: Autodesk Foundation.
- THOMAS, P.R. & MCKAY, J.B. (2010). Cognitive styles and instructional design in university learning. *Learning and Individual Differences*, 20(3), 197–202. doi: 10.1016/j.lindif.2010.01.002
- THORNE, K. (2003). Blended learning: how to integrate online and traditional learning. Lontoo: Kogan Page. 1–161.
- TOHIDI, H. & JABBARI, M.M. (2012). The effects of motivation in education. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 31, 820–824. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.12.148
- TORRES, A.S., SRIRAMAN, V. & ORTIZ, A.M. (2019). Implementing Project Based Learning Pedagogy in Concrete Industry Project Management. *International journal of construction education and research*, 15(1), 62–79. doi: 10.1080/15578771.2017.1393475
- TUONONEN T., HYYTINEN H., KLEEMOLA K., HAILIKARI T., MÄNNIKKÖ I. & TOOM A. (2022) Systematic Review of Learning Generic Skills in Higher Education—Enhancing and Impeding Factors. *Frontiers in education (Lausanne)*. doi: 10.3389/feduc.2022.885917
- TYNG, C.M., AMIN, H.U., SAAD, M.N.M. & MALIK, A.S. (2017). The Influences of Emotion on Learning and Memory. *Frontiers in psychology*, 8, 1454–1454. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01454
- TYNJÄLÄ, P. HEIKKINEN, H. & HUTTUNEN R. (2005). Konstruktivistinen oppimiskäsitys oppimisen ohjaamisen perustana. *Teoksessa: Kalli, P. & Malinen, A. (toim.) Konstruktivismi ja realismi: Aikuiskasvatuksen 45. vuosikirja*. Vantaa: Dark Oy. 20–48.
- TYRAN, C.K. (2010). Designing the spreadsheet-based decision support systems course: An application of Bloom's taxonomy. *Journal of Business Research*, 63(2), 207–216. doi: 10.1016/j.jbusres.2009.03.009
- UTTL, B., WHITE, C. A. & GONZALEZ, D. W., (2017). Meta-analysis of faculty's teaching effectiveness: Student evaluation of teaching ratings and student learning are not related. *Studies in Educational Evaluation*, 54, 22–42. doi: 10.1016/j.stueduc.2016.08.007
- WATSON, M.K., PELKEY, J., NOYES, C. & RODGERS, M.O. (2019). Using Kolb's Learning Cycle to Improve Student Sustainability Knowledge. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 11(17). 4602. doi: 10.3390/su11174602
- WEBB, J., & CHAFFER, C. (2016). The expectation performance gap in accounting education: a review of generic skills development in UK accounting degrees. *Accounting Education (London, England)*, 25(4), 349–367. doi: 10.1080/09639284.2016.1191274
- WHITTAKER, C. (2013). Blended Learning in English Language Teaching: Course Design and Implementation. Lontoo: British Council. ss. 11–23.

WIRTH, I. (1992). Project-management education: current issues and future trends. *International Journal of Project Management*, 10(1), 49–54.

ZAMBRANO R, J., KIRSCHNER, F., SWELLER, J. & KIRSCHNER, P.A. (2019). Effects of prior knowledge on collaborative and individual learning. *Learning and Instruction* 63, 1-8.

ÖZHAN, ŞÇ & KOCADERE, S.A. (2020). The Effects of Flow, Emotional Engagement, and Motivation on Success in a Gamified Online Learning Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 57(8), 2006–2031. doi:10.1177/0735633118823159

## **LIITE A: VUONNA 2022 KÄYTÖSSÄ OLLUT HAR- JOITUSTYÖ**

Liitettä ei ole sisällytetty julkaisuarkistoon vietävään versioon, koska se ei ole julkinen.

## LIITE B: OPETUSTAPAHTUMAN ITSEARVIOINTI

Opetustapahtuman nimi: \_\_\_\_\_

Opetustapahtuman tavoite: \_\_\_\_\_

Opetustapahtuman materiaali: \_\_\_\_\_

Kehitystyön tarve: \_\_\_\_\_

Oppilasprofiili: \_\_\_\_\_

Oppilaiden tarpeet ja odotukset: \_\_\_\_\_

Opetettavan aiheen alakohtaiset erityisyydet: \_\_\_\_\_

Tilaaajan tai muiden tarpeet: \_\_\_\_\_

### Oppimisen mahdollistamien

Opetustapahtumassa ja -moduuleissa tavoiteltu oppimisen taso:

Muistaminen	Ymmärtäminen	Käyttäminen	Analysointi	Arviointi	Luominen
Väittäminen (Totta vai tarua)	Määrittely (Mitä sana x tarkoittaa?)	Opitun kaavan käyttäminen laskutehtävässä.	Teoriaan pohjautuvan väittämän todentamiseksi analysointi.	Toisen henkilön suorittaman tehtävän arviointi ilman ohjeita.	Teorioiden yhdisteleminen ja synteesin luominen eri lähteiden avulla.

**Keskeinen teknologinen osaaminen, mitä opetustapahtuman suorittaminen vaatii, sekä miten teknologiaa käytetään opetustapahtuman aikana?**

\_\_\_\_\_

**Tukeeko oppimisympäristö oppimisprosessia?**

Kyllä / Ei      Miten: \_\_\_\_\_

**Tukeeko opetustapa ja -materiaali erilaisia oppimistyylejä eli ovatko ne monipuolisia?**

Kyllä / Ei      Miten: \_\_\_\_\_

## Opetustapahtuman toteuttaminen

### Konstruktivismi:

Oppilaiden tietoperusta: \_\_\_\_\_

Projekti – Ongelma – Muu toteutus: \_\_\_\_\_

### Aktiivisuus, osaamisen aktivointi ja kokemuksellisuus:

Opettamistapahtuman aktivointikeinot: \_\_\_\_\_

Tarkoitus tehdä ryhmässä vai erikseen: \_\_\_\_\_

Sosiaalinen komponentti: \_\_\_\_\_

Reaalimaailmaan sidottu: \_\_\_\_\_

Muut keinot: \_\_\_\_\_

Yleiset työelämätaidot: \_\_\_\_\_

### Oppilaskeskeinen oppiminen:

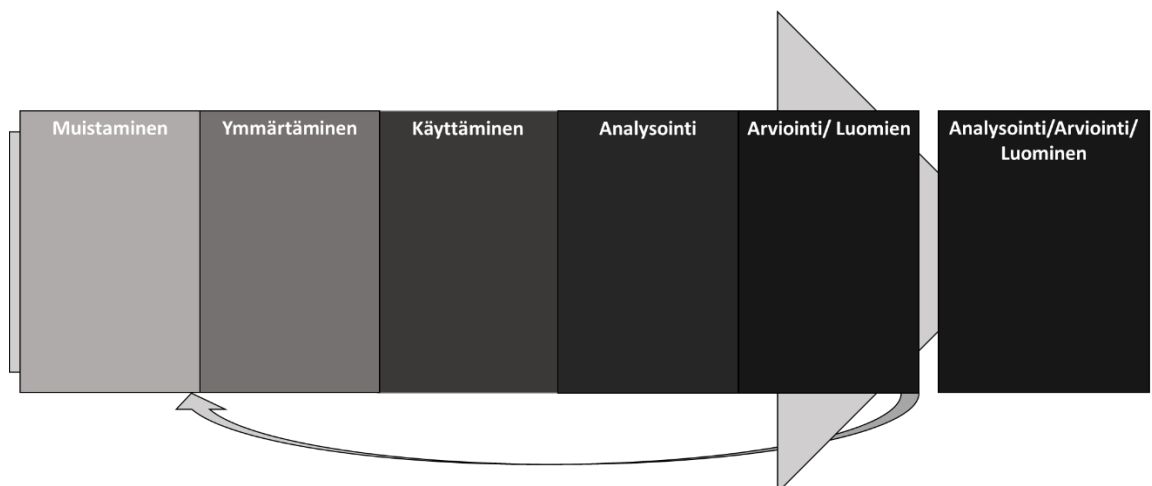
Oppilas- tai asiakaskeskeinen lähtökohta opetukselle: \_\_\_\_\_

Aloitekyvyn ja autonomisuuden mahdollistaminen: \_\_\_\_\_

Työelämälähtöisyys: \_\_\_\_\_

## Opetustapahtuman muotoilu

Opetustapahtuma voi keskittyä vain esimerkiksi ymmärtämisen tasolle, jolloin moduulien osaamistasoja tulee suhteuttaa käyttökohteen mukaan.



Relevantit opetustapahtumaa ympäröivät moduulit: \_\_\_\_\_

Moduulit ovat aikataulutettuja: \_\_\_\_\_

Modulaarisuus ja kustomoitavuus: \_\_\_\_\_

**Arvostelu ja palaute:**

Arvosteluperusteiden ja oikeiden vastusten esittely: \_\_\_\_\_

Yllä olevan ”Käyttäminen” tason jälkeen laskutulos ei arvostelun pääosassa: Kyllä / Ei

Onko yksilöllinen palaute mahdollista? Kyllä / Ei

Miten palauteprosessi on toteutettu? Entä muutosten testausprosessi? \_\_\_\_\_

Onko palaute automatisoitu? Kyllä / Ei

## LIITE C: OPETUSTAPAHTUMAN RAKENTEEN ARVIOINTILOMAKE

Opintokokonaisuuden nimi	Opetustapahtuman tavoite	Ajanjakso

Miten kurssia tai oppimiskomponenttia tuetaan? It-järjestelmien osalta?

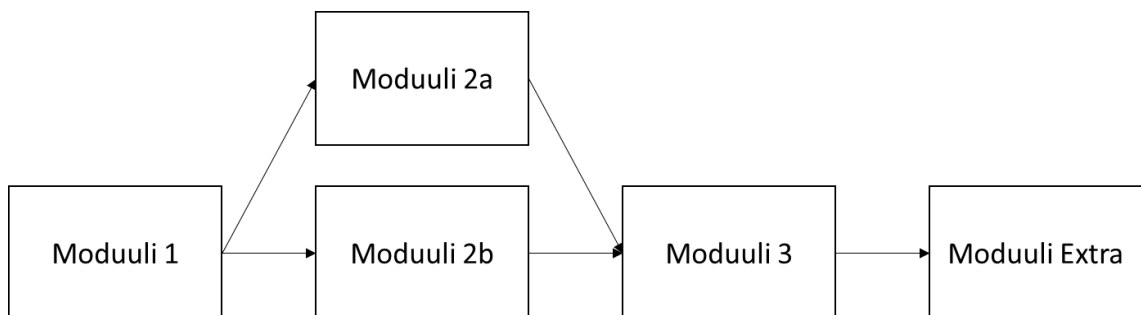
Oppimisprosessin alakohtaiset piirteet?

Mitkä oppilaiden aikaisemmin oppimat asiat tukevat heidän oppimistaan tämän opetustapahtuman aikana:

Moduulin nimi	Aihe	Konstruktiiivinen tuki	Moduuleja yhdistävä tekijä	Bloomin osaamistaso	Pituus	Aktiivointi

Moduulikokonaisuuden jälkeinen oppiminen:

Vaihtoehtoisten moduulien kartoittaminen:



Yhteenveto:

- ...
- ...

# LIITE D: PROJEKTIHALLINNAN OPETUKSEN TAVOITTEET SUOMALAISISSA YLIOPISTOISSA

Oulu	Turku	Aalto	Fitech	Tampere
Pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit	Erilaiset projektityypit ja niiden toimintaympäristöt	Tuntevat projektinhallinnan perusmenetelmät ja -käsitteet, sekä osaavat soveltaa niitä yksinkertaisessa projektiympäristössä	Kurssin tavoitteena on opettaa opiskelijoille projektiliiketoiminnan, erityisesti projektinhallinnan käsitteet, toimintatavat ja menetelmät	Kurssin tavoitteena on, että opiskelijat tuntevat projektinhallinnan peruskäsitteet ja käytännöt ja osaavat soveltaa keskeisimpiä menetelmiä käytännössä
Pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja kykenee hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi	Projektin elinkaaren projektin valmistelusta suunnitteluun, toteutukseen, arviointiin ja päättämiseen	Osaavat tunnistaa ja arvioida yksittäiseen projektiin ja sen johtamiseen vaikuttavia tekijöitä	Painopisteenä ovat projektien suunnittelun ja ohjauksen sellaiset tiedot, menetelmät ja taidot, joita tarvitaan yksittäisten projektien onnistuneessa johtamisessa	He myös ymmärtävät, millaisia vaatimuksia projektit kohdistavat erityisesti projektipäällikön rooliin ja tehtäviin
Pystyy aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia	Erilaisia projektin johtamis- ja toteutusmalleja	Tunnistavat projektien ja projektiportfolioiden yhteydet yrityksen strategiseen johtamiseen	Projektinhallintaa tarkastellaan yksittäistä projektia laajemmassa ympäristössä: yhtenä teemana on se, miten projektiliiketoiminta organisoidaan ja johdetaan osana yrityksen muuta toimintaa	Kurssi keskittyy sellaisiin projektien suunnittelun ja ohjauksen tietoihin, menetelmiin ja taitoihin, joita tarvitaan yksittäisten projektien johtamisessa projektin koko elinkaarella
Tunnistaa projektin riskien hallinnan keskeiset tehtävät	Projektitoiminnan yleisimmät viitekehykset, standardit ja sertifiointijärjestelmät	Omaavat peruskäsityksen projektiliiketoiminnasta ja osaavat luokitella ja arvioida projektiliiketoimintaan vaikuttavia tekijöitä	Kurssi sisältää myös projektiportfoliohallinnan lähestymistavat ja menetelmät yrityksen johtamisessa	Projektin elinkaari
Ymmärtää hyvin projektinhallinnan keskeiset osaamisalueet	Ohjelmajohtamisen ja salkunhallinnan periaatteet		Kurssilla käydään läpi projektien toimintaympäristö	Projektiliiketoiminta
Osa soveltaa saavutettua osaamista erityyppisten (rakennus-, tietotekniikka-, tuotekehitys) projektien toteutuksen suunnitteluun ja arviointiin	Projektitoimintaa liiketoiminnan näkökulmasta		Projektinhallintaa tarkastellaan koko projektin elinkaarella	
Projektipäällikön osaamisvaatimukset	Projektiosaamisen yleiset perusteet. Opintojaksolla opiskelija saa evästyksen Projektiyhdistyksen PMAF-sertifikaattikokeen suorittamiseen.			
Standardit ja osaaminen	Standardit ja osaaminen, salkunhallinta	Salkunhallinta	Projektien sidosryhmät, Salkunhallinta	